

Fachverband Teilchenphysik (T)

Reinhold Rückl
 Institut für Theoretische Physik und Astrophysik
 Universität Würzburg
 Am Hubland
 97074 Würzburg
 rueckl@physik.uni-wuerzburg.de

Übersicht der Hauptvorträge und Fachsitzungen

(Hörsäle 30.21: 001; 30.22: 020, 021, 022, 130; 30.23: 10-1, 2-0, 2-1, 2-11, 3-1, 6-1;
 30.33: 001; 30.34: 022; 30.35: 040; 30.36: 011; 30.41: 004, 005, 104, 105; 30.45: 101; 30.95: 001, 121)

Plenar-, Preisträger- und Abendvorträge

Siehe PV für das ausführliche Programm der Plenar-, Preisträger- und Abendvorträge.

PV I	Di	11:00–11:45	30.95: 001	Flavour Physics in the LHC Era — ●ANDRZEJ BURAS
PV II	Di	11:45–12:30	30.95: 001	Testing principles of General Relativity with an eye towards Quantum Gravity — ●DOMENICO GIULINI
PV III	Mi	11:30–12:00	30.95: 001	Diffraction bei der Streuung hochenergetischer und stark virtueller Photonen an Protonen bei HERA — ●GÜNTER WOLF
PV IV	Mi	12:00–12:45	30.95: 001	Der Large Hadron Collider LHC: Beginn einer neuen Ära in der Wissenschaft — ●ROLF HEUER
PV V	Mi	20:00–21:00	30.21: 001	Von den höchsten Energien zu den kleinsten Teilchen: dem Urknall auf der Spur — ●THOMAS MÜLLER
PV VI	Do	11:00–11:45	30.95: 001	Quantum Field Theory on curved backgrounds and its impact on cosmology — ●KLAUS FREDENHAGEN
PV VII	Do	11:45–12:30	30.95: 001	Recent Progress in Direct Searches for WIMP Dark Matter — ●UWE OBERLACK

Symposium GHT Dissertationspreis

Das Symposium findet am Dienstag, 8:30–10:30 Uhr, im Hörsaal 30.95: 001 statt. Details zu den Vorträgen werden einige Wochen vor der Tagung auf <http://www.dpg-verhandlungen.de> veröffentlicht.

Symposium Quantengravitation

Siehe SYQG für das ausführliche Programm des Symposiums.

SYQG 1.1	Mi	14:00–14:45	30.95: 001	Quantum Gravity: General Introduction and Recent Developments — ●CLAUS KIEFER
SYQG 1.2	Mi	14:45–15:30	30.95: 001	Does Quantum Gravity need Strings? — ●CONSTANTIN BACHAS
SYQG 1.3	Mi	15:30–16:15	30.95: 001	Loop Quantum Gravity (LQG) — ●THOMAS THIEMANN

Hauptvorträge

T 1.1	Mo	14:00–14:45	30.95: 001	Soft QCD bei höchsten Energien — ●THORSTEN KUHL
T 1.2	Mo	14:45–15:30	30.95: 001	Models Beyond the Standard Model — ●MARCELA CARENA
T 1.3	Mo	15:30–16:15	30.95: 001	Aktuelle Experimente der Neutrinophysik — ●GUIDO DREXLIN
T 2.1	Mi	8:30– 9:15	30.95: 001	Top- und Higgs-Physik — ●JEANNINE WAGNER-KUHR
T 2.2	Mi	9:15–10:00	30.95: 001	Theoretical predictions for Higgs production and decay at the LHC — ●ANSGAR DENNER
T 3.1	Do	8:30– 9:10	30.95: 001	Suche nach Neuer Physik am LHC und Tevatron — ●CARSTEN MAGASS

T 3.2	Do	9:10– 9:50	30.95: 001	Neutrinomassen und Physik jenseits des Standardmodells — •MANFRED LINDNER
T 3.3	Do	9:50–10:30	30.95: 001	Jets und harte QCD an Hadron-Kollidern — •CHRISTIAN SCHMITT
T 4.1	Fr	8:30– 9:10	30.95: 001	Dark Matter and the LHC — •FRANK STEFFEN
T 4.2	Fr	9:10– 9:50	30.95: 001	Neues von W und Z Bosonen — •GÖTZ GAYCKEN
T 4.3	Fr	9:50–10:30	30.95: 001	Aktuelle Ergebnisse und Perspektiven der Flavourphysik — •STEPHANIE HANSMANN-MENZEMER
T 5.1	Fr	11:00–11:45	30.95: 001	Perspektiven in der Beschleunigerphysik — •JENS OSTERHOFF
T 5.2	Fr	11:45–12:05	30.95: 001	Measurements of some Detector Components of Air Cherenkov Telescopes for ground-based Gamma-ray Astronomy — •CORNELIA SCHULTZ
T 5.3	Fr	12:05–12:50	30.95: 001	Multi-Messenger Astrophysik: Wo stehen wir heute? — •CHRISTIAN SPIERING

Eingeladene Vorträge

T 6.1	Di	14:00–14:30	30.21: 001	R-parity conserving SUSY searches with the ATLAS detector — •MARIE-HELENE GENEST
T 6.2	Di	14:30–15:00	30.21: 001	Photonkonversionen und andere Methoden zur Bestimmung der Materialverteilung im Inneren Detektor von ATLAS — •KERSTIN TACKMANN
T 6.3	Di	15:00–15:30	30.21: 001	Auf der Suche nach dunkler Materie mit dem Fermi Large Area Telescope — •MARKUS ACKERMANN
T 6.4	Di	15:30–16:00	30.21: 001	Bestimmung der Higgsboson-Kopplungen im und jenseits des Standardmodells — •MICHAEL RAUCH
T 7.1	Di	14:00–14:30	30.22: 130	Produktion von Jets in Assoziation mit W- und Z-Bosonen — •ULLA BLUMENSCHNEIN
T 7.2	Di	14:30–15:00	30.22: 130	Parton Distribution Functions, Uncertainties and Constraints — •BURKARD REISERT
T 7.3	Di	15:00–15:30	30.22: 130	Das IceCube Observatorium: Aktuelle Ergebnisse und Perspektiven — •TIMO KARG
T 7.4	Di	15:30–16:00	30.22: 130	Scattering amplitudes in N=4 super Yang-Mills — •JOHANNES HENN
T 8.1	Do	14:00–14:30	30.21: 001	Abstimmung von Monte-Carlo-Ereignisgeneratoren an erste LHC-Daten — •MARKUS WARSINSKY
T 8.2	Do	14:30–15:00	30.21: 001	Suche nach dem seltenen Zerfall $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ mit dem LHCb Experiment — •JOHANNES ALBRECHT
T 8.3	Do	15:00–15:30	30.21: 001	Non-perturbative Heavy Quark Effective Theory on the lattice — •MICHELE DELLA MORTE
T 8.4	Do	15:30–16:00	30.21: 001	Neutrino Masses and Mixings: A Hint at Flavor Symmetries — •CLAUDIA HAGEDORN
T 9.1	Do	14:00–14:30	30.22: 130	Erste Messungen mit Top-Quarks bei CMS — •ROGER WOLF
T 9.2	Do	14:30–15:00	30.22: 130	Next-to-minimal supersymmetric model at the LHC — •MARKOS MARIANIAS
T 9.3	Do	15:00–15:30	30.22: 130	Leptogenesis from First Principles: Finite Density Effects and Flavour Decoherence — •BJÖRN GARBRECHT
T 9.4	Do	15:30–16:00	30.22: 130	Gammastrahlung von Supernova-Überresten: Der Schlüssel zur Lösung eines alten Rätsels? — •IRA JUNG

Fachsitzungen

T 1.1–1.3	Mo	14:00–16:15	30.95: 001	Hauptvorträge I
T 2.1–2.2	Mi	8:30–10:00	30.95: 001	Hauptvorträge II
T 3.1–3.3	Do	8:30–10:30	30.95: 001	Hauptvorträge III
T 4.1–4.3	Fr	8:30–10:30	30.95: 001	Hauptvorträge IV
T 5.1–5.3	Fr	11:00–12:50	30.95: 001	Hauptvorträge V
T 6.1–6.4	Di	14:00–16:00	30.21: 001	Eingeladene Vorträge I
T 7.1–7.4	Di	14:00–16:00	30.22: 130	Eingeladene Vorträge II
T 8.1–8.4	Do	14:00–16:00	30.21: 001	Eingeladene Vorträge III
T 9.1–9.4	Do	14:00–16:00	30.22: 130	Eingeladene Vorträge IV
T 10.1–10.9	Mi	16:45–19:00	30.23: 10-1	QCD (Theorie) I

T 11.1–11.9	Do	16:45–19:00	30.23: 10-1	QCD (Theorie) II
T 12.1–12.9	Fr	14:00–16:20	30.23: 10-1	QCD (Theorie) / Quantenfeldtheorie
T 13.1–13.7	Mo	16:45–18:40	30.23: 6-1	Elektroschwache Physik (Theorie)
T 14.1–14.9	Do	16:45–19:00	30.23: 3-1	Flavourphysik (Theorie) I
T 15.1–15.8	Fr	14:00–16:05	30.23: 3-1	Flavourphysik (Theorie) II
T 16.1–16.8	Di	16:45–18:45	30.23: 6-1	Beyond the Standard Model (Theorie) I
T 17.1–17.9	Mi	16:45–19:00	30.23: 6-1	Beyond the Standard Model (Theorie) II
T 18.1–18.9	Do	16:45–19:00	30.23: 6-1	Beyond the Standard Model (Theorie) III
T 19.1–19.8	Fr	14:00–16:00	30.23: 6-1	Beyond the Standard Model (Theorie) IV
T 20.1–20.7	Mo	16:45–18:30	30.23: 3-1	Neutrino-physik (Theorie)
T 21.1–21.9	Di	16:45–19:00	30.23: 3-1	Neutrino-physik / Astroteilchenphysik und Kosmologie (Theorie)
T 22.1–22.9	Mi	16:45–19:00	30.23: 3-1	Astroteilchenphysik und Kosmologie (Theorie)
T 23.1–23.9	Mo	16:45–19:00	30.23: 10-1	Gittereichtheorie I
T 24.1–24.6	Di	16:45–18:15	30.23: 10-1	Gittereichtheorie II
T 25.1–25.3	Fr	14:00–14:45	30.45: 101	Andere Gebiete der Theorie
T 26.1–26.9	Mo	16:45–19:00	30.33: 001	QCD I
T 27.1–27.9	Di	16:45–19:00	30.33: 001	QCD II
T 28.1–28.8	Mi	16:45–18:50	30.33: 001	QCD III
T 29.1–29.8	Do	16:45–18:45	30.33: 001	QCD IV
T 30.1–30.7	Fr	14:00–15:50	30.33: 001	QCD V
T 31.1–31.9	Di	16:45–19:05	30.35: 040	Elektroschwache Wechselwirkung I
T 32.1–32.8	Mi	16:45–18:45	30.35: 040	Elektroschwache Wechselwirkung II
T 33.1–33.9	Do	16:45–19:05	30.35: 040	Elektroschwache Wechselwirkung III
T 34.1–34.6	Fr	14:00–15:30	30.35: 040	Elektroschwache Wechselwirkung IV
T 35.1–35.7	Fr	14:00–15:50	30.23: 2-0	Neutrino-physik an Beschleunigern / Andere Gebiete der experimentellen Teilchenphysik
T 36.1–36.9	Mo	16:45–19:00	30.22: 130	Top-Produktion I
T 37.1–37.8	Di	16:45–18:45	30.22: 130	Top-Produktion II
T 38.1–38.8	Mi	16:45–18:45	30.22: 130	Top-Produktion III
T 39.1–39.9	Do	16:45–19:00	30.22: 130	Top-Produktion IV
T 40.1–40.9	Fr	14:00–16:15	30.22: 130	Top-Produktion V
T 41.1–41.9	Do	16:45–19:00	30.41: 005	Top-Quarks: Eigenschaften I
T 42.1–42.9	Fr	14:00–16:15	30.41: 005	Top-Quarks: Eigenschaften II
T 43.1–43.9	Mo	16:45–19:00	30.35: 040	Bottom-Produktion I
T 44.1–44.9	Do	16:45–19:00	30.22: 022	Bottom-Produktion II
T 45.1–45.5	Di	16:45–18:05	30.36: 011	CP-Verletzung und Mischungswinkel I
T 46.1–46.9	Do	16:45–19:05	30.22: 020	CP-Verletzung und Mischungswinkel II
T 47.1–47.6	Fr	14:00–15:30	30.22: 020	CP-Verletzung und Mischungswinkel III
T 48.1–48.9	Mo	16:45–19:00	30.41: 005	Higgs-Physik I
T 49.1–49.8	Di	16:45–18:45	30.41: 005	Higgs-Physik II
T 50.1–50.8	Mi	16:45–18:45	30.41: 005	Higgs-Physik III
T 51.1–51.9	Mo	16:45–19:00	30.22: 021	Supersymmetrie I
T 52.1–52.8	Di	16:45–18:45	30.22: 021	Supersymmetrie II
T 53.1–53.9	Mi	16:45–19:00	30.22: 021	Supersymmetrie III
T 54.1–54.8	Do	16:45–18:45	30.22: 021	Supersymmetrie IV
T 55.1–55.7	Fr	14:00–15:45	30.22: 021	Supersymmetrie: Parameterbestimmung
T 56.1–56.8	Mo	16:45–18:45	30.34: 022	Suche nach neuer Physik I
T 57.1–57.8	Mi	16:45–18:50	30.34: 022	Suche nach neuer Physik II
T 58.1–58.7	Fr	14:00–15:45	30.34: 022	Suche nach neuer Physik III
T 59.1–59.9	Mo	16:45–19:05	30.23: 2-0	Spurkammern I
T 60.1–60.9	Di	16:45–19:00	30.23: 2-0	Spurkammern II
T 61.1–61.9	Mo	16:45–19:00	30.21: 001	Halbleiterdetektoren I
T 62.1–62.9	Di	16:45–19:00	30.21: 001	Halbleiterdetektoren II
T 63.1–63.9	Mi	16:45–19:00	30.21: 001	Halbleiterdetektoren III
T 64.1–64.9	Do	16:45–19:00	30.21: 001	Halbleiterdetektoren IV
T 65.1–65.9	Fr	14:00–16:15	30.21: 001	Halbleiterdetektoren V
T 66.1–66.9	Fr	14:00–16:15	30.22: 022	Halbleiterdetektoren VI
T 67.1–67.9	Mi	16:45–19:00	30.23: 2-0	Kalorimeter I
T 68.1–68.8	Do	16:45–18:50	30.23: 2-0	Kalorimeter II
T 69.1–69.7	Mi	16:45–18:30	30.23: 2-11	Myondetektoren I

T 70.1–70.7	Do	16:45–18:30	30.23: 2-11	Myondetektoren II
T 71.1–71.9	Mo	16:45–19:00	30.36: 011	Detektorsysteme I
T 72.1–72.9	Do	16:45–19:05	30.36: 011	Detektorsysteme II
T 73.1–73.8	Fr	14:00–16:15	30.36: 011	Detektorsysteme III
T 74.1–74.9	Mo	16:45–19:00	30.23: 2-11	DAQ und Trigger I
T 75.1–75.9	Di	16:45–19:00	30.23: 2-11	DAQ und Trigger II
T 76.1–76.7	Mi	16:45–18:35	30.23: 2-1	Grid-Computing I
T 77.1–77.7	Do	16:45–18:35	30.23: 2-1	Grid-Computing II
T 78.1–78.10	Mo	16:45–19:15	30.23: 2-1	Experimentelle Methoden I
T 79.1–79.9	Di	16:45–19:00	30.23: 2-1	Experimentelle Methoden II
T 80.1–80.9	Mo	16:45–19:00	30.22: 022	Strahldiagnose / CSR I
T 81.1–81.10	Di	16:45–19:15	30.22: 022	Strahldiagnose / CSR II
T 82.1–82.10	Mo	16:45–19:15	30.22: 020	Quellen / Injektoren
T 83.1–83.9	Di	16:45–19:05	30.22: 020	RF / Instabilitäten
T 84.1–84.9	Mi	16:45–19:00	30.36: 011	SC Cavities und Magnete
T 85.1–85.9	Mi	16:45–19:00	30.22: 022	Strahldynamik, Simulation und Polarisation
T 86.1–86.9	Mi	16:45–19:05	30.22: 020	Projekte / PWA etc.
T 87.1–87.9	Mo	16:45–19:05	30.41: 104	Gammaastronomie I
T 88.1–88.9	Di	16:45–19:05	30.41: 104	Gammaastronomie II
T 89.1–89.9	Mi	16:45–19:00	30.41: 104	Gammaastronomie III
T 90.1–90.9	Do	16:45–19:05	30.41: 104	Gammaastronomie IV
T 91.1–91.9	Fr	14:00–16:20	30.41: 104	Gammaastronomie V
T 92.1–92.9	Mo	16:45–19:00	30.41: 105	Neutrinoastronomie I
T 93.1–93.9	Di	16:45–19:00	30.41: 105	Neutrinoastronomie II
T 94.1–94.9	Mi	16:45–19:00	30.41: 105	Neutrinoastronomie III
T 95.1–95.9	Do	16:45–19:00	30.41: 105	Neutrinoastronomie IV
T 96.1–96.6	Fr	14:00–15:30	30.41: 105	Neutrinoastronomie V
T 97.1–97.7	Do	16:45–18:40	30.34: 022	Neutrinoastronomie VI
T 98.1–98.8	Mo	16:45–18:55	30.41: 004	Kosmische Strahlung I
T 99.1–99.8	Di	16:45–18:50	30.41: 004	Kosmische Strahlung II
T 100.1–100.8	Di	16:45–18:45	30.34: 022	Kosmische Strahlung III
T 101.1–101.9	Mi	16:45–19:00	30.41: 004	Kosmische Strahlung IV
T 102.1–102.9	Do	16:45–19:00	30.41: 004	Kosmische Strahlung V
T 103.1–103.7	Fr	14:00–15:50	30.41: 004	Kosmische Strahlung VI
T 104.1–104.9	Mo	16:45–19:10	30.95: 121	Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie I
T 105.1–105.9	Di	16:45–19:00	30.95: 121	Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie II
T 106.1–106.8	Mi	16:45–18:50	30.95: 121	Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie III
T 107.1–107.9	Do	16:45–19:05	30.95: 121	Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie IV
T 108.1–108.9	Fr	14:00–16:20	30.95: 121	Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie V
T 109.1–109.9	Mo	16:45–19:05	30.95: 001	Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik I
T 110.1–110.9	Di	16:45–19:05	30.95: 001	Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik II
T 111.1–111.9	Mi	16:45–19:00	30.95: 001	Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik III
T 112.1–112.9	Do	16:45–19:00	30.95: 001	Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik IV
T 113.1–113.9	Fr	14:00–16:20	30.95: 001	Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik V

Mitgliederversammlung Fachverband Teilchenphysik

Donnerstag, 19:30, Hörsaal 30.22, 130.1

Koordinationstreffen Beschleunigerphysik

Montag, 19:30, Hörsaal 30.22, 022

Exkursion ISS/ANKA

Mittwoch, 14:00, Treffpunkt: KIT-Shuttle vor Gebäude 30.45

T 1: Hauptvorträge I

Zeit: Montag 14:00–16:15

Raum: 30.95: 001

Hauptvortrag T 1.1 Mo 14:00 30.95: 001
Soft QCD bei höchsten Energien — •THORSTEN KUHL — Bergische Universität Wuppertal

Prozesse, bei denen eine Vielzahl niederenergetischer Hadronen produziert werden, sind theoretisch schwer beschreibbar. Sie bieten somit ein interessantes Feld, in dem experimentelle Ergebnisse mit der Theorie verglichen und zur Verbesserung der phänomenologischen Beschreibungen genutzt werden können. Ein Verständnis solcher Prozesse ist außerdem wichtig für die experimentelle Untersuchung harter Streuung an Hadronbeschleunigern.

In den Vortrag werden die neuesten Ergebnisse am LHC bei Energien bis zu 7 TeV diskutiert und mit Ergebnissen am Tevatron und bei HERA verglichen. Zusätzlich werden Ergebnisse in der Schwerionenphysik bei höchsten Energien gezeigt, die Ende 2010 am LHC bei einer Nukleon-Nukleon Schwerpunktsenergie von 2.76 TeV genommen wurden.

Hauptvortrag T 1.2 Mo 14:45 30.95: 001
Models Beyond the Standard Model — •MARCELA CARENA — Theoretical Physics Department, Fermilab, U.S.A. — Enrico Fermi Institute, University of Chicago, U.S.A

The many impressive discoveries and measurements made in particle physics over the past few decades have allowed the construction of a theoretical framework - The Standard Model - which successfully describes the interactions among all of the known, fundamental particles of nature. This theoretical description relies on the existence of a new particle, the Higgs boson, expected to be responsible for the generation of mass of all the fundamental particles. This particle is expected to be observed at collider experiments soon. Moreover, some of the most fundamental questions of science:

- The explanation of the matter-antimatter asymmetry of the Uni-

verse,

- The nature and origin of Dark Matter and Dark Energy,
- The unification of all the forces, including gravity,

require new physics beyond the Standard Model. I will consider models beyond the Standard Model based on exciting ideas calling for enhanced symmetries and extra dimensions of nature, and discuss the role of such models in providing solutions to the crucial questions of our field. New physics searches at colliders, together with cosmological data, are shaping our understanding of physics at the weak scale, and will provide crucial tests of new physics in the near future.

Hauptvortrag T 1.3 Mo 15:30 30.95: 001
Aktuelle Experimente der Neutrino-Physik — •GUIDO DREXLIN — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), KCETA

Die experimentelle Neutrino-Physik steht nach den vielbeachteten Durchbrüchen im letzten Jahrzehnt (Entdeckung von 2-Flavour-Oszillationen und Lösung des solaren Neutrino-Problems) in den nächsten Jahren vor weiteren großen Herausforderungen. Die Zielsetzung liegt dabei vor allem in der Bestimmung von intrinsischen Neutrino-Eigenschaften (absolute Massenskala, CP-Eigenschaften und 3-Flavour-Mischung) und der Nutzung von niederenergetischen Neutrinos als Sondenteilchen aus sonst unzugänglichen Regionen (Inneres der Sonne, Erde oder einer Kernkollaps-Supernova). Die entsprechenden Experimente nehmen bereits Daten (Borexino, GERDA und Double Chooz) bzw. sind in einem fortgeschrittenen Stadium des Aufbaus (KATRIN). Der Vortrag beleuchtet den Status und die Perspektiven dieser Experimente im Kontext der weltweiten experimentellen Anstrengungen in diesen Arbeitsgebieten. Am Beispiel der Reduktion von Untergrundprozessen soll exemplarisch die enge Vernetzung der deutschen Gruppen auf diesem Gebiet deutlich gemacht werden, da koordinierte Aktivitäten den weiteren Erfolg im sehr aktiven Forschungsgebiet der Astroteilchenphysik maßgeblich beeinflussen.

T 2: Hauptvorträge II

Zeit: Mittwoch 8:30–10:00

Raum: 30.95: 001

Hauptvortrag T 2.1 Mi 8:30 30.95: 001
Top- und Higgs-Physik — •JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Das vor 15 Jahren am $p\bar{p}$ -Beschleuniger Tevatron entdeckte Top-Quark ist das bei weitem schwerste Fermion und spielt wegen seiner großen Kopplung zum Higgs-Boson eine wichtige Rolle im Standardmodell (SM) der Teilchenphysik, aber auch in vielen Modellen mit neuen Phänomenen. Im SM erhalten die fundamentalen Teilchen ihre Masse durch die Wechselwirkung mit dem Higgsfeld, und das Quant dieses Feldes, das Higgs-Boson, ist das einzige vom SM vorhergesagte Teilchen, welches bisher noch nicht entdeckt wurde.

In diesem Vortrag gebe ich einen Überblick über die neuesten Resultate zur Top- und Higgs-Physik. Sowohl die neuesten Messungen am Tevatron als auch die ersten Messungen am pp -Beschleuniger LHC werden gezeigt. Hierbei stelle ich zum einen Messungen zur Produktion, zur Masse und zum Zerfall des Top-Quarks, sowie Suchen nach neuen Phänomenen in Ereignissen mit Top-Quarks und in Ereignissen mit der Signatur von Top-Quark-Ereignissen vor. Zum anderen werden Suchen nach dem SM-Higgs-Boson und nach Higgs-Bosonen in Model-

len mit neuen Phänomenen als auch Projektionen für eine Entdeckung des SM-Higgs-Bosons präsentiert.

Hauptvortrag T 2.2 Mi 9:15 30.95: 001
Theoretical predictions for Higgs production and decay at the LHC — •ANSGAR DENNER — Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Universität Würzburg

The Standard Model of particle physics provides a successful description of the physics of elementary particles and their interactions. The mechanism of electroweak symmetry breaking as implemented in the Standard Model predicts the existence of a scalar massive particle, the Higgs boson. It is one of the primary tasks of the LHC to search for this particle and to provide measurements of its mass and couplings. In the past years a significant amount of work has been performed in providing accurate predictions for Higgs-boson production and decay processes at hadron colliders and in pinning down the theoretical uncertainties of the Standard Model predictions. In this talk I summarize the status of these predictions.

T 3: Hauptvorträge III

Zeit: Donnerstag 8:30–10:30

Raum: 30.95: 001

Hauptvortrag T 3.1 Do 8:30 30.95: 001
Suche nach Neuer Physik am LHC und Tevatron — •CARSTEN MAGASS — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Da das Standardmodell der Teilchenphysik aufgrund zahlreicher Unzulänglichkeiten (u.a. Hierarchieproblem, Vereinheitlichung der Kräfte) keine endgültige Theorie sein kann, gibt es viele theoretische Ansätze für Erweiterungen. Nachdem am Tevatron seit einer Dekade bei

1.96 TeV Schwerpunktsenergie in Proton-Antiproton-Kollisionen vergeblich nach Hinweisen für neue Physik gesucht wurde, ist mit dem erfolgreichen Betrieb des LHC bei der weltweit höchsten Schwerpunktsenergie von 7 TeV im Jahr 2010 eine neue Ära eingeleitet worden. Mit der in Proton-Proton-Kollisionen aufzeichneten Luminosität von etwa 40/pb pro Experiment kann bereits jetzt in bisher unerreichbare Parameterbereiche bei den Suchen nach Supersymmetrie, Lepto-

quarks, neuen Eichbosonen und zahlreichen weiteren Theorien jenseits des Standardmodells vorgedrungen werden. Im Vortrag werden neueste Ergebnisse der Experimente ATLAS, CDF, CMS und DØ vorgestellt.

Hauptvortrag T 3.2 Do 9:10 30.95: 001
Neutrinomassen und Physik jenseits des Standardmodells — ●MANFRED LINDNER — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Verschiedene Optionen zur Erklärung von Neutrinomassen werden vorgestellt und es wird diskutiert, wie diese in Erweiterungen des Standardmodells passen. Weiter werden sich daraus ergebende Querverbindungen zur LHC-Physik, Lepton-Flavour-Verletzung und zur Suche nach Dunkler Materie aufgezeigt.

Hauptvortrag T 3.3 Do 9:50 30.95: 001
Jets und harte QCD an Hadron-Kollidern — ●CHRISTIAN

SCHMITT — Institut für Physik, Universität Mainz

Anfang 2010 hat der Large Hadron Collider (LHC) am CERN mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV ein neues Kapitel in der Untersuchung der starken Wechselwirkung eröffnet: der kinematisch zugängliche Bereich wurde durch die hohe Schwerpunktsenergie deutlich vergrößert. Desweiteren ist das Verständnis von Prozessen mit hadronischen Endzuständen essentiell für fast alle Physikmessungen am LHC.

Die bisherigen Messungen am Tevatron und Hera haben die Grundlage gelegt für die Vorhersagen am LHC, die nun von den Experimenten einer genauen Überprüfung unterzogen werden. Dazu steht den Analysen am LHC ein Datensatz von ca. 40 pb^{-1} zur Verfügung, der in 2011 um das mehr als 20-fache anwachsen wird. Der Vortrag gibt einen Überblick über die aktuellen Messungen an Hadron-Kollidern zu Jets und harten QCD Prozessen, wobei der Schwerpunkt auf den Analysen des LHC liegt.

T 4: Hauptvorträge IV

Zeit: Freitag 8:30–10:30

Raum: 30.95: 001

Hauptvortrag T 4.1 Fr 8:30 30.95: 001
Dark Matter and the LHC — ●FRANK STEFFEN — MPI for Physics, Munich, Germany

The question for the potential particle identity of dark matter is one of the most pressing ones in the natural sciences today. Extending the Standard Model with the Peccei-Quinn symmetry and/or supersymmetry, compelling dark matter candidates appear. For the axion, the neutralino, the gravitino, and the axino, I review primordial production mechanisms, cosmological and astrophysical constraints, experimental searches, and prospects for experimental identification at the Large Hadron Collider (LHC) and a future linear collider.

Hauptvortrag T 4.2 Fr 9:10 30.95: 001
Neues von W und Z Bosonen — ●GÖTZ GAYCKEN — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Messungen der Massen der W und Z Bosonen sowie ihrer Produktion und Kopplungsstruktur sind für viele Dinge von zentraler Bedeutung. Sie erlauben präzise Tests des elektroschwachen Sektors des Standardmodells. Abweichungen von den Vorhersagen würden erste Hinweise auf neue Physik liefern. Die präzisen Vorhersagen erlauben weiterhin Tests der QCD und Protonstruktur in zum Beispiel Proton-Proton Kollisionen. Außerdem sind Prozesse mit W und Z Bosonen wichtige Untergründe in Suchen nach neuer Physik, d.h. eine genau Kenntnis ist für diese Suche essentiell.

Mittlerweile liegen neben den Präzisionsmessungen von SLD, LEP,

Tevatron, und HERA, die bei Schwerpunktsenergien bis zu 1.96 TeV gewonnen wurden, auch die ersten Ergebnisse des LHC bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV vor. Die neusten Ergebnisse werden in diesem Vortrag vorgestellt.

Hauptvortrag T 4.3 Fr 9:50 30.95: 001
Aktuelle Ergebnisse und Perspektiven der Flavourphysik — ●STEPHANIE HANSMANN-MENZEMER — Physikalisches Institut, Ruprecht-Karls-Universität

In Präzisionsmessungen mit B- und D-Mesonen, Kaonen und τ Leptonen unter anderem an den B-Fabriken und dem Tevatron wurde in den letzten Jahren der CKM-Mechanismus, der die Flavourmischung der Quarks im Standardmodell beschreibt, genauestens getestet. Diese erfolgreiche Verifikation, führte unter anderem 2008 zu dem Nobelpreis an die beiden Physiker Kobayashi und Maskawa, die den CKM-Mechanismus vor über 30 Jahren einführten.

Die derzeit erreichten Messgenauigkeiten lassen jedoch noch Raum für Nicht-Standardmodellbeiträge. Schwere virtuelle Teilchen in Loop-Prozessen führen zu Quantenkorrekturen, die in Präzisionsexperimenten der Flavourphysik nachgewiesen werden können. Durch immer genauere Experimente und größere Datensätze ist es deshalb so möglich Abweichungen vom Standardmodell zu untersuchen, die als Hinweise auf potentielle Neue Physik interpretiert werden können.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die aktuellen Ergebnisse und Perspektiven der Flavourphysik. Ein Schwerpunkt des Vortrags wird die Diskussion der ersten Resultate des LHCb-Experiments sein.

T 5: Hauptvorträge V

Zeit: Freitag 11:00–12:50

Raum: 30.95: 001

Hauptvortrag T 5.1 Fr 11:00 30.95: 001
Perspektiven in der Beschleunigerphysik — ●JENS OSTERHOFF — Universität Hamburg, Deutschland

Der enorme Fortschritt in der Teilchenbeschleunigung in den vergangenen fast einhundert Jahren hat zu großen technologischen Innovationen auf verschiedensten Gebieten der Naturwissenschaften geführt und unseren Blick auf die grundlegenden Bausteine und Prozesse der Natur grundlegend verändert. Dabei wurde dieser Fortschritt durch immer größere, komplexere und kostenintensivere Projekte getrieben. Aus Kostengründen könnte das Ende dieses Trends jedoch bereits mit dem Bau des Large Hadron Colliders (LHC) oder seiner eventuellen Nachfolgemaschine ein Ende finden, weshalb es heute an der Zeit ist, über revolutionäre, kompakte Beschleunigertechnologien der nächsten oder gar übernächsten Generation nachzudenken. Dieser Vortrag wird die weltweiten Forschungsaktivitäten auf diesem Gebiet aufzeigen, verschiedene neuartige Konzepte vorstellen und deren Potentiale und Probleme diskutieren.

Preisträgervortrag T 5.2 Fr 11:45 30.95: 001
Measurements of some Detector Components of Air Cheren-

kov Telescopes for ground-based Gamma-ray Astronomy — ●CORNELIA SCHULTZ für die MAGIC-Kollaboration — Universität Padua & INFN, Padua, Italien

High energy ground-based gamma-ray astronomy uses mostly large size air Cherenkov telescopes. Here it will be reported on studies of telescope components for improving current and future telescopes. In detail, the report will be on reflectivity measurements of the 1 m^2 mirror panels of the MAGIC II telescope and on optical crosstalk in Geigermode avalanche photodetectors.

Hauptvortrag T 5.3 Fr 12:05 30.95: 001
Multi-Messenger Astrophysik: Wo stehen wir heute? — ●CHRISTIAN SPIERING — DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Bis ins vorige Jahrhundert war das sichtbare Licht der einzige astrophysikalische Informationsträger. Mit der Öffnung neuer Wellenlängenfenster, von Radiowellen bis hin zu Gamma-Strahlen, wurden in den letzten 70 Jahren nicht nur völlig neue Phänomene entdeckt sondern auch die Bilder schon bekannter Phänomene mosaikartig vervollständigt. Der nächste Schritt ist der von einer "Multi-Wavelength-Astronomie" zu einer "Multimessenger-Astronomie". Sie fügt den elek-

tromagnetischen Wellen geladene kosmische Strahlung, Neutrinos und Gravitationswellen als Informationsträger hinzu. Der Vortrag gibt einen Überblick über den gegenwärtigen Stand des Gebietes, mit ei-

nem Schwerpunkt auf dem IceCube-Neutrinoobservatorium, das im Dezember 2010 fertiggestellt worden ist.

T 6: Eingeladene Vorträge I

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: 30.21: 001

Eingeladener Vortrag T 6.1 Di 14:00 30.21: 001
R-parity conserving SUSY searches with the ATLAS detector — ●MARIE-HELENE GENEST — Ludwig-Maximilians-Universität, Munich, Germany

The search for physics beyond the Standard Model, and in particular for supersymmetry (SUSY), is one of the main goals of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider (LHC). The talk will review the ATLAS searches for SUSY with R-parity conservation using the 7 TeV proton-proton collisions at the LHC. The talk will focus on signatures of high jet multiplicity and large missing transverse momentum, optionally including leptons in the final state.

Eingeladener Vortrag T 6.2 Di 14:30 30.21: 001
Photonkonversionen und andere Methoden zur Bestimmung der Materialverteilung im Inneren Detektor von ATLAS — ●KERSTIN TACKMANN — CERN, Geneva, Switzerland

Eine gute Kenntnis der Materialverteilung im Inneren Detektor von ATLAS ist notwendig für zahlreiche Physikanalysen, insbesondere für Endzustände mit Elektronen und Photonen. Komplementäre Studien, die auf unabhängigen Methoden basieren und Sensitivität in verschiedenen Bereichen des Detektors haben, sind unabdingbar für ein genaues Verständnis der Materialverteilung. Photonkonversionen und hadronische Wechselwirkungen ermöglichen eine dreidimensionale Untersuchung des Detektormaterials. Der Energiefluss in minimum bias-Ereignissen erlaubt die Bestimmung der Materialverteilung auch außerhalb des Inneren Detektors.

Dieser Vortrag gibt einen Überblick über verschiedene Studien und ihre Ergebnisse mit Schwerpunkt auf Photonkonversionen.

Eingeladener Vortrag T 6.3 Di 15:00 30.21: 001
Auf der Suche nach dunkler Materie mit dem Fermi Large Area Telescope — ●MARKUS ACKERMANN — SLAC National Accelerator Laboratory, Menlo Park, USA

Ein wichtiges Ziel der Fermi Large Area Telescope (LAT) Mission ist der indirekte Nachweis dunkler Materie im Kosmos anhand von Gammastrahlung, die bei der Vernichtung oder dem Zerfall von Teilchen der dunklen Materie entsteht. Dank einer effektiven Fläche von bis zu 8000 cm², eines grossen Gesichtsfeldes von 2.4 sr und eines we-

iten Energiebereichs von 20 MeV - >300 GeV, eignet sich das Fermi LAT hervorragend fuer diesen Nachweis fuer einen weiten Bereich von postulierten Eigenschaften der dunkle Materie Teilchen.

Im Vortrag werden die verschiedenen Signaturen dunkler Materie am Himmel vorgestellt, die mit dem Fermi LAT detektierbar sind, sowie die entsprechenden Analysetechniken um ein Signal vom astrophysikalischen Untergrund zu differenzieren. In den ersten 2 Jahren der Mission wurde noch kein Signal gefunden, das sich eindeutig der dunklen Materie zuordnen liesse. Jedoch konnten aus der Suche nach Spektrallinien, der Suche nach Signalen von Zwerggalaxien oder Galaxienhaufen, der Analyse der Gammastrahlung aus dem Halo der Milchstrasse und einer Analyse des Spektrums der extragalaktischen diffusen Gammastrahlung obere Flussgrenzen auf solch ein Signal abgeleitet werden. Diese Flussgrenzen koennen benutzt werden um verschiedene Vorhersagen ueber Eigenschaften der dunklen Materie einzuschraenken oder auszuschliessen.

Eingeladener Vortrag T 6.4 Di 15:30 30.21: 001
Bestimmung der Higgsboson-Kopplungen im und jenseits des Standardmodells — ●MICHAEL RAUCH — Institut f. Theoretische Physik, Karlsruher Institut f. Technologie, Deutschland

Die Suche nach dem Higgs-Boson ist eine der Hauptaufgaben des Large Hadron Collider (LHC) am CERN. Nach seiner Entdeckung müssen dessen Eigenschaften bestimmt werden, um die Vorhersage des Standardmodells zu testen oder durch neue Physik induzierte Abweichungen nachzuweisen. Dafür steht uns eine Vielzahl an Kanälen zur Verfügung, um die relevanten Parameter zu vermessen. Die korrekte Behandlung aller Fehler ist dabei besonders wichtig. Neben experimentellen statistischen und korrelierten systematischen Fehlern müssen auch theoretische Unsicherheiten durch fehlende höhere Schleifenkorrekturen berücksichtigt werden.

In diesem Vortrag wird gezeigt, wie wir in einer effektiven Theorie mit variablen Higgsboson-Kopplungen die am besten passenden Parameter und ihre Fehler sowie Korrelationen bestimmen können. Neben dem Standardmodell wird beispielhaft anhand eines Modells mit einem versteckten Sektor sowie einem Composite-Higgs-Modell veranschaulicht, welche Abweichungen auftreten und wie uns dies erlaubt, auf die Parameter des Modells zurückzuschließen.

T 7: Eingeladene Vorträge II

Zeit: Dienstag 14:00–16:00

Raum: 30.22: 130

Eingeladener Vortrag T 7.1 Di 14:00 30.22: 130
Produktion von Jets in Assoziation mit W- und Z-Bosonen — ●ULLA BLUMENSCHNEIN — II. Physikalisches Institut, Uni Goettingen

Die Produktion von Teilchen-Jets in Assoziation mit einem W- oder Z-Vektorboson in hochenergetischen Proton-Proton-Kollisionen stellt einen wichtigen Test der perturbativen Quantenchromodynamik (QCD) dar. Das korrekte Verständnis dieser Prozesse im Standardmodell ist von fundamentaler Bedeutung für die am LHC geplanten Suchen nach neuer Physik und nach dem Higgs-Boson, für die die Vektorboson+Jet-Prozesse wichtige und oft sogar irreduzible Untergründe darstellen. Die Simulation dieser Prozesse erfolgt typischerweise durch Matrixelement-Generatoren, die a-priori durch große Skalenunsicherheiten charakterisiert sind und an Daten getunt und validiert werden müssen.

In diesem Vortrag werden die ersten Messungen der inklusiven und differentiellen Wirkungsquerschnitte für die Produktion von Jets in Assoziation mit einem Vektorboson vorgestellt, die in den am ATLAS-Experiment im Jahre 2010 bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV genommenen Daten durchgeführt wurden. Die Resultate werden mit NLO-Rechnungen der perturbativen QCD und mit den Vorhersagen verschiedener Monte-Carlo-Generatoren verglichen. Als Ergänzung

werden vergleichbare Resultate anderer Hadronkollider-Experimente vorgestellt.

Eingeladener Vortrag T 7.2 Di 14:30 30.22: 130
Parton Distribution Functions, Uncertainties and Constraints — ●BURKARD REISERT — Max-Planck-Institut für Physik, München

The understanding of the structure of the proton is of fundamental interest. The precise knowledge of the proton parton distribution functions, PDFs, and their uncertainties is of importance when calculating predictions for the measurements at the LHC.

Traditionally global QCD fits like those of the CTEQ, MRST, GRV and ABKM groups combine results from many different experiments. The proper treatment of statistical and systematic uncertainties of those many experiments which may or may not be consistent with each other poses a problem not easy to be solved.

When the measurements of neutral current, NC, and charged current, CC, electron- and positron-proton cross sections became available first attempts to extract sets of PDFs from HERA data alone started. After the completion of the HERA program at DESY the final measurements of the NC and CC cross sections by the H1 and

ZEUS collaborations are now being published, the results of both experiments are being combined and some new ideas, like NNPDF, are on the market. The combined QCD fit activities of the H1 and ZEUS collaborations, result in a series of PDF sets, known as HERAPDFs.

Apparently now is the right time to review - from an experimentalists point of view - the various approaches to extract the PDFs, their uncertainties and how those are influenced by the constraints, which are built into the fits.

Eingeladener Vortrag T 7.3 Di 15:00 30.22: 130
Das IceCube Observatorium: Aktuelle Ergebnisse und Perspektiven — •TIMO KARG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

Hochenergetische Neutrinos sind vielversprechende kosmische Botenteilchen, da sie auf dem Weg zur Erde weder wechselwirken noch in Magnetfeldern abgelenkt werden. Nach sieben Jahren Bauzeit wurde im Winter 2010/2011 das erste kubikkilometer große Neutrinooteleskop fertig gestellt: das IceCube Observatorium am geographischen Südpol. Es besteht aus 86 Strings, instrumentiert mit je 60 optischen Modulen zum Nachweis des Cherenkov-Lichts geladener Teilchen, die in Neutrinowechselwirkungen im Eis produziert werden. Sechs der Strings bilden einen dicht instrumentierten Kern, den DeepCore Detektor. Das Ice-

Cube Observatorium wird komplettiert durch den IceTop Luftschauerdetektor an der Oberfläche. Mit den gemessenen Daten können bereits jetzt Grenzen auf den Fluss astrophysikalischer Neutrinos gesetzt werden, die es erlauben Modelle zur Neutrinoproduktion zu testen, und die optimistischere Modelle ausschließen. In diesem Vortrag werden aktuelle Ergebnisse des IceCube Observatoriums präsentiert und Perspektiven von IceCube, einschließlich möglicher zukünftiger Erweiterungen, diskutiert. Experimentelle Studien zum radiobasierten und akustischen Nachweis von höchstenergetischen Neutrinos werden vorgestellt und die Möglichkeit einer Ergänzung von IceTop durch einen Radio-Luftschauerdetektor diskutiert.

Gefördert durch das BMBF.

Eingeladener Vortrag T 7.4 Di 15:30 30.22: 130
Scattering amplitudes in N=4 super Yang-Mills — •JOHANNES HENN — Humboldt University, Berlin, Germany

In this talk I review recent developments in our understanding of planar scattering amplitudes in N=4 super Yang Mills. In certain cases, analytical results valid for any number and type of external particles, or any number of loops can be obtained. I present some of the ideas and methods underlying these advances, and comment on possible applications to other theories.

T 8: Eingeladene Vorträge III

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: 30.21: 001

Eingeladener Vortrag T 8.1 Do 14:00 30.21: 001
Abstimmung von Monte-Carlo-Ereignisgeneratoren an erste LHC-Daten — •MARKUS WARSINSKY — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Bei vielen Physikprozessen, die am Large Hadron Collider (LHC) am CERN bei Genf untersucht werden sollen, handelt es sich um Prozesse, in denen schwere Teilchen, wie beispielsweise W-, Z- oder Higgs-Bosonen, entstehen. Andererseits hat aber auch Physik bei niedrigen Energieskalen, beispielsweise durch überlagerte Ereignisse („*Pile-Up*“), einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf viele Messungen und Suchen. Zur Ereignissimulation werden hierbei sogenannte Monte-Carlo-(MC)-Ereignisgeneratoren benutzt, welche einerseits auf der exakt berechenbaren perturbativen QCD basieren. Andererseits werden aber auch nicht-perturbative Aspekte in Form von phänomenologischen Modellen berücksichtigt, welche freie Parameter enthalten.

Bislang geschah die Abstimmung dieser Parameter durch Vergleich mit Messungen an bisherigen Hadronbeschleunigern wie dem Tevatron oder dem Sp̄pS. Dabei wurden unter anderem Messungen des sogenannten „*Underlying Event*“ (UE) und von „*Minimum Bias*“-Ereignissen (MB) benutzt. Der LHC wurde im Jahre 2010 erstmals mit einer bislang nicht erreichten Schwerpunktsenergie von 7 TeV betrieben. Entsprechend ist eine neue Abstimmung der Parameter von MC-Generatoren notwendig.

Im Vortrag werden die ersten Generatorabstimmungen an UE- und MB-Daten des ATLAS-Experiments gezeigt, wobei sich auf den PYTHIA6-Generator konzentriert wird.

Eingeladener Vortrag T 8.2 Do 14:30 30.21: 001
Suche nach dem seltenen Zerfall $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ mit dem LHCb Experiment — •JOHANNES ALBRECHT — CERN, Genf

Die Suche nach seltenen Zerfällen schwerer Quarks bietet die Möglichkeit eines indirekten Nachweises Neuer Physik. Durch neue Teilchen bewirkte Quantenkorrekturen können zu drastischen Abweichungen von der Standardmodellervorhersage führen. Die Messung des Verzweigungsverhältnisses des sehr seltenen Zerfalles $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$ ist einer der vielversprechendsten Tests für Physik jenseits des Standardmodells. Dieses Verzweigungsverhältnis wird in supersymmetrischen und anderen Erweiterungen des Standardmodells stark erhöht.

Mit dem LHCb Experiment am LHC wurde 2010 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV mit Proton-Proton Kollisionen eine integrierte Luminosität von 37 pb^{-1} aufgezeichnet. Dank der sehr hohen Produktionsrate von B Mesonen und der hohen Detektor- und Triggerakzeptanz bei LHCb können mit dem vorhandenen Datensatz bereits konkurrenzfähige Messungen gemacht werden. In diesem Vortrag werden die neuesten Resultate der Suche nach dem Zerfall $B_s \rightarrow \mu^+ \mu^-$

mit dem LHCb Detektor vorgestellt.

Eingeladener Vortrag T 8.3 Do 15:00 30.21: 001
Non-perturbative Heavy Quark Effective Theory on the lattice — •MICHELE DELLA MORTE — Institut fuer Kernphysik, Becherweg 45, Mainz

The b -quark is too heavy to be treated dynamically on the lattice. Indeed, in units of nowadays affordable resolutions $am_b \gg 1$. A theoretically attractive option is to use effective theories like Heavy Quark Effective Theory (HQET), which provides the correct asymptotic description of QCD correlation functions in the limit $m_b \rightarrow \infty$. Subleading effects are described by higher dimensional operators whose coupling constants are formally $O(1/m_b)$ to the appropriate power. The degrees of freedom in the effective theory are strongly coupled and therefore a non-perturbative approach is needed. In addition HQET has to be matched to the full theory, a step, which must as well be performed non-perturbatively beyond leading order in $1/m_b$.

A framework for non-perturbative HQET on the lattice has been recently introduced. In a first step we match HQET and QCD in a small volume ($L = 0.4 \text{ fm}$). To make contact with phenomenology the HQET expressions of the relevant quantities are then evolved to large volume. The essential tools in this step are the step scaling functions, which we introduce to describe the effects of a change in the linear size L of the system by a factor two. We present non-perturbative results at NLO in $1/m_b$ for the b -quark mass, the B_s spectrum and decay constant in the quenched approximation and with two dynamical flavors.

Eingeladener Vortrag T 8.4 Do 15:30 30.21: 001
Neutrino Masses and Mixings: A Hint at Flavor Symmetries — •CLAUDIA HAGEDORN — INFN-Sezione di Padova, Padua, Italy

Neutrinos are responsible for some of the biggest surprises in the field of particle physics in the last years. Their masses are much smaller than those of all the other known elementary particles and their mass hierarchy is milder than among charged fermion masses. Even more striking is the mixing pattern observed among leptons with two large and one possibly vanishing mixing angles. This is not only completely different from the mixing pattern of quarks, but it is also compatible with specific patterns, such as μ - τ symmetric or tri-bimaximal mixing. The latter patterns are naturally predicted in models with (discrete non-abelian) flavor symmetries, acting on the space spanned by the three generations of elementary particles. In this talk I give a couple of examples of models realizing this idea and discuss some of their further phenomenological imprints apart from neutrino masses and mixings.

T 9: Eingeladene Vorträge IV

Zeit: Donnerstag 14:00–16:00

Raum: 30.22: 130

Eingeladener Vortrag T 9.1 Do 14:00 30.22: 130
Erste Messungen mit Top-Quarks bei CMS — ●ROGER WOLF
 — Universität Hamburg

Im Jahr 2010 hatte der LHC einen fulminanten Start. Die ersten Analysen aus dieser Datennahmeperiode demonstrieren eine hohe Qualität der genommenen Daten und ein überraschend gutes Verständnis der zugrundeliegenden Physikprozesse. In diesem Vortrag wird ein Überblick über die ersten Messungen des Top-Quarks gegeben: Detektornaher Messungen zur Produktion isolierter Myonen mit zusätzlichen Jets, Evidenzen und erste inklusive Wirkungsquerschnitte für die Produktion von Top-Antitop-Quark-Paaren aus allen Zerfallkanälen, erste differenzielle Wirkungsquerschnitte für die Produktion von Top-Antitop-Quarks sowie erste Bestimmungen der Top Masse werden vorgestellt. Die analysierten Daten wurden mit dem CMS Detektor aufgenommen. Die vorgetragenen Ergebnisse basieren auf einer Datenmenge von 36 pb^{-1} bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV.

Eingeladener Vortrag T 9.2 Do 14:30 30.22: 130
Next-to-minimal supersymmetric model at the LHC — ●MARKOS MANIATIS — Fakultät für Physik, Universität Bielefeld

The next-to-minimal supersymmetric model (NMSSM) is one of the favored models beyond the Standard Model. It has the capability to be detected at the LHC collider. The NMSSM avoids the mu problem which we encounter in the minimal supersymmetric model. In this talk the NMSSM is motivated and special attention is given to its phenomenology at the LHC collider.

Eingeladener Vortrag T 9.3 Do 15:00 30.22: 130
Leptogenesis from First Principles: Finite Density Effects and Flavour Decoherence — ●BJÖRN GARBRECHT — RWTH Aachen University

Leptogenesis is among the most plausible explanations for the dynamical emergence of the matter-antimatter asymmetry in the early Universe. The conventional description through Boltzmann equations, that heuristically combine elements of kinetic theory with vacuum S-matrix elements, leads to the problem of overcounting certain CP (charge par-

ity) violating processes. Usually, this is resolved through the method of real intermediate state (RIS) subtraction. A first principle approach (i.e. starting from a path integral formulation) is given by the Closed-Time-Path (CTP) formalism. We show that this avoids the ad hoc subtraction of RIS and additionally gives rise to new corrections due to the finite density of particles in the early Universe. Since the basic dynamical quantities within the CTP framework are two-point Green functions, we can endow these with two flavour indices and address the problem of "flavoured leptogenesis," when the basis of the lepton asymmetry does not coincide with the flavour basis of the Standard Model, which distinguishes between the tauon, the muon and the electron. We show that due to fast gauge interactions, the flavour oscillations of these particles are overdamped at the time of leptogenesis and present a quantitative description of the decay of coherence between the different Standard Model flavours. Finally, we comment on potential phenomenological consequences of these results.

Eingeladener Vortrag T 9.4 Do 15:30 30.22: 130
Gammastrahlung von Supernova-Überresten: Der Schlüssel zur Lösung eines alten Rätsels? — ●IRA JUNG — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Unsere Erde ist stetig hochenergetischer kosmischer Strahlung aus dem Weltall ausgesetzt. Das Rätsel der Herkunft dieser Strahlung entzieht sich bis heute einer eindeutigen Lösung. Hierfür kommen nur kosmische Teilchenbeschleuniger in Frage, die extreme Energien erreichen können und außerdem sehr effizient sind. Zur Identifikation der Quellen kosmischer Strahlung eignen sich besonders neutrale Sekundärprodukte, wie Röntgen- und Gammastrahlung oder auch Neutrinos, da deren geladenen Primärteilchen in galaktischen Magnetfeldern abgelenkt werden können.

Experimente mit abbildenden Cherenkov-Teleskopen haben in den letzten Jahren signifikante Fortschritte bei der Identifizierung und Vermessung dieser Quellen gemacht. Sie erlauben uns unter anderem die kosmischen Teilchenbeschleuniger besser zu verstehen.

Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Stand der Forschung und zeigt auf, wo wir bei der Lösung des alten Rätsels stehen.

T 10: QCD (Theorie) I

Convenor: Michal Czakon

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.23: 10-1

T 10.1 Mi 16:45 30.23: 10-1
Analytic calculation of top quark pair production at hadron colliders — ●RALF SÄTTLER¹, SIMON BADGER², and VALERY YUNDIN³ — ¹HU Berlin, Berlin — ²NBIA, Copenhagen — ³Desy, Zeuthen

We present new compact analytic one-loop helicity amplitudes for $t\bar{t}$ production at Hadron colliders. The results were obtained employing a combination of on-shell methods and advanced Feynman diagram techniques. In particular the tadpole, the rational and mass renormalization contributions were extracted from the latter approach. For the cut constructible pieces we used the method of generalized unitarity. Further improvements where obtained by applying the constraints coming from the universal singular behaviour. The analytic expressions can be implemented in existing codes to provide faster and numerically more stable results for phenomenological studies.

T 10.2 Mi 17:00 30.23: 10-1
Complete off-shell effects in top quark pair hadroproduction with leptonic decay at next-to-leading order — ●GIUSEPPE BEVILACQUA¹, MICHAL CZAKON¹, ANDREAS VAN HAMEREN², COSTAS PAPADOPOULOS³, and MALGORZATA WOREK⁴ — ¹Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie, RWTH Aachen, Aachen, Germany — ²The Henryk Niewodniczanski Institute of Nuclear Physics, Cracow, Poland — ³Institute of Nuclear Physics, NCSR Demokritos, Athens, Greece — ⁴Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Germany

We present results for NLO QCD corrections to the process $pp(p\bar{p}) \rightarrow$

$t\bar{t} \rightarrow W^+W^-b\bar{b} \rightarrow e^+\nu_e\mu^-\bar{\nu}_\mu b\bar{b} + X$, including the full set of double-, single- and non-resonant top contributions at the order $\mathcal{O}(\alpha_s^3\alpha_{EW}^4)$. A comparative analysis at Tevatron run II and LHC will be discussed, presenting total cross sections together with scale dependence and several differential distributions. Comparison to the narrow-width approximation for top quarks will be also discussed.

T 10.3 Mi 17:15 30.23: 10-1
Higgs+Jet Produktion in Bottom-Quark-Annihilation auf NLO QCD — ●MARIUS WIESEMANN¹, ROBERT HARLANDER¹ und KEMAL OZEREN² — ¹Bergische Universität Wuppertal, 42097 Wuppertal, Deutschland — ²Department of Physics and Astronomy UCLA, Los Angeles, USA

Bottom-Quark-Annihilation ist einer der wichtigsten Higgsproduktionskanäle im MSSM für große Werte von $\tan(\beta)$. Präsentiert werden einerseits numerische Ergebnisse eines partonischen Monte Carlo Event Generators für die Higgs+Jet Produktion am LHC auf NLO QCD über diesen Prozess. Desweiteren werden Ergebnisse für $b\bar{b} \rightarrow H$ mit einem Jet-Veto auf NNLO diskutiert.

T 10.4 Mi 17:30 30.23: 10-1
Static potential for heavy quarks and gluinos — ●TIM COLLET and MATTHIAS STEINHAUSER — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie

The static potential is a fundamental parameter of QCD. For the case of heavy-quark bound states in the colour singlet and octet configuration it is known to three and two loop order, respectively. In this

talk the potential for colour octet bound states, like gluonium in supersymmetric theories, is discussed and results for the various colour configurations are presented in two-loop approximation.

T 10.5 Mi 17:45 30.23: 10-1

Decoupling of the heavy top from the weak neutral current and $\Gamma(Z \rightarrow \text{hadrons})$ — ●JÖRG RITTINGER — TTP, KIT, Karlsruhe

The Z decay rate into hadrons is related to the QCD corrections of the imaginary part of the Z propagator via the optical theorem. Because of the $SU(2)$ coupling to left handed fermions both vector and axial vector current appear. Since at high loop (up to 4 loop) only massless propagators or massive tadpoles can be calculated we have to decouple the t quark. The t quark decouples naively for the vector current, but not for the axial vector current. This procedure and the 4 loop results of the axial vector correlator will be the topic of this talk.

T 10.6 Mi 18:00 30.23: 10-1

Non-diagonal current correlators with two different masses up to three-loop order — ●JENS HOFF, JOHANN KÜHN, and MATTHIAS STEINHAUSER — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Current correlators provide an important tool to relate theoretical calculations and experimental measurements. In this talk non-diagonal correlators of scalar, pseudoscalar, vector and axialvector currents are considered coupling to fermions with two different masses m_1 and m_2 . We evaluate moments up to three-loop order considering the hierarchies $m_1 \gg m_2$ and $m_1 \approx m_2$. It is shown that the combination of the two expansions leads to an excellent approximation of the exact result.

T 10.7 Mi 18:15 30.23: 10-1

Renormalization of Three-Quark Operators for Baryon Distribution Amplitudes using Dimensional Regularization — ●SUSANNE KRAENKL and VLADIMIR BRAUN — Universität Regensburg, Regensburg, Deutschland

Renormalization of three-quark operators in dimensional regulariza-

tion features a difficulty as one has to consider effects of so-called evanescent operators which vanish in $d=4$ dimensions. However these operators affect the anomalous dimension beyond leading order. Thus in order to obtain the correct isospin of the nucleon state, it is necessary to include effects of evanescent operators.

This talk will give a brief introduction about the handling of evanescent operators and then first results of the renormalization of three-quark operators of nucleon distribution amplitudes will be presented.

T 10.8 Mi 18:30 30.23: 10-1

Light-Cone Sum Rules for the $\pi^0\gamma\gamma^*$ Form Factor — ●FLORIAN A.C. PORKERT¹, SHAHIN S. AGAEV^{1,2}, VLADIMIR M. BRAUN¹, and NILS OFFEN¹ — ¹Universität-Regensburg, Regensburg, Deutschland — ²Baku State University, Baku, Aserbaidshan

We provide a theoretical update of the calculations for the $\pi^0\gamma^*\gamma$ form factor in the light-cone sum rule framework, including up to six polynomials in the conformal expansion of the pion distribution amplitude and taking into account twist-six corrections related to the photon emission at large distances. The results are compared with the calculations of the $B \rightarrow \pi\ell\nu$ decay and pion electromagnetic form factors in the same framework. Our conclusion is that the recent BaBar measurements of the form factor at large momentum transfers are $\pi^0\gamma^*\gamma$ consistent with QCD and with the bulk of the available information on the pion distribution amplitude (DA), although they do suggest that the pion DA may have more structure than usually assumed.

T 10.9 Mi 18:45 30.23: 10-1

Determination of α_s from tau decays at five loops — ●JORGE MONDEJAR MARIN and KONSTANTIN CHETYRKIN — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Karlsruhe Institut of Technology, 76128, Karlsruhe, Germany

We extract a numerical value for α_s from the decay rate of a tau lepton into non-strange hadrons. We use the five-loop result for the vector correlator, and evaluate α_s using either the \overline{MS} or an effective-charge scheme.

T 11: QCD (Theorie) II

Convenor: Michal Czakon

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 10-1

T 11.1 Do 16:45 30.23: 10-1

Double hard QCD processes — ●DANIEL OSTERMEIER and ANDREAS SCHÄFER — Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg

To describe the so-called "underlying event" in collisions at LHC one has to substantially extend the techniques of collinear perturbative QCD. At these high energies multiple semi-hard reactions can occur in a single proton-proton collision at which point the transverse structure of hadrons (more precisely GPDs and generalized GPDs) becomes relevant. A distinct contribution from double-hard events was already isolated in cross sections measured at Tevatron long ago.

Based on earlier theory work, we have analysed in detail the double Drell-Yan process in proton-proton collisions, which seems to be the theoretically easiest process. This implied among other steps a generalization of the concept of soft factors from the case of standard single parton scattering to double hard processes. We give definitions of the soft factors for two parton distributions and present the results for corrections to the soft factors up to one-loop level in perturbation theory. This work was supported by BMBF.

T 11.2 Do 17:00 30.23: 10-1

W-, Z-, und Higgs-Boson Produktion bei kleinen transversal Impulsen — ●DANIEL WILHELM — Institut für Physik (THEP), Johannes Gutenberg-Universität, D-55099 Mainz, Germany

Der Wirkungsquerschnitt für den Drell-Yan Fall (W- und Z-Boson) lässt sich in soft-collinear-effective-theory (SCET), mit Hilfe von generalisierten Parton Verteilungs Funktionen (PDF) direkt im p_T -Raum herleiten. Dabei werden große Logarithmen mit Renormierungs-Gruppen-Methoden aufsummiert. Anhand der Menge an Präzisionsdaten, lässt sich diese Methode auf ihre Genauigkeit überprüfen.

Die Herleitung im Falle der Higgs-Boson Produktion, lässt sich nahezu analog durchführen und liefert somit eine gute theoretische Vorhersage für die Experimente am LHC.

T 11.3 Do 17:15 30.23: 10-1

Light gluino effects in thrust at NNLL order — ●SIMON GRITSCHACHER, ANDRE HOANG, and VICENT MATEU — MPI for Physics, Munich, Germany

Recent progress in computations of event shape distributions have reduced uncertainties in the strong coupling from fits to available experimental data to the percent level. It is therefore reasonable to ask for possible effects of new physics.

We consider the effects of light gluinos in the thrust distribution at the NNLL order level in the framework of Soft-Collinear-Effective-Theory (SCET). This involves modifications of the standard QCD renormalization group evolution and the computation of additional corrections to the hard, jet and soft functions that appear in the SCET factorization theorem.

T 11.4 Do 17:30 30.23: 10-1

$O(T_F^2)$ Contributions to the Heavy Flavor DIS Wilson Coefficients at $O(\alpha_s^3)$ — JOHANNES BLUEMLEIN¹, CARSTEN SCHNEIDER², and ●FABIAN WISSBROCK¹ — ¹DESY Zeuthen — ²RISC Linz

The precise knowledge of the heavy flavor corrections to deep-inelastic scattering is instrumental for both the measurement of $\alpha_s(M_Z^2)$ and the extraction of the parton densities to be used at the LHC. The current accuracy of the data requires next-to-next-to leading order corrections. In this talk we report on first results for the contributing 3-loop graphs, which contain two massive fermion lines ($m_1 \neq m_2; m_1 = m_2$). For this calculation new summation technologies are developed and combined with efficient methods to establish and solve the corresponding difference equations. The results can be expressed in terms of harmonic sums, harmonic polylogarithms and generalizations thereof. The application of generalized hypergeometric function representations and their generalizations turns out to be essential in these calculations.

T 11.5 Do 17:45 30.23: 10-1

The Wilson Coefficients of Heavy Quark Production in Charged Current DIS in Mellin and x -Space to $O(\alpha_s^2)$ — ●ALEXANDER HASSELHUHN, JOHANNES BLÜMLEIN, and FABIAN WISSBROCK — DESY, Zeuthen

The charged current heavy flavor Wilson coefficients to first and second order in the strong coupling constant are computed for large momentum transfer.

At leading order, also the power corrections in (m^2/Q^2) are given. We derive representations in x - and Mellin-space for phenomenological analyses. These are of importance for the extraction of the strange quark distribution functions and allow for an efficient analysis of the DIS charged current world data.

T 11.6 Do 18:00 30.23: 10-1

Numerical NLO QCD calculations - Subtraction method for the virtual contributions — ●CHRISTIAN REUSCHLE — Institut für Physik, Universität Mainz, D-55099 Mainz, Germany

This talk reports on a previously published algorithm for the numerical calculation of one-loop QCD amplitudes. The algorithm consists of subtraction terms, approximating the soft, collinear and ultraviolet divergences of one-loop amplitudes and a method to deform the integration contour for the loop integration into the complex space. It is formulated at the amplitude level and does not rely on Feynman graphs. Therefore all required ingredients can be calculated efficiently using recurrence relations.

The talk will concentrate on the subtraction terms by first reviewing the dipole subtraction method for the real emission contributions of a next-to-leading order QCD calculation and then showing how this is extended to the virtual contributions, i.e. the one-loop QCD amplitudes. It will be discussed how to derive local subtraction terms for the soft, the collinear and the ultraviolet regions of the one-loop integration and that these can be formulated on the amplitude level rather than on a Feynman diagrammatic level. This allows one to efficiently implement the subtraction terms using recurrence relations, in order to construct one-loop integrands which are locally finite and can be integrated numerically. Examples of standard QCD processes will be considered in order to demonstrate the validity of the method.

T 11.7 Do 18:15 30.23: 10-1
Alternative NLO-QCD subtraction method using Nagy-Soper scheme — MICHAL CZAKON, MICHAEL KRÄMER, and ●MICHAEL KUBOCZ — Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie - RWTH Aachen

We present preliminary results of our implementation of a new NLO subtraction formalism based on Nagy-Soper parton showers within the framework of HELAC. We show numerical comparisons with existing dipole subtraction methods.

T 11.8 Do 18:30 30.23: 10-1

Automating the MENLOPS approach in Sherpa — STEFAN HOECHE¹, FRANK KRAUSS², ●MAREK SCHOENHERR³, and FRANK SIEGERT⁴ — ¹Stanford Linear Accelerator Center, Stanford University, Stanford, USA — ²Institute for Particle Physics Phenomenology, University of Durham, Durham, United Kingdom — ³Institut fuer Kern- und Teilchenphysik, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany — ⁴Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universitaet Freiburg, Freiburg, Germany

The MENLOPS approach combining the ME+PS approach, merging sequences of tree-level matrix elements into inclusive event samples, with the Powheg method, matching exact NLO matrix elements with parton showers, and its automated implementation in the Sherpa event generator are discussed. Further, the benefits of this approach in describing lepton and hadron collider data are exemplified and the theoretical accuracy of observables calculated using the resulting event samples is assessed.

T 11.9 Do 18:45 30.23: 10-1

Dipole Showers and Automated NLO Matching in Herwig++ — ●SIMON PLÄTZER¹ and STEFAN GIESEKE² — ¹DESY Theorie Gruppe — ²Institut für Theoretische Physik, KIT

We report on recent results obtained from the dipole-type shower and NLO matching implementation in Herwig++. Within the framework, dipole subtraction and NLO matching along the lines of MC@NLO or POWHEG are carried out automatically.

T 12: QCD (Theorie) / Quantenfeldtheorie

Convenor: Michal Czakon / York Schröder

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: 30.23: 10-1

T 12.1 Fr 14:00 30.23: 10-1

Effects of Anisotropy in QED₃ — ●JACQUELINE A. BONNET¹, CHRISTIAN S. FISCHER^{1,2}, and RICHARD WILLIAMS³ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität Gießen, D-35392 Gießen, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung mbH, D-64291 Darmstadt, Germany — ³Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, D-64289 Darmstadt, Germany

I investigate anisotropic QED in (2+1) dimensions in the framework of Dyson-Schwinger equations for the fermion and gauge boson propagator. Of particular interest is the critical number of fermions with respect to dynamical mass generation. I report on the findings of the effects of anisotropy obtained within different approximation schemes such as large- N_f and the minimal Ball-Chiu approximation.

This work has been supported by the Helmholtz-University Young Investigator Grant No. VH-NG-332.

Gruppenbericht

T 12.2 Fr 14:15 30.23: 10-1

Dimensionally reduced QCD at high temperature — ●JAN MÖLLER — Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

QCD at high temperature T exhibits three different momentum scales T , gT and g^2T . Perturbation theory restricted to the momentum scale T can be treated with conventional methods. But at higher order in perturbation theory, the other scales enter the stage and can contribute to observables. In contrast to the momentum scale T , these low momentum scales are only accessible through improved analytic methods or non-perturbatively via lattice simulations, as is especially the case for the g^2T scale.

At high temperature these momentum scales are clearly separated and allow to construct a sequence of two effective field theories by integrating out the gT and g^2T scale.

I will discuss recent progress in this framework in determining the

different matching coefficients and point out the difficulties.

T 12.3 Fr 14:35 30.23: 10-1

Consistency of modified Maxwell theory: microcausality and unitarity — FRANS KLINKHAMER¹ and ●MARCO SCHRECK² — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe — ²Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe

Recent prototypes of a unification of quantum theory and gravitation such as string theory or loop quantum gravity can, under certain assumptions, lead to Lorentz symmetry breaking. In the low energy limit violation of Lorentz invariance can be described in the framework of an effective quantum field theory. Background fields are introduced that manifestly break Lorentz symmetry and lead to a deformation of the Standard Model of particle physics.

Modified Maxwell theory, which is a modification of the photon sector, will be presented. The Lorentz-violating part of the theory is described by 19 free parameters. In order to reduce the number of parameters, the theory will be restricted to physically interesting cases.

These cases have been examined with respect to consistency concerning microcausality and unitarity. The results of these examinations will be presented and conclusions made.

T 12.4 Fr 14:50 30.23: 10-1

Energy-Momentum Tensors with Worldline Numerics — ●MARCO SCHÄFER, HOLGER GIES, and IDRISH HUET HERNANDEZ — Theoretisch-Physikalisches Institut, Friedrich-Schiller-Universität Jena, Max-Wien-Platz 1, D-07743 Jena, Germany

We apply the worldline formalism and its numerical Monte-Carlo approach to computations of fluctuation induced energy-momentum tensors.

In the case of a fluctuating Dirichlet scalar this formalism allows

the computation of induced energy-momentum tensors in arbitrary Casimir configurations.

Our methods can straightforwardly be used to investigate potential violations of positive-energy conditions by quantum field theories. These energy conditions are of particular interest in General Relativity where they are imposed on the energy-momentum tensor in order to avoid exotic spacetime properties.

T 12.5 Fr 15:05 30.23: 10-1

The Duality Method: A Cutting Relation between Loops and Trees — ●ISABELLA BIERENBAUM¹, STEFANO CATANI², PETROS DRAGGIOTIS³, and GERMÁN RODRIGO³ — ¹RWTH Aachen — ²INFN Florenz & Universität Florenz — ³IFIC Valencia

After the start of the LHC, theoretical predictions for scattering processes are needed with a large number of particles in the final state and to a very high precision. In perturbative QCD, the former leads to Feynman diagrams with a large number of external legs, while the latter corresponds to higher loop orders. Both requirements, especially when combined together, lead to an increasing complexity of the calculation. In the last years, various unitarity and recursive methods have been successfully used to address this issue and to calculate scattering amplitudes for multi-particle processes up to next-to-leading order (NLO).

In this talk, I will present the Duality Method. It provides a cutting relation between loop and tree Feynman diagrams. As a modified extension of Feynman's Tree Theorem, it allows at one-loop order to calculate scattering amplitudes by a sum of single-cut phase-space integrals which are similar to the corresponding real-radiation phase-space integrals. I will discuss this method and show how it can be extended to higher loop orders beyond NLO and by doing this, which boundary conditions for the results can be maintained at higher orders.

T 12.6 Fr 15:20 30.23: 10-1

Numerical NLO QCD calculations - Contour deformation — ●SEBASTIAN BECKER — Institut für Physik, Universität Mainz, D - 55099 Mainz, Germany

This talk reports on a previously published algorithm for the numerical calculation of one-loop QCD amplitudes. The algorithm consists of subtraction terms, approximating the soft, collinear and ultraviolet divergences of one-loop amplitudes and a method to deform the integration contour for the loop integration into the complex space. It is formulated at the amplitude level and does not rely on Feynman graphs. Therefore all required ingredients can be calculated efficiently using recurrence relations.

The Talk will present the algorithm for the contour deformation for the loop integration. Our starting point is an integrand of a finite one-loop QCD amplitude, i.e. a one-loop QCD amplitude where all the infrared and ultraviolet divergences are subtracted. It will discuss that such an integrand is still not numerical integrable in the real space and that we have to deform our integration region into the complex plane. The algorithm is based on the introduction of Feynman parameters, the deformation of the loop momentum and the Feynman parameters in the complex plane and the expansion of the true propagators around propagators where we have added a small mass μ_{IR} .

T 12.7 Fr 15:35 30.23: 10-1

Understanding and proving the expansion by regions — ●BERND JANTZEN — Institut für Theoretische Teilchenphysik und

Kosmologie, RWTH Aachen University, 52056 Aachen

When loop integrals involve many different scales from masses and kinematical parameters, it can be hard or even impossible to evaluate them exactly. The integrand may be simplified before integration by exploiting hierarchies of parameters and expanding in powers of small parameter ratios. Naive expansions of the integrand usually fail and generate new singularities, but there are sophisticated methods of asymptotic expansions to solve this problem. One of them is the so-called "strategy of regions" or "expansion by regions" developed by M. Beneke and V.A. Smirnov. It considers a set of regions in the integration domain, expands the integrand with respect to the small parameters in each region and integrates all expanded terms over the whole integration domain. The sum of these contributions yields the full, expanded result.

This method has successfully been applied to many complicated loop integrals, but a general proof for its correctness is still missing. This talk will show how the expansion by regions manages to correctly reproduce the exact result in an expanded form and clarify what are the conditions on the choice and completeness of the considered regions. A more general expression for the full result will be presented that involves additional overlap contributions. These extra pieces normally yield scaleless integrals which are consistently set to zero, but they may be needed when special regularization schemes are used.

T 12.8 Fr 15:50 30.23: 10-1

One-loop Gluon Amplitudes with Generalised Unitarity — ●BENEDIKT BIEDERMANN — Humboldt-Universität zu Berlin

The evaluation of colour-ordered n-gluon amplitudes at one-loop order in pure Yang-Mills theory is presented. Thereby the recently developed technique of generalised unitarity is used. Our program can handle arbitrary numbers of external gluons. Running in double precision one gets reliable results for up to 14 gluons with only a small fraction of events requiring a re-evaluation using extended floating point arithmetic. First applications of the program are shown.

T 12.9 Fr 16:05 30.23: 10-1

All tree-level amplitudes in massless QCD — LANCE DIXON^{1,2}, JOHANNES HENN³, JAN PLEFKA³, and ●THEODOR SCHUSTER³ — ¹Theory Group, Physics Department, CERN, Ch-1211 Geneva 23, Switzerland — ²SLAC National Accelerator Laboratory, Stanford University, Stanford, CA 94309, USA — ³Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstraße 15, D-12489 Berlin, Germany

We derive compact analytical formulae for all tree-level color-ordered gauge theory amplitudes involving any number of external gluons and up to three massless quark-anti-quark pairs.

A general formula for all gluon-gluino tree amplitudes is presented, based on the combinatorics of paths along a rooted tree and associated determinants. Our results are obtained by projecting the previously-found expressions for the super-amplitudes of the maximally supersymmetric super Yang-Mills theory ($N = 4$ SYM) onto the relevant components.

We show how these results carry over to the corresponding QCD amplitudes, including massless quarks of different flavors as well as a single electroweak vector boson.

The public Mathematica package GGT is described, which encodes the results of this work and yields analytical formulae for all $N = 4$ SYM gluon-gluino trees. These in turn yield all QCD trees with up to four external arbitrary-flavored massless quark-anti-quark-pairs.

T 13: Elektroschwache Physik (Theorie)

Convenor: Gudrun Heinrich

Zeit: Montag 16:45–18:40

Raum: 30.23: 6-1

T 13.1 Mo 16:45 30.23: 6-1

Weak Radiative Corrections to Dijet Production at the LHC — OLIVER BREIN, STEFAN DITTMAYER, and ●ALEXANDER HUSS — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

The unprecedented energy regime that is now accessible at the LHC allows for the investigation of the laws of physics at the smallest distances. The production of two jets constitutes a scattering reaction between two partons at leading order and allows for a detailed study of QCD at these high energies. Furthermore, several extensions beyond the Standard Model predict new heavy particles which can lead to dijet signa-

tures in the detector. Although suppressed by the small value of the coupling constant α , the electroweak corrections can become sizable in the high-energy domain due to the appearance of Sudakov logarithms. In this talk we present the full calculation (i.e. beyond the logarithmic level) of the purely weak radiative corrections at the order $\alpha_s^2\alpha$ to dijet production at the LHC. The photonic corrections are not subject to these Sudakov enhancements and are omitted in a gauge-invariant manner. We find that, although negligible in the total cross section, the weak radiative corrections have a strong impact on the high-energy tail of kinematic distributions.

T 13.2 Mo 17:00 30.23: 6-1

Higgs boson production in association with a photon via weak boson fusion — ●KEN ARNOLD¹, TERRANCE FIGY², BARBARA JÄGER³, and DIETER ZEPPENFELD¹ — ¹IThP, Karlsruhe Institute of Technology — ²CERN Theory Division — ³THEP, Universität Mainz

Higgs boson production in association with a hard central photon and two forward tagging jets is expected to provide valuable information on Higgs boson couplings in a range where it is difficult to disentangle weak-boson fusion processes from large QCD backgrounds. Next-to-leading order QCD corrections to Higgs production in association with a photon via weak-boson fusion at a hadron collider are presented in the form of a flexible parton-level Monte Carlo program.

T 13.3 Mo 17:15 30.23: 6-1

Central Jet Veto for processes with W and Z bosons — ●MATTHIAS KERNER and DIETER ZEPPENFELD — IThP, Karlsruhe Institute of Technology, 76128 Karlsruhe, Germany

Vector boson fusion processes will be used to probe the mechanism of electroweak symmetry breaking at the LHC. Large backgrounds will arise from QCD induced processes, where instead of electroweak bosons a gluon is exchanged between the initial state partons. Because of the additional *t*-channel color exchange, angular distributions of additional jets, beyond the two tagging jets, are expected to differ in the QCD backgrounds.

We have implemented the leading order gluon induced process $pp \rightarrow WZjjj$, with leptonic decay of the weak bosons, into a flexible parton level Monte Carlo program, VBFNLO. In this talk we will present the results of these calculations and quantify to what extent a central jet veto can be used to reduce QCD backgrounds to weak boson scattering.

T 13.4 Mo 17:30 30.23: 6-1

Spin-2 Resonances in Vector Boson Fusion at the LHC — ●JESSICA FRANK, MICHAEL RAUCH, and DIETER ZEPPENFELD — IThP, Karlsruhe Institute of Technology, 76128 Karlsruhe, Germany

In this talk we present the production of spin-2 resonances in vector-boson fusion at the LHC. We start from an effective Lagrangian of the interaction of a spin-2 particle with electroweak gauge bosons and derive the corresponding Feynman rules. Thereby we consider two different scenarios: heavy spin-2 resonances which decay into two gauge bosons, leading to a four-lepton final state, and light Higgs-like resonances producing two photons. These processes have been implemented into the Monte Carlo program VBFNLO.

Our analysis focuses on angular correlations, as they are known as a powerful tool to study the spin of a resonance. We investigate how we can use them to establish, or disprove, the spin-2 nature of such states, and distinguish these from Higgs bosons.

T 13.5 Mo 17:45 30.23: 6-1

Electroweak symmetry breaking with nonlocal Higgs-Boson actions — MARTIN BENEKE, ●PHILIPP KNECHTGES, and ALEXANDER MÜCK — Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie, RWTH Aachen, Germany

We investigate a nonlocal Higgs sector as it was recently suggested

in the context of unparticle physics. The Higgs fields are coupled in a gauge invariant way to the gauge bosons via a Wilson line or by a generalization of minimal coupling. We analyze spontaneous symmetry breaking in the nonlocal model and consider its phenomenological consequences, e.g. for the ρ parameter and the W^\pm -mass which receive corrections already at the tree-level. Moreover, we study the tree-level unitarity in gauge-boson scattering involving the exchange of the non-local Higgs boson. As in the Standard Model, all terms in the amplitude growing with energy are shown to cancel. Tree-level unitarity is subsequently employed to constrain the parameter space of the model.

Gruppenbericht

T 13.6 Mo 18:00 30.23: 6-1

Electroweak precision data and the fourth family — ●OTTO EBERHARDT¹, HEIKO LACKER², ALEXANDER LENZ³, ANDREAS MENZEL², and JÜRGEN ROHRWILD⁴ — ¹Karlsruher Institut für Technologie — ²Humboldt-Universität zu Berlin — ³Universität Regensburg — ⁴RWTH Aachen

The easiest extension of the Standard Model is a sequential generation of (heavy) fermions. Referring to the electroweak oblique parameters, the particle data group excludes a mass degenerated fourth fermion generation at the 6σ level.

We want to show that these arguments against the existence of a fourth family can be relaxed if we take into account quark mixing. This is the result of fits in the parameter space of the standard model with four families, which were generated using the CKMfitter software. Moreover, we will discuss the correlation of the fourth family and the Higgs mass.

Gruppenbericht

T 13.7 Mo 18:20 30.23: 6-1

"Constraints auf Leptonen und Quarks einer 4. Familie aus elektroschwachen Präzisionsmessungen und Flavourphysik" — OTTO EBERHARDT¹, HEIKO LACKER², ALEXANDER LENZ³, ●ANDREAS MENZEL², JÜRGEN ROHRWILD⁴ und MARTIN WIEBUSCH⁴ — ¹TPP/KIT Karlsruhe — ²HU Berlin — ³TU Dortmund — ⁴RWTH Aachen

Bei Anwesenheit einer 4. Familie von Fermionen liefert die bisherige Bestimmung der Fermi-Konstanten G_F aus der Myonlebensdauer nur eine Untergrenze des tatsächlichen Wertes, weil nicht mehr von der Unitarität der 3×3 -Untermatrix der PMNS-Matrix, welche die Mischung der drei leichten Neutrino flavours beschreibt, ausgegangen werden kann. G_F kann jedoch in einem Fit bestimmt werden, in dem man die Myonlebensdauer, leptonische Tauonzerfälle, leptonische Pionzerfälle, semileptonische Kaonzerfälle sowie radiative (flavourändernde) Zerfälle von Myonen und Tauonen kombiniert. Dabei erhält man einen etwas größeren Wert von G_F mit einem ca. 230mal größeren Fehler. Gleichzeitig werden diejenigen PMNS-Matrixelemente, die die Mischung mit dem Neutrino ν_4 der 4. Familie beschreiben, eingeschränkt. Als Folge müssen Tree-Level-Messungen von CKM-Matrixelementen teils neu interpretiert werden, um der Nichtunitarität der Mischungsmatrix der leichten Neutrino flavours Rechnung zu tragen. Durch die schlechtere Einschränkung von G_F erhält das hochpräzise bestimmte Matrixelement $|V_{ud}|$ etwas größere Fehler. Die Analyse der 4×4 -CKM-Matrix wird weiter mit schleifeninduzierten Observablen aus dem Bereich der Flavourphysik kombiniert.

T 14: Flavourphysik (Theorie) I

Convenor: Alexander Lenz

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 3-1

T 14.1 Do 16:45 30.23: 3-1

$B \rightarrow K\ell^+\ell^-$ at Low Hadronic Recoil — GUDRUN HILLER, DANNY VAN DYK, and ●CHRISTIAN WACKER — Institut für Physik, Technische Universität Dortmund, D-44221 Dortmund, Germany

Within the heavy quark effective theory framework it is shown, that the amplitude for the rare B decay $B \rightarrow K\ell^+\ell^-$ at low hadronic recoil has the identical structure as the amplitude for the decay $B \rightarrow K^*\ell^+\ell^-$ in the same kinematics region. This correspondence of short distance couplings allows us to check and improve the constraints on the Wilson coefficients, by analyzing the experimental data for the decay $B \rightarrow K\ell^+\ell^-$.

T 14.2 Do 17:00 30.23: 3-1

Charm-loop effect in B to K l l — ALEXANDER KHODJAMIRIAN,

THOMAS MANNEL, ALEXEI PIVOVAROV, and ●YUMING WANG — Theoretische Physik 1, Fachbereich 7 (Physik), Universität Siegen

We calculate the long-distance effect generated by the four-quark operators with c-quarks in the B to K ll decays. At the lepton-pair invariant masses far below the c quark pair threshold, we use OPE near the light-cone. The nonfactorizable soft-gluon emission from c-quarks is cast in the form of a nonlocal effective operator. The B to K matrix elements of this operator are calculated from the B-meson LCSR. To describe the charm-loop effect at large q^2 , we employ the hadronic dispersion relation with $\psi = J\psi, \psi(2S), \dots$ contributions, where the measured B to K ψ amplitudes are used as inputs. The resulting charm-loop effect is represented as a q^2 -dependent correction $\Delta C_9(q^2)$ to the Wilson coefficient C_9 . Within uncertainties of our calculation, at q^2 below the charmonium region the predicted ratio $\Delta C_9(q^2)/C_9$ is

less than 5 percents for B to K II, but can reach as much as 20 percents for B to K^* II, the difference being mainly caused by the soft-gluon contribution.

T 14.3 Do 17:15 30.23: 3-1

$B \rightarrow X_s \gamma$ in Warped Extra-Dimensions — ●JENNIFER MUTSCHALL — Institut für Physik (THEP), Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

Flavor-changing neutral currents like $B \rightarrow X_s \gamma$ occur in the Standard Model (SM) only at loop level and are thus strongly sensitive to new physics. Moreover, thanks to the huge datasets collected at the B-factories, the experimental results for exclusive and inclusive decays of B-mesons have highly gained in precision during the last years. Therefore, strong constraints on extensions of the SM can be derived. In this talk I want to provide a leading-order calculation of the Wilson coefficient $C_{7\gamma}$ in the Randall-Sundrum Model. This calculation will be easily applicable to other models including copies of SM particles.

T 14.4 Do 17:30 30.23: 3-1

Phenomenology of $B \rightarrow X_s \gamma$ in the Randall-Sundrum Model — ●CHRISTOPH SCHMELL — Institut für Physik, Universität Mainz

Flavor-changing neutral currents like the weak B meson decay $B \rightarrow X_s \gamma$ are very important processes for the investigation of New Physics (NP) as they do not occur on tree-level in the Standard Model (SM). In recent years, one achieved an enhanced accuracy in measurements of these processes at the B factories so that it is worth considering them in NP models. Concerning the mentioned B meson decay, people are interested in the Wilson coefficient $C_{7\gamma}$ since this coefficient is relevant for all associated observables.

One possibility for NP is the Randall-Sundrum model (RS) characterized by a five-dimensional space-time where the compact extra dimension is warped. This leads to an infinite number of massive so-called Kaluza-Klein excitations of all SM particles. Furthermore, all massive gauge bosons have flavor-violating couplings to fermions so that the contributions of the RS model to $C_{7\gamma}$ are expected to be significant.

In my talk I will present their effects to the branching ratio, the CP asymmetry and the photon polarization ratio.

T 14.5 Do 17:45 30.23: 3-1

Limits on New Physics from exclusive $B \rightarrow D^{(*)} \ell \bar{\nu}$ Decays — ●SVEN FALLER, BENJAMIN DASSINGER, THOMAS MANNEL, and SASCHA TURCZYK — Universität Siegen, Theoretische Physik 1

Exclusive $B \rightarrow D^{(*)} \ell \bar{\nu}$ decays are studied with a non-standard-model form of the hadronic current. This current is extended by additional right-handed vector as well as left- and right-handed scalar and tensor contributions. We discuss the decay rates in the Isgur-Wise limit and study the $\mathcal{O}(\alpha_s)$ corrections to the observables under study. Using latest data and calculations of the form factors at the non-recoil point of exclusive semileptonic $b \rightarrow c$ decays constraints to the wrong helicity admixtures in the hadronic current are discussed.

T 14.6 Do 18:00 30.23: 3-1

Radiative flavour violation in SUSY GUT models — ●MARKUS BOBROWSKI, ULRICH NIERSTE, and MORITZ SCHNEIDER — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Theoretische Teilchenphysik

Present data show clear evidence for new physics beyond minimal flavour violation in the $b \rightarrow s$ transition. We discuss radiative sources of flavour violation in the MSSM with boundary conditions from unified theories. We show how a radiatively generated, hierarchical CKM matrix occurs naturally in supersymmetric GUT models and explain the relation between CKM elements and the trilinear SUSY breaking terms A_{ij} . The model makes predictions for FCNC which can be probed at LHCb.

T 14.7 Do 18:15 30.23: 3-1

Radiative flavour violation in SUSY GUT models – Part II — MARKUS BOBROWSKI, ULRICH NIERSTE, and ●MORITZ SCHNEIDER — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Theoretische Teilchenphysik

In certain supersymmetric GUT models, the Cabibbo-Kobayashi-Maskawa matrix is generated radiatively from the trilinear soft SUSY breaking terms. In this talk we discuss the effect on flavour changing neutral current observables, such as $b \rightarrow s \gamma$ and investigate to what extent our GUT model can explain recent evidence of new physics in B_s - \bar{B}_s -mixing.

T 14.8 Do 18:30 30.23: 3-1

B-meson distribution amplitudes — ●MICHAEL KNÖDLSIEDER and NILS OFFEN — Universität Regensburg, Deutschland

We have calculated 2-to-2 renormalisation kernels of heavy-light light-ray operators in coordinate space using light-cone gauge. Special attention will be turned to meson-vacuum matrix elements of these operators, the B- or D-meson light-cone distribution amplitudes (LCDA). At one loop level light-cone gauge reduces all renormalisation kernels to two-particle kernels. The three particle kernels can be constructed by simply adding the previously calculated two-particle kernels. Calculations are performed in heavy quark effective theory (HQET). Our results can be compared with the light-light case where the renormalisation kernels exhibit conformal symmetry. We will discuss which symmetries of the full conformal group survive after applying the heavy quark limit of QCD and the renormalisation procedure.

T 14.9 Do 18:45 30.23: 3-1

Top Decays in Minimal Flavour Violation — ●STEFAN GADATSCH and THOMAS MANNEL — Theoretische Physik 1, Fachbereich Physik, Universität Siegen

We discuss the general form of two fermion - gauge boson anomalous couplings, generated by dimension-six gauge invariant effective operators in the framework of a Two Higgs Doublet Model type-II. In particular we focus on the charged $t \rightarrow b W^-$ transition as well as on the flavour changing neutral currents $t \rightarrow c Z$ and $t \rightarrow c \gamma$ in minimal flavour violating scenarios and examine the contributions to the decay rates for different helicities. We use the renormalization group to scale the anomalous couplings from high scales to observable scales.

T 15: Flavourphysik (Theorie) II

Convenor: Alexander Lenz

Zeit: Freitag 14:00–16:05

Raum: 30.23: 3-1

T 15.1 Fr 14:00 30.23: 3-1

How much charm can PANDA create? — ●CHRISTOPH KLEIN, ALEXANDER KHODJAMIRIAN, THOMAS MANNEL, and YU-MING WANG — Theoretische Physik 1, Universität Siegen

At the future PANDA experiment at the FAIR facility in Darmstadt, proton-antiproton collisions will be studied at an energy up to $\simeq 5.5$ GeV, which suffices to produce charmed hadron pairs like $D\bar{D}$ or $\Lambda_c \bar{\Lambda}_c$. Their yet unknown production cross sections are of special interest: If they are high enough, they could provide higher statistics for the investigation of CP violation and rare decays of charmed hadrons.

It is a difficult task to predict these cross sections, since the energy here is still slightly above the production threshold and so not easily accessible to perturbative QCD. We describe the process by a model based on the exchange of intermedating hadrons according to Regge theory, which is known to give accurate predictions for hadronic

processes in this kinematical region.

An important ingredient are process-dependent coupling constants between the hadrons, which we calculate using the method of QCD light-cone sum rules. As a byproduct we also obtain semileptonic decay widths for heavy baryons, like e.g. $\Lambda_b \rightarrow p \ell \nu_\ell$. Making use of the Regge model we give an improved estimate of the cross sections for exclusive open charm production at PANDA energies.

T 15.2 Fr 14:15 30.23: 3-1

D^0 mixing and CP violation — ●MARKUS BOBROWSKI¹ and ALEXANDER LENZ² — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Theoretische Teilchenphysik — ²Universität Regensburg, Institut für Theoretische Physik

We report the results of a recent study on D^0 - \bar{D}^0 mixing and argue that currently a CP violating weak phase of the order of some per mille

can not be excluded in the Standard Model. Our work relies on a short-distance analysis of the $\Delta C = 2$ Hamiltonian, using the framework of Heavy Quark Expansion (HQE), an expansion in powers of the inverse charm quark mass. We demonstrate that, as expected, the dominant contribution is related to effects of SU(3) flavour symmetry breaking present in higher orders of the HQE: they appear for the first time in meson-antimeson transitions with an intermediate state coupling to the sea quark background of the meson, associated with operators of dimension 10 and 12. A factorisation approach is used to simplify the operator basis. Due to a lifting of GIM suppression by one power of m_s/m_c , the contribution to $\gamma = \Delta\Gamma/2\Gamma$ is found to exceed that of the formally leading dimension six by a factor close to ten.

Gruppenbericht T 15.3 Fr 14:30 30.23: 3-1
Randall-Sundrum Corrections to the Width Difference and CP-Violating Phase in B_s^0 -Meson Decays — FLORIAN GOERTZ and •TORSTEN PFOH — Institut für Physik, JGU Mainz

In many new physics scenarios, one expects big corrections to the B_s^0 - \bar{B}_s^0 mixing amplitude M_{12}^s . This gives rise to a new CP violating phase, which tends to suppress the width difference of the heavy and the light meson state, given that there is no large enhancement of the decay amplitude Γ_{12}^s . In this talk, I will discuss corrections to both M_{12}^s and Γ_{12}^s for Randall-Sundrum models with a brane-localized Higgs sector. The implications on the width difference, as well as the time-dependent asymmetry $S_{\psi\phi}$, and the semileptonic CP asymmetry A_{SL}^s are investigated.

T 15.4 Fr 14:50 30.23: 3-1
From Flavour to SUSY Flavour Models — STEFAN ANTUSCH¹, LORENZO CALIBBI¹, •VINZENZ MAURER¹, and MARTIN SPINRATH² — ¹Max-Planck-Institut fuer Physik, Muenchen, Deutschland — ²SISSA, Trieste, Italy

If supersymmetry (SUSY) will be discovered, models of flavour have to provide not only an explanation for the flavour structure of the Standard Model fermions but also of their scalar superpartners. In this talk we show how a conventional flavour model might be extended in this context to a SUSY flavour model. As an example, we analyse a new class of flavour models realised in a SU(5) Grand Unified Theory where the $\bar{5}$ representation fields are unified in a real triplet representation of a family symmetry group such as SO(3) or A_4 , which is then extended into a SUSY flavour model. We take into account important SUSY specific corrections such as 1-loop SUSY threshold corrections and canonical normalisation effects. Using this we fit the model to the data of fermion masses and mixings. From this we make predictions for the SUSY spectrum as well as for the neutrino sector which can be tested by ongoing and future experiments.

T 15.5 Fr 15:05 30.23: 3-1
Flavour Symmetry in the Lepton Sector — •ANDREAS JOSEPH — Technische Universität München, T 31, Munich, Germany

Masses of fermions, i.e. Yukawa couplings, extend about a range of 5 orders of magnitude and show a pronounced hierarchy. On the other hand, mixing in the quark and lepton sector show very different patterns. Motivated by the minimal (lepton) flavour hypothesis, we address these issues by promoting SM Yukawa couplings and a symmetric dim-5 neutrino mass term to scalar spurion fields. These fields trans-

form accordingly under a global flavour symmetry. Above the electroweak scale, the spurion fields acquire VEVs in a stepwise fashion to accommodate the observed hierarchies among fermions. Especially, the possibilities of an normal, inverted or degenerate neutrino spectrum can be accounted for. This has to be understood as bottom-up approach to the flavour structure of the SM.

T 15.6 Fr 15:20 30.23: 3-1
Fourth Generation: Effects of heavy right-handed neutrinos — MARKUS BOBROWSKI, •THOMAS NEDER, and ULRICH NIERSTE — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Theoretische Teilchenphysik

In the presence of a sequential fourth generation the additional neutrino states must be sufficiently heavy to comply with the measured invisible width of the Z-boson. This can be achieved in the see-saw framework if only three out of the heavy right-handed neutrinos have masses far above the electroweak scale. An effective theory is constructed in which the three heaviest neutrinos are integrated out. The light left-handed neutrinos become Majorana fermions, new FCNC arise and new interactions of the pseudo-Goldstone bosons occur. We discuss rare flavor-violating lepton decays.

T 15.7 Fr 15:35 30.23: 3-1
Einschränkung von Massen und CKM-Elementen aus direkten Suchen nach Quarks vierter Generation — •FABIAN SPETTEL¹, HEIKO LACKER¹, PETER UWER² und ANDREAS MENZEL¹ — ¹Institut fuer Physik — AG EEP II, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstraße 15, 12489 Berlin — ²Institut für Physik — AG PEP, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstrasse 15, 12489 Berlin

Direkte Suchen von CDF und D0 nach Quarks einer vierten Generation, benutzen die vereinfachende Annahme, dass die Verzweigungsverhältnisse für die in der Suche betrachteten Endzustände 100 % betragen. Diese Annahmen sind aber für bestimmte Bereiche im Parameterraum nicht, beziehungsweise nur eingeschränkt gültig.

In der vorgestellten Analyse, die mit dem CKMfitter-Paket durchgeführt werden, werden diese Annahmen aufgegeben und die erlaubten Bereiche für die Massen und CKM-Elemente gewonnen, indem die direkten Suchresultate mit Flavour- und elektroschwachen Präzisionsobservablen verknüpft werden.

T 15.8 Fr 15:50 30.23: 3-1
Tetraquark Interpretation aus $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(1S)\pi^+\pi^-$ Belle Daten nahe $\Upsilon(5S)$ — AHMED ALI¹, SATOSHI MISHIMA² und •CHRISTIAN HAMBROCK¹ — ¹DESY, Hamburg — ²INFN-Frascati

Wir haben die partiellen Wirkungsquerschnitte und Helizitäts- und invariante Massen-Verteilungen für die Prozesse $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(1S)(\pi^+\pi^-, K^+K^-, \eta\pi^0)$ nahe der $\Upsilon(5S)$ Resonanz in einem Tetraquark basierten Modell berechnet. Dieses wird benutzt um die von Belle verfügbaren Daten für den Prozess $e^+e^- \rightarrow \Upsilon(1S)\pi^+\pi^-$ zu analysieren und mit Hilfe des Resultats Vorhersagen für die Verteilungsfunktionen der Endzustände $\Upsilon(1S)K^+K^-$ und $\Upsilon(1S)\eta\pi^0$ zu geben. Die Fits an die Belle Daten können das gemessene Spektrum reproduzieren und die Vorhersagen sind vielversprechend.

In meinem Vortrag gebe ich eine Einführung in unser Tetraquark Modell und präsentiere unsere Ergebnisse.

T 16: Beyond the Standard Model (Theorie) I

Convenor: Werner Porod

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: 30.23: 6-1

T 16.1 Di 16:45 30.23: 6-1
Precise Prediction for the W-Boson mass in BSM — •LISA ZEUNE^{1,2} and GEORG WEIGLEIN¹ — ¹DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Germany — ²Universität Göttingen, II. Physikalisches Institut, 37077 Göttingen, Germany

Electroweak precision observables are of utmost importance for testing and constraining physics beyond the Standard Model (SM). The indirect constraints on new physics obtained from precision observables are complementary to the direct searches for new physics carried out at the LHC and elsewhere.

The $M_W - M_Z$ interdependence is highly sensitive to quantum effects from the entire particle spectrum of a given model. In order to

fully exploit the improved experimental accuracy expected at the LHC, a precise theoretical prediction for the W boson mass in various models beyond the SM is desired.

We present results for the W boson mass in the MSSM with complex parameters, including all known higher-order corrections of SM- and SUSY-type. Within the same framework, facilitating a direct comparison of the predictions, also results for non-minimal SUSY models and other extensions of the SM are derived.

T 16.2 Di 17:00 30.23: 6-1
State-of-the-Art Predictions for the Light Higgs Boson Mass in the MSSM — •PHILIPP KANT — Humboldt-Universität zu Berlin

The minimal supersymmetric extension of the Standard Model (MSSM) features a light Higgs boson, the mass M_h of which can be predicted from the theory. The expected accuracy with which the LHC will be able to measure M_h demands that the theoretical prediction should be as precise as possible. Consequently, a lot of effort has been put in the calculation of radiative corrections to this observable.

We present the computer program H3M that reconciles recent three-loop corrections with established results at the one- and two-loop level which are available in the literature. This task is not entirely trivial as it involves transcription between different renormalization schemes. Furthermore, the three-loop result is not available as a closed formula, but in terms of expansions in mass ratios that are valid in certain regions of the MSSM parameter space. Our program performs the choice of the appropriate expansion automatically. For convenience, it provides a SUSY Les Houches interface for integration with a spectrum generator.

T 16.3 Di 17:15 30.23: 6-1

Interferenzeffekte im MSSM — ●ELINA FUCHS^{1,2} und GEORG WEIGLEIN² — ¹Georg-August-Universität Göttingen — ²DESY Hamburg

Prozesse, die sich in Produktion und anschließenden Zerfall eines Teilchens mit einer im Vergleich zur Masse kleinen Zerfallsbreite faktorisieren lassen, werden häufig in der "Narrow-Width Approximation" berechnet. Diese ist jedoch nicht mehr anwendbar bei einer Interferenz zwischen Diagrammen mit demselben Anfangs- und Endzustand und resonanten Propagatoren.

Das vergrößerte Teilchenspektrum des MSSMs kann Teilchen enthalten, deren Massendifferenz in der Größenordnung der jeweiligen Zerfallsbreite liegt. Es wird eine Verallgemeinerung der "Narrow-Width Approximation" untersucht, die es erlaubt, Interferenzeffekte zwischen Diagrammen mit solchen quasi massen-entarteten Teilchen in konsistenter Weise zu berücksichtigen. Die phänomenologischen Auswirkungen der Interferenzeffekte werden an einigen Beispielen diskutiert.

T 16.4 Di 17:30 30.23: 6-1

MSSM parameter determination via Gaugino/Chargino processes at one-loop — ●AOIFE BHARUCHA — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Supersymmetry is one of the best motivated extensions of the Standard Model, however in the unconstrained MSSM there are 105 parameters to be measured experimentally. A reasonable strategy would be to start with the gaugino/higgsino sector, as this is thought to contain the lightest particles. Although the relevant masses will hopefully be measured via cascade decays at the LHC, the measurement of the fundamental MSSM parameters of this sector requires the clean environment which will only be provided by a future linear collider, e.g. the ILC. It is known that, at tree-level, the measurement of observables in gaugino/higgsino processes allows access to such parameters through concise relations, however, perturbative corrections to these relations have so far not been studied. We therefore investigate the one-loop contributions to gaugino/higgsino processes, and consider the implications for MSSM parameter determination at the ILC.

T 16.5 Di 17:45 30.23: 6-1

Full one-loop corrections to squark decays — WOLFGANG HOLLIK and ●ANANDA LANDWEHR — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

In this talk the QCD and electroweak (EW) corrections to two-body decays of squarks within the minimal supersymmetric standard model (MSSM) are presented. The decay products considered are quark-gluino, quark-neutralino, quark-chargino, squark-W/Z-boson, and squark-higgs-boson. In particular we examine the third-generation squark decays where the decay channels to squark-W/Z-boson and squark-higgs-boson can become sizeable due to potentially large left-right mixing.

Special care has been taken concerning the renormalization of the Higgs and bottom/sbottom sectors. We combine the results for the various decay chains and present numerical analyses for the branching ratios.

T 16.6 Di 18:00 30.23: 6-1

The electroweak sector of the NMSSM at the one-loop level — ●FLORIAN STAUB — Universität Würzburg

We present the electroweak spectrum for the Next-to-Minimal Supersymmetric Standard Model at the one-loop level: we performed a complete one-loop calculation of the masses of Higgs bosons, sleptons, charginos and neutralinos in \overline{DR} -scheme. For the numerical evaluation we implemented the results in SPheno. We present a mSUGRA variant with non-universal Higgs mass parameters squared and discuss the scale dependence of the different masses as well as the implications of our results for the calculation of the relic density.

T 16.7 Di 18:15 30.23: 6-1

Electroweak corrections to neutralino and chargino decays — ●STEFAN LIEBLER — Universität Würzburg

We present the complete electroweak one-loop corrections to the partial widths for two-body decays of a chargino (neutralino) into a W-boson and a neutralino (chargino) using an on-shell method in models with and without R-parity. Particular attention is paid to the question of gauge invariance. Moreover we show correlations between the NLO widths of R-parity violating decays and the neutrino mixing angles, which can be tested at the LHC.

T 16.8 Di 18:30 30.23: 6-1

CP violation in the Higgsino/Gaugino sector of the NMSSM at linear colliders — ●PHILIPP LEVERMANN — 2. Institut für theoretische Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The next-to-minimal supersymmetric Standard Model (NMSSM) includes a Higgs singlet in addition to the two Higgs doublet superfields of the MSSM. Consequently the neutralino sector is also enlarged, such that there are five neutralinos. Hints of Supersymmetry are expected to be observed at the LHC. However, to clearly distinguish the NMSSM from the MSSM and precisely unravel the underlying structure of the neutralino sector a future Linear Collider, e.g. the ILC, is required. In this talk we study the Higgsino/Gaugino sector of the NMSSM including CP violating effects and discuss the relevant parameters and their mixing, as well as strategies for distinguishing the different models. In light of the sensitivity of such colliders to polarization, we are also interested in spin dependent observables, which turn out to be extremely useful in determining CP violating effects.

T 17: Beyond the Standard Model (Theorie) II

Convenor: Werner Porod

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.23: 6-1

T 17.1 Mi 16:45 30.23: 6-1

SUSY-Backgrounds to Searches of a Neutral Higgs Boson via Vector Boson Fusion — ●BASTIAN FEIGL¹, HEIDI RZEHAK², and DIETER ZEPPENFELD¹ — ¹IThP, Karlsruhe Institute of Technology, 76128 Karlsruhe, Germany — ²Physikalisches Institut, Uni Freiburg, 79104 Freiburg, Germany

Within SUSY models, additional backgrounds to Higgs boson searches arise from the production and subsequent decay of superpartners.

We analyze possible SUSY backgrounds for Higgs Boson production in Vector Boson Fusion in the Minimal Supersymmetric Standard Model (MSSM). As signal we consider the leptonic final states $h \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow l^+l^- + \cancel{p}_T$ and $h \rightarrow W^+W^- \rightarrow l^+l^- + \cancel{p}_T$.

Relevant processes that can have a significant impact for the chosen modified SPS1a scenario are the production of $\chi_1^+\chi_1^- + jj(j)$ and $\chi_2^0\chi_1^0 + jj(j)$. After the Chargino and Neutralino-2 decay, these processes contribute to the $l^+l^-jj(j) + \cancel{p}_T$ signature.

We present differential cross sections within a leading order analysis and the impact of Higgs mass reconstruction on the SUSY background.

T 17.2 Mi 17:00 30.23: 6-1

Higgs-Produktion durch Gluonfusion auf NLO QCD im MSSM — ROBERT HARLANDER und ●HENDRIK MANTLER — Bergische Universität Wuppertal

Präsentiert wird die Berechnung des NLO-Wirkungsquerschnitts für

die Higgs-Produktion durch Gluonfusion im MSSM für verschiedene Szenarien. Dabei werden auch die Squark-Beiträge berücksichtigt, die im Limes großer SUSY-Massen berechnet wurden. Neben dem totalen Wirkungsquerschnitt werden auch p_T - und Rapiditätsverteilungen gezeigt. Außerdem wird der Effekt einer 4. Fermionen-Generation untersucht.

T 17.3 Mi 17:15 30.23: 6-1

Higgs Bosons at the LHC: Production and Decay into Electroweak Gauge Bosons — ●PATRICK GONZALEZ¹, SOPHY PALMER², MARTIN WIEBUSCH³, and KARINA WILLIAMS⁴ — ¹RWTH Aachen — ²Karlsruhe — ³Karlsruhe — ⁴Bonn

The search for Higgs bosons or, more general, (spin-zero) resonances is among the major physics goals of present-day collider physics, as the existence of such resonances and the exploration of their properties (production and decay modes, quantum numbers) would yield decisive clues for unraveling the mechanism of electroweak gauge symmetry breaking (EWSB).

By taking experimental and theoretical constraints into account, we analyze and compute, within a number of standard model (SM) extensions, the cross sections $\sigma_{\phi \rightarrow VV'}$ for the production of a heavy neutral scalar/pseudoscalar Higgs boson/spinzero resonance at the LHC and its subsequent decays into electroweak gauge bosons. Special emphasis is laid on the complex MSSM (cMSSM) where CP-violating effects are induced by complex parameters in the Higgs potential that enter via loop corrections. They induce a mixing between the CP-eigenstates h, H and A ; these mixed states are denoted by h_i .

T 17.4 Mi 17:30 30.23: 6-1

Soft-gluon resummation for squark and gluino hadroproduction — WIM BEENAKKER¹, ●SILJA BRENSING², MICHAEL KRÄMER³, ANNA KULESZA³, ERIC LAENEN^{4,5,6}, and IRENE NIESSEN¹ — ¹Theoretical High Energy Physics, IMAPP, Radboud University Nijmegen, Nijmegen, The Netherlands — ²Theory Group, DESY, Hamburg — ³Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie, RWTH Aachen University, Aachen — ⁴IFTA, University of Amsterdam, Amsterdam, The Netherlands — ⁵ITF, University of Utrecht, Utrecht, The Netherlands — ⁶Theory Group, Nikhef, Amsterdam, The Netherlands

We consider the resummation of soft gluon emission for squark and gluino hadroproduction at next-to-leading-logarithmic (NLL) accuracy in the framework of the minimal supersymmetric standard model. The production of top and bottom squarks is treated separately. Beside analytical results we present numerical predictions for total cross sections and transverse-momentum distributions for the Tevatron and the LHC. We discuss the impact of NLL resummation and provide an estimate of the theoretical uncertainty due to scale variation and the parton distribution functions.

T 17.5 Mi 17:45 30.23: 6-1

Gluino Pair Production at the LHC: The Threshold — ●MATTHIAS KAUTH, JOHANN H. KÜHN, MATTHIAS STEINHAUSER, and PETER MARQUARD — Institut für Theoretische Teilchenphysik, KIT

The next-to-leading order analysis for the cross section for hadronic production of gluino pairs close to threshold is presented. Within the framework of non-relativistic QCD a significant enhancement compared to fixed order perturbation theory is observed which originates from the characteristic remnant of the $1S$ peak below the nominal pair threshold. The analysis includes all colour configurations of S -wave gluino pairs, i.e. singlet, symmetric and antisymmetric octet, decuplet and 27 representation. Matching coefficients involving real and virtual radiation are separately evaluated for all colour and spin configurations and initial states. We concentrate on the case of gluino decay rates comparable to the gluino binding energy. The non-relativistic dynamics of the gluino pair is solved by calculating the Green's function in NLO. Numerical results for the Large Hadron Collider at $\sqrt{s} = 14$ TeV and 7 TeV are presented.

T 17.6 Mi 18:00 30.23: 6-1

NNLO SUSY-QCD corrections to production of the Higgs-bosons at LHC — ALEXEY PAK, MATTHIAS STEINHAUSER, and ●NIKOLAI ZERF — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), 76128 Karlsruhe, Germany

We present our calculation of the NNLO production cross section of the Higgs-boson via gluon fusion within the framework of an effective theory. This includes the determination of the matching coefficient C_1 , which contains all hard effects of the heavy SUSY particles, up to three loops in SUSY-QCD. We will point out the correct treatment of the used super-symmetric regulator (DRED) during the matching procedure. Numerical results for the cross section are discussed for typical super-symmetric scenarios.

T 17.7 Mi 18:15 30.23: 6-1

Effective field theory approach to non-relativistic neutralino dark matter pair annihilation processes — MARTIN BENEKE¹, ●CHARLOTTE HELLMANN¹, and PEDRO RUIZ-FEMENIA^{1,2} — ¹Institut für Theoretische Teilchenphysik und Kosmologie, RWTH Aachen — ²Fakultät für Physik, Universität Wien

The requirement that the thermal relic abundances predicted for the neutralino LSP in the MSSM are consistent with the observed dark matter abundance yields strong constraints to the MSSM parameter space which could help for future identification of a collider candidate as the constituent of cosmic dark matter.

For a sufficiently heavy neutralino LSP, threshold effects and mass degeneracies between the LSP and further SUSY particles can play an important role in the determination of the (co-)annihilation cross sections that enter the relic abundance calculation.

Using the framework of non-relativistic effective theories, we discuss the (co-)annihilation cross sections of a set of nearly mass degenerate non-relativistic neutralinos and charginos into relativistic Standard Model final states. We thereby provide all perturbative S -wave annihilation rates at next-to-leading order as well as P -wave annihilation rates at leading order in the relative velocity of the annihilating particle pair.

T 17.8 Mi 18:30 30.23: 6-1

Gluino plus Squark Production Close to Threshold — ●ACHIM KRESS, JOHANN H. KÜHN, and MATTHIAS KAUTH — Karlsruher Institut für Technologie

The appearance of bound states modifies the cross section close to threshold for gluino plus squark production and even below. The hadronic production cross section of these bound states, as well as their strong and electroweak decay modes close to threshold are presented for various "Snowmass Points". Binding effects as well as the influence of gluino and squark decay rates are taken into account. The calculations are based on the Green's Function formalism for a Coulomb like potential, which depends on the irreducible colour representation of the corresponding state. For the attractive representations, an enhancement of the cross section close to threshold is observed. Due to their multiplicity, the higher dimensional representations become dominant in the high energy region.

T 17.9 Mi 18:45 30.23: 6-1

Higgs boson self couplings in the MSSM — ●MATHIAS BRUCHERSEIFER — PSI Villigen

The Higgs sector in the MSSM is known to receive large radiative corrections at one-loop level, coming from top and stop loops. The $\mathcal{O}(\alpha_s \alpha_t)$ two-loop radiative corrections to the MSSM Higgs masses and self couplings can be determined by the effective potential method, which is equivalent to the exact diagrammatic result in the limit of vanishing external momenta. This talk will cover a review about the effective potential method applied to the MSSM Higgs sector and its renormalization at two-loop order. Preliminary numerical results will be presented.

T 18: Beyond the Standard Model (Theorie) III

Convenor: Werner Porod

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 6-1

T 18.1 Do 16:45 30.23: 6-1

Anomalous Top Couplings in WHIZARD — ●FABIAN BACH and THORSTEN OHL — Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Uni Würzburg

The origin of the quark mass hierarchy within the Standard Model (SM) is still very unclear, whereas the top quark is particularly interesting because of its uniquely large mass, which has also made it hard to access experimentally so far. At the LHC, however, large abundances of top quarks will be produced over the next years, providing the statistics necessary to measure various properties of the top quark with high precision. Within the approach of effective operators, it is possible to parameterize any new physics contributing to top interactions via anomalous top-gauge boson couplings $tt\gamma$, ttZ , tbW and ttg , whereas contact terms (e. g. $ttgg$) have to be included in general to ensure gauge invariance. The full set of gauge-invariant operators leading to anomalous top couplings has been implemented into the parton-level Monte Carlo generator WHIZARD to provide a consistent tool for MC studies of full hard scattering amplitudes relevant at the detector level. We show results discussing the influence of contributions required by gauge invariance, and also the validity of the usual on-shell approximation for more complex final states.

T 18.2 Do 17:00 30.23: 6-1

The Production of Heavy Spin-1 Resonances at the LHC — ●FRANZISKA SCHISLER and DIETER ZEPPEFELD — IThP, Karlsruhe Institute of Technology, 76128 Karlsruhe, Germany

Without a Higgs boson, weak-boson scattering amplitudes grow with the center-of-mass energy, eventually violating unitarity. A possibility to delay this problem, besides a Higgs boson, is the exchange of heavy spin-1 resonances ($m \lesssim 1\text{TeV}$). In the fermiophobic limit, they can only be detected via vector-boson fusion. If one permits non-vanishing couplings to the (light) fermions, Drell-Yan and vector-boson-pair production via heavy spin-1 resonances become important discovery channels.

We study the sensitivity of the individual channels as function of the couplings of these new resonances to SM-matter. A model-independent approach, based on sum-rules, allows us to find the most promising production channel. For a parton-level analysis, we have implemented these processes in the Monte Carlo program VBFNLO.

T 18.3 Do 17:15 30.23: 6-1

Measuring spin and \mathcal{CP} from semi-hadronic ZZ decays using jet structure — ●CHRISTOPH ENGLERT¹, CHRISTOPH HACKSTEIN^{2,3}, and MICHAEL SPANNSKY⁴ — ¹Institute for Theoretical Physics, Heidelberg University — ²Institute for Experimental Nuclear Physics, KIT — ³Institute for Theoretical Physics, KIT — ⁴Institute of Theoretical Science, University of Oregon, Eugene

We apply novel jet techniques to investigate the spin and \mathcal{CP} quantum numbers of a heavy resonance X , singly produced in $pp \rightarrow X \rightarrow ZZ \rightarrow \ell^+ \ell^- jj$ at the LHC. We take into account all dominant background processes to show that this channel, which has been considered unobservable until now, can qualify under realistic conditions to supplement measurements of the purely leptonic decay channels $X \rightarrow ZZ \rightarrow 4\ell$. In particular, we find sensitivity to a \mathcal{CP} -even or \mathcal{CP} -odd scalar resonance, while, for tensorial and vectorial resonances, discriminative features are diminished in the boosted kinematical regime.

T 18.4 Do 17:30 30.23: 6-1

Studien zum Nachweis eines schweren Eichboson im Zerfallskanal $W' \rightarrow e\nu$ am ATLAS-Experiment — ●CHRISTIAN SCHRÖDER, GIOVANNI SIRAGUSA und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Einige Erweiterungen um das Standardmodell der Teilchenphysik sagen bisher nicht entdeckte Teilchen voraus, welche an den Experimenten des Large Hadron Collider (LHC) am CERN, u. a. dem ATLAS-Experiment, nachgewiesen werden sollen. Eines dieser möglichen Teilchen ist das schwere Eichboson W' , das von bisherigen Experimenten am Tevatron bis zu einer Masse von 1 TeV ausgeschlossen werden konnte. Die im ersten Jahr genommenen Daten des ATLAS-Detektors sollen es ermöglichen diese Massenschwelle weiter zu erhöhen.

In dem Vortrag soll hauptsächlich auf die Detektion des leptoni-

schen Zerfallskanal des W' -Bosons in ein Elektron und ein Neutrino, d. h. $W' \rightarrow e\nu$ eingegangen werden. Dabei resultiert die größte Ungenauigkeit der Messung aus dem Verständnis des Untergrundes und der Bestimmung des fehlenden Transversalimpulses. In dem Vortrag sollen daher geeignete Methoden zur Untergrundunterdrückung und zur möglichst präzisen Messung des fehlenden Transversalimpulses im ATLAS-Experiment vorgestellt werden. Anhand erster vorläufiger Ergebnisse mit den bis dahin analysierten Daten des ATLAS-Experimentes von Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ sollen aktuelle Ausschlussgrenzen präsentiert und ein Ausblick auf Analysemöglichkeiten mit zukünftigen Daten gegeben werden.

T 18.5 Do 17:45 30.23: 6-1

Doubly charged Higgs bosons in an SU(5) GUT model — ●KARSTEN SCHNITZER — Universität Siegen

The minimal non-SUSY SU(5) is ruled out by proton stability and non-unification of gauge couplings. However, models with extended field content have been shown to evade present experimental bounds. Adding a scalar 15-plet provides such an extension while simultaneously introducing a type-II see-saw neutrino mass. Considering the full Higgs potential, we show that breaking the SU(5) symmetry necessarily leads to doubly charged Higgs bosons with masses within the LHC reach. Additional singly charged and neutral Higgses are discussed as well.

T 18.6 Do 18:00 30.23: 6-1

Higgs pair production in Composite Higgs models — ●RAMONA GROBER and MARGARETE MÜHLEITNER — Institut fuer Theoretische Physik, Karlsruhe Institut of Technology, 76128 Karlsruhe

In composite Higgs models the Higgs boson arises as a pseudo Nambu-Goldstone boson of an enlarged global symmetry. The Higgs potential is generated by loops of Standard Model (SM) fermions and gauge bosons. To reconstruct the Higgs potential trilinear and quartic couplings must be measured. In the composite Higgs model these couplings are modified compared to the SM and they depend on a new parameter - the compositeness parameter ξ . We will present the Higgs pair production cross sections in two composite Higgs models. They give access to the trilinear Higgs couplings. The prospects of extracting the triple Higgs coupling will be discussed.

T 18.7 Do 18:15 30.23: 6-1

Graviton Production in Fixed Point Gravity — ●MAXIMILIAN DEMMEL¹, GUDRUN HILLER¹, and DANIEL LITIM² — ¹Institut für Physik, Technische Universität Dortmund, D-44221 Dortmund, Germany — ²Department of Physics and Astronomy, University of Sussex, Brighton BN1 9QH, UK

Graviton production in scattering processes in a fixed point gravity scenario with large extra dimensions and TeV scale fundamental Planck mass is investigated.

T 18.8 Do 18:30 30.23: 6-1

Unitarity in Fixed Point Gravity — JAN BRINKMANN¹, GUDRUN HILLER¹, DANIEL LITIM², and ●JAN SCHRÖDER¹ — ¹Institut für Physik, Technische Universität Dortmund, D-44221 Dortmund, Germany — ²Department of Physics and Astronomy, University of Sussex, Brighton BN1 9QH, UK

Unitarity conditions for scattering processes in a fixed point gravity scenario with large extra dimensions and a TeV scale fundamental planck mass are examined.

T 18.9 Do 18:45 30.23: 6-1

Deducing the standard model from a single fundamental principle — ●CHRISTOPH SCHILLER — Physik Department, T37, Technische Universität München

We propose a single, simple fundamental principle that implies the existence of quantum theory, of the three known gauge interactions, and of the three known particle generations. The quark model is reproduced. Neutrinos are automatically massive.

The fundamental principle also excludes the existence of any other gauge groups and of any other elementary particles. The fundamen-

tal principle thus predicts that there is no new physics beyond the standard model.

The page www.motionmountain.net/research.html presents exten-

sive details.

T 19: Beyond the Standard Model (Theorie) IV

Convenor: Werner Porod

Zeit: Freitag 14:00–16:00

Raum: 30.23: 6-1

T 19.1 Fr 14:00 30.23: 6-1

Impuls Rekonstruktion zur Untersuchung der CP-Verletzung im \tilde{t}_1 -Kanal am LHC — PHILIP BECHTLE¹, •BJÖRN GOSDZIK¹, GUDRID MOORTGAT-PICK², KRZYSZTOF ROLBIECKI¹ und JAMIE TATTERSALL³ — ¹DESY, Hamburg — ²Universität Hamburg — ³Universität Bonn

Die CP-Verletzung welche im Standard Model im K und B System gemessen wurde reicht nicht aus, um die Baryonen-Asymmetrie im Universum zu erklären. Daher werden weitere Ursachen für die Baryonen-Asymmetrie benötigt. Ein guter Kandidat ist CP-Verletzung in der supersymmetrischen Erweiterung des Standard Modells.

In dieser Studie wird die Möglichkeit erforscht CP-verletzende Effekte in SUSY \tilde{t}_1 Zerfallsketten am LHC zu entdecken. Dabei wird ausgenutzt, dass Asymmetrien der Triple Produkte aller Teilchen aus dem Endzustand sensitiv auf CP-Verletzung sind. Dabei muss angenommen werden, dass die Massen aller am Zerfall beteiligten Teilchen aus anderen Messung am LHC bekannt ist.

Insbesondere wurde der Zerfall $\tilde{t}_1 \rightarrow t\chi_2^0$ untersucht, wobei das top quark zu 100% in ein bottom quark und ein W boson zerfällt, während das χ_2^0 weiter zerfällt zu $\chi_2^0 \rightarrow \tilde{l} \rightarrow \bar{l} \rightarrow \chi_1^0$. Die Studie wurde für 500 fb⁻¹ bei einer Schwerpunktsenergie von 14 TeV durchgeführt.

T 19.2 Fr 14:15 30.23: 6-1

Light Stop Decay in the MSSM with Minimal Flavor Violation — •EVA POPENDA and MARGARETE MÜHLEITNER — ITP, Karlsruhe Institute of Technology, 76128 Karlsruhe, Germany

The framework of minimal flavor violation provides a suitable solution to the New Physics Flavor Puzzle: All flavor changing transitions are governed by the CKM matrix. In particular there are no FCNC processes at tree level.

Accordingly the flavor changing neutral current (FCNC) decay $\tilde{t}_1 \rightarrow c + \tilde{\chi}_1^0$ is forbidden at tree level in this framework and goes through one-loop diagrams with charged particles in the loops. For a light stop, when its decays to third generation squarks are kinematically closed, this is the leading decay mode. We present a complete calculation of this process at the one loop level in the MSSM characterized by MFV at a scale μ_{MFV} .

However, the MFV assumption holds only at the scale μ_{MFV} and is violated by radiative corrections, leading to FCNC transitions at a scale $\mu \neq \mu_{MFV}$. These induced FCNC mixings follow from renormalization group equations (RGE) of the MSSM, which also take into account resummation effects. We investigate and compare the numerical impact of the results in the one-loop and the RGE approach.

T 19.3 Fr 14:30 30.23: 6-1

Discovering gravitino-stau scenarios at the LHC — •JAN HEISIG and JÖRN KERSTEN — University of Hamburg, II. Institute for Theoretical Physics, Hamburg, Germany

We present the phenomenology of the gravitino dark matter scenario at the large hadron collider (LHC) experiment. We consider the case that the next-to-lightest supersymmetric particle (NLSP) is the lighter stau. For a wide range of gravitino masses the lighter stau is stable on the scale of a detector. Such a particle will give rise to a prominent signature as a 'slow muon'. The dominant production channel of staus depends strongly on the hierarchy of the mass spectrum. However, the direct production (via the Drell-Yan process) is always present and independent of the remaining spectrum and thus sets a lower bound on the discovery potential of this scenario. In a careful analysis we show that this scenario will be found in the long-term LHC run for almost all reasonable assumptions for the mass spectrum including very high mass spectra as motivated from big bang nucleosynthesis (BBN) constraints.

T 19.4 Fr 14:45 30.23: 6-1

Precision Gauge Unification from Extra Yukawa Couplings — •IVAN DONKIN¹ and ARTHUR HEBECKER² — ¹Institut fuer Theoretische Physik, Universitaet Heidelberg, Philosophenweg 19, D-69120 Heidelberg, Germany — ²Institut fuer Theoretische Physik, Universitaet Heidelberg, Philosophenweg 19, D-69120 Heidelberg, Germany

We investigate the impact of extra vector-like GUT multiplets on the predicted value of the strong coupling. We find in particular that Yukawa couplings between such extra multiplets and the MSSM Higgs doublets can resolve the familiar two-loop discrepancy between the SUSY GUT prediction and the measured value of α_s . Our analysis highlights the advantages of the holomorphic scheme, where the perturbative running of gauge couplings is saturated at one loop and further corrections are conveniently described in terms of wavefunction renormalization factors. If the gauge couplings as well as the extra Yukawas are of O(1) at the unification scale, the relevant two-loop correction can be obtained analytically. However, the effect persists also in the weakly-coupled domain, where possible non-perturbative corrections at the GUT scale are under better control.

T 19.5 Fr 15:00 30.23: 6-1

Three-loop anomalous dimensions for SUSY QCD — •THOMAS HERMANN, LUMINITA MIHAILA, and MATTHIAS STEINHAUSER — TTP Karlsruhe

In this talk the calculation of the three-loop \overline{DR} renormalization constants for the top quark mass, the top squark masses and the corresponding mixing angle are discussed in the framework of SUSY QCD. We introduce the general framework and describe in detail the reconstruction of the exact mass-dependence of the dimension-two scalar correlators. From the renormalization constants the results for the corresponding anomalous dimensions is extracted.

T 19.6 Fr 15:15 30.23: 6-1

Minimal Supersymmetric SU(5) and Gauge Coupling Unification at Three Loops — WALDEMAR MARTENS, LUMINITA MIHAILA, •JENS SALOMON, and MATTHIAS STEINHAUSER — Institut für Theoretische Teilchenphysik, Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe

We consider the relations between the gauge couplings at the electroweak scale and the high scale where unification of the three gauge couplings is expected. Threshold corrections are incorporated both at the supersymmetric and at the grand unified scale and, where available three-loop running and two-loop decoupling are employed. We study the impact of the current experimental uncertainties of the coupling constants and the supersymmetric mass spectrum on the prediction of the super-heavy masses within the so-called minimal supersymmetric SU(5). We find that only a three-loop analysis leads to theoretical uncertainties smaller than the experimental ones.

T 19.7 Fr 15:30 30.23: 6-1

Two-Loop Matching of Gauge Couplings in Grand Unified Theories — •WALDEMAR MARTENS, LUMINITA MIHAILA, and MATTHIAS STEINHAUSER — Karlsruhe Institut of Technology (KIT)

As experimental accuracy on the gauge couplings is increasing, also higher order corrections in the gauge coupling unification analysis become more and more important. We calculate the two-loop matching corrections for the gauge couplings at the Grand Unification scale in a general framework that aims at making as few assumptions on the underlying Grand Unified Theory (GUT) as possible. In this talk we present an intermediate result that is general enough to be applied to the Georgi-Glashow SU(5) as a "toy model". The numerical effects in this theory are found to be larger than the current experimental uncertainty on $\alpha_s(M_Z)$. The technical issues that have been solved for this calculation are useful preparative work for the extension of the result to supersymmetric GUTs.

T 19.8 Fr 15:45 30.23: 6-1

Flavored Orbifold GUT – an SO(10) x S4 Model — ●ADISORN ADULPRAVITCHAI¹ and MICHAEL A. SCHMIDT² — ¹Max Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany — ²Institute for Particle Physics Phenomenology, University of Durham, Durham, United Kingdom

Orbifold grand unified theories (GUTs) solve several problems in GUT model building. Therefore, it is intriguing to investigate similar con-

structions in the flavor context. Here, we propose that a flavor symmetry might emerge due to orbifold compactification of one orbifold and broken by boundary conditions of another orbifold. The combination of the orbifold parities in gauge and flavor space determines the zero modes. We demonstrate the construction in a supersymmetric (SUSY) SO(10) x S4 orbifold GUT model, which predicts the tribimaximal mixing at leading order in the lepton sector as well as the Cabibbo angle in the quark sector.

T 20: Neutrinophysik (Theorie)

Convenor: Stefan Antusch

Zeit: Montag 16:45–18:30

Raum: 30.23: 3-1

T 20.1 Mo 16:45 30.23: 3-1

$\sin^2 \theta_{12}$ and $0\nu\beta\beta$ -decay: Excluding the inverted neutrino-mass hierarchy — ●ALEXANDER DUECK — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Postfach 103980, D-69029 Heidelberg, Germany

The observation of $0\nu\beta\beta$ -decay would establish the nature of the neutrino as a Majorana particle. Furthermore, the $0\nu\beta\beta$ -decay rate, or limits on it, will provide information about the absolute neutrino-mass scale and possibly determine the neutrino mass hierarchy. To convert experimental half-lives to an effective electron neutrino mass m_ν , one needs to know the nuclear matrix elements (NME) of the considered decay. After reviewing how to get half-lives from NMEs we point out the difficulties which can arise thereby and present NME values from different calculations. We scaled these NMEs to make them directly comparable.

But also of great importance is knowledge of the neutrino mixing parameters. We examine the influence of the solar neutrino mixing angle θ_{12} on the prospects to exclude the inverted neutrino-mass hierarchy by $0\nu\beta\beta$ -decay experiments and emphasize that a better knowledge of $\sin^2 \theta_{12}$ is desirable. Predictions for the half-life sensitivity which is needed to exclude the IH are shown for different $0\nu\beta\beta$ -decay candidate isotopes. NMEs from the Nuclear Shell Model, the Quasiparticle Random Phase Approximation, and the Interacting Boson Model are used and the half-lives obtained for different values of the solar neutrino mixing angle θ_{12} are compared.

T 20.2 Mo 17:00 30.23: 3-1

Lepton Number Violating New Physics and Neutrinoless Double Beta Decay — ●MICHAEL DUERR¹, MANFRED LINDNER¹, and ALEXANDER MERLE^{1,2} — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany — ²Royal Institute of Technology (KTH), Stockholm, Sweden

Neutrinoless double beta decay is a very sensitive experimental probe for lepton number violating ($\Delta L = 2$) physics beyond the Standard Model. Whatever the new physics mechanism is that triggers the decay, according to the well known Schechter-Valle (or Black Box) theorem, it will induce a Majorana mass term for neutrinos. Neutrinoless double beta decay is therefore the only known possibility to ascertain in the foreseeable future whether the neutrino is a Dirac or a Majorana particle. We discuss the relation between various lepton number violating operators, Majorana neutrino masses, and future experiments.

T 20.3 Mo 17:15 30.23: 3-1

The role of neutrino mass observables in distinguishing neutrino mass models — ●JAMES BARRY — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

Knowledge of the nature of neutrino mass is crucial in making progress in the search for beyond the Standard Model physics. The current literature contains a plethora of models attempting to explain this phenomenon, but since those models generally make similar predictions, one needs a method to distinguish them. Although no single method can provide this discriminating power, the three neutrino mass observables play an important role. These are: the sum of absolute neutrino masses ($\sum m_i$), the kinematic electron neutrino mass in beta decay (m_β) and the effective mass for neutrino-less double beta decay ($\langle m_{ee} \rangle$).

The $\sum m_i - m_\beta - \langle m_{ee} \rangle$ parameter space has been studied for two different A_4 flavour symmetry models, and for models that contain a sum-rule between light neutrino masses. A simultaneous measurement of two or more observables could in principle be used to rule out certain cases. In addition, a non-standard model for neutrino mass has

been analysed, where neutrino mass eigenstates can be either Dirac or Majorana (the bimodal flavour hypothesis). In this case distinct features emerge for $\langle m_{ee} \rangle$, so that the model could be excluded by the next generation of double beta decay experiments.

T 20.4 Mo 17:30 30.23: 3-1

Neutrino masses and a generic model of R-parity violation — GAUTAM BHATTACHARYYA¹, HEINRICH PÄS², and DANIEL PIDT² — ¹Saha Institute of Nuclear Physics, Kolkata - 700 064, India — ²Institut für Physik, TU Dortmund, 44221 Dortmund, Germany

Supersymmetry without R-parity provides a natural way to generate experimentally viable neutrino masses. In the most general case this adds 48 new complex parameters to the superpotential of the MSSM. We present an economic way based on two generic flavor symmetries to reduce the number of independent new couplings to six and investigate the resulting phenomenological consequences arising from the requirement to correctly reproduce neutrino oscillations.

T 20.5 Mo 17:45 30.23: 3-1

Constraints on fourth generation Majorana neutrinos — ●DARIO SCHALLA¹, HEINRICH PÄS¹, and ALEXANDER LENZ² — ¹Department of Physics, TU Dortmund, D-44221 Dortmund, Germany — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany

We investigate the possibility of a fourth sequential generation in the lepton sector. Assuming neutrinos to be Majorana particles and starting from a recent - albeit weak - evidence for a non-zero admixture of a fourth generation neutrino from fits to weak lepton and meson decays we discuss constraints from neutrinoless double beta decay, radiative lepton decay and like-sign dilepton production at hadron colliders.

T 20.6 Mo 18:00 30.23: 3-1

New physics searches at near detectors of neutrino oscillation experiments — STEFAN ANTUSCH, MATTIAS BLENNOW, ENRIQUE FERNANDEZ-MARTINEZ, and TOSHIHIKO OTA — Max-Planck-Institut fuer Physik, Muenchen, Germany

We systematically investigate the prospects of testing new physics with tau sensitive near detectors at neutrino oscillation facilities. For neutrino beams from pion decay, from the decay of radiative ions, as well as from the decays of muons in a storage ring at a neutrino factory, we discuss which effective operators can lead to new physics effects. Furthermore, we discuss the present bounds on such operators set by other experimental data currently available. For operators with two leptons and two quarks we present the first complete analysis including all relevant operators simultaneously and performing a Markov Chain Monte Carlo fit to the data. We find that these effects can induce tau neutrino appearance probabilities as large as the order of ten to minus fourth, which are within reach of forthcoming experiments. We highlight to which kind of new physics a tau sensitive near detector would be most sensitive.

T 20.7 Mo 18:15 30.23: 3-1

Where is the optimized neutrino factory? — ●JIAN TANG — Institute of Theoretical Physics and Astrophysics, Wuerzburg University, 97074 Wuerzburg, Germany

We perform the baseline and energy optimization of the Neutrino Factory including the latest analysis of the magnetized iron detector (MIND). We also consider the impact of τ decays, generated by $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ or $\nu_e \rightarrow \nu_\tau$ appearance, on the mass hierarchy, CP violation, and θ_{13} discovery reaches, which we find to be negligible for the

considered detector.

Apart from a green-field study of the new detector performance, we discuss specific implementations for the two-baseline Neutrino Factory, where the detector sites considered are taken to be the currently

discussed underground laboratories all over the world. We find that reasonable setups can be found for the Neutrino Factory independent of the continent the neutrino source is located at.

T 21: Neutrinophysik / Astroteilchenphysik und Kosmologie (Theorie)

Convenor: Stefan Antusch / Alejandro Ibarra

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 3-1

T 21.1 Di 16:45 30.23: 3-1

Leptogenese — Eine vollständige quantenmechanische Berechnung vor thermischem Hintergrund — ●JANINE HÜTIG, SEBASTIAN MENDIZABAL und OWE PHILIPSEN — Institut für theoretische Physik, Goethe-Universität Frankfurt am Main, Deutschland

Die beobachtete Baryonenasymmetrie des Universums lässt sich mit Hilfe der thermischen Leptogenese durch den Zerfall schwerer Majorana Neutrinos außerhalb des thermischen Gleichgewichts im Plasma des frühen Universums erklären. Dies steht im Einklang mit bisherigen Experimenten zur Neutrinooszillation und erklärt die geringe Masse der bekannten Neutrinos. Mittels Kadanoff-Baym-Gleichungen lässt sich die Leptonenasymmetrie vollständig quantenmechanisch berechnen. Da jedoch die derzeitigen konventionellen Ergebnisse eine Unsicherheit von mindestens einer Größenordnung besitzen, ist eine systematische Betrachtung von Eichwechselwirkungen mit dem thermischen Bad zur genauen Beschreibung des Szenarios unabkömmlich.

T 21.2 Di 17:00 30.23: 3-1

Quantum effects in the generation of the matter-antimatter asymmetry — ●ALEXANDER KARTAVTSEV¹, TIBOR FROSSARD¹, MATHIAS GARNY², ANDREAS HOHENEGGER¹, and MANFRED LINDNER¹ — ¹Max-Planck-Institut fuer Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg, Germany — ²Technische Universität München, James-Franck-Strasse, 85748 Garching, Germany

According to leptogenesis scenario, the observed excess of matter over antimatter has been produced by the decay of heavy Majorana neutrinos. If masses of the heavy neutrinos are quasi-degenerate then the self-energy contribution to the CP-violating parameter is resonantly enhanced and it is possible to have successful leptogenesis at a relatively low scale. In the canonical approach the CP-violating parameter is calculated in vacuum, which is a questionable approximation for processes in hot and dense early Universe. Using methods of non-equilibrium quantum field theory we find that the canonical expression for the CP-violating parameter is only applicable in the hierarchical case even though it does not diverge in the limit of degenerate masses. In the resonant regime one has to take into account medium corrections to the masses and decay widths, which yields a modified expression for the CP-violating parameter. Another important effect is the resonant and medium enhancement of the total decay widths. It leads to a faster decay of the heavy particles and increased washout of the generated asymmetry. Therefore, the amplified asymmetry production due to the enhancement of the CP-violating parameter is partially compensated by the increase of the in-medium decay widths.

T 21.3 Di 17:15 30.23: 3-1

Sneutrino Hybrid Inflation and Nonthermal Leptogenesis — STEFAN ANTUSCH, JOCHEN BAUMANN, ●VALERIE DOMCKE, and PHILIPP KOSTKA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany

In sneutrino hybrid inflation, the superpartner of one of the right-handed neutrinos involved in the seesaw mechanism plays the role of the inflaton field. It obtains a large mass at the so-called waterfall phase transition which ends hybrid inflation. After this phase transition, the oscillations of the sneutrino inflaton field may dominate the universe and efficiently produce the observed baryon asymmetry via nonthermal leptogenesis.

In this framework, we derive the predictions for the cosmic microwave background observables and investigate the conditions under which both inflation and leptogenesis, in agreement with latest experimental results, can be realised. At the same time, this framework can satisfy the bounds imposed on the reheat temperature by the gravitino problem.

We point out which constraints successful inflation and leptogenesis impose on the seesaw parameters, i.e. on the neutrino Yukawa cou-

plings and the mass of the right-handed neutrino, and thus obtain an upper bound for the mass of the lightest lefthanded neutrino in this framework.

T 21.4 Di 17:30 30.23: 3-1

Sommerfeld enhancements in sneutrino Dark Matter annihilation — ●LAURA VAN DEN AARSEN, TORSTEN BRINGMANN, and MITSURU KAKIZAKI — II. Institut für Theoretische Physik, Universität Hamburg, Deutschland

A natural extension of the MSSM consists of introducing Dirac neutrino masses and provides us with an interesting scalar Dark Matter (DM) candidate: a left-right mixed sneutrino. We have studied the properties of sneutrino DM, mainly focusing on the prospects for indirect DM detection. Since the parameter space allows for a (multi-)TeV scale DM candidate, it is important to take into account Sommerfeld effects which is a generic mechanism in the annihilation of heavy dark matter particles that can boost the annihilation cross-section by the repeated exchange of virtual particles. In this talk I will summarize our results for sneutrino DM, paying special attention to the effect of Sommerfeld enhancements in this particular model.

T 21.5 Di 17:45 30.23: 3-1

Neutrinos and Dark Matter Within an Extended Zee-Babu Model — ●DANIEL SCHMIDT and THOMAS SCHWETZ-MANGOLD — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

The two main problems of astroparticle physics can be summarized by the statement *Neutrinos have mass and the universe has dark matter*. Our aim is to juggle both of these shortcomings of the standard model within one theory. Therefore, we start with the Zee-Babu model for generating light neutrino masses and add a complex scalar singlet φ and right-handed Majorana neutrinos N_R to its particle content. Containing φ , the model enjoys a lepton number symmetry. N_R is the candidate for particle dark matter. Spontaneous breaking of the lepton number symmetry generates neutrino masses. Thus we have found a common energy scale for light neutrino masses and the mass of dark matter.

T 21.6 Di 18:00 30.23: 3-1

Flavor Symmetry and Split Seesaw Mechanism — ●ADISORN ADULPRAVITCHAI, MANFRED LINDNER, and RYO TAKAHASHI — Max Planck Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany

We discuss an A4 flavor symmetry model in the context of the split seesaw mechanism. The model leads to one keV sterile neutrino as the warm dark matter and two heavy right-handed neutrinos being responsible for leptogenesis to explain the observed baryon asymmetry of the Universe. The A4 flavor symmetry predicts nearly tri-bimaximal mixing in the lepton sector. Combining the split seesaw mechanism with the flavor symmetry leads to an interesting correlation between the neutrino oscillation data and the cosmological constraint from X-ray observation.

T 21.7 Di 18:15 30.23: 3-1

Inverse see-saw from higher than d=5 effective operators in SUSY, and its phenomenological implications at the LHC — ●MARTIN BERNHARD KRAUSS¹, TOSHIHIKO OTA², WERNER POROD¹, and WALTER WINTER¹ — ¹Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Germany — ²Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), Föhringer Ring 6, 80805 München, Germany

We discuss neutrino masses generated by higher than d=5 effective operators in a supersymmetric framework. We illustrate that at tree level, many possibilities lead to inverse see-saw scenarios with the lepton number violating term naturally suppressed by a heavy mediator mass. We show one example with heavy fermion doublets as additional

mediators. This scenario may have LHC-observable phenomenology, since the added fermions lead to lepton number violating processes with displaced vertices.

T 21.8 Di 18:30 30.23: 3-1

The Higgs as a harbinger of discrete flavor symmetry — GAUTAM BHATTACHARYYA¹, ●PHILIPP LESER², and HEINRICH PÄS² — ¹Saha Institute of Nuclear Physics, 1/AF Bidhan Nagar, Kolkata 700064, India — ²Fakultät für Physik, TU Dortmund, 44221 Dortmund, Germany

Discrete symmetries employed to explain neutrino mixing and mass hierarchies are often associated with an enlarged scalar sector which might lead to exotic Higgs decay modes. We explore such a possibility in a scenario with S_3 flavor symmetry which requires three scalar $SU(2)$ doublets. The spectrum is fixed by minimizing the scalar poten-

tial, and we observe that the symmetry of the model leads to tantalizing Higgs decay modes potentially observable at the CERN Large Hadron Collider (LHC).

T 21.9 Di 18:45 30.23: 3-1

The 27 representation of E_6 and neutrino physics — ●CHRISTOPHE CAUET¹, THOMAS KEPHART², HEINRICH PÄS¹, and IVO DE MEDEIROS VARZIELAS¹ — ¹Institut für Physik, TU Dortmund, 44221 Dortmund, Germany — ²Vanderbilt University, 6301 Stevenson Center, Nashville, TN 37235, USA

A successful grand unified theory has to explain neutrino masses and mixing naturally, without the need for additional conditions. We present a systematic approach to classify models based on the exceptional group E_6 , e.g. $[SU(3)]^3$ trification, and show possible mechanism to generate neutrino masses in the 0.1 eV region.

T 22: Astroteilchenphysik und Kosmologie (Theorie)

Convenor: Alejandro Ibarra

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.23: 3-1

T 22.1 Mi 16:45 30.23: 3-1

Dark Matter and Dark Forces from a Hidden Sector with Gravity Mediation — ●SARAH ANDREAS, MARK GOODSELL, and ANDREAS RINGWALD — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, 22607 Hamburg, Germany

Hidden sectors arise naturally in various extensions of the standard model and from string compactifications. Scenarios containing a dark matter particle coupled to a hidden $U(1)$ gauge boson which kinetically mixes with the SM photon are of great interest since they could explain recent terrestrial and astrophysical anomalies, like the e^+e^- excesses observed by PAMELA, the annual modulation signal reported by DAMA/LIBRA and the low energy events seen by CoGeNT. The latter two direct detection observations seem to point towards a light dark matter candidate. String theory provides an additional motivation for hidden sectors but interestingly seems to favour models with gravity mediation, rather than gauge mediation which has been generally assumed in the context of light hidden dark matter. Therefore, we construct a light hidden sector in a simple supersymmetric model in which the supersymmetry breaking effects are dominated by gravity mediation and study the phenomenology of the corresponding dark matter particle and the hidden photon, the “Dark Force”.

T 22.2 Mi 17:00 30.23: 3-1

Discrete D3 Dark Matter — ●ADISORN ADULPRAVITTHAI¹, BRIAN BATELL², and JOSEF PRADLER² — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Germany — ²Perimeter Institute for Theoretical Physics, Waterloo, Canada

We consider the minimal model of dark matter stabilized by a non-abelian discrete symmetry. The symmetry group is taken to be D3 (or S_3), which is the smallest non-abelian finite group. The minimal model contains (nontrivial) singlet and doublet scalar representations of D3 which couple to the Standard Model fields via the Higgs portal. This construction predicts multi-component dark matter over much of the parameter space. Non-trivial interactions under D3 may affect the thermal history of the dark matter candidates, while the dual nature of dark matter can potentially be unraveled by direct detection experiments. Finally, the Higgs boson may decay invisibly if the dark matter states are light.

T 22.3 Mi 17:15 30.23: 3-1

Gamma-Ray Lines from Radiative Dark Matter Decay — MATHIAS GARNY¹, ALEJANDRO IBARRA¹, ●DAVID TRAN¹, and CHRISTOPH WENIGER² — ¹Technische Universität München — ²Max-Planck-Institut für Physik

The decay of dark matter particles which are coupled predominantly to charged leptons has been proposed as a possible origin of excess high-energy positrons and electrons observed by cosmic-ray telescopes PAMELA and Fermi LAT. Even though the dark matter itself is electrically neutral, the tree-level decay of dark matter into charged lepton pairs will generically induce radiative two-body decays of dark matter at the quantum level. Using an effective theory of leptophilic dark matter decay, we calculate the rates of radiative two-body decays for scalar and fermionic dark matter particles. Due to the absence of as-

trophysical sources of monochromatic gamma rays, the observation of a line in the diffuse gamma-ray spectrum would constitute a strong indication of a particle physics origin of these photons. We estimate the intensity of the gamma-ray line that may be present in the energy range of a few TeV if the dark matter decay interpretation of the leptonic cosmic-ray anomalies is correct and comment on observational prospects of present and future Imaging Cherenkov Telescopes, in particular the CTA.

T 22.4 Mi 17:30 30.23: 3-1

Fermi-LAT gamma rays and dark matter indirect detection — ●FRANCESCA CALORE¹, FIORENZA DONATO², TORSTEN BRINGMANN¹, and VALENTINA DE ROMERI³ — ¹II. Institute for Theoretical Physics, University of Hamburg, Luruper Chaussee 149, D-22761 Hamburg, Germany — ²Dept. of Theoretical Physics and INFN, via Giuria 1, 10125 Torino, Italy — ³IFIC edificio institutos de investigacion Paterna Valenciaticación. Paterna. Valencia. E-46071 (ESPAÑA)

Focusing on DM indirect detection through gamma-rays, we provide upper limits on the galactic annihilation flux, by means of the measured isotropic diffuse gamma-ray emission at high latitudes, coming from the first year observations of the Fermi-LAT telescope.

We study the sensitivity of the DM signal to the astrophysical known background (galactic and extragalactic), starting from modeling the underlying galactic diffuse emission and we extend previous analysis estimating a residual extragalactic background (EGB) intensity. Finally, we set updated upper bounds on the DM annihilation cross section, which improve by roughly an order of magnitude the constraints arising from the EGB derived by the Fermi-LAT Collaboration.

T 22.5 Mi 17:45 30.23: 3-1

Non-linear perturbations for Dark Matter — ●NINETTA SAVIANO¹, GIANPIERO MANGANO², MASSIMO PIETRONI³, and MATTEO VIEL⁴ — ¹University of Hamburg, II institute for theoretical physics — ²INFN, Sezione di Napoli, Dipartimento di scienze fisiche di Napoli — ³INFN, sezione di Padova, — ⁴INAF Osservatorio Astronomico di Trieste

New generation galaxy surveys are measuring the statistical properties of the matter distribution with high precision, providing information about the dark side of the Universe. In this contest, a reliable comparison between theoretical models and observations requires going beyond the linear order in perturbation theory.

We propose a method to calculate the correlation functions for the density, velocity and pressure fields. We find that the correlation functions evolve in time according to a truncated system of integro-differential equations.

The starting point is constituted by the non-linear integro-differential Boltzmann equation which governs the time evolution of the Dark Matter particle phase space distribution. This equation is translated in a set of coupled equations for the moments of the distribution which has been truncated to the second order but including the stress tensor. Going in Fourier space, we obtain the time evolution for these fluctuation fields and so the Power Spectrum and Bispectrum.

T 22.6 Mi 18:00 30.23: 3-1

Unified Matter Inflation in SUSY GUTs — STEFAN ANTUSCH¹, MAR BASTERO-GIL², JOCHEN BAUMANN¹, KUSHIK DUTTA³, STEVE KING⁴, and PHILIPP KOSTKA¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik (Werner-Heisenberg-Institut), München — ²Universidad de Granada, Granada — ³DESY, Hamburg — ⁴University of Southampton, Southampton

In this talk we explore the novel possibility that the inflaton responsible for cosmological inflation is a gauge non-singlet matter field in supersymmetric (SUSY) Grand Unified Theories (GUTs). We consider hybrid-like inflation models in SUSY where we show that the scalar components of gauge non-singlet superfields, together with fields in conjugate representations, may form a D-flat direction suitable for inflation. We apply these ideas to SUSY models with an Abelian gauge group, a Pati-Salam gauge group and finally Grand Unified Theories based on $SO(10)$. Here, the scalar components of the matter superfields in the 16s may combine with a single $\bar{16}$ to form the inflaton. Focusing on the special case of sneutrino inflation, we calculate the one-loop Coleman-Weinberg corrections and the two-loop corrections from gauge interactions giving rise to the “gauge η -problem” and show that both corrections do not spoil inflation, and the monopole problem can be resolved. The usual η -problem may also be resolved in supergravity by the use of a Heisenberg symmetry.

T 22.7 Mi 18:15 30.23: 3-1

Higgs Inflation and Unitarity — CHRISTIAN STEINWACHS¹, ANDREI BARVINSKY², ALEXANDER KAMENSHCHIK³, CLAUS KIEFER¹, and ALEXEI STAROBINSKY⁴ — ¹Institut für Theoretische Physik, Universität zu Köln, Zùlpicher Strasse 77, 50937 Köln, Germany — ²Theory Department, Lebedev Physics Institute, Leninsky Prospect 53, Moscow 119991, Russia — ³Dipartimento di Fisica and INFN, via Irnerio 46, 40126 Bologna, Italy L. D. Landau Institute for Theoretical Physics, Moscow 119334, Russia — ⁴L. D. Landau Institute for Theoretical Physics, Moscow 119334, Russia RESCEU, Graduate School of Science, The University of Tokyo, Tokyo 113-0033, Japan

The *Higgs-Inflation* scenario provides an elegant way to connect the low energy physics of the Standard Model with the high energy phenomenon of inflation. Its predictions can be tested in future experiments at the LHC and with the Planck satellite.

I discuss this scenario and also address the question of naturalness and the reliability of the model at the energy scale of inflation.

Ref.: [arXiv:0910.1041v2] (2010)

T 22.8 Mi 18:30 30.23: 3-1

B polarization of cosmic background radiation from second-order scattering sources at recombination — MARTIN BENEKE, CHRISTIAN FIDLER, and KLAUS KLINGMUELLER — RWTH Aachen

The CMB provides detailed information about the early Universe. Temperature anisotropies and E-mode polarization have been measured and provide insight into the composition and evolution of the Universe. B-mode polarization is especially interesting, as it is connected to the presence of primordial gravitational waves (tensor perturbations) from inflation at first order in cosmological perturbation theory. However, at second order it can be induced from purely scalar sources. We calculate the B-mode power spectrum induced by the second-order scattering term and find results which compete with a scalar-to-tensor ratio of 10^{-6} at $l = 100$ and 10^{-4} at $l = 1000$.

T 22.9 Mi 18:45 30.23: 3-1

Comparison of hadronic-interaction models for cosmic-ray physics with first LHC data — TANGUY PIEROG¹, DAVID D’ENTERRIA², RALPH ENGEL¹, SERGEY OSTAPCHENKO^{3,4}, and KLAUS WERNER⁵ — ¹Karlsruhe Institut of Technology, Institut für Kernphysik, Karlsruhe, Germany — ²CERN, PH Department, Geneva, Switzerland — ³NTNU, Inst. for Fysikk, Trondheim, Norway — ⁴D.V. Skobeltsyn Inst. Nuc. Phys, Moscow State Univ., Moscow, Russia — ⁵SUBATECH, Nantes, France

The determination of the primary energy and type of high-energy cosmic-rays, generating extensive air-showers in the Earth’s atmosphere, relies on the detailed modeling of hadronic multiparticle production. The first LHC results have extended considerably the energy range in which we have direct measurements available. In this work we compare the LHC data on inclusive particle production at center of mass energies 0.9, 2.36, and 7 TeV to predictions of various hadronic Monte Carlo models used commonly in cosmic-ray physics. For comparison with a standard collider physics model we also show PYTHIA predictions with various parameter settings. While reasonable overall agreement is found for some of the models, none of them reproduces consistently the energy evolution of all the observables. We discuss implications of the new LHC data for the description of cosmic-ray interactions at very high energy and point out some measurements that can be done to further reduce the uncertainties of air-shower modeling.

T 23: Gittereichtheorie I

Convenor: Gunnar Bali

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 10-1

T 23.1 Mo 16:45 30.23: 10-1

Formulae for Topological Charge in Noncommutative U(1) Theory in Four Dimensions — ARIFA ALI KHAN¹, AHMED AL-HAYDARI¹, GALAL SAAD HASSAN¹, and HARALD MARKUM² — ¹University of Taiz, Yemen — ²Vienna University of Technology

We discuss U(1) gauge theory with noncommutative space-time coordinates in two and four dimensions on a lattice with N sites. The mapping to a U(N) plaquette model in the sense of Eguchi and Kawai makes both analytical calculations and computer simulations feasible. The topological charge q can be transcribed to the plaquette and hypercube formulation in the matrix theory in 4D. There exist formulations of the classical equation of motion within the matrix model. From them we try to derive general formulae for q in four dimensions. The aim is to analyze an action-charge diagram as in 2D.

T 23.2 Mo 17:00 30.23: 10-1

Simulation of dyon ensembles in SU(2) Yang-Mills theory — BENJAMIN MAIER¹, FALK BRUCKMANN², SIMON DINTER¹, ERNST-MICHAEL ILGENFRITZ^{1,3}, MICHAEL MÜLLER-PREUSSKER¹, and MARC WAGNER¹ — ¹Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstraße 15, D-12489 Berlin, Germany — ²Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg, D-93040 Regensburg, Germany — ³Fakultät für Physik, Universität Bielefeld, D-33501 Bielefeld, Germany

We study a model of dyons for SU(2) Yang-Mills theory, in particular its ability to generate a confining force between a static quark antiquark pair.

The interaction between dyons corresponds to a long range potential, which in a naive treatment with a finite number of dyons gives rise to severe finite volume effects.

To avoid such effects we apply the so-called Ewald method, which has its origin in plasma physics.

The basic idea of Ewald’s method is to consider a finite number of dyons inside a finite cubic volume and enforce periodicity of this volume.

In this talk we apply Ewald’s method to the logarithmic dyon potential, which is then used to simulate an ensemble of dyons by means of Monte Carlo methods.

We also present preliminary results regarding the static quark antiquark potential within this model.

T 23.3 Mo 17:15 30.23: 10-1

Confinement from exceptional gauge groups — BJÖRN H. WELLEGEHAUSEN and ANDREAS WIPF — Theor. phys. Inst., FSU Jena

In SU(3) gluodynamics confinement is related to the Z_3 center symmetry but it has been convincingly demonstrated that also Yang-Mills theories with gauge groups with a trivial center show confinement. To investigate such theories on the lattice we present an efficient local hybrid Monte-Carlo algorithm for exceptional gauge groups, especially G_2 gauge theory coupled to a Higgs field. In four dimensions we explored the phase diagram showing that a line of first order confinement-deconfinement phase transitions connects G_2 and SU(3) gluodynamics and a line of second order phase transitions separates the two deconfinement phases. We also present first lattice results on

the confinement-deconfinement phase transition in F_4 and E_6 gauge theories.

T 23.4 Mo 17:30 30.23: 10-1

Dynamical staggered fermions in a constant magnetic background field at finite temperature — •MARTIN KALINOWSKI, ERNST-MICHAEL ILGENFRITZ, and MICHAEL MÜLLER-PREUSSKER — Humboldt Universität zu Berlin

We are studying two color QCD with dynamical staggered fermions in a uniform magnetic background field at temperatures around the confinement/deconfinement transition. We provide results for the Polyakov loop and the chiral condensate as well as their susceptibilities and argue how the magnetic field shifts the transition temperature. Moreover, we report on the violation of spatial isotropy in terms of the plaquette variables.

T 23.5 Mo 17:45 30.23: 10-1

String Breaking in Lattice QCD with Wilson Twisted Mass Fermions — •ATTILA NAGY and MARC WAGNER — Institut für Physik, Humboldt-Universität zu Berlin, Newtonstr. 15, 12489 Berlin, Germany

We investigate the transition of a static quark-antiquark pair into a static-light meson-antimeson pair when increasing the quark separation numerically by means of Wilson twisted mass lattice QCD with two dynamical quark flavours. To this end a detailed analysis of the symmetries of the problem is carried out, both in QCD and in Wilson twisted mass lattice QCD, and suitable trial states are constructed accordingly.

We show preliminary results, which indicate that string breaking takes place at a quark separation of about 1.1 fm.

T 23.6 Mo 18:00 30.23: 10-1

Nucleon Matrix Elements with $N_f = 2 + 1 + 1$ Maximally Twisted Fermions — •SIMON DINTER¹, CONSTANTIA ALEXANDROU^{2,3}, MARTHA CONSTANTINO², VINCENT DRACH¹, KARL JANSEN¹, and DRU RENNER⁴ — ¹NIC, DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen — ²Department of Physics, University of Cyprus, P.O. Box 20537, 1678 Nicosia, Cyprus — ³Computation-based Science and Technology Research Center, The Cyprus Institute, 15 Kypranoros Str., 1645 Nicosia, Cyprus — ⁴Jefferson Lab, 12000 Jefferson Avenue, Newport News, VA 23606, USA

We present a lattice calculation of nucleon matrix elements using four dynamical flavors using the $N_f = 2 + 1 + 1$ maximally twisted mass formulation. The renormalization is performed non-perturbatively in the RI'-MOM scheme.

We give results for the vector and axial vector operators with up to one-derivative and put particular emphasis on systematic effects in the calculation of the matrix elements.

T 23.7 Mo 18:15 30.23: 10-1

Finite volume corrections to the electromagnetic current — •LUDWIG GREIL, THOMAS R. HEMMERT, and ANDREAS SCHÄFER — Institut für Theoretische Physik, Universität Regensburg

We have calculated the leading one-loop finite volume corrections to both the magnetic moments and the electromagnetic current of the nucleon in the framework of $SU(2)_f$ covariant baryon chiral perturbation theory. We have found that although finite volume corrections to these moments are not negligible, they are not solely responsible for the discrepancies observed in the chiral extrapolation of lattice data [1]. We present the results of these calculations and also a reinvestigation of lattice data published in [2] using the derived finite volume corrections. This work was supported by BMBF and DFG.

References:

- [1] L. Greil, T. R. Hemmert and A. Schäfer, in preparation
 [2] S. N. Syritsyn et al. (LHP collaboration), J. D. Bratt et al. (LHP collaboration) and T. Yamazaki et al. (RBC and UKQCD collaborations)

T 23.8 Mo 18:30 30.23: 10-1

Chiral extrapolation of nucleon wave function normalization constants — •PHILIPP WEIN, ANDREAS SCHÄFER, and THOMAS HEMMERT — Universität Regensburg

In the framework of two-flavor covariant baryon chiral perturbation theory, we have expressed the Chernyak-Zhitnitsky, Ioffe and Dosch currents in terms of chiral fields to provide leading one-loop extrapolation formulae for the respective leading and next-to-leading twist normalization constants f_N , λ_1 and λ_2 . The occurring low energy constants are fitted to data obtained from recent lattice QCD simulations in order to extract the values at the physical point. This work was supported by BMBF and DFG.

T 23.9 Mo 18:45 30.23: 10-1

η, η' -Mesonen in 2+1+1 twisted mass Gitter-QCD — •KONSTANTIN OTTNAD und CARSTEN URBACH — Helmholtz-Institut für Strahlen- und Kernphysik (Theorie) und Bethe Center for Theoretical Physics, Universität Bonn, D-53115 Bonn, Germany

Die Verwendung der twisted mass Formulierung der Gitter QCD erlaubt es, Simulationen mit einer geraden Anzahl dynamischer Quarks bei automatischer $O(a)$ -Verbesserung durchzuführen und somit durch die Analyse geeigneter Korrelationsfunktionen die Eigenschaften von Mesonen auf dem Gitter zu untersuchen. Insbesondere ist es möglich die Quarkmassenabhängigkeit von Mesonmassen zu studieren. Das hier vorgestellte Projekt hat es zum Ziel die Massen der η, η' -Mesonen, das Massensplitting sowie weitere Eigenschaften für vier dynamische Quarkflavors zu untersuchen.

T 24: Gittereichtheorie II

Convenor: Gunnar Bali

Zeit: Dienstag 16:45–18:15

Raum: 30.23: 10-1

T 24.1 Di 16:45 30.23: 10-1

Lattice Determination of the Anomalous Magnetic Moment of the Muon — •BENJAMIN JÄGER — Helmholtz-Institut, Mainz, Germany

Currently the anomalous magnetic moment of the muon shows a discrepancy of 3.2 standard deviations, which could indicate physics beyond the Standard Model. Strong interaction, especially the hadronic vacuum polarisation, dominates the theoretical uncertainty. Lattice simulations provide an approach to calculate the hadronic vacuum polarisation from first principles. We use non-perturbatively $O(a)$ improved Wilson fermions with two degenerate, dynamical quarks. In addition partially twisted boundary condition are applied to achieve a better momentum resolution. We present the status of those calculations including the study of volume effects, continuum extrapolation and chiral extrapolation to the physical point.

T 24.2 Di 17:00 30.23: 10-1

$K^- \rightarrow \pi\pi$ and the $\Delta I = 1/2$ rule on GPUs — •BJOERN WALK — Institut für Kernphysik, Universität Mainz

Investigations on the non-leptonic decay $K^- \rightarrow \pi\pi$ and the so-called

$\Delta I = 1/2$ rule, which describes the enhancement of the isospin $I = 0$ channel over the isospin $I = 2$ channel require quite a substantial amount of care on the lattice. Ginsparg-Wilson fermions greatly facilitate such investigations but because they are an order of magnitude more expensive in terms of computing power special algorithms and techniques will be required.

In my talk I will report on the ongoing study on our GPU implementation of the Neuberger-Dirac operator including the calculation of zero-modes. I will give an introduction to the theoretical background and discuss performance.

T 24.3 Di 17:15 30.23: 10-1

Autocorrelations in Hybrid Monte Carlo Simulations — •FRANCESCO VIROTTA — NIC, DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Simulations of QCD suffer from severe critical slowing down towards the continuum limit. This problem is known to be prominent in the topological charge, however, all observables are affected to various degree by these slow modes in the Monte Carlo evolution. We investigate the slowing down in high statistics simulations and propose a new error analysis method, which gives a realistic estimate of the contribution of

the slow modes to the errors.

T 24.4 Di 17:30 30.23: 10-1

Stochastische Schätzung der Fermionendeterminante in MC-Simulationen — •JACOB FINKENRATH, BJÖRN LEDER und FRANCESCO KNECHTLI — Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Deutschland

Die Herausforderung bei Monte Carlo (MC) Simulation von QCD mit dynamischen Fermionen besteht in der Behandlung der Determinante des Dirac-Operators. Der Hybrid Monte Carlo (HMC) Algorithmus reduziert den Rechenaufwand durch die Einführung eines Pseudofermionintegrals und damit auf das Lösen linearer Gleichungssysteme. Dabei wird das Update der Eichlinks direkt mit der Gewichtung durch den fermionischen Anteil der Wirkung verbunden. Da die Autokorrelationszeiten mit kleiner werdendem Gitterabstand stark anwachsen, verliert der HMC an Effizienz.

Um möglichst große und billige Schritte im Konfigurationsraum der Eichfelder zu erreichen, schlagen wir eine Trennung in ein reines Eich-Update mit anschließendem Akzeptanzschritt für den fermionischen Anteil vor. Die fermionische Gewichtung besteht aus dem Verhältnis zweier Fermionendeterminanten. Das Herz und die Schwierigkeit des Algorithmus stellt die partielle stochastische Schätzung dieses Verhältnisses dar.

Im Vortrag werden die Ideen und Techniken des Algorithmus, wie relative Eichfixierung, Gebietszerlegung, Parametrisierung von Eichfeldern und erhöhte Akzeptanzrate, dargestellt.

T 24.5 Di 17:45 30.23: 10-1

Automated Lattice Perturbation Theory in the Schrödinger Functional Scheme — •DIRK HESSE¹, RAINER SOMMER¹, and GEORG M. VON HIPPEL² — ¹NIC, DESY Zeuthen — ²Universität Mainz

While there are strong ongoing efforts to obtain QCD observables com-

pletely non-perturbatively using lattice methods, one often wishes to complement these with results from lattice perturbation theory. The latter are needed as cross-checks or guidelines for non-perturbative investigations or, in some cases, as an alternative if non-perturbative methods are not known or too involved to be practical.

Since each of the multitude of lattice actions currently in use yields different Feynman rules, lattice perturbation theory calculations have in principle to be repeated if one considers a different choice of action. Furthermore, the derivation of Feynman rules is relatively error-prone, so that a high degree of automation is desired. The use of the Schrödinger Functional scheme adds further complexity due to the non-trivial boundary conditions and a non-vanishing background gauge field.

We present a software package for fully automated lattice perturbation theory in the Schrödinger functional scheme, which incorporates diagram generation and the derivation of Feynman rules for any given gauge and fermion action.

T 24.6 Di 18:00 30.23: 10-1

on su(3) lattice gluon and ghost propagators in qcd at finite temperature. — •RAFIK AOUANE¹, ERNST-MICHAEL ILGENFRITZ², ANDRE STERNBECK³, and MICHAEL MÜLLER-PREUSSKER⁴ — ¹humboldt-universität zu berlin, newtonstr 15, 12489 berlin, deutschland. — ²humboldt-universität zu berlin, newtonstr 15, 12489 derlin, deutschland. — ³institut für theoretische physik universität regensburg d-93040 regensburg, deutschland. — ⁴humboldt-universität zu berlin, newtonstr 15, 12489 berlin, deutschland.

We study the behaviour of the Landau gauge gluon and ghost propagator in lattice QCD at finite temperature. We compare pure gauge theory with results obtained for full QCD with Nf=2 fermion degrees of freedom in the Wilson twisted mass formulation. Systematic effects as lattice artifacts and finite size effects are studied thoroughly in order to provide results in the continuum and in the thermodynamic limit.

T 25: Andere Gebiete der Theorie

Zeit: Freitag 14:00–14:45

Raum: 30.45: 101

T 25.1 Fr 14:00 30.45: 101

Weltbild im 3. Jahrtausend, nach Vereinheitlichung aller Kräfte der Natur — •CLAUS BIRKHOFF — Seydelstr. 7, D-10117 Berlin

Quantisierung der Raumzeit. Quantisierung der Allgemeinen Relativitätstheorie. Ursprung aller Kräfte der Natur. GUT. "Weltformel".

T 25.2 Fr 14:15 30.45: 101

The Extended Particle Model - and the Origin of Mass — •ALBRECHT GIESE — Taxusweg 15, 22605 Hamburg

Present-day physics is governed by two fundamental misconceptions:

1. Relativity is allegedly caused by the properties of space-time
2. Elementary particles are assumed to be point-like, having no internal structure.

By deviating from these assumptions we can correctly reconstruct the results of present-day physics from an adapted model; and in addition we are able to find answers to unsolved problems.

In the announced talk about particles we will show that the assumption of an extended elementary particle does not on the one hand conflict with experimental results, while on the other hand it yields the known properties of particles without resorting to QM and virtual particles. In addition, it explains the origin of mass by classical means and quantitatively correctly. This includes the relativistic increase in mass of objects in motion and energy-mass equivalence. Furthermore it explains unresolved problems such as Dark Matter and Dark Energy. The Landé factor, and hence the magnetic moment, can be classically determined with high precision without any use of QM, vacuum po-

larization, or similar devices.

For further information: www.ag-physics.org

T 25.3 Fr 14:30 30.45: 101

All fundamental elementary particle masses can be calculated with high accuracy via a simple equation based on the fine structure constant alpha. — •KARL OTTO GREULICH — Fritz Lipmann Institute Beutenbergstr.11 D 07745 Jena

A simple relationship between particle masses has so far obviously remained unnoticed or at least not become widely accepted. The muon, pion and kaon masses are almost exactly (1.5, 2 and 7 electron masses) / alpha, where alpha is the fine structure constant or coupling constant of quantum electrodynamics. Based on this the equation

$$m / m_e = (3M + 1 + d) / \alpha$$

has been found to describe the masses of all fundamental elementary particles with an accuracy in the 1% range. Thereby M is a running number from 1 to 12 with an additional island of stability at M = 25 and 26. d is a correction term with the value 0.5 or + / - 1 depending on charm, beauty, strangeness or isospin of the particle. All but 6 particles masses (which have an error between 1 and 2%) , up to the beauty Lambda with a mass of 5624 GeV / c² are calculated with an accuracy of better than 1 %. This is the most accurate and comprehensive description of particle masses available so far.

Reference K.O. Greulich Calculation of the masses of a ll fundamental elementary particles with an accuracy of approx. 1% 2010 J Mod Phys 1, 300 - 302 http://www.fli-leibniz.de/www_kog (then click the symbol Phi for physics)

T 26: QCD I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.33: 001

T 26.1 Mo 16:45 30.33: 001

Messung der Teilchenmultiplizität mit dem LHCb Experiment — ●MARCO MEISSNER für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Die Messung der Teilchenmultiplizität, des Impulsspektrums und der Winkelverteilung gibt Zugang zu weichen QCD Prozessen, deren korrekte Modellierung durch MC Generatoren von einer Reihe von Modellparametern abhängt. Die Optimierung dieser Parameter ist eine Voraussetzung, um auch für seltene "harte" Ereignisse die Ereignisumgebung richtig zu beschreiben.

Die vorgestellte Analyse basiert auf Daten aus Proton-Proton Kollisionen die bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV mit dem LHCb Experiment am Large Hadron Collider aufgezeichnet wurden. Der LHCb-Detektor bietet mit seiner besonderen Vorwärtsgeometrie eine interessante Möglichkeit die primäre Teilchenproduktion von geladenen Teilchen in einem bisher nicht vermessenen Pseudorapiditätsbereich von bis zu $\eta = 5$ zu untersuchen. Die gemessenen, inklusiven Produktionsraten geladener Teilchen werden in Abhängigkeit des transversalen Impulses sowie der Pseudorapidität vorgestellt.

T 26.2 Mo 17:00 30.33: 001

Neue Methode zur Bestimmung des Underlying Events — ●CHRISTOPHER SCHMITT, MARKUS LICHTNECKER und OTMAR BIEBEL — LS Schaile, Ludwig-Maximilians-Universität München, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Das Underlying Event besteht hauptsächlich aus weichen Stößen (z.B. Parton-Vielfach-Wechselwirkung), die die harten „2 Parton \rightarrow 2 Parton“-Prozesse überlagern.

Diese Studie untersucht das Underlying Event mithilfe des Ereignisgenerators PYTHIA (Version 6.4.23). Dabei werden die charakteristischen Eigenschaften von harten Streu-Prozessen sowie die Underlying-Event-Anteile diskutiert und ein neuer Ansatz zur Abtrennung der sich dem Signal überlagernden Beiträge vorgestellt. Es wird hierbei der k_T -Algorithmus im exklusiven Modus zur Rekonstruktion der Teilchenjets verwendet und das Underlying Event durch den niederenergetischsten Jet angenähert.

So kann aus Messdaten eine Gewichtungsfunktion $w(p_T)$ bestimmt werden, die die Zugehörigkeit rekonstruierter Teilchen zum harten Stoß anhand des Transversalimpulses p_T gewichtet. Damit können einzelne Ereignisse korrigiert werden.

Die Methode wurde bereits mit verschiedenen Underlying Event Modellen (Tunes) überprüft und es wurden dabei sehr gute Ergebnisse erzielt.

T 26.3 Mo 17:15 30.33: 001

Eine Jetflächen-basierte Methode zur Untersuchung des Underlying Event mit dem CMS-Experiment — ●MICHAEL HEINRICH und DANILO PIPARO — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die niedrigen Ereignisraten während der frühen Datennahme des Large Hadron Collider lieferten exzellente Bedingungen zur Untersuchung des Underlying Event (UE) in Proton-Kollisionen. Da diese Effekte stark von der Schwerpunktsenergie abhängen, ist es nötig, bei möglichst vielen verfügbaren Energien solch eine Messung vorzunehmen, um in der Lage zu sein, verlässliche Parametersätze für die nicht-perturbativen Modelle von Monte-Carlo Ereignisgeneratoren zu erstellen. Durch seine herausragende Auflösung selbst bei niedrigsten Impulsen ist der Spurdetektor des CMS-Experiments bestens geeignet für derartige Studien.

In diesem Vortrag wird eine neue Methode präsentiert, in der mit Hilfe von Jetflächen in k_T -artigen Jetalgorithmen die weichen QCD Beiträge und damit das UE untersucht werden können. Diese Methode ist als Ergänzung der herkömmlichen Technik zu verstehen, bei der das Ereignis in verschiedene geometrische Bereiche aufgeteilt wird, um den Einfluss des UE zu isolieren. Die Methode liefert darüber hinaus einen neuen Ansatz, eine flächen-basierte Pile-up Subtraktion umzusetzen.

T 26.4 Mo 17:30 30.33: 001

Jet-basierte Underlying-Event-Studien mit dem ATLAS Detektor — ●SEBASTIAN WAHRMUND, ARNO STRAESSNER und DEEPAK KAR — Institut für Kern- und Teilchenphysik TU Dresden, Dresden,

Deutschland

Im Rahmen dieser Analyse wurden Messungen von Verteilungen geladener Teilchen durchgeführt, welche sensitiv auf die hadronische Struktur von Proton-Proton-Kollisionen, dem sogenannten „Underlying Event“ sind. Die Messungen basieren auf Daten die im März 2010 mit dem ATLAS Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV aufgenommen wurden. Eine Proton-Proton Wechselwirkung besteht aus vielen Teil-Wechselwirkungen der einzelnen Hadron-Komponenten. Der hart gestreute Anteil wird mittels Jets identifiziert und die verbleibenden schwächer gestreuten Reaktionen werden als „Underlying Event“ definiert. Durch eine Aufteilung des Azimutalraumes bezüglich des hart gestreuten Anteils lassen sich Regionen im Phasenraum definieren, die besonders sensitiv zum „Underlying Event“ sind. In den so definierten Regionen wurden die Dichte der geladenen Teilchen, die Dichte der transversalen Impulse, der mittlere transversale Impuls, sowie Winkelverteilungen bezüglich des hart gestreuten Anteils gemessen. Die Messungen wurden mit Monte Carlo Simulationen verglichen, wobei bei den betrachteten Modellen signifikante Abweichungen zu den gemessenen Daten beobachtet wurden.

T 26.5 Mo 17:45 30.33: 001

Effects of Multiple-Parton-Interactions and Pile-up events — ●MARKUS SCHNEIDER — DESY, Zeuthen

In proton-proton collision experiments, like ATLAS located at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN, it is essential to understand, beside others, the so called Multiple-Parton-Interactions (MPI) and Pile-Up events in order to be able to make as precise measurements as possible. Multiple-Parton-Interactions are spectator-parton interactions additional to the 'hard' interaction between two partons coming from either of two colliding protons. Pile-Up events are proton-proton collisions additional to the 'hard' collision between two protons in one bunch-crossing. Within the ATLAS Multijets cross-section analysis, these two effects were studied with data as well as the help of the general-purpose Monte-Carlo Generators PYTHIA and HERWIG. In this talk, the effects are shown and compared qualitatively and quantitatively. Furthermore, possibilities to handle Pile-Up events are described more in detail. The mentioned effects, beside others (e.g. hadronization effects, detector effects, ...), have to be taken into account and one must correct for them. This procedure is called Unfolding and is also briefly presented for the multijets cross-section measurement.

T 26.6 Mo 18:00 30.33: 001

Monte Carlo generator tuning at the LHC — ●HOLGER SCHULZ — Inst. f. Physik, Humboldt University Berlin, Berlin, Germany

Already the early data taken at the LHC allowed to measure precisely the characteristics of minimum bias events and the properties of the so-called underlying event hard-scattering processes at 900 GeV and 7 TeV center-of-mass-energies. The simulation of these low energetic QCD processes, relevant for subsequent LHC data analyses, in Monte Carlo (MC) generators through parametric models needs a systematic tuning of these model parameters to these new data.

An overview of generator tuning activities at the LHC will be presented with focus on systematic tunings performed with the PROFESSOR (PROCEDURE For Estimating SyStematic errORs) tool inside the ATLAS collaboration. It will be shown how fruitful the turn-around from data-taking to new tunings can be, both for improving Monte Carlo generator descriptions (where possible) but also for disqualifying those models incapable of describing e.g. Tevatron and LHC data at the same time.

T 26.7 Mo 18:15 30.33: 001

Energy flow in the forward regions of CMS — ALEXANDER FLOSSDORF, ALBERT KNUTSSON, HANNES JUNG, PANOS KATSAS, MIRA KRAEMER, and ●NILADRI SEN — DESY, Hamburg, Germany

We report on the measurement of the energy flow, $dE/d\eta$, in the very forward pseudorapidity region ($3.15 < |\eta| < 4.9$) of CMS (compact muon solenoid detector) at the LHC. The measurement is done for proton-proton collisions at different center-of-mass energies, $\sqrt{s} = 0.9$ TeV, 2.36 TeV and 7 TeV. The forward energy flow is measured for minimum bias events and for events with the presence of two central jets whose transverse energy provides a hard scale. I will present the

experimental results corrected from detector to hadron level and will show the comparison to various Monte Carlo models and tunes which incorporate different multi-parton interaction schemes.

T 26.8 Mo 18:30 30.33: 001

Verwendung von Z + Jet Ereignissen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV zur Kalibrierung der Jet-Energieskala des CMS Detektors — •THOMAS HAUTH und DANILO PIPARO — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Am LHC werden ausreichend viele Z-Bosonen erzeugt um den Zerfallskanal $Z \rightarrow \mu\mu + \text{Jet}$ genauer zu untersuchen. Erstmals wird es genug dieser Ereignisse geben, um damit die absolute Jet-Energieskala verschiedener Detektorkomponenten zu bestimmen. Genaue Kenntnis dieser Skala ist für physikalische Analysen, welche die Energie von Jets mit einbeziehen, von großer Bedeutung.

Bisher werden dazu Ereignisse verwendet, bei denen der Transversalimpuls eines Photons mit genau einem Jet ausbalanciert ist. Aus dem Vergleich der beiden Impulse können Kalibrierungsfaktoren gewonnen werden, mit denen Messungen der Detektorkomponenten korrigiert werden.

Mit den im Jahr 2010 gesammelten Daten bei $\sqrt{s} = 7$ TeV ist es nun erstmals möglich, eine datengetriebene Kalibration anhand von $Z \rightarrow \mu\mu + \text{Jet}$ Ereignissen durchzuführen. Die Verwendung dieser Ereignisse bietet mehrere Vorteile: Zum einen ist der CMS Detektor in der Lage, die Kinematik von Myonen sehr genau zu bestimmen. Zum

anderen erlaubt die eindeutige Signatur des Zerfalls eine sehr saubere Auswahl der Ereignisse, welche in die Kalibration einfließen.

In diesem Vortrag werden die entwickelte Methode vorgestellt und erste Ergebnisse mit Daten präsentiert.

T 26.9 Mo 18:45 30.33: 001

Jet Energie Kalibration mit Z+Jet Ereignissen — •JORAM BERGER, THOMAS HAUTH, DANILO PIPARO, GÜNTER QUAST und KLAUS RABBERTZ — IEKP, KIT, Karlsruhe, Deutschland

Bei den Energien des LHC stehen in großer Zahl Ereignisse zur Verfügung, in denen ein Jet gegen ein Z-Boson oder ein Photon balanciert ist. Zur Aus ihnen kann das Verhältnis der Energie von Jets zur Energie des zugrundeliegenden Partons bestimmt werden. Mit Hilfe dieses Verhältnisses kann in naher Zukunft die absolute Jet-Energieskala datenbasiert kalibriert werden. Experimentell besonders genau bestimmbar ist dieses Verhältnis in Ereignissen, in denen das Z-Boson in ein Myonenpaar zerfällt.

Zusätzlich kann eine Korrektur auf das Niveau der Teilchen im hadronischen Endzustand aus Generatorinformationen bestimmt werden. Zur Abschätzung der systematischen Unsicherheit für diese zusätzliche Korrektur wird die Beschreibung der relevanten Größen für verschiedene Monte-Carlo-Generatoren untersucht. Die Unterschiede ergeben sich aus den verschiedenen phänomenologischen Modellen der Generatoren, welche zur Zeit an die Messungen aus ersten Daten des LHC angepasst werden.

T 27: QCD II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.33: 001

T 27.1 Di 16:45 30.33: 001

Messung der Jet-Energie-Auflösung am CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, •HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Energieauflösung von Jets ist eine fundamentale Detektorkenngröße, und ihre präzise Kenntnis ist von entscheidender Relevanz für viele Analysen.

Eine Methode, die zur Bestimmung der Auflösung und ihrer Unsicherheit am CMS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC) verwendet wird, basiert auf dem Studium von Transversalimpuls-Asymmetrien in Di-Jet-Ereignissen.

Diese Methode und ihre Ergebnisse werden für die verschiedenen Rekonstruktionsalgorithmen vorgestellt. Hierzu wurde der vollständige im Jahr 2010 aufgezeichnete Proton-Proton-Datensatz von 36 pb^{-1} verwendet.

T 27.2 Di 17:00 30.33: 001

Messung der Jetenergieauflösung in QCD-Zweijetereignissen bei CMS — CHRISTIAN AUTERMANN, ROBERT KLANNER, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER, •MATTHIAS SCHRÖDER und HARTMUT STADIE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Die Kenntnis der Energieauflösung von Jets ist ein wichtiger Bestandteil vieler Analysen der Hochenergiephysik. Zum Beispiel erzeugen aufgrund der Auflösung fehlgemessene Jets fehlende Transversalenergie in QCD-Ereignissen, die dadurch einen wichtigen Untergrund in der Suche nach Neuer Physik darstellen.

Im Vortrag wird eine Methode zur Bestimmung der Energieauflösung aus der Asymmetrie in QCD-Zweijetereignissen vorgestellt. Die Parameter der Auflösungsfunktion werden mit Hilfe eines ungebinnten Maximum-Likelihood-Schätzers ermittelt. Dabei wird das Zweijetenergiespektrum berücksichtigt, um auch unsymmetrische Funktionen verwenden zu können. Die mit dieser Methode auf einem Datensatz von 36 pb^{-1} gemessene Jetenergieauflösung des CMS-Detektors wird präsentiert.

T 27.3 Di 17:15 30.33: 001

ATLAS jet energy scale intercalibration — •SERENA PSOROUAS, JÜRGEN KROSEBERG, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

In the talk, we will show the results on the jet energy scale calibration,

studied with the data taken in the 2010 LHC proton-proton collisions.

The ATLAS hadron calorimeter is a non-compensating calorimeter composed of several subdetectors, which use different techniques to measure the energy of hadronic particles. Its calibration is important for physics analysis to ensure a good reconstruction of final states involving jets.

One of the first jet studies performed with the 7 TeV data of LHC concerns the relative response of the calorimeter subdetectors. To perform this analysis, we have selected dijet events in the 2010 LHC data, and studied the imbalance between the transverse momentum of the two jets. In a perfectly reconstructed dijet event, no imbalance is expected: any asymmetry between the two jets is thus an effect of reconstruction inefficiency or of calibration uncertainties. The results of this analysis have been used to estimate the jet energy scale uncertainty of jets reconstructed in the forward region of the detector with respect to the performance of the central region.

Such a method can also be used, with higher integrated luminosity, to provide a data-driven intercalibration of the ATLAS calorimeter, and we will review the future plans in this direction.

T 27.4 Di 17:30 30.33: 001

Zusätzliche Jetenergiekorrektur basierend auf der Jetbreite für das CMS-Experiment — •HENNING KIRSCHENMANN, PETER SCHLEPER und HARTMUT STADIE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Jets sind wichtige Ereignissignaturen in Proton-Proton-Kollisionen am LHC und ihre genaue Messung ist entscheidend für viele physikalische Analysen. Allerdings variiert das Antwortverhalten der CMS-Kalorimeter für eintreffende Teilchen stark mit deren Energie. Weiterhin hängen die mittlere Multiplizität und radiale Verteilung der Jetkonstituenten stark davon ab, ob die Jets durch leichte Quarks oder Gluonen verursacht wurden. Diese Effekte tragen zusammen mit der Nichtlinearität der Kalorimeter zu einer unterschiedlichen Energieantwort für Jets verschiedenen Flavours bei.

Für die räumliche Verteilung der Energiedepositionen im Jet wurde eine Observable – die „Jetbreite“ – definiert, die für solche Unterschiede sensitiv ist. Es wird auf Basis von Simulationen gezeigt, dass sich durch Anwendung einer zusätzlichen Korrektur, die auf der Jetbreite basiert, eine Verringerung der Flavour-Abhängigkeit der Energieantwort des Jets um etwa die Hälfte und eine deutliche Verbesserung der Energieauflösung erreichen lässt. Zusätzlich werden Ergebnisse aus der Anwendung der Jetbreitenkorrektur auf Dijetereignisse in Daten vorgestellt.

T 27.5 Di 17:45 30.33: 001

Messung der Jet-Produktion in pp Kollisionen mit ATLAS —
 •NILS RUTHMANN, SEBASTIAN ECKWEILER und STEFAN TAPPROGGE
 — Universität Mainz

Die Messung des Wirkungsquerschnittes für inklusive Jet-Produktion am LHC erlaubt erste Vergleiche theoretischer Vorhersagen der perturbativen QCD mit Daten in bisher ungetesteten kinematischen Bereichen. Die Jet-Produktion wird mittelfristig eine wichtige Information zur Einschränkung der Gluondichte im Proton bei sehr großen und sehr kleinen Impulsbruchteilen liefern. Vorgestellt wird die Messung des Jet Wirkungsquerschnittes in p-p Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV mit dem ATLAS Experiment am LHC. Die aufgezeichnete Datenmenge im Jahr 2010 entspricht $\int \mathcal{L} = 45\text{pb}^{-1}$. Die Daten wurden von verschiedenen Jet-Triggern aufgezeichnet die für die Messung kombiniert wurden. Die Sensitivität der Messung ist limitiert durch die Jet-Energie-Skalen Unsicherheit, deren Bestimmung einen wichtigen Teil der Analyse darstellt. Durch die bereits hohe Luminosität des LHC wird weiterhin das Studium multipler, gleichzeitiger p-p Interaktionen und ihrer systematischen Effekte auf die Jet Energieskala und die Wirkungsquerschnittsmessung wichtig. Vorgestellt wird der auf Hadronniveau entfaltete inklusive und Di-Jet Wirkungsquerschnitt und ein Vergleich der Messung mit aktuellen Theorie Vorhersagen.

T 27.6 Di 18:00 30.33: 001

Messung von Ereignisformvariablen bei Proton-Proton-Kollisionen mit dem ATLAS-Experiment — •TOBIAS HÜLSING¹, STEFAN TAPPROGGE¹ und DANIEL WICKE² — ¹Johannes-Gutenberg-Universität Mainz — ²Bergische Universität Wuppertal

In diesem Vortrag wird die Analyse der Topologie inelastischer Proton-Proton-Kollisionen mit Hilfe von Ereignisformvariablen gezeigt. Ereignisformvariablen sind ein bewährtes Werkzeug zur Messung von Eigenschaften der QCD bei e^+e^- -Kollisionen und tiefinelastischer Streuung. Diese Analysemöglichkeit wurde zur Charakterisierung von Proton-Proton-Kollisionen im ATLAS-Detektor am Large Hadron Collider (LHC) bei $\sqrt{s} = 7$ TeV angewandt. Hierzu wurde ein inklusive Messungen inelastischer Ereignisse benutzt und mit verschiedenen Monte-Carlo-Vorhersagen verglichen. Als Ereignisformvariable wurde der Transversale Thrust gewählt, da dieser für diese Ereignisse besonders sensitiv auf bestimmte nicht-perturbative Effekte, das sog. "Underlying Event", ist. Dies zeigt sich in den deutlichen Unterschieden zwischen den verschiedenen Monte-Carlo-Vorhersagen.

Die Ergebnisse wurden auf Detektoreffekte korrigiert, verschiedene systematische Unsicherheiten untersucht und mit den Monte-Carlo-Vorhersagen verglichen. Die Ergebnisse können zu einem besseren Verständnis des Underlying Events beitragen und damit eine Grundlage zur Verbesserung der verschiedenen Monte-Carlo-Vorhersagen bilden.

T 27.7 Di 18:15 30.33: 001

Triggers for the Multi-Jet Analysis in the ATLAS experiment — •LUZ STELLA GOMEZ FAJARDO — DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

Jet triggers in the ATLAS experiment are one of the most important issues in the multi-jets physics analysis, since they are a prerequisite

for selecting events containing at least two jets per event in the high transverse momentum region. This talk summarises the behaviour of the jet total energy triggers including turn on curves and efficiencies as a function of the sum of the jet transverse momenta in the event. Moreover, we present some Monte-Carlo comparisons using different jet definitions for those jets reconstructed by the trigger selection. The analysis shown here is based on 2010 data recorded from January until November with an integrated luminosity range between 0.4 and 14500 nb^{-1} .

T 27.8 Di 18:30 30.33: 001

Bestimmung der Verhältnisse inklusiver Wirkungsquerschnitte in Multijet-Ereignissen — •ANNE HOLTSCH — DESY, Zeuthen

Bei den am Large Hadron Collider (LHC) erfolgenden Proton-Proton-Kollision sind die durch die Streuung von Partonen im Proton erzeugten Jets im Endzustand die dominierenden Prozesse.

Die Analyse von Multijet-Ereignissen, dies sind Ereignisse mit mehr als zwei Jets im Endzustand, erlauben einen Zugang zu perturbativer QCD bei hohen Energien und deren Untersuchung durch perturbative Korrekturen in höheren Ordnungen der starken Kopplungskonstante α_S . Des weiteren ist das Verständnis von Ereignissen mit Multijets im Endzustand wichtig für die Suche nach exotischen Prozessen, für die die QCD den dominanten Hintergrund darstellt. Für die theoretischen Vorhersagen verwendet man das Monte-Carlo-Programm NLOJet++, das den partonischen Wirkungsquerschnitt bis in die nächst-führende Ordnung (NLO) bestimmen kann.

Der Vortrag erläutert die Bestimmung des Verhältnisses der inklusiven Wirkungsquerschnitte für 3 und 2 Jets mittels NLOJet++. Des weiteren widmet er sich dem Einfluss systematischer Fehlerquellen, vorrangig dabei den Unsicherheiten aufgrund der verwendeten Partonendichtefunktionen, sowie der Wahl der Renormalisierungs- und Faktorisierungsskala.

T 27.9 Di 18:45 30.33: 001

Inklusiver Jet-Wirkungsquerschnitt mit dem CMS Detektor am LHC — •OLIVER OBERST, ANDREAS OEHLER, GÜNTER QUAST und KLAUS RABBERTZ — Institut Für Experimentell Kernphysik - KIT

Seit dem Neustart des LHCs wurden bereits ausreichend Daten gesammelt, um den doppelt-differenziellen Jet-Wirkungsquerschnitt, welcher mittels der Quantenchromodynamik theoretisch beschrieben wird, für einen größeren Transversalimpulsbereich zu bestimmen, als dies bei vorherigen Messungen am Tevatron möglich war.

In diesem Vortrag werden die Messungen der ersten LHC-Datennahmeperiode in 2010 des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts - gemessen mit dem Kalorimetersystem des CMS-Detektors - vorgestellt. Da während der Inbetriebnahme des LHCs zentrale Maschinenparameter, wie z.B. die Luminosität, ständigen Änderungen unterworfen waren und sich außerdem das Verständnis für den CMS-Detektor fortwährend verbesserte, war ein eingehendes Studium der exakten Bedingungen bei der Datennahme notwendig. Des Weiteren wurden die Ergebnisse mit theoretischen Berechnungen in nächstführender Ordnung verglichen.

T 28: QCD III

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: 30.33: 001

T 28.1 Mi 16:45 30.33: 001

Entfaltungskorrekturen für das inklusive Jetspektrum — •FRED STOBER, GÜNTER QUAST, KLAUS RABBERTZ und ANDREAS OEHLER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die Produktion von Jets ist einer der dominierenden Prozesse am Large Hadron Collider (LHC). Mit der nun vorliegenden integrierten Luminosität ist es möglich, bisher unerforschte Regionen des QCD Phasenraums zu untersuchen. Eine Studie, die bereits zum Anfang der Datennahme möglich ist, ist die Messung des inklusiven Jet-Wirkungsquerschnitts.

Diese Messung erreicht wesentlich höhere transversale Impulse als es bisher am Tevatron möglich war. Sie erfordert jedoch verschiedene Korrekturen, von denen insbesondere auf verschiedene Methoden zur Entfaltung von Auflösungseffekten eingegangen werden soll. Es wird ein Vergleich zwischen der Ansatz-Methode, der Methode der Singulär-

wertszerlegung und des Bayesian-Entfaltungsalgorithmus vorgestellt.

T 28.2 Mi 17:00 30.33: 001

Regularisierte Entfaltung von Detektoreffekten bei der Messung inklusiver Jetwirkungsquerschnitte mit H1 — •DANIEL BRITZGER¹, GÜNTER GRINDHAMMER² und ROMAN KOGLER² — ¹Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg — ²Max-Planck-Institut für Physik, München

Es wird die Bestimmung der inklusiven Jetwirkungsquerschnitte bei hohem Q^2 , am H1 Experiment, mithilfe einer regularisierten Entfaltung untersucht.

Aufgrund von unvermeidbaren Detektoreffekten können experimentell lediglich verfälschte Wirkungsquerschnitte gemessen werden. Zu diesen Effekten zählen die endliche Akzeptanz und Ungenauigkeiten der Jetenergiemessung. Außerdem führt die Messung der Variablen

für den Boost in den Breitframe zu Ungenauigkeiten bei der Messung der Pseudorapidität und des Transversalimpulses von Jets.

Bei der regularisierten Entfaltung wird eine Korrelationsmatrix der wesentlichen Messgrößen der auf Detektorebene rekonstruierten Jets zu Hadronleveljets mithilfe eines Monte Carlo Ereignisgenerators und der Detektorsimulation erstellt. Diese wird mit einer χ^2 -Methode invertiert und dabei höhere Ordnungen regularisiert. Die Ergebnisse werden mit denen einer bin-by-bin-Methode verglichen.

T 28.3 Mi 17:15 30.33: 001

Application of fastNLO to Jet Analyses — ●KLAUS RABBERTZ¹, THOMAS KLUGE², and MARKUS WOBISCH³ — ¹KIT, Karlsruhe — ²Hamburg — ³Louisiana Tech University, Ruston, USA

The fastNLO concept drastically accelerates repeated evaluations of NLO calculations, for example of jet cross sections in hadron collisions, with different scales, PDFs or values of the strong coupling α_s . Furthermore, the flexible internal design allows the inclusion and simultaneous treatment of additional contributions like from threshold corrections or new physics processes. The application of fastNLO is demonstrated for exemplary jet analyses.

T 28.4 Mi 17:30 30.33: 001

Bestimmung der starken Kopplungskonstanten α_s mithilfe der 3-Jet-Rate beim ATLAS Experiment — ●MARKUS LICHTNECKER, OTMAR BIEBEL, THOMAS NUNNEMANN und CHRISTOPHER SCHMITT — Ludwig-Maximilians-Universität München, LS Schaille, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

Die Rate von 3-Jet Ereignissen ist in führender Ordnung proportional zur starken Kopplungskonstanten α_s . Am ATLAS-Experiment soll α_s aus der Rate von 3-Jet zu 2-Jet Ereignissen bestimmt werden. Hierbei werden die Jets mit dem infrarot- und kollinearsicheren k_T -Algorithmus im exklusiven Modus rekonstruiert und es wird der *Jet - Flip - Parameter* bestimmt, der den Übergang von 3 nach 2 rekonstruierten Jets beschreibt.

Die Messdaten werden mit simulierten Reaktionen und mit Vorhersagen der QCD verglichen. Für eine genaue Bestimmung von α_s werden die Theorierrechnungen in nächst-führender Ordnung (NLO) in der Störungsrechnung der QCD aus dem Programm NLOJET++ benutzt.

Schließlich werden verschiedene Einflüsse (wie z.B. das Underlying Event) auf die differenzielle 3-Jet-Rate untersucht.

T 28.5 Mi 17:45 30.33: 001

Messung des inklusiven und differentiellen $Z(\rightarrow e^+e^-) +$ Jets Wirkungsquerschnittes in den ersten ATLAS-Daten — ●KATHARINA BIERWAGEN, ULLA BLUMENSCHNEIN und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut Georg-August Universität Göttingen

Die Messung des $Z(\rightarrow e^+e^-) +$ Jets Wirkungsquerschnittes in Hadron-Kollidern stellt nicht nur einen wichtigen Test der perturbativen QCD dar, sondern ermöglicht die Abschätzung des Untergrundes für Suchen nach dem Higgs-Boson und nach neuer Physik.

Die Studie beschreibt die Messung des inklusiven und differentiellen $Z(\rightarrow e^+e^-) +$ Jets Wirkungsquerschnittes in den ersten Daten vom ATLAS-Detektor bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Die Ergebnisse werden auf Hadron-Ebene mit NLO-Theorievorhersagen und Generatorvorhersagen verglichen.

T 28.6 Mi 18:00 30.33: 001

Messung des Transversalimpulsspektrums des Z-Bosons im Kanal $Z \rightarrow \mu\mu$ mit dem ATLAS Detektor — ●FLORIAN KISS,

MARKUS SCHUMACHER und MARKUS WARSINSKY — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Produktion von Z-Bosonen in pp-Kollisionen mit anschließendem Zerfall in Myonen bietet dank seiner klaren Signatur und eines hohen Wirkungsquerschnitts die Möglichkeit zum Test des Standardmodells der Teilchenphysik.

So erlaubt die Messung des Transversalimpulsspektrums des Z-Bosons bei hohen Werten einen Test der perturbativen QCD. Für kleine Werte kann sowohl mit resummierten Rechnungen, als auch phänomenologischen Modellen, wie sie in Monte-Carlo-Generatoren implementiert sind, verglichen werden.

Für einen solchen Vergleich müssen die gemessenen Spektren auf Detektoreffekte korrigiert und entfaltet werden. Im Vortrag werden die Ergebnisse des ATLAS-Datensatzes des Jahres 2010 bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV vorgestellt.

T 28.7 Mi 18:15 30.33: 001

Messung der Paarproduktion von b-Quark-Jets beim ATLAS-Experiment — FRANK FIEDLER, ●ANDREA NEUSIEDL und STEFAN TAPPROGGE — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Mit den von ATLAS 2010 am Large-Hadron-Collider aufgezeichneten Proton-Proton-Kollisionen bei 7 TeV Schwerpunktsenergie wurde der Wirkungsquerschnitt für die gemeinsame Paarproduktion von b-Quark und Anti-b-Quark (sogenannte *bb*-Ereignisse) bestimmt. Die Messung der *bb*-Ereignisse bei ATLAS sind nicht nur interessant für Kenntnisse über den harten Signal-Streuprozess sondern auch für Studien zu neuer Physik mit *bb*-Untergrund. Die bisher höchste Schwerpunktsenergie des Large-Hadron-Colliders ermöglicht es schon in ersten Daten einen Ausblick in höhere Energiebereiche zu erlangen. Wichtige Punkte einer solchen Messung sind die genaue Kenntnis der Energieskala, der Triggereffizienzen und über die Identifikation von b-Jets. Der ATLAS-Detektor liefert auf Grund seiner guten Kalorimeter und des präzisen Tracking-Detektors hervorragende Messinstrumente hierzu. Es wird ein kinematischer Bereich ab 40 GeV transversalem Impuls und einer Rapidität von -2.1 bis 2.1 betrachtet. Der Vortrag beschäftigt sich mit den Methoden diese wichtigen Größen zu bestimmen und präsentiert die ersten Ergebnisse.

Gruppenbericht

T 28.8 Mi 18:30 30.33: 001

Measurement of beauty and charm production in deep inelastic scattering with the ZEUS detector at HERA — IAN C. BROCK¹, ●RAMOONA SHEHZADI¹, MARKUS JUENGST¹, PHILIPP ROLOFF², and VLADYSLAV LIBOV² — ¹Physikalisches Institut, University of Bonn — ²DESY and University of Hamburg

The study of heavy flavour production in *ep* collisions is one of the main research topics at HERA. In two recent analyses the production of heavy quarks in deep inelastic scattering has been studied with the ZEUS detector using the full HERA II dataset. In one of these analyses, the heavy flavour events were identified using electrons from semileptonic decays. The fractions of events containing the heavy quarks were extracted from a likelihood fit using variables sensitive to electron identification as well as to semileptonic decays. In the second analysis, the heavy flavour content in events with a jet was extracted using the decay length significance and invariant mass of the secondary vertices. Total and differential cross sections were measured and compared with next-to-leading-order QCD calculations and Monte Carlo models. The beauty and charm contributions to the proton structure function F_2 , were extracted from the double-differential cross sections.

T 29: QCD IV

Zeit: Donnerstag 16:45–18:45

Raum: 30.33: 001

T 29.1 Do 16:45 30.33: 001

Transverse momentum of charged particles at low Q^2 at HERA (H1) — ●ANASTASIA GREBENYUK — DESY, Hamburg

The electron-proton collider HERA allows to study deep inelastic scattering (DIS) at very small Bjorken x of about 10^{-5} . At such a small x the gluons are the dominating partons in the proton and furthermore parton dynamics beyond DGLAP are expected to become important. It is expected that semi-inclusive DIS measurements of hadrons in the final state offer sensitive means to discriminate among the various possible parton dynamics. One such measurement, the measurement of the

transverse momentum spectra of charged particles, is presented.

The measurement is performed in different bins of x and photon virtuality Q^2 and the results are compared to various Monte Carlo models, either with ordering (DGLAP) or without ordering (beyond DGLAP) of the transverse momenta of the gluons emitted in the initial state. This analysis extends the coverage in pseudorapidity into the forward region (towards the proton remnant), where deviations from models based on DGLAP evolution are expected to be more pronounced.

It is demonstrated, that the data at high transverse momenta favours model based on non-DGLAP dynamics.

T 29.2 Do 17:00 30.33: 001

Multi-differentielle Jet-Wirkungsquerschnitte in neutralen Strömen bei HERA — ●HANNO PERREY¹, JÖRG BEHR², THOMAS SCHÖRNER-SADENIUS², CLAUDIA GLASMAN³, MONICA TURCATO¹ und ROBERT KLANNER¹ — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg — ³Universidad Autónoma de Madrid, Madrid, Spanien

Präsentiert wird eine Messung von Jet-Wirkungsquerschnitten in tiefunelastischer Elektron-Proton-Streuung mit einer Virtualität des einlaufenden Photons im Bereich von $10 < Q^2 < 100$ (GeV/c)². Die verwendeten Daten wurden 1998–2007 mit dem ZEUS-Detektor bei HERA aufgenommen und entsprechen einer Luminosität von 0.37 fb^{-1} . Für die Messung wurden Jets mit Hilfe des inklusiven k_T -Algorithmus im Breit-System rekonstruiert. Die Wirkungsquerschnitte wurden differentiell in den kinematischen Größen Q^2 , x_{Bj} und den Jet-Observablen E_T und η gemessen und mit QCD-Rechnungen in nächst-führender Ordnung verglichen. Insbesondere mit den in Zukunft zu erwartenden QCD-Rechnungen höherer Ordnung sollen diese Daten benutzt werden, um die Parton-Dichteverteilungen des Protons und α_s genauer zu bestimmen. Präsentiert wird der aktuelle Stand der Analyse.

T 29.3 Do 17:15 30.33: 001

Messung von Multijet-Wirkungsquerschnitten in tiefunelastischer Elektron-Proton-Streuung mit dem ZEUS-Detektor bei HERA — ●JÖRG BEHR¹, ROBERT KLANNER², OLEG KUPRASH³, PETER SCHLEPER² und THOMAS SCHÖRNER-SADENIUS¹ — ¹Deutsches Elektronen-Synchrotron, DESY — ²Universität Hamburg — ³University of Kiev

Gezeigt wird eine Studie von Jet-Wirkungsquerschnitten in tiefunelastischer Elektron-Proton-Streuung. Die analysierten Daten wurden in den Jahren 1998 bis 2007 bei einer Schwerpunktsenergie von 318 GeV mit dem ZEUS-Detektor bei HERA aufgenommen und entsprechen einer integrierten Luminosität von 374 pb^{-1} . Multijet-Ereignisse wurden durch Schnitte auf den quadrierten Viererimpulsübertrag von $125 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 20000 \text{ GeV}^2$, die Inelastizität von $0.2 < y < 0.6$, die transversale Jet-Energie, E_T , die Pseudorapidität, η , und die invariante Masse von Jets selektiert, die mit Hilfe des longitudinal invarianten k_{\perp} -Algorithmus rekonstruiert wurden. Untersucht wurden inklusive Zweijet-Wirkungsquerschnitte, inklusive Dreijet-Wirkungsquerschnitte und das Verhältnis $R_{3/2} = \frac{\sigma_{3\text{jet}}}{\sigma_{2\text{jet}}}$ von Wirkungsquerschnitten für Dreijet- und Zweijet-Produktion, mit dem die Kopplungskonstante α_s der starken Wechselwirkung bestimmt werden kann. Der Vergleich der Messung mit theoretischen Vorhersagen erlaubt einen detaillierten Test der Quantenchromodynamik. Weiterhin sind die Daten empfindlich auf die Gluonen im Proton und können zum Verständnis des Protons beitragen.

T 29.4 Do 17:30 30.33: 001

Messung von differentiellen Wirkungsquerschnitten und Strukturfunctionextraktion in tiefunelastischer Streuung mit longitudinal polarisierten Positronen an Protonen bei HERA — ●FRIEDERIKE JANUSCHEK^{1,2}, ROBERT KLANNER², TREVOR P. STEWART³ und JOLANTA SZTUK-DAMBIETZ² — ¹Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg — ²Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ³Department of Physics, University of Toronto, Ontario, Kanada

Von 2003 an wurden bei HERA longitudinal polarisierte Elektronen mit Protonen zur Kollision gebracht. Dies erlaubt, die helizitätsabhängigen Terme der Wirkungsquerschnitte und damit die Beiträge der verschiedenen Valenzquarks zur Protonstrukturfunktion zu bestimmen.

Die vorgestellte Analyse untersucht Ereignisse des neutralen Stromes bei Impulsübertragsquadraten von $185 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 50000 \text{ GeV}^2$ und Inelastizitäten $y < 0.95$ in den Daten des ZEUS-Detektors aus der letzten HERA-Periode bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 319 \text{ GeV}$ (e^+p -Daten aus den Jahren 2006 und 2007). Die Luminosität des Datensatzes beträgt $\sim 135 \text{ pb}^{-1}$, was eine präzise Bestimmung der differentiellen Wirkungsquerschnitte ermöglicht. Mit Hilfe dieser Ergebnisse werden dann die Strukturfunctionen F_2 und xF_3 extrahiert und die Daten können für die Anpassungen der Partondichteverteilungen im Proton verwendet werden. Präsentiert wird der aktuelle Stand der Analyse.

T 29.5 Do 17:45 30.33: 001

Experimentelle Herausforderungen bei der Messung des inklusiven Produktionswirkungsquerschnitts des ϕ -Mesons bei LHCb — ●MICHAEL KABALLO, TOBIAS BRAMBACH, TILL MORITZ KARBACH, FLORIAN KRUSE, JESKO MERKEL, SEBASTIAN SCHLEICH, JULIAN WISHAHI und BERNHARD SPAAN — TU Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland

Am LHCb-Experiment wurde der inklusive Produktionswirkungsquerschnitt des ϕ -Mesons bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV gemessen und mit Modellvorhersagen verglichen. Der von LHCb abgedeckte Vorwärtsbereich ist komplementär zu den Messbereichen der anderen LHC-Experimente. Die hohe Spurmultiplicität in diesem Bereich stellt insbesondere im Hinblick auf die inklusive Messung eine Herausforderung dar. Daher ist die Teilchenidentifikation ein wichtiger Bestandteil der Analyse. LHCb verfügt zu diesem Zweck über zwei RICH (Ring Imaging Cherenkov) Detektoren.

Der Vortrag zeigt einige experimentelle Herausforderungen dieser Analyse auf, die beispielsweise in der Teilchenidentifikation und im Tracking auftreten.

T 29.6 Do 18:00 30.33: 001

Messung des Wirkungsquerschnitts inklusiver ϕ -Meson Produktion bei LHCb — ●SEBASTIAN SCHLEICH, TOBIAS BRAMBACH, MICHAEL KABALLO, TILL MORITZ KARBACH, FLORIAN KRUSE, JESKO MERKEL, JULIAN WISHAHI und BERNHARD SPAAN — TU Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland

Die am LHC gewonnenen Daten erlauben Tests theoretischer Vorhersagen zu Minimum-Bias-Prozessen. Inklusive Teilchenspektren sind ein wichtiger Baustein im Verständnis von soft-QCD, z.B. Fragmentationsprozessen. Damit lässt sich überprüfen, inwieweit sich die Vorhersagen der vornehmlich auf LEP-Daten optimierten Monte Carlo Generatoren auf LHC-Bedingungen übertragen lassen.

Der Wirkungsquerschnitt inklusiver ϕ -Meson Produktion in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV ist am LHCb-Experiment gemessen worden. Auf Grund seiner Instrumentierung im Bereich hoher Rapiditäten erlaubt es zu den Ergebnissen anderer LHC-Experimente komplementäre Messungen. Die Analyse ist in Bins von Transversalimpuls und Rapidität des ϕ durchgeführt. Die Ergebnisse werden vorgestellt und mit Modellvorhersagen verglichen.

T 29.7 Do 18:15 30.33: 001

Exclusive diffractive J/ψ production at low $W_{\gamma p}$ with the H1 detector at HERA — ●FLORIAN HUBER — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

Exclusive diffractive photoproduction of J/ψ mesons is measured with the H1 detector at the electron-proton collider HERA. At the end of the HERA operation in 2007 the nominal proton beam energy was reduced from 920 GeV to 575 and 460 GeV, respectively. The reduced proton beam energy allows diffractive J/ψ measurements in an extended phase space towards lower photon-proton centre of mass energies $W_{\gamma p}$. Differential cross sections are presented as a function of t , the squared four-momentum transfer at the proton vertex, and of $W_{\gamma p}$ in the kinematical range of low photon virtualities of $Q^2 \leq 2.5 \text{ GeV}^2$.

T 29.8 Do 18:30 30.33: 001

Studies of $D_1^0(2420)$ and $D_2^*(2460)$ mesons at HERA II. — ●ANDRII VERBYTSKYI — ZEUS Experiment, DESY, Notkestrasse 85, 22607 Hamburg, Germany

The production of the excited charm mesons $D_1(2420)^0$ and $D_2^*(2460)^0$ in ep collisions was measured with the ZEUS detector at HERA using an integrated luminosity 373 pb^{-1} . The masses, widths and helicity parameters of these resonances were determined and compared with previous measurements, with theoretical expectations and with published ZEUS results of an independent sample with an integrated luminosity of 126 pb^{-1} . The measured $D_1(2420)^0$ with is found in both cases to be above the world average value. The measured $D_1(2420)^0$ helicity parameter allows for some mixing of S- and D- waves in its decay to $D^{*\pm}\pi^{\pm}$; however the result is also consistent with the prediction for a pure D-wave decay.

The results can also be compared with new high precision measurements by BABAR. A good agreement between the ZEUS and BABAR results is observed.

T 30: QCD V

Zeit: Freitag 14:00–15:50

Raum: 30.33: 001

T 30.1 Fr 14:00 30.33: 001

Jet associated D Meson Production at CMS — ●IVAN GLUSHKOV, ANDREAS MEYER, ALEXEI RASPEREZA, and ROBERVAL WALSH — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Germany

The current study was performed within the B-tagging framework utilized by Higgs boson searches at CMS experiment with beauty in its final state. Jet associated charm meson production yields were calculated exploiting the decay channels $D^0 \rightarrow K^\mp \pi^\pm$; $D^\pm \rightarrow K^\mp \pi^\pm \pi^\pm$; $D^*(2010)^\pm \rightarrow D^0 \pi^\pm$, $D^0 \rightarrow K^\mp \pi^\pm$; $D_s^\pm \rightarrow \varphi^0 \pi^\pm$, $\varphi \rightarrow K^\pm K^\mp$. The LHC proton-proton collision data collected by CMS in 2010 were compared with the Monte Carlo prediction.

The results of the current study are of critical importance for tuning of the CMS b-tagging algorithms as well as for determination of inclusive and jet associated charm mesons* production cross sections.

T 30.2 Fr 14:15 30.33: 001

The study of D^\pm meson production in Deep Inelastic Scattering at HERA with the ZEUS detector — ●MYKHAILO LISOVYI — DESY, Hamburg (Germany)

The dominant contribution to the charm production in deep inelastic scattering (DIS) is so-called boson-gluon fusion process. Therefore charm cross section is directly sensitive to the gluon density function. A charm quark was identified by reconstruction of D^\pm meson decay $D^\pm \rightarrow K^\mp \pi^\pm \pi^\pm$. Lifetime tagging technique was used to increase purity of the data sample. Charm inclusive and differential cross sections were extracted and compared with previous results. The charm cross section provide an opportunity to calculate the charm contribution to the structure function $F_2^{c\bar{c}}$ with high precision.

T 30.3 Fr 14:30 30.33: 001

Measurement of charm and beauty jet production cross sections using secondary vertices — ●OZAN ARSLAN, IAN BROCK, SEBASTIAN MERGELMEYER, and VERENA SCHOENBERG — Bonn University

A measurement of beauty and charm jet production cross sections in photoproduction ($Q^2 < 1 \text{ GeV}^2$) in ep -collision events at HERA with a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 320 \text{ GeV}$ is presented. The analysis is based on the data which were recorded with the ZEUS detector during the years 2004 to 2007 and corresponds to an integrated luminosity of $\sim 300 \text{ pb}^{-1}$.

The beauty and charm signal was discriminated from the light flavour background by exploiting the characteristic distributions of the decay length of the b and c hadrons and the invariant mass of the tracks fitted to the reconstructed decay vertex.

Total visible as well as differential cross sections as a function of p_T^{jet} and η^{jet} for beauty and charm jet production are presented and the results are compared with leading-order Monte-Carlo simulations and theory predictions at next-to-leading order.

T 30.4 Fr 14:45 30.33: 001

B^{} -Spektroskopie bei CDF** — MICHAEL FEINDT, MARTIN HECK, ●MANUEL KAMBEITZ und THOMAS KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Der Teilchendetektor CDF-II am Tevatron Proton-Antiproton-Beschleuniger ermöglicht dank der großen Menge verfügbarer Daten die spektroskopische Untersuchung orbital angeregter B-Mesonen. Un-

tersucht werden Anregungen mit $L = 1$ und unterschiedlichen Spineinstellungen von B^\pm , B^0 und B_s^0 -Mesonen. Die Analyse beruht auf mehreren unterschiedlichen Zerfallskanälen; zur Untergrundunterdrückung werden künstliche neuronale Netzwerke eingesetzt.

T 30.5 Fr 15:00 30.33: 001

Messung von Charm- und Bottom-Wirkungsquerschnitten in Photoproduktion mittels Sekundärvertices — ●SEBASTIAN MERGELMEYER, OZAN ARSLAN, IAN BROCK und VERENA SCHÖNBERG — Universität Bonn

Diese Analyse bezieht sich auf Dijet-Photoproduktions-Ereignisse aus $e^\pm p$ -Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 320 \text{ GeV}$, die in den Jahren 2004 bis 2007 entsprechend einer integrierten Luminosität von $\mathcal{L} = 300 \text{ pb}^{-1}$ mit dem ZEUS-Detektor an HERA aufgenommen wurden. Die Ereignisse zeichnen sich durch den Austausch eines quasi-reellen ($Q^2 < 1 \text{ GeV}^2$) Photons zwischen e und p und zwei Jets mit hohem Transversalimpuls im Endzustand aus. Die betrachteten Jets entstehen dabei aus schweren Quarks, die hauptsächlich via $\gamma g \rightarrow q\bar{q}$ erzeugt werden.

Charm-Jets, Bottom-Jets und Jets aus leichten Quarks wurden anhand der Eigenschaften ihrer Sekundärvertices voneinander getrennt, wobei die unterschiedlichen Lebensdauern und Massen der aus den jeweiligen Quarks entstehenden Hadronen ausgenutzt wurden. Diese Vorgehensweise ist deutlich präziser als die von vorherigen Messungen verwendeten exklusiven Methoden, welche auf die Rekonstruktion ausgewählter Zerfallskanäle, die mit kleinen Verzweigungsverhältnissen einhergehen, angewiesen sind. Außerdem wurde der kinematische Bereich gegenüber früheren Messungen in Vorwärtsrichtung erweitert.

Es werden totale und differentielle Wirkungsquerschnitte sowie Dijet-Korrelationen präsentiert und mit Monte-Carlo-Simulationen und Theorie-Vorhersagen nächstführender Ordnung verglichen.

T 30.6 Fr 15:15 30.33: 001

Analyse des B^0 Mesons — ●FABIAN HINDER — RWTH Aachen, 1. Physikalisches Institut B

Analyse des B^0 Mesons. Es werden die ersten Daten des Proton-Proton Colliders LHC, welche mit dem CMS Detektor im Jahr 2010 aufgenommen worden sind, im Hinblick auf die Produktion und den Zerfall des B^0 Mesons untersucht. Die ausgewertete Luminosität beträgt $32,6 \text{ pb}^{-1}$. Ziel der Analyse ist die Rekonstruktion des B^0 Mesons aus dem Zerfallskanal $B^0 \rightarrow J/\Psi(\mu^+, \mu^-)K_S^0(\pi^+, \pi^-)$. Vorgestellt werden das Analyseverfahren, sowie die Effizienz dieser Rekonstruktionsmethode.

Gruppenbericht

T 30.7 Fr 15:30 30.33: 001

Measurements of open charm production with LHCb — ●MARKWARD BRITSCH, MICHAEL SCHMELLING, OSVALDO AQUINES, FLORIN MACIUC, DMITRY POPOV, MIKHAIL ZAVERTYAEV, KONRAD BRIGGL, and PETER SCHICHEL — MPIK, Heidelberg, Germany

The LHCb experiment covers a unique kinematic range at the LHC. With its excellent vertex resolution and particle identification it has very good capabilities for heavy quark production measurements. In this contribution we report on open charm production in inelastic pp collisions at a center-of-mass energy of 7 TeV. Cross-sections have been determined for D^0/\bar{D}^0 , $D^{*\pm}$, D^\pm , and D_s^\pm in bins of transverse momentum and rapidity in the region $0 < p_T < 8 \text{ GeV}$ and $2 < y < 4.5$. The results are compared with theoretical predictions and with expectations from the LHCb tuning of the PYTHIA generator.

T 31: Elektroschwache Wechselwirkung I

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: 30.35: 040

T 31.1 Di 16:45 30.35: 040

Messung der Z-Boson Rapiditätsverteilung in Proton-Proton Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ mit ATLAS — ●KLEMENS MÜLLER, GÖTZ GAYCKEN, KRISTOF SCHMIEDEN, JAN THERHAAG und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Messung der Rapiditätsverteilung von Z Bosonen in Proton-Proton Kollisionen erprobt alternativ zu Messungen mit hochenergetischen Jets die Proton PDFs bei hohem Q^2 und großem Bjorken x . Präsen-

tiert wird die Messung des normalisierten differentiellen Wirkungsquerschnitts $1/\sigma_{\text{tot}} d\sigma/dy_Z$ im Kanal $Z \rightarrow \mu^+ \mu^-$. Für die Messung wird der gesamte Datensatz des ersten LHC Jahres mit vollständig operationsfähigem Detektor mit einer integrierten Luminosität von ca. 42 pb^{-1} verwendet. Diskutiert werden die verschiedenen Korrekturen für Detektor- und Akzeptanzeffekte und die wichtigsten systematischen Fehler.

T 31.2 Di 17:00 30.35: 040

Rapiditätsabhängigkeit der Z-Produktion bei ATLAS — MOHAMED AHARROUCHE, FRANK ELLINGHAUS, RUTH PÖTTGEN und STEFAN TAPPOGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg - Universität Mainz

Im März 2010 begann am LHC in Genf die Datennahme mit Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV. Bis zur Winterpause wurde mit dem ATLAS-Detektor eine integrierte Luminosität von rund 45 pb^{-1} aufgezeichnet.

Das Z-Boson der elektroschwachen Wechselwirkung und seine Eigenschaften sind sehr genau bekannt und eignen sich daher besonders gut für Studien des Detektorverhaltens mit diesen ersten Daten. Die Hauptmotivation für eine präzise Messung des Wirkungsquerschnittes in Abhängigkeit der Rapidität ist deren Sensitivität auf die Strukturfunktionen des Protons.

Inhalt dieses Beitrags ist die Messung des differentiellen Wirkungsquerschnittes im Elektronkanal in Abhängigkeit der Rapidität. Dazu ist (neben der Luminosität) eine genaue Kenntnis der Akzeptanz, der Effizienzen und der Menge an Untereignissen nötig. Die Bestimmung dieser Größen und ihre Unsicherheiten werden diskutiert und Resultate auf Grundlage des vollständigen Datensatzes werden präsentiert. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf Ergebnissen detaillierter Studien zur Einbeziehung von Elektronen im Vorwärtsbereich des Detektors, der nicht mehr vom Spursystem abgedeckt wird.

T 31.3 Di 17:15 30.35: 040

Study of $Zb(\bar{b})$, $Z \rightarrow \mu^+\mu^-$ production with the CMS detector — NATALIE HERACLEOUS and ADRIAN PERIEANU — RWTH-Aachen, I. Physikalisches Institut Ib

We present a study of Z boson plus one b-jet, and Z decaying into muons, in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV. This analysis is performed using the first 35 pb^{-1} of data taken by Compact Muon Solenoid (CMS) detector in 2010. We require at least one b-tagged jet with a specific lepton and jet selection. The cross section of this production which is one of the early measurements at the Large Hadron Collider (LHC) will be presented. $Zb\bar{b}$ is an irreducible background to the MSSM Higgs boson ($b\bar{b}h/H/A$) discovery channel. The main backgrounds considered for $Zb\bar{b}$ are the $t\bar{t}$, the $Zc\bar{c}$ and $Zq\bar{q}$ where $q = u, d, s$.

T 31.4 Di 17:30 30.35: 040

Messung des Transversalimpulsspektrums von Z-Bosonen am ATLAS Experiment — JAN THERHAAG, KLEMENS MÜLLER, KRISTOF SCHMIEDEN, GÖTZ GAYCKEN und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut Universität Bonn

Die Messung des Transversalimpulsspektrums von Z-Bosonen am LHC stellt einen wichtigen Test der QCD-Vorhersagen sowohl im perturbativen als auch im nicht-perturbativen Regime dar. Eine präzise Messung des Spektrums erfordert die genaue Kenntnis zahlreicher systematischer Detektoreffekte und eine korrekte Entfaltung der Daten. In diesem Vortrag wird eine vollständig korrigierte Messung des Z-pt Spektrums und ein Vergleich mit verschiedenen Monte-Carlo Generatoren präsentiert. Die wichtigsten systematischen Effekte und der Einfluss verschiedener Ansätze zur Entfaltung der Daten auf die Messung werden erläutert.

T 31.5 Di 17:45 30.35: 040

Inclusive $Zb\bar{b}$ Cross Section Measurement at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector — DAN VLADOIU, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, CHRISTIAN MEINECK, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHAILE, TOBIAS VERLANGE, and JONAS WILL — Ludwig-Maximilians-Universität München, LS Schaile, Am Coulombwall 1, 85748 Garching

One of the main targets at the LHC is the problem of particle masses. The Standard Model (SM) offers as solution the Higgs mechanism with at least one scalar particle that will be accessible to LHC. Experimental results from LEP and Tevatron collaborations favor a light SM Higgs boson. The dominant decay could then be $H \rightarrow b\bar{b}$. For the associated Higgs production with a Z boson where $H \rightarrow b\bar{b}$, $Zb\bar{b}$ is not only the dominant but also an irreducible background. In the $gg \rightarrow H \rightarrow 4l$ channel, $Zb\bar{b}$ constitutes the largest reducible background. Thus understanding and measuring the $Zb\bar{b}$ background is a first important step in Higgs searches in those particular channels. In this talk we present a study for measuring the inclusive $Zb\bar{b}$ production cross section with the ATLAS detector assuming an integrated luminosity of 200 pb^{-1} at $\sqrt{s} = 7$ TeV.

T 31.6 Di 18:00 30.35: 040

Production of heavy quark jets in association with weak gauge bosons — MARCO VANADIA, JOHANNA BRONNER, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, Foehringer Ring 6, 80805 Muenchen

The study of final states in pp collisions at the LHC with a vector boson W or Z associated is important for the test of QCD predictions, but also for the estimate of the backgrounds for many SM and beyond SM processes, including Higgs and SUSY production.

Muons produced inside jets can be used to obtain a statistical decomposition of the jets flavours using quantities like the transverse momentum with respect to the jet axis.

This analysis profits from the design of the ATLAS detector which allows for very precise reconstruction of muon tracks. The decomposition technique is studied with Monte Carlo simulation and can be applied to the collision data collected by ATLAS in 2011.

T 31.7 Di 18:15 30.35: 040

Formfaktor-Bestimmung des Zerfalls $K^\pm \rightarrow \pi^0 \mu^\pm \nu$ mit dem NA48-Experiment — MANUEL HITA-HOCHGESAND — Universität Mainz, Institut für Physik, ETAP

Der semileptonische Zerfall $K^\pm \rightarrow \pi^0 \mu^\pm \nu$ ($K_{\mu 3}$) ist ein privilegierter Kanal zur Bestimmung des CKM-Matrixelementes V_{us} . Um dieses aus einer Messung der Zerfallsrate zu extrahieren, ist jedoch eine genaue Kenntnis der Formfaktoren des Übergangsmatrixelementes erforderlich. Auch ist es mit Hilfe der dispersiven Parametrisierung der Formfaktoren unter Verwendung des Callan-Treiman-Theorems möglich, durch eine indirekte Suche nach Neuer Physik das Standardmodell zu testen. Eine präzise Messung des skalaren Formfaktors $f_0(t)$ sowie des vektoriellen Formfaktors $f_+(t)$ sind zusätzlich durch Diskrepanzen der bisherigen Messungen motiviert.

Im Jahre 2004 wurden am NA48-Experimente über 3 Millionen $K_{\mu 3}$ -Zerfälle aufgezeichnet, was das aktuell größte Datensample darstellt. Zusätzlich wurden in der Datennahmepériode 2007 zur Bestimmung des Parameters $R = \frac{\Gamma(K^\pm \rightarrow e^\pm \nu)}{\Gamma(K^\pm \rightarrow \mu^\pm \nu)}$ weitere $\mathcal{O}(10)$ Millionen $K_{\mu 3}$ -Zerfälle akkumuliert. Mit dieser Statistik ist eine Bestimmung der Formfaktoren mit bisher unerreichter Präzision möglich.

T 31.8 Di 18:30 30.35: 040

Test des Standardmodells über die Messung von $\Gamma(K \rightarrow e\nu)/\Gamma(K \rightarrow \mu\nu)$ mit dem NA62-Experiment — ANDREAS WINHART — Institut für Physik, Universität Mainz

Verhältnisse leptonischer Zerfallsraten pseudoskalärer Mesonen, wie z.B. $R_K = \Gamma(K \rightarrow e\nu)/\Gamma(K \rightarrow \mu\nu)$, stellen einen Test der V-A-Struktur der schwachen Wechselwirkung sowie der Lepton-Universalität dar und können von der Theorie mit großer Genauigkeit vorhergesagt werden. Aus dem Standardmodell der Teilchenphysik (SM) erwartet man einen Wert des Verhältnisses von $R_K(SM) = (2,477 \pm 0,001) \times 10^{-5}$. Neue Berechnungen zeigen jedoch, dass Leptonzahl verletzende Effekte, wie sie u.a. in supersymmetrischen Modellen vorhergesagt werden, eine Verletzung der μ -e-Universalität beinhalten und zu einer Abweichung der Standardmodell-Vorhersage für R_K von einigen Prozent führen können.

Im Jahr 2007 hat das NA62-Experiment am CERN-SPS eine Datennahme von 120 Tagen explizit zur Messung von R_K durchgeführt. Etwa 150000 Zerfälle des statistisch limitierenden Kanals $K^\pm \rightarrow e^\pm \nu$ wurden aufgezeichnet, was einer Verzehnfachung der Statistik aller vorherigen Experimente entspricht. Hiermit wird es möglich sein, das Zerfallsratenverhältnis R_K mit einem Gesamtfehler von weniger als 0.5% zu bestimmen und eine Aussage bzgl. möglicher Beiträge neuer Physik zu treffen. Der Vortrag stellt die Analyse mit einem Resultat vor, basierend auf ca. 40% der Daten.

Gruppenbericht

T 31.9 Di 18:45 30.35: 040

Current status of the neutron lifetime experiment PENLOPE — RÜDIGER PICKER¹, ERWIN GUTSMIEDL¹, JOACHIM HARTMANN¹, STEFAN MATERNE¹, DIETER RENKER¹, STEFAN RITT², THORSTEN SCHÄFER¹, WOLFGANG SCHREYER¹, ANDREAS SENFT¹, RAINER STOEPPLER¹, CHRISTIAN TIETZE¹, and STEPHAN PAUL¹ — ¹Technische Universität München, Physik Department — ²Paul Scherrer Institut, Villigen, Switzerland

The neutron lifetime τ_n allows access to fundamental parameters of the weak interaction. Therefore, a precise knowledge of τ_n provides direct tests of the Standard Model of particle physics. Moreover, the neutron lifetime is important for astrophysical models. However, recent results disagree with the PDG value of 885.7 ± 0.8 s by roughly 6σ . To resolve

this discrepancy, we are building up an experiment with a trap for ultracold neutrons (UCN) at Technische Universität München.

The UCN will be trapped in a multipole field produced by superconducting solenoids with a flux density of up to 2T. They are additionally confined vertically by gravitation. This makes extraction and detection of the decay particles possible and allows a direct measurement of the neutron decay rate. The envisaged precision of $\Delta\tau_n < 0.1$ s demands

very long storage lifetimes and a good handle on systematic effects.

The talk will report on the measurement principle and the current progress of the setup.

Supported by Maier-Leibnitz-Laboratorium, Garching, the Deutsche Forschungsgemeinschaft and the excellence cluster "Origin and Structure of the Universe".

T 32: Elektroschwache Wechselwirkung II

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: 30.35: 040

T 32.1 Mi 16:45 30.35: 040

Messung von e^\pm -Paarproduktion aus Eichbosonzerfällen bei ATLAS — ●CHRISTIAN GÖRINGER, FRANK ELLINGHAUS und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Universität Mainz

Mit Hilfe des ATLAS-Detektors am LHC am CERN können die Eigenschaften des Z-Bosons sowie Suchen nach Zerfällen eines hypothetischen, schweren Eichbosons Z' durchgeführt werden.

Zur Analyse der hier betrachteten Di-Elektronen-Endzustände ist eine genaue Kenntnis der Trigger-, Rekonstruktions- und Identifikationseffizienz wichtig. Ergebnisse basierend auf den Daten von 2010 (40 pb^{-1} Proton-Proton-Kollisionen bei 7 TeV Schwerpunktsenergie) werden vorgestellt und diskutiert. Weiterhin ist der Einfluss verschiedener Partondichteverteilungen auf die Akzeptanz von besonderer Relevanz. Dazu werden detaillierte Untersuchungen aus Monte-Carlo-Studien präsentiert.

T 32.2 Mi 17:00 30.35: 040

Messung des Z Wirkungsquerschnittes im Elektronenkanal bei ATLAS — FRANK ELLINGHAUS, STEFAN TAPPROGGE und ●SIMON WOLLSTADT — Institut Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Mit dem Large-Hadron-Collider ist es erstmals möglich zwei Protonenstrahlen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV kollidieren zu lassen. Mit Hilfe der Daten, die der ATLAS Detektor im Zeitraum von März bis November 2010 aufgezeichnet hat, wurde der inklusive Wirkungsquerschnitt zur Erzeugung von Z^0 -Bosonen anhand des Zerfalls in Elektron-Positronpaare bestimmt. Neben einer Selektion bei der beide Elektronen im zentralen Bereich des Detektors nachgewiesen wurden, welcher vom Spursystem abgedeckt wird, wurde eine Selektion zur Rekonstruktion verwendet, bei der ein Elektron im Vorwärtsbereich ($|\eta| > 2.5$) des Detektors nachgewiesen wird, der nicht vom Spursystem abgedeckt ist. Es konnte gezeigt werden, dass beide Selektionen ein vergleichbares Ergebnis für den totalen Wirkungsquerschnitt liefern. Neben diesen Ergebnissen wird der Status der Analyse zur Bestimmung des doppelt differentiellen Wirkungsquerschnittes bzgl. des transversalen Impulses und der Rapidität des Z^0 -Bosons präsentiert.

T 32.3 Mi 17:15 30.35: 040

Vorwärts-Rückwärts-Ladungs-Asymmetrie in $Z^0 \rightarrow e^+e^-$ Ereignissen bei ATLAS — MOHAMED AHARROUCHE, FRANK ELLINGHAUS, ●SEBASTIAN KÖNIG und STEFAN TAPPROGGE — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Messungen von Z^0 -Bosonen gelten als Standardkerze zum Verständnis neuer Detektoren sowie als Test grundlegender Eigenschaften des Standardmodells. In diesem Beitrag wird eine Studie innerhalb der ATLAS-Kollaboration über die Messung der Vorwärts-Rückwärts-Ladungs-Asymmetrie (A_{FB}) im Zerfall von Z^0 -Bosonen im Elektron-Endzustand aus ca. 36 pb^{-1} Daten aus Proton-Proton Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV präsentiert. Durch zusätzliches Einbeziehen von Elektronen-Kandidaten aus den Vorwärts-Kalorimetern (ohne Abdeckung des Spursystems), die einen Rapiditätsbereich von $2,5 < |\eta| < 4,9$ abdecken, kann der verfügbare Rapiditätsbereich für Z^0 -Boson-Kandidaten erweitert und eine höhere Sensitivität bei der Messung der A_{FB} erreicht werden. Es wird der aktuelle Status der Messung, sowie der Einfluss wichtiger systematischer Effekte diskutiert (z.B. von Untergrund oder Ladungsfehlmessung).

T 32.4 Mi 17:30 30.35: 040

Messung des doppelt-differentiellen Wirkungsquerschnitts des Prozesses $pp \rightarrow Z/\gamma^* \rightarrow e^+e^-$ am LHC mit dem ATLAS Detektor — ●DENNIS PETSCHULL¹, KARSTEN KOENEKE² und JO-

HANNES HALLER³ — ¹DESY, Hamburg — ²CERN — ³Universität Göttingen

Seit über einem Jahr produziert der LHC am CERN nun schon pp -Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Ein wichtiger physikalischer Prozess, die der ATLAS Detektor aufzeichnen konnte, ist der Prozess $pp \rightarrow Z/\gamma^* \rightarrow e^+e^-$. Er ermöglicht ein besseres Verständnis des Detektors und wird auch zur Detektor-Kalibration verwendet. Mit der vom ATLAS Detektor gesammelten Menge an Daten ist es möglich, den Wirkungsquerschnitt dieses Prozesses einfach- oder sogar doppelt-differentiell in der Rapidität und dem Transversalimpuls des Z Bosons zu bestimmen.

In diesem Beitrag werden die Messmethoden diskutiert sowie erste Ergebnisse präsentiert.

T 32.5 Mi 17:45 30.35: 040

Messung der fehlenden transversalen Energie bei CMS — ●ULLA GEBBERT, CHRISTIAN AUTERMANN, ROBERT KLANNER, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER und HARTMUT STADIE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Sowohl für die Suche nach neuer Physik als auch für die genaue Vermessung von Standardmodell-Prozessen mit dem CMS-Experiment am Large Hadron Collider sind Endzustände mit fehlender transversaler Energie eine wichtige Signatur. Die fehlende transversale Energie berechnet sich aus den gemessenen Energiedepositionen der verschiedenen Detektorcomponenten. Aufgrund des nicht linearen Ansprechverhaltens des hadronischen Kalorimeters müssen zusätzlich Korrekturen angewandt werden, um ein Mass für die tatsächliche fehlende transversale Energie zu erhalten. Für die Energie, die in Jets zusammengefasst ist, geschieht dies durch Anwendung der Jet-Energie-Korrekturen. Die Korrektur für die verbleibenden Energiedepositionen kann aus $Z \rightarrow ee$ Daten berechnet werden.

In diesem Vortrag wird die in ca. 36 pb^{-1} 7 TeV Daten gemessene Korrektur vorgestellt und die resultierende fehlende transversale Energie in verschiedenen Ereignistopologien ($Z \rightarrow ee$, di-jet, photon-jet) diskutiert.

T 32.6 Mi 18:00 30.35: 040

$Z/\gamma^* \rightarrow \mu^-\mu^+(\gamma)$ -Analyse beim Compact Muon Solenoid (CMS) — ●OTTO HINDRICHS und FRANK RAUPACH — RWTH Aachen 1B

Basierend auf einer Luminosität von mindestens 35 pb^{-1} wird eine Analyse der Reaktion $pp \rightarrow ZX \rightarrow \mu^-\mu^+X$ präsentiert, um den totalen Wirkungsquerschnitt zu messen und mit Vorhersagen des Standard Modells zu vergleichen. Dabei werden die Effizienzen weitgehend mit Hilfe der Daten (Tag & Probe) bestimmt.

Die Messung von zusätzlichen Photonen kann von Abstrahlung von Photonen im Anfangs- und Endzustand stammen oder ein Hinweis auf eine Kopplung sein, die nicht vom Standard Modell vorhergesagt wird ($ZZ\gamma$). Um eine derartige Kopplung nachzuweisen, kommt der Vermessung und dem Verständnis radiativer Prozesse große Bedeutung zu. Erste Ergebnisse zur Vermessung des Wirkungsquerschnittes der Reaktion $pp \rightarrow \mu^-\mu^+X$ werden präsentiert.

T 32.7 Mi 18:15 30.35: 040

Messung der Winkelverteilung in $Z \rightarrow \mu\mu$ Ereignissen am ATLAS Experiment — ●KRISTOF SCHMIEDEN, JAN THERHAAG, KLEMENS MÜLLER, GÖTZ GAYCKEN und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Die Winkelverteilung der Myonen aus Z Zerfällen ist sensitiv auf die Kopplung von Quarks und Leptonen an Z/γ^* . Dies erlaubt die Bestimmung von $\sin^2 \Theta_W^{eff}$ sowie Rückschlüsse auf die Partondichteverteilungen. In diesem Vortrag wird die Messung der Zerfallswinkel-Verteilung

von $Z \rightarrow \mu\mu$ Ereignissen vorgestellt. Ausgewertet wurden 42 pb^{-1} p-p Kollisionsdaten die mit dem ATLAS experiment bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ aufgezeichnet wurden.

T 32.8 Mi 18:30 30.35: 040

Kinematic Reconstruction of Tau Leptons with the CMS Detector — •VLADIMIR CHEREPANOV, GUENTER FLUEGGE, LARS PERCHALLA, PHILIP SAUERLAND, and ACHIM STAHL — III. Physikalisches

Institut B, RWTH Aachen

At the LHC with a luminosity of $2 \times 10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ approximately 10^{12} tau leptons are produced per year. This provides a good tool for a variety of physics analyses. The identification and reconstruction is challenging due to the appearance of a neutrino in the final state.

We present the development of a precise tau reconstruction in the three-prong decay modes based on a kinematic fit. The fit improves the experimental resolution and suppresses background.

T 33: Elektroschwache Wechselwirkung III

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.35: 040

T 33.1 Do 16:45 30.35: 040

Beobachtung von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ll$ im Zerfall nach zwei Elektronen oder zwei Myonen bei ATLAS — •KATHRIN LEONHARDT, MICHAEL KOBEL, WOLFGANG MADER und XAVIER PRUDENT — TU Dresden

Die Wiederentdeckung des Standard Modells spielt eine wichtige Rolle für das ATLAS Experiment. Die Beobachtung des Z Bosons im leptonischen Zerfall bereitet die Messung des Wirkungsquerschnittes von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ll$ vor. Desweiteren bietet sie eine wichtige Vorarbeit für die Entdeckung von Physik außerhalb des Standard Modells, da $Z \rightarrow \tau\tau$ der dominante und irreduzible Untergrund für die b-Quark assoziierte sowie die Higgsproduktion in Vektor-Boson-Fusion darstellt.

Der Vortrag konzentriert sich auf die Beobachtung des Z Bosons im Zerfall nach zwei Elektronen oder zwei Myonen. Die Herausforderung in diesem Prozess stellen die niederenergetischen Leptonen, kombiniert mit einer geringen transversalen fehlenden Energie, dar. Der dominante Untergrund in diesem Kanal ist die inverse QCD Compton Streuung, die durch Messunsicherheiten der transversalen fehlenden Energie den gesuchten Kanal initiiert. Neben der vorzustellenden Selektion und der erfolgreichen Beobachtung von $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow ee/\mu\mu$, wird im Vortrag der Schwerpunkt auf die Abschätzung der inversen QCD Compton Streuung aus Daten gelegt.

T 33.2 Do 17:00 30.35: 040

Entdeckung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau$ mit ersten Daten des ATLAS-Experiment — •SUSANNE KÜHN, STAN LAI und KARL JAKOBS — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Zur Erlangung eines Verständnisses des ATLAS-Detektors und der Rekonstruktionsalgorithmen ist die Untersuchung von Standardmodellprozessen notwendig. Die Studie dieses Prozesses erlaubt die Bestimmung der Rekonstruktionseffizienz und Identifikation hadronischer Taus sowie der Energieskala hadronischer Taus und der Energieskala der fehlenden transversalen Energie. Im Vortrag wird die Entdeckung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau(l, h)$ mit ersten Daten des ATLAS-Detektors vorgestellt. Insbesondere wird auf die Abschätzung des QCD-Untergrundes aus Daten eingegangen und es soll ein Ausblick auf weitere Messungen mit $Z \rightarrow \tau\tau$ gegeben werden.

T 33.3 Do 17:15 30.35: 040

Beobachtung des Prozesses $pp \rightarrow Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu 4\nu$ mit dem ATLAS Detektor am LHC — •NICOLE UTECHT, MATTHEW BECKINGHAM, MARTIN FLECHL und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Der Prozess der Z-Produktion mit Zerfall $Z \rightarrow \tau\tau$ ist für die Suchen nach Higgs-Bosonen und Phänomenen neuer Physik oft ein irreduzibler und dominanter Untergrund. Ein genaues Verständnis seiner Charakteristik und seines Wirkungsquerschnittes ist daher besonders wünschenswert. Der Zerfallsmodus $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu 4\nu$ zeichnet sich durch ein sehr gutes Signal-zu-Untergrund-Verhältnis aus.

Die Beobachtung dieses Endzustandes bei ATLAS wird beschrieben, wobei der Schwerpunkt der Diskussion auf der Abschätzung des Untergrundes aus Daten und dessen Zusammensetzung besteht.

T 33.4 Do 17:30 30.35: 040

Bestimmung der Tau-Lepton Identifikationseffizienz aus ersten ATLAS Daten — •GORDON FISCHER — DESY, Hamburg, Deutschland

Bei der Suche nach neuer Physik werden Tau-Leptonen eine wichtige Rolle spielen, da sie Endzustand vieler neuer physikalischer Prozesse wie Supersymmetrie oder der Higgs Boson Produktion am im November 2009 gestarteten LHC sein werden. Eine Herausforderung ist die

Rekonstruktion und Identifikation von Tau-Leptonen, da der leptonische -Zerfall von Leptonen anderer Quellen und der hadronische Zerfall von QCD Jets niedriger Multiplizitaet ueberlagert wird. Es soll die Bestimmung der Effizienz der Rekonstruktion und Identifikation hadronischer Tau-Leptonen Endzustaende aus den Daten, die 2010 bei ATLAS genommen wurden, diskutiert werden. Um die Rekonstruktion und Identifikation von Taus im ATLAS Experiment zu verstehen, werden pp $\rightarrow Z+X \rightarrow$ Tau Tau Ereignisse untersucht. Dort koennen Effizienzen und Aufloesungen aus ersten Daten bestimmt werden. Zwei Methoden werden vorgestellt, welche die Tau-Rekonstruktions- und Identifikationseffizienz in $Z \rightarrow$ Tau Tau Ereignissen im Vergleich zu den Lepton-Identifikationseffizienzen aus $Z \rightarrow$ lepton lepton Ereignissen bestimmen. Es werden erste Tau-Lepton Kandidaten aus verfügbaren Daten und die erwartete Untergrundunterdrueckung untersucht

T 33.5 Do 17:45 30.35: 040

Messung des Produktionswirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau\tau$ bei Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV am LHC mit dem ATLAS-Detektor. — •FRANK SEIFERT, ARNO STRAESSNER und WOLFGANG MADER — IKTP, TU Dresden

Die Messung des Prozesses $Z \rightarrow \tau\tau$ ist wichtig, um sowohl theoretische Vorhersagen bei diesen Schwerpunktsenergien zu verifizieren, als auch um einen wichtigen Untergrund für die Suche nach dem Higgs-Boson im Zerfallskanal $H \rightarrow \tau\tau$ zu verstehen.

In diesem Vortrag soll ein Überblick über die Messung des Produktionswirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau\tau$ gegeben werden. Die betrachtete Schwerpunktsenergie der Proton-Proton-Kollisionen am LHC beträgt 7 TeV.

Die hier betrachtete Messung befasst sich mit zwei Tau-Leptonen im Endzustand, wobei eines leptonisch in ein Elektron oder Myon und das zweite hadronisch zerfällt. Dabei werden insbesondere die Methoden und Resultate der Rekonstruktion und Identifikation des hadronisch zerfallenden Tau-Leptons im ATLAS-Detektor untersucht. Der Einfluss multivariater Methoden für die τ -Identifikation wird eingehend diskutiert.

T 33.6 Do 18:00 30.35: 040

QCD background estimation from data for $Z \rightarrow \tau\tau$ search with ATLAS — •DANIELE CAPIRIOTTI, SANDRA KORTNER, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

The measurement of Standard Model processes is crucial for understanding the detector performance. One of the main control processes for the evaluation of the reconstruction performance for τ -jets and missing transverse energy are $Z \rightarrow \tau\tau$ decays.

The selection of a high-purity $Z \rightarrow \tau\tau$ sample, where one of the two τ -leptons decays hadronically and the other one leptonically, is challenging due to several orders of magnitude larger QCD background.

We present the selection cuts of a clean sample of signal events as well as the estimation of the QCD background from data.

T 33.7 Do 18:15 30.35: 040

Studien von τ -Leptonen im Zerfall $W \rightarrow \tau\nu_\tau$ am ATLAS-Experiment — •SEBASTIAN JOHNERT — DESY, Hamburg

Das ATLAS-Experiment am Large Hadron Collider (LHC), das im November 2009 mit der Datennahme begonnen hat, dient der Suche nach neuen Teilchen und neuer Physik an der Teraskala. τ -Leptonen stellen z.B. bei der Suche nach dem SM-Higgs-Boson oder supersymmetrischen Theorien einen bedeutenden Endzustand dar, weshalb ein genaues Verständnis von τ -Leptonen von hoher Wichtigkeit ist. SM-

Zerfälle in τ -Leptonen, insbesondere $Z \rightarrow \tau\tau$ und $W \rightarrow \tau\nu_\tau$, sind bei dieser Suche Untergrundprozesse. Die entsprechenden Wirkungsquerschnitte und Zerfallsraten müssen daher vorher gemessen werden. Zusätzlich kann mit den SM-Prozessen geprüft werden, ob die hadronisch zerfallenden τ -Rekonstruktions- und -Identifikationsalgorithmen gut genug verstanden sind.

Auf Grund des zehnmal größeren Wirkungsquerschnittes im Vergleich zu $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfällen werden in diesem Vortrag erste Ergebnisse zu Studien im Zerfall $W \rightarrow \tau\nu_\tau$ bei ATLAS vorgestellt. Ein besonderer Schwerpunkt liegt bei der Optimierung der verschiedenen Analyseschritte. Es werden erste Daten mit Monte Carlo-Simulationen verglichen sowie Abschätzungen zu systematischen Unsicherheiten kurz erörtert.

Gruppenbericht T 33.8 Do 18:30 30.35: 040
Messung des $W \rightarrow \tau\nu$ Zerfalls mit 7 TeV ATLAS-Daten — ●JANA KRAUS, GUILHERME NUNES HANNINGER, JESSICA LIEBAL, JÜRGEN KROSEBERG, ECKHARD VON TÖRNE und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Tau-Leptonen spielen eine wichtige Rolle für zentrale Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider, z.B. bei der Suche nach leichten Higgs-Bosonen oder supersymmetrischen Zerfallskaskaden. Zerfälle von Standardmodell-Bosonen wie $W \rightarrow \tau\nu$ bilden den Untergrund für diese Suchkanäle und müssen daher so früh wie möglich quantifiziert werden.

Insbesondere die hadronischen Endzustände des Taus sind hierbei von Interesse, da sie durch ihre speziellen Signatur eindeutig einem Tau-Zerfall zugeordnet werden können. $W \rightarrow \tau_{had}\nu$ Zerfälle zeichnen

sich durch ein weiches sichtbares p_T -Spektrum der entstehenden Hadronen aus dem Tau Zerfall aus und fehlende Transversalenergie durch die beiden nicht nachweisbaren Neutrinos.

Mit Hilfe der ersten Daten des ATLAS-Detektors bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV konnte dieser Zerfall bereits beobachtet werden. Basierend auf Daten mit einer integrierten Luminosität von rund 35 pb^{-1} wird eine Analyse mit dem Ziel einer Messung des $W \rightarrow \tau\nu$ Wirkungsquerschnittes präsentiert, der theoretisch mit $\sigma \times \text{BR} = 10.46 \text{ nb}$ vorhergesagt wird. Ein besonderer Schwerpunkt muss hierbei auf die nur aus Daten mögliche Abschätzung des großen QCD Untergrundes sowie auf den Einfluss von Ereignisüberlagerungen auf die Signaleffizienz gelegt werden.

T 33.9 Do 18:50 30.35: 040

Studien zur Messung des Wirkungsquerschnittes für den Prozess $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \mu^+\mu^-4\nu$ mit dem ATLAS-Detektor — ●VERA STALTER, MARKUS SCHUMACHER und MATTHEW BECKINGHAM — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Bestimmung des Wirkungsquerschnittes für die Reaktion $pp \rightarrow Z \rightarrow \tau^+\tau^-$ am LHC ist von großem Interesse, da dieser Prozess vielfach einen dominanten und irreduziblen Untergrund für die Suche nach Higgs-Bosonen oder nach Phänomenen "neuer Physik" darstellt. Die experimentell klarste Signatur ist der Zerfall $Z \rightarrow \tau^+\tau^- \rightarrow \mu^+\mu^-4\nu$. Diskutiert werden die Entwicklung einer optimalen Selektionsstrategie und Methoden zur Abschätzung des Untergrundes aus einem Kontrolldatensatz. Ergebnisse für die Kollisionsdaten des Jahres 2010, die bei einer LHC-Schwerpunktsenergie von 7 TeV mit dem ATLAS-Detektor aufgezeichnet wurden, werden vorgestellt.

T 34: Elektroschwache Wechselwirkung IV

Zeit: Freitag 14:00–15:30

Raum: 30.35: 040

T 34.1 Fr 14:00 30.35: 040
Messung der $W \rightarrow e\nu$ und $Z \rightarrow ee$ Wirkungsquerschnitte mit dem ATLAS-Detektor bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ — ●JOCHEN HARTERT, KARL JAKOBS und KRISTIN LOHWASSER — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die Produktion von W - und Z -Bosonen am LHC erfolgt mit hoher Rate. Die Untersuchung der Endzustände, die Elektronen enthalten, ist wichtig für das Verständnis des ATLAS-Detektors, insbesondere die Rekonstruktion isolierter Elektronen, sowie für den Vergleich mit Standard-Model Vorhersagen. Präsentiert werden Messungen der $W \rightarrow e\nu$ und $Z \rightarrow ee$ Produktions-Wirkungsquerschnitte und deren Verhältnis W/Z mit dem ATLAS-Detektor bei $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$.

T 34.2 Fr 14:15 30.35: 040

Studien von W +Jets Ereignissen am ATLAS-Experiment — ●MATTHIAS WERNER, KRISTIN LOHWASSER und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Die starke Wechselwirkung dominiert die Physik am LHC, daher ist ein gutes Verständnis der Quanten-Chromodynamik (QCD), als Eichtheorie der starken Wechselwirkung, ein entscheidender Bestandteil vieler Analysen. Prozesse mit Eichbosonen der schwachen Wechselwirkung im Endzustand können zu einem besseren Verständnis der Skala der Wechselwirkungsenergie im perturbativen Bereich der QCD liegen. Desweiteren bilden solche Ereignisse mit hadronischen Jets und einem Lepton aus dem W -Zerfall im Endzustand einen wichtigen Untergrund für interessante Prozesse des Standardmodells, wie zum Beispiel die Produktion eines Top-Quarks, und für supersymmetrische Signaturen. In diesem Vortrag werden Studien zu W +Jets Ereignissen am ATLAS Experiment vorgestellt. Dabei wird auf die Untergrund Bestimmung zu W +Jets Ereignissen und auf kinematische Variablen eingegangen.

T 34.3 Fr 14:30 30.35: 040

Messung des W -Boson Paar-Produktionswirkungsquerschnitts mit dem ATLAS-Experiment am LHC — ●JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, CHRISTIAN MEINECK, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHAILE, TOBIAS VERLAGE, DAN VLADOIU und JONAS WILL — Ludwig-Maximilians-Universität München

Es wird eine vorläufige Messung des W -Boson Paar-Produktionswirkungsquerschnitts σ_{WW} in pp -Kollisionen mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Die Messung von σ_{WW} bietet gute

Möglichkeiten, die nicht-abelsche Struktur des Standardmodells zu testen und ist sensitiv auf neue Phänomene jenseits des Standardmodells, wie anomale trilineare Kopplungen oder die Produktion neuer Teilchen wie z.B. das Higgs-Boson. Der Zerfall von zwei W -Bosonen in hochenergetische Leptonen ist dabei der bevorzugte Kanal zur Messung von σ_{WW} . Methoden zur Abschätzung von Hintergrundprozessen und zur Bestimmung systematischer Unsicherheiten werden vorgestellt.

T 34.4 Fr 14:45 30.35: 040

Studien des Zerfalls $WW \rightarrow l^+\nu l^-\nu$ mit Daten des ATLAS-Experiments am LHC — RALF BERNHARD, KARL JAKOBS und ●EVELYN SCHMIDT — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Es werden Studien zur Messung des W -Boson Paar-Produktionswirkungsquerschnitts in pp -Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV mit dem ATLAS Detektor am LHC vorgestellt. Anhand dieser Messung kann die nicht-abelsche Struktur des Standardmodells getestet werden. Darüber hinaus ist die Studie sensitiv auf neue Phänomene wie beispielsweise anomale trilineare Kopplungen oder die Produktion des Higgs-Bosons.

Die Analyse basiert auf der Selektion von Ereignissen mit zwei isolierten Leptonen mit hohem transversalen Impuls und einem hohen Anteil fehlender, transversaler Energie. Die hauptsächlich beitragenden Untergründe zu diesem Endzustand sind W + jets, Z +jets und $t\bar{t}$ Ereignissen. Die Abschätzung der Untergründe und die selektierten Ereignisse in den Daten werden vorgestellt.

T 34.5 Fr 15:00 30.35: 040

Messung der Ladungsasymmetrie von W +Jets beim ATLAS-Experiment — ●LUZIE WEITHOFER, KRISTIN LOHWASSER und KARL JAKOBS — Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Für genaue Vorhersagen von Prozessen an Hadron-Beschleunigern ist die genaue Kenntnis der Verteilung der Partonen (PDFs) im Proton essentiell, weil diese einen großen Anteil der systematischen Unsicherheiten auf die Theorievorhersagen ausmacht. Die Asymmetrie in der Produktion von W^+ Bosonen gegenüber W^- Bosonen bei p - p Kollisionen ist eine auf die Proton-PDFs sensitive Variable und kann direkt am LHC gemessen werden. Hauptgrund für diese Ladungsasymmetrie sind die unterschiedlichen PDFs der Valenzquarks u und d im Proton, die den Produktionsprozess $u\bar{d} \rightarrow W^+$ gegenüber $d\bar{u} \rightarrow W^-$ begünstigen.

Im Vortrag werden Studien zur Asymmetrie als Funktion verschiedener kinematischer Variablen präsentiert. Zur Einschränkung der Partondichtefunktionen $\text{PDF}_{\text{flavor}}(x, Q^2)$ wurden dabei solche Variablen

ausgewählt, die einerseits eine hohe Sensitivität auf Flavour, x und Q^2 zeigen und andererseits mit einer möglichst geringen experimentellen und theoretischen Unsicherheit behaftet sind. Im Vortrag werden Messungen der Ladungsasymmetrie vorgestellt, die einer integrierten Luminosität von $L = 36 \text{ pb}^{-1}$ entsprechen. Die Ergebnisse werden im Anschluss mit Vorhersagen verschiedener Parametrisierungen von Verteilungsfunktionen verglichen.

T 34.6 Fr 15:15 30.35: 040

Messung des $Wb\bar{b}$ -Wirkungsquerschnittes mit dem ATLAS-Experiment am LHC — ●JONAS WILL, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, CHRISTIAN MEINECK, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHALE, TOBIAS VERLAGE und DAN VLADOIU — Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Suche nach einem leichten Standardmodell-Higgs-Boson umfasst

insbesondere die Zerfallskanäle mit zwei b -Jets, da ein leichtes Higgs-Boson bevorzugt in ein $b\bar{b}$ -Paar zerfällt. Um diese Ereignisse besser vom Untergrund trennen zu können, werden Higgs-Bosonen betrachtet, die in Assoziation mit einem W oder Z -Boson erzeugt werden, das leptonisch zerfällt. Im Falle eines W -Bosons führt dies zu einer Signatur, die sich durch ein isoliertes Lepton, fehlende transversale Energie und zwei b -Jets auszeichnet. Diese Zerfallsignatur hat jedoch signifikante irreduzible Beiträge aus Standardmodellprozessen, bei denen kein Higgs-Boson produziert wird.

Es werden vorläufige Ergebnisse zur Messung des $Wb\bar{b}$ -Wirkungsquerschnittes mit dem ATLAS-Experiment präsentiert, bei dem das W -Boson leptonisch in ein μ zerfällt. Besondere Beachtung wird dabei dem Potential der Analyse hinsichtlich der erwarteten Datenmenge für 2011 geschenkt.

T 35: Neutrino-Physik an Beschleunigern / Andere Gebiete der experimentellen Teilchenphysik

Zeit: Freitag 14:00–15:50

Raum: 30.23: 2-0

Gruppenbericht

T 35.1 Fr 14:00 30.23: 2-0

The OPERA Experiment – Observation of a First ν_τ Candidate Event in $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ Appearance Search — ●ANNIKA HOLLNAGEL, JOACHIM EBERT, TORBEN FERBER, CHRISTOPH GÖLLNITZ, CAREN HAGNER, MARTIN HIERHOLZER, and JAN LENKEIT — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The OPERA long-baseline neutrino oscillation experiment, situated at the Gran Sasso underground laboratory LNGS, has been designed for the first direct detection of $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ oscillations in the nearly pure high-energy ν_μ CNGS beam created at CERN.

The detector is a hybrid apparatus, consisting of a lead/photo emulsion target, equipped with electronic detectors. Data acquisition started in 2008, and the detector has been running since, recording numerous beam-induced events.

The detection of ν_τ appearance takes place via the creation of τ leptons in charged current interactions and their subsequent decay. The topology and kinematics of the first ν_τ charged current candidate event shall be presented in detail.

T 35.2 Fr 14:20 30.23: 2-0

Impulsanalyse bei OPERA — ●MIKKO MEYER, JOACHIM EBERT, TORBEN FERBER, CHRISTOPH GÖLLNITZ, CAREN HAGNER, MARTIN HIERHOLZER, ANNIKA HOLLNAGEL, JAN LENKEIT und BJÖRN WONSAK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Das OPERA-Experiment untersucht die Oszillation von Myon-Neutrinos zu Tau-Neutrinos. Aufgrund der Verwendung von Fotoemulsionen und elektronischen Elementen wird der Detektor als Hybrid-Detektor klassifiziert.

Gegenstand des Vortrages ist die Analyse von CC Ereignissen unter besonderer Berücksichtigung der Impulsauswertung. In jedem der beiden Myonspektrometer des OPERA-Detektors sind mehrere Drift-Röhrenwände zur Spurrekonstruktion verbaut. Durch Implementierung einer Methode, die den Spurversatz innerhalb des Spektrometers verwendet, lassen sich Rückschlüsse auf eventuelle Inkonsistenzen in der Spurrekonstruktion ziehen. Die Impulsanalyse wurde mit den aus den Fotoemulsionen gewonnenen Daten in Relation gesetzt.

T 35.3 Fr 14:35 30.23: 2-0

Analyse des Neutrinostrahls von T2K mit dem Nahdetektor ND280 — ●DENNIS TERHORST, ACHIM STAHL, STEFAN ROTH und BASTIAN KARGOLL — RWTH Aachen, Deutschland

Seit Anfang 2010 werden zur Untersuchung von Neutrino-Oszillationen Daten mit dem T2K-Experiment genommen. Das Experiment wird an einem sehr intensiven Strahl von Myon-Neutrinos die Parameter θ_{13} und Δm_{23}^2 der leptonen Mischungsmatrix bestimmen. Dazu wird der Neutrino-Strahl nach der Erzeugung mit dem Protonbeschleuniger am J-PARC zunächst mit einem Nahdetektor vermessen, bevor nach 295 km Flugstrecke die Oszillationen der Neutrinos in Super-Kamiokande untersucht werden. Für die Oszillationsuntersuchung ist die genaue Bestimmung der Reinheit des Strahls und von Wirkungsquerschnitten der Neutrino-Wechselwirkungen wichtig.

Dieser Vortrag stellt erste Ergebnisse der Untersuchung der aufge-

zeichneten Ereignisse in Bezug auf die ν_e -Verunreinigung des Strahls vor.

T 35.4 Fr 14:50 30.23: 2-0

Measurement of the bound β -decay of the free neutron — R. EMMERICH¹, R. ENGELS², T. FAESTERMANN¹, P. FIERLINGER¹, M. GABRIEL¹, E. GUTSMIEDL¹, J. HARTMANN¹, R. HERTENBERGER³, S. PAUL¹, A. RÖHRMOSER⁴, ●J. SCHÖN¹, W. SCHOTT¹, and T. UDEM⁵ — ¹Physik-Department, TUM, Garching, Germany — ²Institut f. Kernphysik, Forschungszentrum Jülich, Germany — ³Sektion Physik, LMU, Garching — ⁴FRM2, TUM, Garching — ⁵MPI f. Quantenphysik, Garching

An experiment to measure the bound decay of the neutron into a hydrogen atom and an anti-neutrino is described. Observation of such a decay would open an alternative pathway to physics beyond Standard Model, in particular right handed current admixtures in the weak interaction as well as the handedness of the neutrino. The experiment is planned at the through going beam-tube SR6 at the FRM2. Although the branching ratio of the decay into monoenergetic hydrogen atoms with $E_{kin} = 326 \text{ eV}$ is expected to be only $4 \cdot 10^{-6}$, a sufficient decay rate due to the high neutron flux in the experiment is expected. The measurement poses a significant experimental challenge due to the expected background. Simulations have shown that the measurement is feasible, with proper shielding being the critical factor. A possible experimental setup is currently being studied, testing different detection techniques for H(2s). These comprise the use of charge exchange reactions into H^- ions or detection the Lyman alpha light with photodetectors. We will report on the current status, emphasizing different test results and outline plans for the installation at a high flux reactor.

T 35.5 Fr 15:05 30.23: 2-0

Untersuchung von TES-Detektoren zum Nachweis einzelner Photonen für die Suche nach WISPs bei ALPS II — ●JAN DREYLING-ESCHWEILER für die ALPS-Kollaboration — DESY, Hamburg, Deutschland

Das Any-Light-Particle-Search (ALPS) Experiment bei DESY ist auf der direkten Suche nach Evidenzen von Weakly-Interacting-Slim-Particles (WISPs), wie zum Beispiel axionartigen Teilchen, Hidden-Photons oder Mini-Charged-Particles. Da die Kopplung dieser Teilchen an Photonen klein ist, ist die Herausforderung bei diesem Light-Shining-Through-A-Wall Experiment auf sehr kleine Photonenflüsse ($< 10^{-3} \text{ s}^{-1}$) sensitiv zu sein. Die gesamte Empfindlichkeit von ALPS II hängt von den Komponenten des Experiments ab – natürlich auch vom Detektor, der diese sehr kleinen Photonenflüsse zuverlässig messen können sollte.

Daher verfolgt die ALPS-Kollaboration den Aufbau eines Transition-Edge-Sensor (TES) Detektors. Dabei handelt es sich um ein Tieftemperatur-Kalorimeter, welches seinen Arbeitspunkt bei einem supraleitenden Übergang ($\sim 0.1 \text{ K}$) hat. Dadurch ist der Sensor für kleinsten Energieänderungen sensitiv und hat zusätzlich eine hohe Energie- ($\sim \text{eV}$) und Zeitaufösung ($\sim \mu\text{s}$). Die Auslese des TES erfolgt über SQUIDs (Superconducting-Quantum-Interference-Device), um das Rauschen gering zu halten.

In dem Vortrag wird die Funktionsweise von TES-Detektoren, deren Vor- und Nachteile im Vergleich zu anderen Detektoren, sowie die

Entwicklung im Hinblick auf das ALPS-Experiment vorgestellt.

T 35.6 Fr 15:20 30.23: 2-0

Erweiterung des ALPS LSW Experiments bei DESY — ●JAN EIKE VON SEGGERN für die ALPS-Kollaboration — DESY, Hamburg
Weakly interacting slim particles (WISPs) werden von vielen Erweiterungen des Standard Modells (SM) vorhergesagt. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen können sie aber nur schwach an SM-Teilchen koppeln.

Das „Light shining through a wall“ Experiment (LSW) der ALPS Kollaboration bei DESY liefert derzeit die empfindlichsten Labormessungen für die direkte Suche nach WISPs. Durch den Einsatz einer optischen Kavität konnte die hohe Sensitivität erreicht werden. Nun wird an einer Erweiterung gearbeitet, um die Empfindlichkeit zu erhöhen. In diesem Vortrag werden eine Übersicht über WISP Kandidaten, das LSW Prinzip, die Arbeiten an ALPS II und die damit zu erwar-

tende Sensitivität präsentiert.

T 35.7 Fr 15:35 30.23: 2-0

Feasibility study for proton decay search in IceCube — ●MARTIN WOLF and ELISA RESCONI for the IceCube-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik Heidelberg

This talk gives the status of the current feasibility study for proton decay search in IceCube. For this study a combined simulation approach is used. The proton decay is simulated via GEANT4 in a small volume. Then all produced Cerenkov photons are tracked by an IceCube simulation software using the enormous parallel computing power of graphics processing units (GPUs). With this combined simulation it is possible to take into account the very heterogeneous optical properties of the South Pole glacial ice. The simulation techniques as well as its results are presented in this talk.

T 36: Top-Produktion I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 130

T 36.1 Mo 16:45 30.22: 130

Messung des Wirkungsquerschnitts der elektroschwachen Produktion einzelner Top-Quarks und Bestimmung von V_{tb} bei CDF — ●JAN LÜCK, THOMAS MÜLLER und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Nach der Entdeckung der elektroschwachen Produktion einzelner Top-Quarks 2009 durch CDF und D0 wenden sich beide Kollaborationen nun der präziseren Messung des CKM-Matrix-Elements V_{tb} zu. Durch die Verdoppelung des benutzten Datensatzes bei CDF erwartet man, die experimentelle Unsicherheit der Bestimmung von V_{tb} auf etwa 7% zu reduzieren. Dies entspricht in etwa auch der theoretischen Unsicherheit. Es werden sowohl die angewendete multivariate Analyse der Wirkungsquerschnittsmessung als auch die statistische Methode für die Extraktion von V_{tb} vorgestellt.

T 36.2 Mo 17:00 30.22: 130

Muon trigger efficiency and scale factors for semi-leptonic $t\bar{t}$ decays — ●VALENTINA FERRARA — Humboldt University, Berlin, Germany

The first step towards measuring the $t\bar{t}$ production cross-section is the selection of good signal candidates. The total efficiency of this selection is the combination of reconstruction, identification and trigger efficiencies. These have to be measured with the smallest possible uncertainty. For the selection of semi-leptonic $t\bar{t}$ events decaying in the muon channel we are relying on muon triggers. The trigger efficiency is the fraction of triggered events with respect to all events satisfying the trigger requirements and can be calculated from simulation. To measure muon trigger efficiencies directly from data, ATLAS has adopted the data-driven Tag&Probe method that makes use of double-object final states, such as $Z \rightarrow \mu\mu$. Then, the ratio between the trigger efficiency measured with data and Monte Carlo is performed. The resulting scale factor is the final correction factor used to scale the Monte Carlo trigger efficiency to make it fit the data. Studies concerning the calculation of the scale factors as a function of different parameters for various ATLAS muon triggers and their extrapolation to $t\bar{t}$ events are presented.

T 36.3 Mo 17:15 30.22: 130

Estimation of the W +jets background for a $t\bar{t}$ cross-section measurement in the μ +jets channel with ATLAS detector — MARKUS CRISTINZIANI, SARA GHASEMI, GIA KHORIAULI, ●AGNIESZKA LEYKO, RALPH SCHÄFER, TATEVIK POGHOSYAN, KIRIKA UCHIDA, and KAVEN YAU — Physikalisches Institut Universität Bonn

W -bosons decaying to muons and neutrinos, together with associated production of jets are the major source of background for the $t\bar{t}$ cross-section measurement in the μ +jets channel. However it is difficult to model it in Monte-Carlo simulation accurately. Therefore it is of great importance to estimate the rate of this background process directly from data. For this purpose several methods are proposed, such as Berends-Giele scaling or a comparison of the number of W and Z events for different jet multiplicities. These methods are based on the fact that the ratio of cross sections of production of vector boson together with n and $n + 1$ jets is expected to be constant,

$$\sigma(V + n \text{ jets})/\sigma(V + (n + 1) \text{ jets}) = \text{const.}$$

In this talk different methods for W +jets background estimation will be compared using the full data sample collected by the ATLAS detector in 2010.

T 36.4 Mo 17:30 30.22: 130

Messung differentieller Wirkungsquerschnitte für die Produktion von einem isolierten Myon und Jets bei CMS — ●HOLGER ENDERLE, JÖRN LANGE, MARTIN GÖRNER, PETER SCHLEPER, GEORG STEINBRÜCK und ROGER WOLF — Universität Hamburg

Bei der Messung des Wirkungsquerschnitts für die Produktion von Top-Antitop-Quark-Paaren im semileptonischen Zerfallskanal ist die Produktion von W -Bosonen in Assoziation mit zusätzlichen Jets der wichtigste Untergrund. Im Rahmen dieser Arbeit werden differentielle Wirkungsquerschnitte für die Produktion isolierter Myonen in Assoziation mit 1, 2, 3 und 4 zusätzlichen Jets vorgestellt, um den Übergang von einem durch W -Bosonen hin zu einem durch Top-Quark-Paare dominierten Phasenraum zu studieren. Die Wirkungsquerschnitte werden differentiell in den kinematischen Größen des isolierten Myons im Endzustand gemessen. Der verwendete Datensatz wurde mit dem CMS-Detektor in der vollen Datennahmeperiode 2010 genommen und entspricht einer integrierten Luminosität von 36 pb^{-1} .

T 36.5 Mo 17:45 30.22: 130

Abschätzung des W +jets- und QCD-Untergrunds in der Topquark-Paarproduktion am ATLAS-Detektor — ●SERPIL SEZER, IAN C. BROCK, ADRIANA ELIZABETH NUNCIO QUIROZ und BALINT RADICS — Universität Bonn

In diesem Vortrag wird eine Studie zur datenbasierten Abschätzung des W +jets- und QCD-Untergrunds in der Topquark-Paarproduktion mit dem ATLAS-Detektor am LHC diskutiert. Die für diese Analyse verwendeten Daten wurden in 2010 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ aufgenommen und entsprechen einer integrierten Luminosität von $\mathcal{L} = 35 \text{ pb}^{-1}$.

T 36.6 Mo 18:00 30.22: 130

Study of b-tag efficiencies in $t\bar{t}$ events in the CMS Experiment — ●IGOR MARFIN — DESY, Platanenallee 6 15738 Zeuthen

The identification of b-quarks is a key method for the study of physics at the TeV scale. In this analysis CMS data recorded in 2010 are used to calibrate the b-jet identification from $t\bar{t}$ event samples. These samples contain isolated jets with a highly enriched b-jet content. A likelihood ratio method is studied and its b-tagging performance is estimated on the selected b-jet enriched samples. In my presentation, I will show first result on estimated values of the btagging efficiencies obtained from data in 2010.

T 36.7 Mo 18:15 30.22: 130

Verringerung der systematischen Unsicherheit bei der Bestimmung des Top-Antitop-Quark-Wirkungsquerschnitts bei CMS durch datengetriebene Myon-Effizienz-Bestimmung und Normierung auf W - und Z -Boson-Wirkungsquerschnitte — HOLGER ENDERLE, MARTIN GÖRNER, ●JÖRN LANGE, PETER

SCHLEPER, GEORG STEINBRÜCK und ROGER WOLF — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Bei der Bestimmung des Top-Antitop-Quark-Wirkungsquerschnitts im semimyonischen Zerfallskanal sind bereits mit dem 2010 vom CMS-Experiment genommenen Datensatz (36 pb^{-1} bei 7 TeV Schwerpunktsenergie) die systematischen Unsicherheiten der limitierende Faktor. Um die Unsicherheit auf die aus Simulationen berechneten Trigger-, Rekonstruktions- und Selektions-Effizienzen von Myonen zu verringern, werden diese mit der Tag-and-Probe-Methode an Hand der Daten überprüft. Dazu werden Myonen aus $Z \rightarrow \mu\mu$ -Ereignissen genutzt, um an einem nahezu Untergrund-freien Datensatz Effizienzen zu bestimmen und eventuelle Korrekturfaktoren abzuleiten.

Der dominante Beitrag stammt von der Unsicherheit auf die Bestimmung der Luminosität von 11%. Um diesen zu verringern, werden mit den gleichen Daten parallel die Wirkungsquerschnitte von W- und Z-Bosonen, die theoretisch gut bekannt sind, gemessen und der Top-Antitop-Quark-Wirkungsquerschnitt darauf normiert. Auf diese Weise lassen sich auch weitere systematische Unsicherheiten reduzieren.

T 36.8 Mo 18:30 30.22: 130

Studien am dimyonischen Zerfallskanals von Top-Antitop-Paaren bei CMS — ●WOLF BEHREHNOFF, MARIA ALDAYA, DIRK DAMMANN, ACHIM GEISER, BENJAMIN LUTZ und MARKUS MARIENFELD — DESY

In den im Jahr 2010 vom CMS-Detektor aufgezeichneten Proton-

Proton-Kollisionsdaten bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV werden Ereignisse mit Top-Antitop-Paaren im dimyonischen Zerfallskanals analysiert. Dieser Kanal verfügt wegen der zwei entgegengesetzt geladenen Myonen, der Jets und der fehlenden Transversalenergie im Endzustand über eine klare Signatur. Untersucht werden Einflüsse der Ereigniseselektion auf die Bestimmung des Produktionswirkungsquerschnittes.

T 36.9 Mo 18:45 30.22: 130

Messung des Produktionswirkungsquerschnittes von Top-Antitop-Paaren im dimyonischen Zerfallskanal bei CMS —

●DIRK DAMMANN, MARIA ALDAYA, WOLF BEHREHNOFF, ACHIM GEISER, BENJAMIN LUTZ und MARKUS MARIENFELD — DESY, Hamburg

Der dimyonische Zerfallskanal verfügt über eine sehr klare Ereignis-signatur mit zwei gegensätzlich geladenen, isolierten Myonen, zwei b-Jets und fehlender Transversalenergie. Präsentiert wird eine Bestimmung des Produktionswirkungsquerschnittes einschließlich Fehlerabschätzung in den CMS-Daten des Jahres 2010. Die Abschätzung des Untergrundes erfolgt dabei soweit dies möglich ist aus den Daten. Der Beitrag von Drell-Yan Ereignissen wird anhand der Anzahl der Ereignisse in einem Bereich um die Z-Resonanz abgeschätzt, der bei der eigentlichen Ereigniseselektion ausgeschlossen wird. Untergrundeignisse mit Myonen aus QCD-Prozessen oder falsch identifizierten Myonen werden aus der Anzahl der Ereignisse mit zwei gleich geladenen Myonen bestimmt.

T 37: Top-Produktion II

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: 30.22: 130

T 37.1 Di 16:45 30.22: 130

Messung der Produktion von Top-Quark-Paaren im dileptonischen Elektron-Myon-Zerfallskanal mit dem CMS-Experiment am LHC — MARIA ALDAYA, WOLF BEHREHNOFF, DIRK DAMMANN, ACHIM GEISER, JOHANNES HAUKE und ●MARKUS MARIENFELD — DESY, Hamburg

Am Large Hadron Collider (LHC) wurden im Jahr 2010 erstmals Proton-Proton Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV erzeugt. Für die Messung des Wirkungsquerschnittes von Top-Quark-Paaren werden Daten des CMS-Experiments im dileptonischen Zerfallskanal, mit einem Elektron und einem Myon im Endzustand, verwendet. Es wird ein einfaches Zähllexperiment basierend auf einer schnittbasierten Ereigniseselektion verwendet.

Die Anzahl der Ereignisse aus den bedeutendsten Untergrundeignisse wird aus Daten bestimmt: Ereignisse mit fehlidentifizierten Leptonen in QCD-Multijet-Ereignissen werden aus Ereignissen mit gleichgeladenen Leptonen ermittelt. Zur weiteren Anreicherung des Top-Signals werden Eigenschaften des b-tagging und der Top-Massenrekonstruktion betrachtet. Im Vortrag werden die mit den 2010 aufgezeichneten Daten gewonnenen Ergebnisse vorgestellt.

T 37.2 Di 17:00 30.22: 130

Top quark pair production cross-section measurement in the dileptonic channel — MARKUS CRISTINZIANI, SARA GHASEMI, GIA KHORIAULI, AGNIESZKA LEYKO, ●TATEVIK POGHOSYAN, RALPH SCHÄFER, KIRIKA UCHIDA, and KAVEN YAU — Physikalisches Institut, Universität Bonn

We will present a measurement of the production cross-section of top-quark pairs in the dileptonic channel in pp collisions at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ using the data recorded in 2010 with the ATLAS detector at the LHC. For this study, a cut-and-count method is employed, where backgrounds from other Standard Model processes, like $Z \rightarrow ll$ and mis-identified leptons are estimated from data. The results will include detailed studies of the systematic uncertainties in the different sub-channels.

T 37.3 Di 17:15 30.22: 130

Studien zur Rekonstruktion von Top-Quarkpaaren bei ATLAS — JOHANNES ERDMANN, STEFAN GUINDON, KEVIN KRÖNINGER, ●OLAF NACKENHORST, ARNULF QUADT und PHILIPP STOLTE — II.Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Top-Quark Paare hinterlassen bei ihrem Zerfall eine komplexe Signatur im Detektor, die im semileptonischen Fall aus mindestens vier Jets und einem geladenen Lepton besteht. Die Zuordnung der beobachteten Jets zu den beim Zerfall entstehenden Quarks ist nicht eindeutig und

prinzipiell ist jede mögliche Permutation denkbar.

Verwendet man bei der Rekonstruktion einen kinematischen Likelihood Fit, so fließen neben den gemessenen Größen auch Informationen über die Kinematik und die Eigenschaften der beim Prozess entstehende Teilchen z.B. Quark Flavour ein. Die maximierte Likelihood-Funktion gibt Aufschluss darüber wie wahrscheinlich eine gegebene Permutation von Jets ist.

Vorgestellt werden Studien zur Leistungsfähigkeit des kinematischen Fits und Vergleichsstudien von Monte Carlo und gemessenen Daten, die während des letzten Jahres mit dem ATLAS Detektor aufgezeichnet wurden.

T 37.4 Di 17:30 30.22: 130

Measurement of top pair production cross section in the e+jets channel at ATLAS using a kinematic likelihood — ANNA HENRICH, JÖRG MEYER, ●ADAM ROE, DANIEL SCHIEPEL, ELIZAVETA SHABALINA, and ARNULF QUADT — Georg-August-Universität Göttingen

Measuring the top pair production cross section at a center of mass energy of 7 TeV is one of the most interesting and exciting measurements possible using data from the LHC's 2010 run. A measurement of the top pair production cross section in the electron+jets channel is performed using a kinematic likelihood fit with this dataset. Evaluation of the statistical and systematic uncertainties is described. Studies on electron identification and fakes in the context of this measurement are shown.

T 37.5 Di 17:45 30.22: 130

Messung des Wirkungsquerschnitts der Top-Quark-Paarzeugung im Elektron+Jets-Kanal mit dem CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, ●MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Mit einer Masse von $173.3 \text{ GeV}/c^2$ ist das 1995 am Tevatron-Beschleuniger des Fermilabs entdeckte Top-Quark das schwerste der bislang bekannten Quarks. Nach dem erfolgreichen Beginn der Datennahme des CMS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) in Genf konnte bereits recht früh das Top-Quark wiederentdeckt werden. Die anschließende Messung des Wirkungsquerschnitts der Top-Quark-Paarzeugung stellt einen weiteren Test der Vorhersagen des Stan-

dardmodells in einem bisher unerreichten Energiebereich dar. Im Vortrag wird eine Messung dieses Wirkungsquerschnitts im Elektron+Jets-Kanal vorgestellt. Die Schwerpunkte liegen dabei auf der datenbasierten Abschätzung des QCD-Multijet-Untergrundes sowie der Messung der Trigger- und Elektronrekonstruktionseffizienz.

T 37.6 Di 18:00 30.22: 130

Erste Messung des $t\bar{t}$ -Wirkungsquerschnitts im Muon+Jets-Kanal mit dem CMS-Experiment am LHC — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, ●JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Mit Beginn der Datennahme von Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV wurde am Large Hadron Collider (LHC) eine neue Ära im Bereich der Top-Quark-Physik eingeleitet. Die hohe instantane Luminosität des LHC und der große erwartete Wirkungsquerschnitt der $t\bar{t}$ -Produktion von etwa 160 pb ermöglichen eine frühe Wiederentdeckung des Top-Quarks und eine Messung des Produktionswirkungsquerschnitts. Zwischen Mai und November 2010 konnte mithilfe des CMS-Experiments eine Datenmenge von $\mathcal{L} \sim 36 \text{ pb}^{-1}$ aufgezeichnet werden. Darauf basierend stellen wir die Wiederentdeckung und eine erste Messung des $t\bar{t}$ -Produktionswirkungsquerschnitts im Muon+Jets-Kanal vor.

T 37.7 Di 18:15 30.22: 130

Messung des Top-Paarproduktionswirkungsquerschnittes in Ereignissen mit einem Myon und Jets mit einer topologischen Likelihood am ATLAS Experiment — ●ANNA HENRICH, JOERG MEYER, ARNULF QUADT, ADAM ROE, DANIEL SCHIEPEL und ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen

Bereits bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV und einer integrierten Luminosität von ca. 35 pb^{-1} liefert der LHC dem ATLAS Detektor eine große Anzahl Ereignisse mit Top-Quarks. Der dominante Untergrund zur Top-Paarproduktion im Myon+Jets Kanal ist die Produktion eines W-Bosons zusammen mit mehreren Jets. Um zwischen diesen beiden, und möglichen anderen Untergrundprozessen zu unterscheiden, werden in der vorgestellten Analyse verschiedene objekt- und ereignisbasierte Variablen zu einer topologischen Likelihoodverteilung kombiniert. Der Anteil der Signal- und Untergrundereignisse, und damit der Wirkungsquerschnitt, kann im letzten Schritt der Analyse mit Hilfe eines Log-Likelihoodfits an die Datenverteilung der topologischen Likelihood ermittelt werden. Im Vortrag wird die Konzeption der Messung erläutert und es werden Ergebnisse basierend auf dem im Jahr 2010 mit dem ATLAS Experiment aufgezeichneten Daten präsentiert.

T 37.8 Di 18:30 30.22: 130

"Messung von Wirkungsquerschnitten für die Produktion von Top-Antitop-Quarkpaaren mit dem CMS-Experiment am LHC" — HOLGER ENDERLE, ●MARTIN GOERNER, JOERN LANGE, PETER SCHLEPER, GEORG STEINBRUECK und ROGER WOLF — Universität Hamburg

Die 2010 am LHC gesammelte Datenmenge aus Proton-Proton-Kollisionen erlaubt erstmals Studien zum Produktionsmechanismus von Top-Antitop-Quarkpaaren bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Basierend auf Ereignissen mit einem isolierten Myon und mindestens vier Jets werden Wirkungsquerschnitte für die Produktion von Top-Antitop-Quarkpaaren bestimmt. Auch differentielle Verteilungen als Funktion kinematischer Größen des isolierten Myons können erstmals studiert werden. Die Wahl des Myons für differentielle Messungen ist damit zu begründen, dass es aufgrund der Geometrie des Detektors und der großen Menge an zur Kalibration zur Verfügung stehenden kosmischen Myonen eines der am besten rekonstruierten und verstandenen Teilchen ist.

T 38: Top-Produktion III

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: 30.22: 130

T 38.1 Mi 16:45 30.22: 130

Ereignisselektion und Untergrundstudien zur Untersuchung der elektroschwachen Einzel-Top-Quark-Erzeugung mit dem ATLAS Experiment — ●KATHRIN BECKER, DOMINIC HIRSCHBÜHL, PHILIPP STURM und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstrasse 20, 42119 Wuppertal

Mit dem ATLAS Experiment am LHC soll die am Tevatron entdeckte elektroschwache Produktion einzelner Top Quarks mit hoher Präzision vermessen werden. Dies wird ermöglicht aufgrund der höheren Schwerpunktsenergie und des höheren Produktionswirkungsquerschnittes am LHC. Die Messung des Wirkungsquerschnitts erlaubt die Bestimmung des Matrixelements $|V_{tb}|$.

In dieser Analyse wird der dominante t-Kanal bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ mit einer Datenmenge von 35 pb^{-1} gemessen. Der Fokus dieses Beitrages liegt auf der Ereignisselektion und Studien der wichtigsten Untergründe.

T 38.2 Mi 17:00 30.22: 130

Single-Top-Produktion im t-Kanal bei ATLAS — ●RUTH HERRBERG — Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

Am LHC werden in pp-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV auch die schwersten bekannten Teilchen des Standardmodells, die Top-Quarks, produziert. Am ATLAS-Detektor, einem der vier LHC-Großexperimente, soll der am Tevatron entdeckte Mechanismus für die Produktion einzelner Top-Quarks („single-top“) mit höherer Präzision vermessen werden; dies erlaubt eine genauere Bestimmung des CKM-Matrixelements V_{tb} . Die vorgestellte Analyse zielt auf die Bestimmung des Wirkungsquerschnitts des dominanten der drei Produktionskanäle, des t-Kanals, ab. Die Signatur besteht aus einem b-Jet und einem W-Boson aus dem Zerfall des t-Quarks sowie mindestens einem weiteren Jet, welcher bevorzugt in Vorwärtsrichtung läuft. Betrachtet werden nur Endzustände mit einem leptonenischen Zerfall des W-Bosons in ein Elektron oder ein Myon. Die Rekonstruktion dieser Ereignissignatur geschieht datenbasiert mittels eines kinematischen Fits; es kommt ein χ^2 -Fit mit nicht-linearen Zwangsbedingungen zum

Einsatz. Der kinematische Fit wird auch benutzt, um ein Veto auf häufig auftretende Untergrundereignisse zu realisieren. Erste Ergebnisse der Methode im Vergleich zwischen Daten und Simulation werden vorgestellt. Die Messung des differentiellen Wirkungsquerschnitts wird es ermöglichen, V_{tb} und damit eventuell vorhandene anomale, d.h. von der elektroschwachen Theorie des Standardmodells abweichende Kopplungen des Top-Quarks an das W-Boson aufzufinden.

T 38.3 Mi 17:15 30.22: 130

Identification of single top-quark production in the Wt channel using a kinematic fit at ATLAS — IAN C. BROCK, JAN A. STILLINGS, and ●THOMAS LODDENKÖTTER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

The Wt channel is predicted to give the second largest contribution to the total single top-quark production cross section in proton-proton collisions at the LHC. Furthermore it still is a discovery channel, as at the Tevatron its cross section is almost negligible. The Wt channel is characterised by the associated production of a top-quark and an on-shell W boson. In the lepton plus jets decay channel this leads to one b-quark jet, two light-quark jets, one charged lepton and a neutrino – manifesting itself in missing transverse energy – in the final state.

The study presented tries to reconstruct the decay chain from the measured final state by using a kinematic fitter. The results of the fit are then used to separate the signal from the various backgrounds, in particular the $t\bar{t}$ channel, which interferes with single top Wt production at NLO and is therefore of particular importance for any Wt channel analysis.

T 38.4 Mi 17:30 30.22: 130

Single top production in the Wt channel at ATLAS — IAN C. BROCK, THOMAS LODDENKÖTTER, and ●JAN A. STILLINGS — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Single top quark production is the second largest source of top quarks from proton-proton collisions at the LHC. It has a lower cross-section than the $t\bar{t}$ production process and is also harder to separate from the background. There are several channels which produce single top

quarks in the final state. Of these, the Wt channel is expected to have the second largest contribution at the LHC. Its decay topology consists of a hard b -jet originating from the top quark decay as well as two W bosons. The studies presented focus on the lepton+jets channel where one W boson decays hadronically and the other one decays leptonically. Methods will be discussed how to separate this specific channel both from its backgrounds and the $t\bar{t}$ production process.

T 38.5 Mi 17:45 30.22: 130

Search for single top production through FCNC at ATLAS experiment — ●MUHAMMAD ALHROOB¹, IAN BROCK¹, and DOMINIC HIHSCHBUEHL² — ¹Universitaet Bonn, Bonn, Germany — ²Bergische Universitaet Wuppertal, Wuppertal, Germany

Flavour Changing Neutral Currents (FCNC) are strongly suppressed in the Standard Model due to the Glashow-Iliopoulos-Maiani (GIM) mechanism. Although absent at tree level, small FCNC contributions are expected at one-loop level, determined by the CKM mixing. For the top quark, within the framework of the Standard Model, the expected FCNC branching fractions to gauge bosons, e.g. $t \rightarrow q + \text{gluon}$, are predicted to be at the level of 10^{-13} . There are, however, extensions of the SM, like supersymmetry (SUSY) and the 2-Higgs doublet model, which predict the presence of FCNC contributions already at tree level and significantly enhance the FCNC decay branching ratios compared to the Standard Model predictions. Our study concentrates on single top-quark production through FCNC, where the $u(c)$ quark interacts with a gluon to produce a single top quark without any associated production. The top quark then decays as usual via the SM process, $t \rightarrow W + b$. An upper limit on the couplings κ_{ugt} and κ_{cgt} have been extracted from the first ATLAS data taken in 2010.

T 38.6 Mi 18:00 30.22: 130

Single-top t -channel analysis with the 2010 data collected at ATLAS — MARKUS CRISTINZIANI, SARA GHASEMI, ●GIA KHORIAULI, AGNIESZKA LEYKO, TATEVIK POGHOSYAN, RALPH SCHÄFER, KIRIKA UCHIDA, and KAVEN YAU — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Successful operation of LHC machine in the 2010 allowed the ATLAS detector to collect a significant amount of data at $\sqrt{s} = 7$ TeV. This makes a first measurement of the limits on the single-top production cross-section possible. The t -channel has the highest cross section among the single-top production channels and is about 79 pb (NLO) at $\sqrt{s} = 7$ TeV in pp -collisions. We will present results for the t -channel background estimation and systematic uncertainties in the cross-section measurement using the ATLAS data with about 40 pb^{-1} of integrated luminosity.

T 38.7 Mi 18:15 30.22: 130

Suche nach elektroschwacher Einzel-Top-Quark-Erzeugung mit dem ATLAS Experiment — KATHRIN BECKER, DOMINIC HIHSCHBÜHL, ●PHILIPP STURM und WOLFGANG WAGNER — Bergische Universität Wuppertal

Neben der Produktion von Top-Quark-Paaren, sagt das Standardmodell auch die Erzeugung einzelner Top-Quarks über die schwache Wechselwirkung voraus. Das Ziel der vorgestellten Analyse ist die erste Messung dieses Prozesses am LHC. Die Erzeugung einzelner Top-Quarks ist bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV dominant im t -Kanal durch den Austausch eines virtuellen W -Bosons. Aufgrund des hohen Wirkungsquerschnittes wird es möglich sein, präzise Messungen durchzuführen, wie zum Beispiel die Bestimmung des Matrixelements $|V_{tb}|$.

In dieser Analyse wird gezeigt, wie mit einer Datenmenge von 35 pb^{-1} neuronale Netzwerke zur Diskriminierung des Signals von den Untergrundprozessen angewendet werden. Die Netzwerke werden in Kontrolldatensätzen mit hoher Statistik validiert, bevor die Messung im Signalebereich durchgeführt wird.

T 38.8 Mi 18:30 30.22: 130

Single-top in Wt Associated Production at ATLAS — ●MICHELANGELO GIORGI — Humboldt Universität zu Berlin, Berlin, Deutschland

The ATLAS experiment at CERN has recently collected over 40 pb^{-1} of pp collision data at a centre of mass energy of 7 TeV, opening a new window for discoveries and precision studies of the Standard Model. In this view, within the context of top quark physics a specific interest is devoted to the production of single top quarks, since only electro-weak couplings are involved, which make this production a very important framework to identify and test in detail some deviations from the predictions of the Standard Model which might appear. The Wt -channel is the second most important contribution to the total single-top production at the LHC. It is characterized by the production of a single top quark plus an associated real W boson in the final state. The subsequent weak decay of the t -quark is cause of an ambiguity between both W bosons in the final state which makes the top very difficult to reconstruct univocally. For this reason a kinematic fitting procedure is used, both to identify the top quark and the associated W boson in the event. The channel is analyzed in the semi-leptonic decay mode of the two W bosons, leading to a final state composition of one b -jet, two light jets, one lepton and missing transverse energy. The kinematics of the Wt production mode will be shown as well as the background rejection and the application of a $t\bar{t}$ veto based on the same kinematic fitting tool used for extracting the signal. Some first results obtained from data will be presented.

T 39: Top-Produktion IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 130

T 39.1 Do 16:45 30.22: 130

Messung des Verhältnisses der Wirkungsquerschnitte von Top-Paar-Produktion und Z^0 -Produktion bei CMS — ●JOHANNES HAUKE, MARIA ALDAYA, WOLF BEHRENHOF, DIRK DAMMANN, ACHIM GEISER und MARKUS MARIENFELD — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY

In 2010 hat das CMS-Experiment Proton-Proton-Kollisionen des LHC-Beschleunigers mit einer Rekord-Schwerpunktsenergie von 7 TeV aufgezeichnet. Die gewonnenen Daten liefern erstmals die Möglichkeit, Wirkungsquerschnitte bei dieser Energie zu messen und mit den Vorhersagen des Standardmodells zu vergleichen. Da die Luminosität mit einer Unsicherheit von 11% angegeben wird, ist sie für viele Messungen der limitierende Faktor in der Genauigkeit. Diese, und möglicherweise weitere Systematiken, heben sich auf, wenn man Verhältnisse von Wirkungsquerschnitten auf dem gleichen Datensatz betrachtet.

Die Wirkungsquerschnitte für Top-Paar-Produktion und Produktion von Z -Bosonen werden aus Daten der dimyonschen Zerfallskanäle bestimmt. Dabei wird für beide Analysen eine identische Myonselektion verwendet. Dies minimiert die systematischen Unsicherheiten des anschließend gebildeten Verhältnisses beider Wirkungsquerschnitte. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse des CMS-Experiments für die in 2010 aufgezeichneten Daten vorgestellt.

T 39.2 Do 17:00 30.22: 130

Measurement of the top-quark pair production cross-section at the ATLAS experiment with a kinematic fit — ●MORITZ BUNSE and FLORIAN HIRSCH — TU Dortmund, Fak. Physik, E4

Since March 2010 the LHC is providing proton-proton collisions at 7 TeV center-of-mass energy for the ATLAS experiment. A method to extract the top-pair production cross-section in the single-lepton channel from the lepton eta distribution and its application to the 35 pb^{-1} of collected data is presented.

T 39.3 Do 17:15 30.22: 130

Application of unsupervised learning methods in high energy physics — ●PETER KÖVESARKI, ADRIANA ELIZABETH NUNCIO QUIROZ, and IAN C. BROCK — Physikalisches Institut Universitaet Bonn, Bonn, Germany

High energy physics is a home for a variety of multivariate techniques, mainly due to the fundamentally probabilistic behaviour of nature. These methods generally require training based on some theory, in order to discriminate a known signal from a background. Nevertheless, new physics can show itself in ways that previously no one thought about, and in these cases conventional methods give little or no help. A possible way to discriminate between known processes (like vector bosons or top-quark production) or look for new physics is using unsupervised machine learning to extract the features of the data. A

technique was developed, based on the combination of neural networks and the method of principal curves, to find a parametrisation of the non-linear correlations of the data. The feasibility of the method is shown on ATLAS data.

T 39.4 Do 17:30 30.22: 130

Multivariate Top-Paar-Wirkungsquerschnittsmessung im semi-leptonischen Zerfallskanal bei ATLAS — ●CLEMENS LANGE — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Standort Zeuthen

Die Selektion von semi-leptonischen Top-Paar-Zerfällen verlangt genau ein Elektron oder Myon sowie mehrere Jets. Die dominanten Untergrundprozesse sind damit QCD-Multi-Jet-Ereignisse durch Fehlidentifikation von Jets als Elektronen sowie Ereignisse mit einem W-Boson und mehreren Jets. Durch Definition von "Anti-Elektronen" wird ein QCD-Modell aus Daten gewonnen, mit dem zahlreiche kinematische Verteilungen modelliert werden können. Mit Hilfe dessen wird der QCD-Untergrund abgeschätzt. Um zwischen W+Jets- und Top-Ereignissen unterscheiden zu können, werden kinematische Eigenschaften der einzelnen Objekte sowie ereignistopologische Variablen verwendet. Diese werden zu einer Diskriminante kombiniert, um maximale Separation zu erreichen. Der Anteil der Signal- und Untergrundereignisse in der Selektion wird dann anhand eines logarithmischen Likelihoodfits bestimmt. In diesem Vortrag werden die im Rahmen des ATLAS-Experiments ermittelten Ergebnisse für den 2010 gemessenen Datensatz vorgestellt.

T 39.5 Do 17:45 30.22: 130

Messung des Verzweigungsverhältnisses von dileptonischen zu semileptonischen $t\bar{t}$ -Ereignissen am ATLAS Experiment — ●STEFANIE ADOMEIT, BIBBEL OTMAR und MAMEGHANI RAPHAEL — LS Schaile, LMU München

Das Wirkungsquerschnittsverhältnis von dileptonischem und semileptonischem Kanal des $t\bar{t}$ Anfangszustandes ist innerhalb des Standardmodells allein durch die Zerfallswahrscheinlichkeit des W-Bosons in ein geladenes Lepton und Neutrino bzw. Quark und Antiquark bestimmt. Eine Messung dieses Verzweigungsverhältnisses ist daher empfindlich auf Szenarien neuer Phänomene mit konkurrierenden Top-Zerfällen. So würde beispielsweise ein möglicher alternativer Zerfall des Top-Quarks in ein geladenes Higgs-Boson zu einer Modifikation des oben genannten Verhältnisses führen. Die Messung des Verhältnisses beider Wirkungsquerschnitte ist dabei weniger anfällig auf systematische Unsicherheiten, da sich korrelierte Systematiken wie zum Beispiel Unsicherheiten bezüglich der Jet-Energie-Skala und der integrierten Luminosität teilweise aufheben.

Der Vortrag behandelt die Optimierung der Präzision einer Messung des Wirkungsquerschnittsverhältnisses von semi- und dileptonischen $t\bar{t}$ -Zerfällen. Hierbei wird insbesondere auf die Möglichkeit einer Schnitt-basierten Analyse eingegangen, welche die gemeinsame Selektion dieser beiden $t\bar{t}$ -Endzuständen zulässt. Hierzu wurden verschiedene Observable bezüglich der Endprodukte des in beiden Kanälen auftretenden leptonischen Top-Quark-Zerfalls untersucht und mit den entsprechenden Größen in Untergrundereignissen verglichen.

T 39.6 Do 18:00 30.22: 130

Voll hadronische Top Quark Zerfälle bei CMS — ●EIKE SCHLIECKAU, ROGER WOLF, PETER SCHLEPER und GEORG STEINBRÜCK — Universität Hamburg

Die anspruchsvolle Aufgabe der Wiederentdeckung von Top Quark Paaren im voll hadronischen Zerfallskanal mit sechs Jets im Endzustand ist ein wichtiger Meilenstein zur Demonstration eines guten Verständnisses von Endzuständen mit vielen Jets. Die größte Herausforderung liegt in der Trennung des gewünschten Signals von dem gewaltigen Untergrund aus QCD Multi-Jet Ereignissen. In diesem Vortrag werden erste Evidenzen für Top Quark Paare im voll hadronischen Zerfallskanal gezeigt und die ersten Schritte für die Bestimmung eines Wirkungsquerschnittes für die Produktion von Top Quark Paaren aus diesem Zerfallskanal vorgestellt. Die verwendeten Daten wurden mit

dem CMS Experiment genommen. Sie stammen aus der vollständigen Datennahmeperiode des LHC 2010 und entsprechen einer integrierten Luminosität von 35 pb^{-1} .

T 39.7 Do 18:15 30.22: 130

b-Tagging für Single-Top — ●CARSTEN KENDZIORRA — Humboldt Universität zu Berlin

Das Top-Quark zerfällt zu fast 100% in ein Beauty-Quark (b), das einen b-Jet erzeugt. Für die Rekonstruktion von pp-Kollisionensereignissen, in denen über die schwache Wechselwirkung einzelne Top-Quarks produziert werden (Single-Top), ist der Nachweis des b-Jets ein wichtiges Mittel zur Unterdrückung des Untergrundes. Die sog. b-Tagger nutzen die für die großen Lebensdauern des b-quarks spezifischen Signaturen von Impactparametern und sekundären Vertices um b-Jets von Jets leichter Quarks zu unterscheiden. Verschiedene b-Tagger werden anhand von Monte-Carlo-Simulationen auf ihre Leistungsfähigkeit untersucht. Weiterhin wird der Einfluß auf die schnittbasierte Rekonstruktion sowie Rekonstruktion mittels kinematischem Fit der Single-Top-Ereignisse dargestellt und mit den ATLAS-Daten des Jahres 2010 verglichen.

T 39.8 Do 18:30 30.22: 130

Messung des Wirkungsquerschnitts elektroschwacher Top-Quark-Produktion mit dem CMS-Experiment — ●REBEKKA HÖING, MARTIN ERDMANN, ROBERT FISCHER, DENNIS KLINGEBIEL und JAN STEGGEMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

In den pp-Kollisionen am LHC kann neben der paarweisen Top-Quark-Produktion durch die starke Wechselwirkung auch die Produktion einzelner Top-Quarks mittels elektroschwacher Wechselwirkung beobachtet werden. Aus dem 2010 bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ mit dem CMS-Experiment aufgezeichneten Datensatz bestimmen wir in unserer Analyse den Wirkungsquerschnitt der elektroschwachen Single-Top-Quark-Produktion im dominierenden t-Kanal. Dazu werden Ereignisse mit genau einem Elektron oder Muon, einem Jet resultierend aus dem Bottom-Quark des Top-Quark-Zerfalls, einem vorwärtsgerichteten Jet sowie fehlender transversaler Energie selektiert. Da die Signalereignisse von vielen Untergrundprozessen überlagert werden, verwenden wir Boosted Decision Trees, um das Signal vom Untergrund unterscheiden zu können. Der Wirkungsquerschnitt wird unter Berücksichtigung von statistischen und systematischen Unsicherheiten aus einem Likelihood Fit des Boosted Decision Tree Diskriminators bestimmt. Der gemessene Wirkungsquerschnitt selbst ist direkt proportional zum Quadrat des CKM-Matrixelements $|V_{tb}|^2$ und daher sensitiv auf mögliche weitere Quark-Generationen jenseits des Standardmodells.

T 39.9 Do 18:45 30.22: 130

Studie zur Wiederentdeckung der Produktion einzelner Top-Quarks mit dem CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, ●STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Neben der Paar-Produktion durch die starke Wechselwirkung können Top-Quarks auch einzeln durch die elektroschwache Wechselwirkung erzeugt werden. Dies wurde erstmals 2009 am Tevatron-Beschleuniger bei einer Schwerpunktsenergie von 1,96 TeV nachgewiesen. Am Large Hadron Collider (LHC) wurden 2010 bei Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV mit dem CMS-Experiment erste Daten aufgezeichnet. Das günstigere Wirkungsquerschnittsverhältnis von Signal und Untergründen am LHC erlaubt eine detaillierte Studie elektroschwacher Produktion von Top-Quarks. Hierzu werden multivariate Methoden zur Trennung von Signal und Untergrund vorgestellt.

T 40: Top-Produktion V

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.22: 130

T 40.1 Fr 14:00 30.22: 130

Bestimmung der Heavy Flavour Anteile in Top Paar Zerfällen — ●FELIX THOMAS — Institut für Kern- und Teilchenphysik Dresden

Nach der Wiederentdeckung des Top-Quarks am LHC beginnen nun Detailstudien in dessen Zerfallskanälen. Dabei stehen zunächst die Detektorkalibrierung sowie die Verbesserung der Monte Carlo Simulationen von Top-Quarks im Vordergrund. Der Vortrag beschäftigt sich mit Events, in denen ein Top Paar semileptonisch zerfällt. Neben den Teilchenjets aus dem Zerfall des Top Paares existieren noch zusätzliche Jets anderen Ursprungs im Event. Durch die Rekonstruktion des Top Paares mittels eines kinematischen Fittes können die zusätzlichen Teilchenjets von den aus dem Zerfall des Top Paares stammenden Teilchenjets getrennt werden. Die Anteile an Charm- und Bottom-Quarks in den zusätzlichen Jets stellen einen wesentlichen Inputparameter für Monte Carlo Simulationen dar, welcher aus Daten bestimmt werden muss.

T 40.2 Fr 14:15 30.22: 130

Early $t\bar{t}$ Resonance Searches in ATLAS — VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, TOBIAS HECK, ●WEINA JI, and LUCIA MASETTI — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität, 55099 Mainz, Germany

The ATLAS experiment at the LHC is exploring a new energy regime in particle physics. The heaviest known particle, the top quark, is expected to play a crucial role in revealing new physics beyond the Standard Model. Many theoretical models have predicted heavy resonances which strongly couple to top quarks, such as the Z' boson, the Kaluza-Klein gluon, and the top quark condensate. At present, we are focusing on early searches of new resonances in $t\bar{t}$ final states. Several reconstruction algorithms have been derived in order to cope with different $t\bar{t}$ topologies, and are being implemented in the current data analysis. In this talk, we will present the result of early $t\bar{t}$ resonance searches in ATLAS, with emphasis on the background estimates from the Standard Model $t\bar{t}$ and W +jets events.

T 40.3 Fr 14:30 30.22: 130

Search for Top-Pair Resonances with the CMS Detector — MARTINA DAVIDS, MARKUS DUDA, HEIKO GEENEN, ●WAEEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

The Large Hadron Collider has started to provide top-pair events. Precision measurements in the top-quark sector will soon allow to search for new physics. Various models beyond the Standard Model predict the existence of heavy particles decaying into top pairs. These particles manifest themselves as resonant structures in the invariant mass spectrum of the top pairs.

Here we present search strategies for top-pair resonances at CMS. The analysis considers top-pair events at a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 10$ TeV in the muon+jets channel, in which the final state is one muon, MET, and four jets (quarks).

T 40.4 Fr 14:45 30.22: 130

Studien zur Suche nach $t\bar{t}$ -Resonanzen und Massenrekonstruktion in stark geboosteten Topologien mit dem ATLAS Detektor — VOLKER BÜSCHER, FRANK FIEDLER, ●TOBIAS HECK, WEINA JI und LUCIA MASETTI — Institut für Physik (ETAP), Universität Mainz

Das Top-Quark zerfällt nach dem Standardmodell in ein b-Quark und ein W-Boson, welches weiterhin hadronisch oder leptonisch zerfallen kann. In Proton-Proton-Kollisionen am LHC bei Schwerpunktsenergien von 7 TeV bieten die besonders gut selektierbaren semileptonischen Zerfälle, bei denen eines der W-Bosonen aus dem Zerfall des Top-Quark-Paares leptonisch und das andere hadronisch zerfällt, große Ereigniszahlen und eine gute Auflösung zur Rekonstruktion der invarianten $t\bar{t}$ -Masse. In stark geboosteten Topologien kann es zum Überlapp einzelner Jets aus hadronischen Zerfällen kommen, sodass mehrere Jets zu einem zusammengefasst interpretiert werden können, diesen Effekt bezeichnet man als *Jet-Merging*. Der Zerfall hochenergetischer Top-Quark-Paare in stark geboosteten Topologien soll hier daher genauer untersucht werden, um die Signaleffizienz und die Rekonstruktion der invarianten $t\bar{t}$ -Masse zu optimieren.

T 40.5 Fr 15:00 30.22: 130

Suche nach schweren Resonanzen im Top-Quark-Paar-Massenspektrum mit dem CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, ●JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Existenz bislang unbekannter Austauschteilchen könnte zu zusätzlichen Resonanzen im Top-Quark-Paar-Massenspektrum führen. Durch die hohe Schwerpunktsenergie am Large Hadron Collider (LHC) in Genf könnten sie erstmals produziert werden. In dieser Massenregion tragen die Top-Quarks einen hohen Impuls, somit sind ihre Zerfallsprodukte nicht immer als separate Objekte rekonstruierbar. Es werden Methoden vorgestellt um das Top-Quark-Paar-Massenspektrum speziell im Elektron+Jets-Zerfallskanal am CMS-Experiment zu analysieren.

T 40.6 Fr 15:15 30.22: 130

Suche nach $t\bar{t}$ Resonanzen bei ATLAS — MARCELLO BARISONZI, ●THORSTEN BOEK, THORSTEN KUHLE, TATJANA LENZ, PETER MÄTTIG und DANIEL WICKE — Bergische Universität Wuppertal

Eine große Anzahl Erweiterungen des Standard Modells erwartet neue Bosonen, die in ein Paar von Top - Antitop Quarks zerfallen. Unsere Analyse betrachtet den semileptonischen Zerfallskanal der im ATLAS Experiment in Proton-Proton Kollisionen entstehenden Top-Quark-Paare. Die Analyse führt eine modellunabhängige Suche nach einer schmalen Resonanz im invarianten Massenspektrum durch.

Der Vortrag stellt die Analyse der ATLAS-Daten von 2010 mit der Schwerpunktsenergie von 7 TeV und einer integrierten Luminosität von 35 pb^{-1} vor und diskutiert insbesondere die Abschätzung der Untergrundprozesse.

T 40.7 Fr 15:30 30.22: 130

Search for Top-Pair Resonances with the CMS Detector — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, ●WAEEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

The Large Hadron Collider has started to provide top-pair events. Precision measurements in the top-quark sector will soon allow to search for new physics. Various models beyond the Standard Model predict the existence of heavy particles decaying into top pairs. These particles manifest themselves as resonant structures in the invariant mass spectrum of the top pairs.

Here we present search strategies for top-pair resonances at CMS. The analysis considers top-pair events at a centre-of-mass energy of $\sqrt{s} = 10$ TeV in the muon+jets channel, in which the final state is one muon, MET, and four jets (quarks).

T 40.8 Fr 15:45 30.22: 130

Suche nach Resonanzen im Top-Quark-Paar-Massenspektrum bei CMS — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, ●JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Viele Erweiterungen des Standardmodells sagen zusätzliche Beiträge zur Top-Quark-Paarerzeugung vorher, die am LHC erstmals nachgewiesen werden könnten. In Regionen hoher invarianter Massen des Top-Quark-Paar-Systems tragen die Top-Quarks einen hohen Impuls, weswegen ihre Zerfallsprodukte nicht immer als separate Objekte rekonstruiert werden.

Es werden Methoden vorgestellt, um derartige Ereignisse im Myon+Jets-Kanal zu selektieren und die Vierervektoren der Top-Quarks zu rekonstruieren. Durch die statistische Auswertung des invarianten Massenspektrums und einer gleichzeitigen Abschätzung der Untergrundbeiträge kann ein Nachweis bzw. ein Ausschluss von schweren Resonanzen erfolgen.

T 40.9 Fr 16:00 30.22: 130

Suche nach schweren Resonanzen, die in Top-Antitop-Quark-Paare zerfallen, mit dem CMS-Detektor — ●JAN STEGGEMANN, MARTIN ERDMANN und JOSCHKA LINGEMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Als schwerstes bekanntes Elementarteilchen nimmt das Top-Quark eine Sonderrolle im Standardmodell ein. Diverse Modelle für Physik jenseits des Standardmodells sagen schwere Teilchen vorher, die bevorzugt in Top-Antitop-Quark-Paare zerfallen, darunter schwere Eichbo-

sonen (z.B. Topcolor-Modelle), Kaluza-Klein-Exzitationen des Gravitons, Axiglukonen und String-Resonanzen. Präsentiert wird eine modellunabhängige Suche nach solchen Resonanzen, die sich als Exzess im invarianten Top-Antitop-Quark-Massenspektrum bemerkbar machen. Die invariante Top-Antitop-Quark-Masse wird dabei durch eine vollständige Rekonstruktion der Ereignisse berechnet, wobei die Messgenauigkeit mithilfe eines kinematischen Fits verbessert wird. Mit dem CMS-Detektor aufgenommene semileptonische Top-Quark-Ereignisse aus dem kompletten Betrieb des LHC im Jahr 2010 werden statistisch analysiert und auf Kompatibilität mit dem Standardmodell überprüft.

T 41: Top-Quarks: Eigenschaften I

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 005

T 41.1 Do 16:45 30.41: 005

Messung der Top-Quark-Masse aus der invarianten Massenverteilung von Top-Quark-Paaren mit dem CMS Experiment — ●JOSCHKA LINGEMANN, MARTIN ERDMANN und JAN STEGGEMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Im semileptonischen Kanal zerfallen Top-Quark-Paare in vier Jets, darunter zwei B-Jets, ein Lepton sowie ein Neutrino. Die Auswahl der tatsächlich aus dem Zerfall des Top-Quark-Paars stammenden Jets wird zum Beispiel durch Abstrahlungen und Energiebeiträge durch zusätzliche Wechselwirkungen erschwert. Eine Methode zur Auswahl und Zuordnung der Jets wird eingeführt, um die invariante Masse des Top-Quark-Paares bestimmen zu können. Weiterhin wird unter Ausnutzung der bekannten Zerfallstopologie die Auflösung der invarianten Masse mithilfe eines kinematischen Fits verbessert. Das invariante Massenspektrum von Top-Antitop-Paaren wird vermessen, um die Top-Quark-Masse zu bestimmen. Dazu wird mit einem Template-Verfahren die Masse einzelner Top-Quarks aus den im Verlauf des Jahres 2010 mit dem CMS Experiment aufgezeichneten Daten bestimmt.

T 41.2 Do 17:00 30.41: 005

Towards a Top Mass Measurement Using the Template Method at the ATLAS Experiment — ●STEFAN GUINDON, KEVIN KRÖNINGER, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — Georg-August-Universität, Göttingen, Germany

An important measurement at ATLAS is that of the top quark mass. The first result of a template method top mass analysis in the lepton + jets channel using the first 35 pb⁻¹ of data recorded will be presented. Semileptonic $t\bar{t}$ -events are reconstructed using a kinematic fitter with b-tagging information. Templates are created from MC generated for different mass points. The template shapes are parametrized with functions linear in top mass. The top mass is calculated from the parametrization compared to 2010 data at $\sqrt{s} = 7$ TeV. Detailed studies of the expected statistical uncertainty along with different systematic uncertainties using ensemble tests will be presented.

T 41.3 Do 17:15 30.41: 005

Massenbestimmung des Top-Quarks anhand der Zerfallslänge von B-Hadronen im CMS-Experiment — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ●ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Die große Produktionsrate von Top-Quark-Paaren am LHC erlaubt nicht nur den Nachweis des Top-Quarks, sondern darüber hinaus eine präzise Bestimmung der Top-Quark-Masse - einem fundamentalen Parameter des Standardmodells. Die übliche Herangehensweise zur Massenbestimmung besteht aus der Rekonstruktion der kompletten Zerfallskinetik. Zu Beginn der Datennahme bei CMS ist die Jet-Energie-Skala eine dominante systematische Unsicherheit dieser Analysen.

Im Vortrag werden die Ergebnisse einer Diplomarbeit vorgestellt, die sich mit einer alternativen Methode der Bestimmung der Top-Masse am CMS-Experiment beschäftigte. Bevor die Top-Quarks hadronisieren können, zerfallen sie fast ausschließlich in b-Quarks und W-Bosonen. Aus den b-Quarks entstehen B-Hadronen, deren Zerfallslänge experimentell gemessen werden kann. Diese Zerfallslänge ist mit dem Boost des B-Hadrons aus dem Zerfall des Top-Quarks korreliert, was eine indirekte Massenbestimmung erlaubt. Eine vollständige kinematische Rekonstruktion wird unnötig, die Unsicherheit aufgrund der

Jet-Energie-Skala wird reduziert.

T 41.4 Do 17:30 30.41: 005

Measurement of the top quark mass with the decay length method at the ATLAS experiment — ●CHRISTIAN JUNG — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

The decay length method exploits the Lorentz boost of emerging B hadrons from top quark decays to determine the top quarks mass. Its main feature is the independence of the jet energy scale due to only requiring tracking information. The application to ATLAS data of $\sqrt{s} = 7$ TeV center of mass energy is presented.

T 41.5 Do 17:45 30.41: 005

Direct Measurement of the Mass Difference Between Top and Antitop Quarks — ●OLEG BRANDT, CARSTEN HENSEL, JASON MANSOUR, JÖRG MEYER, ARNULF QUADT, and ELIZAVETA SHABALINA — II. Physikalisches Institut, U. Göttingen

We present a direct measurement of the mass difference between top and antitop quarks (ΔM) in lepton+jets $t\bar{t}$ final states using the "Matrix Element" method developed at the D0 experiment. The purity of the lepton+jets sample is enhanced for $t\bar{t}$ events by applying a neural-network-based b-jet identification technique. The analyzed data correspond to 3.6 fb⁻¹ of $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV acquired by D0 in Run II of the Fermilab Tevatron Collider. The combination of the e+jets and μ +jets channels yields $\Delta M = x.x \pm x.x$ (stat) $\pm x.x$ (syst) GeV, which is in agreement with the standard model prediction of no mass difference.

T 41.6 Do 18:00 30.41: 005

Top-Quark Massenbestimmung am Compact LInear Collider bei 500 GeV — MARTIN KILLENBERG³, STEPHANE POSS³, ●KATJA SEIDEL^{1,2} und FRANK SIMON^{1,2} — ¹Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — ²Excellence 'Cluster Universe', TU München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching — ³CERN, CH-1211 Geneva 23, Switzerland

Der zukünftige e^+e^- Beschleuniger CLIC (Compact LInear Collider) bietet beste Voraussetzungen für eine Messung der Top-Quark Masse aus Top-Quark Paar-Ereignissen ($t\bar{t}$). Die präzise Rekonstruktion von Jets mit Hilfe der Particle-Flow-Rekonstruktionsmethode sowie die relativ gut definierte Schwerpunktsenergie der Kollisionen ermöglicht sowohl im semileptonischen als auch im voll hadronischen Kanal eine hervorragende Massenbestimmung. Darüber hinaus erlaubt die klare Signatur von e^+e^- Kollisionen eine sehr gute Trennung des Signals von Untergrundprozessen mit teilweise deutlich höheren Wirkungsquerschnitten. Es wird eine Methode zur Messung der invarianten Masse des Top-Quarks durch direkte Rekonstruktion der Top-Quark Zerfallprodukte, sowie die Möglichkeit der Bestimmung der Top-Quark Masse aus der Event-Shape Variable Thrust vorgestellt.

T 41.7 Do 18:15 30.41: 005

Studien zur Messung der elektromagnetischen Kopplung des Top-Quarks bei ATLAS — ●JOHANNES ERDMANN, KEVIN KRÖNINGER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Seit der Entdeckung des Top-Quarks 1995 am Tevatron wurden bereits einige seiner Eigenschaften präzise gemessen - die elektromagnetische Kopplung des Top-Quarks ist allerdings bis heute nicht bestimmt worden. Bisher konnte am Tevatron lediglich gezeigt werden, dass eine $-\frac{4}{3}e$ -Hypothese für die Ladung außerhalb des 92% bzw. 95% Konfi-

denzintervalls liegt.

Da die Häufigkeit von Photonabstrahlungen in Top-Quark-Ereignissen sensitiv auf die elektromagnetische Kopplung des Top-Quarks ist, kann die Kopplung über die Identifizierung solcher Ereignisse gemessen werden. In diesem Vortrag werden Kandidaten für Top-Quark-Paarproduktion mit zusätzlichen Photonen im Endzustand in Daten des ATLAS-Experiments bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV untersucht und vorbereitende Studien für eine Messung des Wirkungsquerschnitts vorgestellt.

T 41.8 Do 18:30 30.41: 005

Experimentelle Untersuchung eines exotischen Top-Quark-Szenarios mit Ladung $-4/3$ mit CMS — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, ●YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Seit seiner Entdeckung werden die Eigenschaften des Top-Quarks eingehend untersucht. Alle Messungen bestätigen ein konsistentes Bild des Top-Quarks als den schwachen Isospin-Partner des Bottom-Quarks in der dritten Generation des Standard Modells. Eine daraus folgende elektrische Ladung von $+2/3$ gilt es jedoch noch zu bestätigen, um somit ein alternatives Modell auszuschließen, welches die Ladung zu $-4/3$ voraussagt.

Für eine Unterscheidung dieser beiden Szenarien eignen sich Top-Paar-Ereignisse im semileptonischen Zerfallskanal. Mithilfe der Zerfallskinetik können die beiden b-Jets dem leptonisch und hadronisch zerfallenden Top-Quark zugeordnet werden. Die Identifikation eines niederenergetischen Myons aus einem dieser b-Jets gibt Aufschluss

über das Ladungsvorzeichen des b-Quarks. Zusammen mit dem hochenergetischen Lepton aus dem W-Boson lässt sich somit die Ladung des Top-Quarks rekonstruieren. Derzeitige Messungen von D0 und CDF erreichen so eine Ausschlussgrenze des exotischen Modells auf 95 % Vertrauensniveau.

Im Vortrag wird die Möglichkeit dieser Messung mit dem CMS Experiment vorgestellt.

T 41.9 Do 18:45 30.41: 005

Untersuchung von Spin-Korrelationen in dileptonischen Top-Paar-Zerfällen bei CMS — ●MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Am LHC werden bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 10$ TeV fast $0,5 \cdot 10^6$ Top-Paare pro 1 fb^{-1} entstehen. Diese große Anzahl ermöglicht die Untersuchung von Spin-Korrelationen zwischen Top-Quarks aus Paarproduktion, die Aufschluss über den Produktionsmechanismus oder Hinweise auf neue Physik geben können. Aufgrund ihrer kurzen Lebensdauer zerfallen die Top-Quarks, bevor sie hadronisieren. Somit wird die Information über die Spins an die Zerfallsprodukte weitergegeben.

Diese Analyse beschäftigt sich mit dem dileptonischen Kanal $pp \rightarrow t\bar{t} \rightarrow bW^+ \bar{b}W^- \rightarrow bl^+ \nu_{l+} \bar{b}l^- \bar{\nu}_{l-}$, dessen Leptonen besonders gut zur Untersuchung der Spins geeignet sind. Anhand von detektorsimulierten und rekonstruierten Ereignissen wird eine Methode zur Bestimmung der Spin-Korrelation vorgestellt und eine Abschätzung der Sensitivität gegeben.

T 42: Top-Quarks: Eigenschaften II

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.41: 005

T 42.1 Fr 14:00 30.41: 005

Bestimmung der W-Helizität in semileptonischen Topzerfällen mit ersten Daten am ATLAS-Detektor — CHRIS DELITZSCH, ●ANDREA KNUE, KEVIN KRÖNINGER und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die Messung der W-Helizitätsanteile in Topzerfällen stellt einen wichtigen Test für das *Standardmodell* (SM) der Teilchenphysik dar. Das SM sagt einen Anteil von $\approx 70\%$ longitudinalen und $\approx 30\%$ linkshändigen W-Bosonen vorher. Am Tevatron wurden Messungen der Helizitätsanteile erfolgreich durchgeführt. Unter Annahme von Standardmodell-Anteilen soll nun eine erste Messung des longitudinalen und linkshändigen Anteils durchgeführt werden, wobei der Untergrund auf den gemessenen Wert normiert wird.

Für die Studien wird die Winkelvariable $\cos \Theta^*$ verwendet. Die Signal-Templates werden mit dem Monte Carlo - Generator *Protos* produziert. Mit einem kinematischen Likelihood-Fit wird die beste Parton-Jet Kombination gesucht und die Winkelverteilung rekonstruiert. Durch die Anpassung von Signal- und Untergrund-Templates an die Daten werden die W-Helizitätsanteile bestimmt. Statistische und systematische Unsicherheiten werden unter Verwendung von Ensemble-Tests abgeschätzt.

T 42.2 Fr 14:15 30.41: 005

Photonidentifikation in radiativen Top-Quark-Ereignissen mit dem ATLAS-Detektor — ●OLIVER ROSENTHAL, IVOR FLECK, MARCUS RAMMES und KATSUMASA IKEMATSU — Universität Siegen

Die elektrische Ladung des Top-Quarks konnte bis heute nur indirekt am Tevatron über die elektrische Ladung von b-Jets bestimmt werden. Der LHC ermöglicht nun eine direkte Methode anhand radiativer Top-Quark-Ereignisse, bei denen neben dem Top-Antitop-Quarkpaar ein Photon produziert wird. Die Identifikation des Photons spielt in der Ereignis Selektion eine entscheidende Rolle. Eine besondere Herausforderung stellen dabei die vier Jets im semileptonischen Zerfallskanal dar.

Dieser Talk stellt neueste Ergebnisse unserer Studien der Photonidentifikation mit dem ATLAS-Detektor vor, u.a. Isolationsstudien zur Unterdrückung des Photonuntergrundes aus Jets, insbesondere im Bereich von transversalen Photonimpulsen von kleiner von 20 GeV.

T 42.3 Fr 14:30 30.41: 005

Untersuchung radiativer Top-Quark-Prozesse $t\bar{t}\gamma$ mit dem ATLAS-Detektor — ●MARCUS RAMMES, IVOR FLECK, OLIVER ROSENTHAL und CHRISTIAN HACHENBERG — Universität Siegen

Viele wichtige Eigenschaften des Top-Quarks konnten bislang aufgrund geringer Ereignisraten am Tevatron nur unzureichend vermessen werden, darunter auch seine elektrische Ladung. Nach dem Standardmodell ist das Top-Quark der elektroschwache Isospinpartner des b-Quarks und hätte somit eine elektrische Ladung von $Q_t = +2e/3$. Ein exotisches Modell, in welchem das Top-Quark eine Ladung von $-4e/3$ besäße, konnte am Tevatron mit 95% CL ausgeschlossen werden.

Da das Top-Quark aufgrund seiner hohen Ruhmasse von $(172,0 \pm 0,9 \pm 1,3) \text{ GeV}$ eine Yukawa-Kopplung von $\mathcal{O}(1)$ hat, ist anzunehmen, dass es eine große Rolle bei der elektroschwachen Symmetriebrechung (EWSB) spielt und eventuell eine innere Dipolstruktur sowie ein magnetisches Moment aufweisen könnte. Diese Frage kann u. a. durch die Vermessung seiner elektromagnetischen Formfaktoren geklärt werden. Am LHC ist über die gesamte Laufzeit eine integrierte Luminosität von bis zu 3000 fb^{-1} zu erwarten, damit können ein exotisches Ladungsmodell auf hohem CL und die Formfaktoren mit großer Präzision gemessen werden.

T 42.4 Fr 14:45 30.41: 005

Studien zur Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen am CMS-Experiment — ●CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Messung der Ladungsasymmetrie in $t\bar{t}$ -Ereignissen am Tevatron zeigt eine 2σ -Abweichung zur Standardmodell-Vorhersage und könnte somit ein erster Hinweis auf die Existenz schwerer Austauschteilchen sein. Bestätigt sich diese Diskrepanz, so erwartet man auch am LHC eine kleine aber messbare Ladungsasymmetrie, trotz des symmetrischen Ausgangszustands (Proton-Proton-Kollision). Diese äußert sich, anders als am Tevatron, in unterschiedlich breiten Rapiditätsverteilungen von Top- und Antitop-Quarks.

Im Vortrag werden Studien zur Messung der Asymmetrie am CMS-

Experiment vorgestellt, wobei die Asymmetrie in einem möglichst reinen $t\bar{t}$ -Datensatz im Lepton+Jets-Zerfallskanal rekonstruiert wird.

T 42.5 Fr 15:00 30.41: 005

Messung der Ladungsasymmetrie in Top-Quark-Paar-Produktion mit dem CMS-Experiment — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, •THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, GERHARD SCHMIDT, FRANK-PETER SCHILLING, JAAKOB VOIGT und JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die Existenz noch unbekannter, schwerer Austauschteilchen könnte einen zusätzlichen Beitrag zur Top-Quark-Paar-Erzeugung in Proton-Proton-Kollisionen am Large Hadron Collider (LHC) liefern. In einigen Theorien, wie zum Beispiel zur Produktion von Axiglunonen oder Z -Bosonen, werden mehr oder weniger stark unterschiedliche Rapiditätsverteilungen für Top- und Antitop-Quarks vorhergesagt. Präsentiert wird die erste Messung dieser Ladungsasymmetrie in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV. Untersucht werden Top-Quark-Paar-Ereignisse im Lepton+Jets-Zerfallskanal. Hierzu steht der im Jahr 2010 mit dem CMS-Experiment aufgezeichnete Datensatz von 36 pb^{-1} zur Verfügung.

T 42.6 Fr 15:15 30.41: 005

Analyse der falsch rekonstruierten und falsch identifizierten Elektron/Myon-Leptonen-Kandidaten für die Suche nach skalaren Farb-Sextett-Teilchen im ATLAS-Experiment — IVOR FLECK, HENDRIK CZIRR und •ANDREAS WEIKUM — Universität Siegen

Viele der exotischen Teilchen, die man am Large Hadron Collider (LHC) zu entdecken hofft, haben Leptonen als Zerfallsprodukte, so auch das skalare Farb-Sextett-Teilchen, dessen hervorstechendste Eigenschaft der Zerfall in zwei Top-Quarks mit gleichem Ladungsvorzeichen ist. Somit sind sowohl bei der Einzel- $uu(cc) \rightarrow \phi_6$ als auch bei der Paarproduktion $gg(q\bar{q} \rightarrow \phi_6\bar{\phi}_6)$ Zerfallskanäle mit zwei Leptonen mit gleichem Ladungsvorzeichen aus dem Zerfall von zwei Top-Quarks oder zwei Anti-Top-Quarks im Endzustand möglich. Diese Kanäle verfügen über eine gut zu detektierende Signatur, da es nur wenige Prozesse im SM mit gleicher Signatur gibt. Der größte Untergrund wird daher durch fälschlicherweise als Leptonen identifizierte Jets erwartet. Eine hohe Genauigkeit bei der Bestimmung falsch rekonstruierter und falsch identifizierter Leptonen-Kandidaten ist somit von grosser Bedeutung für die Entdeckung des skalaren Farb-Sextett-Teilchens.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse der Analyse von Leptonen-Fake-Raten des ATLAS-Detektors mit Hilfe von Monte Carlo Daten präsentiert.

T 42.7 Fr 15:30 30.41: 005

Skalare Farb-Sextett-Teilchen mit Zerfall in Top-Quarks im ATLAS-Experiment — •HENDRIK CZIRR, IVOR FLECK und ANDREAS WEIKUM — Universität Siegen

Mit einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV eröffnet der Large Hadron Collider (LHC) am Europäischen Kernforschungszentrum CERN neue Möglichkeiten für die Suche nach Physik über das Standardmodell (SM) hinaus. Für die Entdeckung von skalaren Farb-Sextett-Teilchen liefert das ATLAS-Experiment mit seinen hervorragenden Eigenschaften in der Spur- und Leptonidentifikation die nötigen Voraussetzungen.

Skalare Farb-Sextett-Teilchen finden sich in der großen bzw. teilweise vereinheitlichten Theorie und in kompositen Modellen. Das Farb-Sextett liegt in $3 \otimes 3 = 6 \oplus \bar{3}$ als symmetrischer Tensor 2ten Rangs unter $SU(3)_C$. In dieser Studie liegt der Fokus auf dem skalaren Singlett $\phi_{6,1,4/3}$ welches nur an rechtshändige up-type Quarks koppelt.

Die hervorstechendste Eigenschaft des ϕ_6 Teilchens ist der Zerfall in zwei Top-Quarks mit gleichem Ladungsvorzeichen. Sowohl die Einzel- $uu(cc) \rightarrow \phi_6$ als auch die Paarproduktion $gg(q\bar{q} \rightarrow \phi_6\bar{\phi}_6)$ verfügen somit über eine gut zu detektierende Signatur bei starker Unterdrückung des SM Untergrunds.

Dieser Vortrag wird die Möglichkeiten der Entdeckung des skalaren Farb-Sextett-Teilchens ϕ_6 mit Hilfe des ATLAS-Experiments erläutern.

T 42.8 Fr 15:45 30.41: 005

Systematic uncertainty due to gluon radiation among the determination of the $t\bar{t}$ cross section with the ATLAS experiment — •HENDRIK ESCH — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV

Mainly considered is the uncertainty of QCD initial and final state radiation influencing the results of analysis at the ATLAS experiment. This is shown on the example of the template method which uses binned likelihood fits of kinematic variables to determine the total $t\bar{t}$ pair production cross section using MonteCarlo data at an LHC collision energy of $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$.

T 42.9 Fr 16:00 30.41: 005

Untersuchung von Spinkorrelationen in semileptonischen Top-Paar-Zerfällen mit dem CMS-Experiment — MARTINA DAVIDS, HEIKO GEENEN, WAEL HAJ AHMAD, ANDREAS HERTEN, •FELIX HÖHLE, BASTIAN KARGOLL, YVONNE KÜSSEL, OLIVER POOTH, ACHIM STAHL, DAISKE TORNIER und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Die hohe Luminosität und Schwerpunktsenergie des LHCs ermöglichen eine hohe Produktionsrate von Top-Paaren, was die Untersuchung von weniger genau bekannten Eigenschaften des Top-Quarks ermöglicht. Top-Quarks hadronisieren nicht, da sie zuvor zerfallen. Aus diesem Grund beeinflussen ihre Spins die kinematischen Größen der Zerfallsprodukte direkt. Damit lassen sich Spinkorrelationen zwischen den beiden Top-Quarks bestimmen. Diese geben Aufschluss über die Beiträge der Produktionsmechanismen der Top-Quark-Paare und erlauben es Vorhersagen des Standardmodells zu testen.

Dieser Vortrag stellt eine Methode zur Untersuchung von Spinkorrelationen mit dem CMS Experiment vor. Es werden vollständig simulierte und rekonstruierte Daten betrachtet und die Sensitivität der Methode abgeschätzt.

T 43: Bottom-Produktion I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.35: 040

T 43.1 Mo 16:45 30.35: 040

Messung der Beauty-Quark-Produktion im Zwei-Myon-Endzustand bei HERA/ZEUS — •DANNY BOT — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg

Eine Möglichkeit, die Produktion von Beauty-Quarks zu messen, besteht in der Identifikation semileptonischer Zerfälle, z.B. in Myonen. Untersucht wird der Prozess $e^\pm p \rightarrow e^\pm b\bar{b}X \rightarrow e^\pm \mu\mu X$ unter Verwendung des kompletten HERA II Datensatzes von 2003 bis 2007, der vom ZEUS Experiment aufgenommen wurde.

Durch Vergleich der Ladung beider Myonen sowie Einschränkungen auf hohe bzw. niedrige invariante Massen und Isolation der Myonen-Paare werden unterschiedliche Ereignisklassen charakterisiert, die zur Separation von Beauty-Signal und Untergrund verwendet werden. Die erhöhte Statistik sowie die zusätzliche Information über die Lebensdauer der schweren Quarks vom Mikrovertexdetektor erlauben eine präzisere Messung verglichen mit vorangegangenen HERA I Analysen.

Sowohl der totale sichtbare Wirkungsquerschnitt als auch differen-

tielle Wirkungsquerschnitte in p_T^μ und η^μ sowie Winkelkorrelationen in $\Delta\phi^{\mu\mu}$ im Zwei-Myon-System wurden gemessen und mit QCD-Vorhersagen in nächstführender Ordnung sowie vorangegangenen Analysen verglichen.

T 43.2 Mo 17:00 30.35: 040

Analyse der Zerfälle $B \rightarrow h^{(*)}\nu\bar{\nu}$ mittels vollständiger Rekonstruktion bei Belle — •SEBASTIAN NEUBAUER, MICHAEL FEINDT, THOMAS KUHR und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

In diesem Vortrag wird die Messung der Verzweigungsverhältnisse der Zerfälle $B \rightarrow h^{(*)}\nu\bar{\nu}$ vorgestellt, wobei $h^{(*)}$ für leichte (angeregte) Mesonen wie Pionen oder Kaonen steht. Interessant sind diese Zerfälle vor allem deshalb, da sie zwar im Standardmodell stark unterdrückt sind, in verschiedenen Modellen jenseits des Standardmodells allerdings um ein Vielfaches wahrscheinlicher sein können. Mit einer genauen Messung können daher manche dieser Modelle widerlegt, oder zumindest

deren Parameter eingeschränkt werden.

Wegen der zwei, nicht messbaren Neutrinos im Endzustand, ist es nicht möglich diese Zerfälle exklusiv zu rekonstruieren und sind nur mithilfe der vollständigen Rekonstruktion zugänglich. Diese Technik ist eine einzigartige Messmethode an den B-Fabriken wie beispielsweise dem Belle-Experiment. Da der Detektor den Kollisionspunkt nahezu hermetisch umschließt, kennen wir in jedem Ereignis die Gesamtenergie aller im Detektor sichtbaren Teilchen und wir kennen die e^+e^- -Strahlenergie. Zusätzlich wissen wir, dass die erzeugte $\Upsilon(4S)$ -Resonanz immer in ein $B\bar{B}$ -Paar zerfällt. Diese Information kann benutzt werden, um fehlende Information von nicht im Detektor sichtbaren Teilchen, in diesem Beispiel die der zwei fehlenden Neutrinos, zu kompensieren und ermöglichen so die Messung der Verzweigungsverhältnisse dieser Zerfälle.

T 43.3 Mo 17:15 30.35: 040

Untersuchung von inklusiven Massenspektren in B-Meson-Zerfällen — ●ALEXANDER HIRSCH, THOMAS KUHR, MICHAEL FEINDT und ANZE ZUPANC — Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland

Am KEKB-Beschleuniger in Tsukuba wurden in den vergangenen Jahren B-Mesonen mit Hilfe des Zerfalles $Y(4S) \rightarrow B\bar{B}$ untersucht. Dabei wurde eine integrierte Luminosität von über 1000 fb^{-1} erreicht. Mit Hilfe der vollständigen Rekonstruktion eines B-Mesons soll das Massenspektrum von Zerfallsprodukten des anderen B-Mesons bestimmt werden, um z.B. das absolute Verzweigungsverhältnis von $B \rightarrow X(3872) K$ zu messen.

T 43.4 Mo 17:30 30.35: 040

Untersuchung des Zerfalls $B \rightarrow D\pi\pi$ am Belle-Experiment — ●MANUEL HEIDER, ANZE ZUPANC, THOMAS KUHR und MICHAEL FEINDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Der Zerfallskanal $B \rightarrow D\pi\pi$ wurde bislang noch nicht genau vermessen, was auch eine Ungenauigkeit in der Monte-Carlo-Simulation bedeutet. Eine genauere Messung der Verzweigungsverhältnisse von $B \rightarrow D n\pi$ bzw. $B \rightarrow D^* n\pi$ und die Untersuchung des $n\pi$ -Systems hinsichtlich auftretender Zwischenresonanzen an Daten des Belle-Experiments soll unter anderem dabei helfen, zukünftige Simulationen zu optimieren. Die Verwendung neuronaler Netze zur Rekonstruktion des Zerfallskanals soll das Verhältnis von Signal zu Untergrund innerhalb dieser Analyse im Vergleich zu klassischen Methoden verbessern.

T 43.5 Mo 17:45 30.35: 040

Study of the Reference Channel $B^+ \rightarrow J/\psi K^+$ for the Search of the Rare Decay $B_s \rightarrow \mu\mu$ in ATLAS* — PETER BUCHHOLZ, ●BAKUL GAUR, KAI GRYBEL, VALENTIN SIPICA, and WOLFGANG WALKOWIAK — University of Siegen

The decay of $B_s \rightarrow \mu^+\mu^-$ is strongly suppressed in the Standard Model (SM). SM extensions, however, predict its branching fraction enhanced by several orders of magnitude higher than the SM prediction ($\sim 3.6 \cdot 10^{-9}$). Thus, $B_s \rightarrow \mu\mu$ is an interesting channel for discovering New Physics at the LHC.

The measurement of the branching fraction of $B_s \rightarrow \mu^+\mu^-$ requires a good understanding of acceptances and selection efficiencies. It is measured relative to a reference channel, $B^+ \rightarrow J/\psi K^+$, in order to cancel out most systematic uncertainties. The status of the study of the reference channel with pp collision data at $\sqrt{s} = 7 \text{ TeV}$ is presented.

* Supported by BMBF

T 43.6 Mo 18:00 30.35: 040

Study of Rare Di-muon B-Decays at the ATLAS Experiment — PETER BUCHHOLZ, BAKUL GAUR, KAI GRYBEL, ●VALENTIN SIPICA, and WOLFGANG WALKOWIAK — University of Siegen

The $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ decay is allowed in the Standard Model only through one loop penguin or box diagrams, which are very sensitive to Standard Model extensions. Therefore, it is an excellent benchmark channel for probing New Physics effects. The LHC will be an abundant source

of B mesons, allowing for the first time to set an upper limit on the branching ratio, with a sensitivity in the order of the Standard Model prediction ($BR \sim 3.6 \cdot 10^{-9}$).

The strategy for the search of the $B_s^0 \rightarrow \mu^+\mu^-$ decay is presented, with the focus on a cut based analysis. Variables introduced in order to separate signal from background events are discussed. Preliminary results of the ATLAS sensitivity to measure the branching ratio are presented using simulated data.

Supported by BMBF.

T 43.7 Mo 18:15 30.35: 040

Messung des J/Psi und Y(1S) Wirkungsquerschnittes für den Zerfall in zwei Muonen mit den ersten CMS Daten des LHC — ●SARAH BERANEK — RWTH Aachen IB

Es werden Messungen des Produktionswirkungsquerschnittes der J/Psi und Y(1S) Resonanzen in zwei Muonen in Proton-Proton Kollisionen mit 7 TeV am CMS Experiment des LHC präsentiert. Die Effizienzen werden mit auf Daten beruhenden Methoden bestimmt. Die differentiellen Wirkungsquerschnitte werden in Abhängigkeit der Transversalimpulse präsentiert. Der totale inklusive J/Psi Produktionswirkungsquerschnitt ist für eine integrierte Luminosität von $314/\text{nb}$ mit $(97.5 \pm 1.5(\text{stat}) \pm 3.4(\text{syst}) \pm 10.7(\text{lumi}))\text{nb}$ für einen Transversalimpuls zwischen 6.5 und 30 GeV gemessen worden. Der inklusive Produktionswirkungsquerschnitt für die Y(1S) Resonanz wurde für eine integrierte Luminosität von $3/\text{pb}$ für $|\text{Abs}(y)| < 2.0$ mit $(7.37 \pm 0.13(\text{stat}) + 0.61 \cdot 0.42(\text{syst}) \pm 0.81(\text{lumi}))\text{nb}$ bestimmt.

T 43.8 Mo 18:30 30.35: 040

Untersuchung des Zerfalls $B^- \rightarrow \Lambda_c^+ D_s^- \bar{p}$ mit dem BABAR-Detektor — ●SEBASTIAN DITTRICH — Universität Rostock, Institut für Physik

B-Mesonen können aufgrund ihrer hohen Masse in viele baryonische Endzustände zerfallen, die im Vergleich zu mesonischen Zerfällen sehr kleine Verzweigungsverhältnisse haben. Im Rahmen des BABAR-Experimentes wurden die Zerfälle von 470 Millionen $B\bar{B}$ Paaren detektiert, die die Untersuchung solcher seltener Zerfälle erlauben. Mithilfe dieser Daten kann man die Entstehungsmechanismen von Baryonen in B-Zerfällen untersuchen.

Im Vortrag wird die Analyse des Zerfalls $B^- \rightarrow \Lambda_c^+ D_s^- \bar{p}$ vorgestellt. Bei diesem Zerfallskanal sind die Impulse der entstehenden Teilchen sehr gering, da ihre Massensumme rund 86 MeV unterhalb der B-Masse liegt. Baryonische Zerfälle mit kleinen Relativimpulsen haben sich als bevorzugt herausgestellt, dies ist allerdings bei diesem Zerfall nicht zu beobachten.

T 43.9 Mo 18:45 30.35: 040

Messung der Flavour-Zusammensetzung von Dijet-Ereignissen mittels der Rekonstruktion von Zerfallsvertizes mit dem ATLAS-Detektor — MARKUS CRISTINZIANI, GÖTZ GAYCKEN, VADIM KOSTYUKHIN, CECILE LAPOIRE, ●MARC LEHMACHER und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Einfache Ansätze zur Identifizierung von Bottom-Jets, welche am ATLAS-Detektor untersucht werden, basieren auf der Rekonstruktion der Zerfallsvertizes von B-Hadronen innerhalb der Jets. Im ATLAS-Detektor zerfallen B-Hadronen typischerweise mehrere Millimeter entfernt vom Wechselwirkungspunkt der Proton-Kollisionen in einem Jet aus geladenen Teilchen. Die gemessenen Spuren der geladenen Zerfallsprodukte werden zu einem Vertex angepasst, dessen kinematische Eigenschaften charakteristisch sind für den Flavour des zerfallenen Hadrons. Mehrere Variablen können aufgestellt werden, die diese besonderen kinematischen Eigenschaften nutzbar machen.

In der vorgestellten Studie werden verschiedene Variablen benutzt, um in einem Likelihood-Fit sowohl die Flavour-Zusammensetzung in Dijet-Ereignissen, als auch die Vertexrekonstruktionseffizienzen zu bestimmen. Zur Verwendung kommen hierbei Templates der Variablenverteilungen, die aus Monte Carlo Simulationen gewonnen werden. Die gemachten Ergebnisse basieren auf Daten, die im Laufe von 2010 mit dem ATLAS-Detektor aufgezeichnet wurden.

T 44: Bottom-Produktion II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 022

T 44.1 Do 16:45 30.22: 022

B-tagging algorithms and their calibration at the ATLAS experiment — ●FLORIAN HIRSCH¹, BEATE HEINEMANN², JOHANNA FLECKNER⁴, CHRISTIAN JUNG¹, and CHRISTIAN WEISER³ — ¹TU Dortmund — ²LBNL — ³Universität Freiburg — ⁴Universität Mainz

At the ATLAS experiment a variety of tagging algorithms have been developed for the identification of heavy flavor particle jets. In this talk selected tagging algorithms will be introduced and results of the calibration of their efficiency and rejection rates will be presented. The focus will be on the calibration of the b-tagging efficiency with the p_T^{rel} -method.

T 44.2 Do 17:00 30.22: 022

Performance of a b-tagging algorithm based on the reconstruction of multiple vertices — ●ANDREY KHOROSHILOV, TATJANA LENZ, THORSTEN BOEK, PETER MAETTIG, and MARCELLO BARISONZI — Bergische Universität Wuppertal, Germany

The long decay length of heavy hadrons provides a powerful way to distinguish b-quark jets from light flavor jets. Most of the current b-tagging algorithms are based on impact parameter significance and multivariate analysis of kinematical distributions such as invariant mass of secondary vertex. The ZVTOP tagger in addition to above-mentioned jet parameters uses valuable information received due to reconstruction of multiple decay vertices in a single jet including decay chain $B \rightarrow J/\Psi \rightarrow X$. This gives us the belief that our algorithm will have a large light jet rejection rate in comparison with currently available taggers.

T 44.3 Do 17:15 30.22: 022

Validierung robuster CMS b-Tagging Algorithmen und deren Anwendung in Top-Quark-Analysen bei CMS — CHRISTIAN BÖSER, THORSTEN CHWALEK, ●ALEXIS DESCROIX, JASMIN GRUSCHKE, HAUKE HELD, JYOTHSNA KOMARAGIRI, THOMAS MÜLLER, JOCHEN OTT, THOMAS PEIFFER, MANUEL RENZ, STEFFEN RÖCKER, PHILIPP SCHIEFERDECKER, FRANK-PETER SCHILLING, GERHARD SCHMIDT, JAAKOB VOIGT and JEANNINE WAGNER-KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Die Identifikation von Jets, die aus Bottom-Quarks entstehen, spielt eine entscheidende Rolle im Bereich der Top-Quark-Physik. Mit den 2010 vom CMS-Experiment aufgezeichneten Daten konnte eine Reihe einfacher und robuster b-Tagging Algorithmen validiert werden. Hierbei handelt es sich um Algorithmen, die auf Spur- und Sekundärvertexrekonstruktion basieren. In diesem Vortrag wird die Validierung dieser Algorithmen sowie deren Anwendung in einer Top-Quark-Analyse vorgestellt.

T 44.4 Do 17:30 30.22: 022

Measurement of the b-jet cross section with the ATLAS detector — ●JOHANNA FLECKNER^{1,2}, MARKUS ELSING¹, and STEFAN TAPPROGGE² — ¹CERN — ²University of Mainz

The ATLAS experiment at the Large Hadron Collider (LHC) at CERN, Geneva, has recorded 45 pb⁻¹ of proton-proton collisions in 2010 at a centre-of-mass energy of 7 TeV. This contribution presents the measurement of the b-jet production cross section in three jet-p_T bins between 25 and 85 GeV using semileptonic decays $b \rightarrow \mu X$. The measurement of the b-jet production cross section is an important milestone in the path towards understanding proton-proton collisions at the new energy frontier. Ingredients to the differential b-jet cross section measurement are the fraction of selected jets originating from $b \rightarrow \mu X$ decays, the integrated luminosity and the efficiency for detecting and selecting an event. The latter is a product of trigger, reconstruction and selection efficiencies. This contribution will detail all steps in the analysis with a focus on the extraction of the b-purity from data. This is done using two methods, the p_T^{rel} analysis and the so-called “System 8” analysis. The measured b-jet cross section will be compared to theoretical predictions.

T 44.5 Do 17:45 30.22: 022

Bestimmung der Flavour Zusammensetzung des inklusiven Myonspektrums im ATLAS-Experiment — ●JOCHEN MEYER — Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik, Universität Würzburg

Das inklusive Myonspektrum wird im Bereich niedriger Transversalim-

pulse durch Zerfälle von Pionen und Kaonen sowie b- und c-Quarks dominiert. Zur Bestimmung der einzelnen Beiträge kann unter anderem eine als “Soft Muon Tagging” bekannte Methode angewandt werden. Hierbei werden Myonen mit räumlich nahen Jets assoziiert und der Myonimpuls auf den Jetimpuls abgebildet. Der Betrag der vektoriellen Differenz aus dieser Projektion und dem Myonimpuls wird als relativer transversaler Impuls (p_T^{rel}) bezeichnet, der sich bei den genannten Zerfällen aufgrund verschiedener kinematischer Eigenschaften unterscheidet. Mittels beispielsweise aus Monte Carlo Simulationen abgeleiteter Template-Funktionen können so die einzelnen Beiträge separiert werden. Die in diesem Vortrag gezeigten Ergebnisse beruhen auf Daten des ATLAS-Experiments am LHC.

T 44.6 Do 18:00 30.22: 022

Messung des Open-Beauty-Produktionswirkungsquerschnitts mit dem CMS-Experiment in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV — ●STEFAN WAYAND, SIMON LEMAIRE, MARKUS BONNSCH, DANIEL TROENDLE, MARTIN NIEGEL, FEDOR RATNIKOV, VALERY ZHUKOV and WIM DE BOER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Der Open-Beauty-Produktionswirkungsquerschnitt ist nicht nur interessant für das Verständnis der QCD, sondern auch weil b-Quark Produktion ein wichtiges Signal oder wichtiger Untergrund für Physik außerhalb des Standardmodells liefern kann. Die Daten wurden mit dem CMS-Detektor am LHC aufgenommen. Die ausgewählten Ereignisse werden durch die Anwesenheit eines Myons selektiert. Der Transversalimpuls des Myons bezüglich des Gesamtimpulses des nächsten Jets trennt dabei b-Jet Ereignisse von Untergrundereignissen. Der Open-Beauty-Produktionswirkungsquerschnitt wird in diesem Vortrag als Funktion des Myon-Transversalimpuls und der Myon-Pseudorapidität gezeigt. Dabei werden Daten mit QCD Monte-Carlo Vorhersagen verglichen.

T 44.7 Do 18:15 30.22: 022

Messung der b-Fragmentationsfunktion bei CMS — ●DANIEL MARTSCHEI, MICHAEL FEINDT, JYOTHSNA RANI KOMARAGIRI und THOMAS KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die in einer Teilchenkollision entstehenden b-Quarks, verlieren während des Hadronisierungsprozesses einen Teil ihrer Energie durch Fragmentation. Wie aus Messungen bei LEP bekannt, beträgt der Verlust bei den meisten b-Quarks rund 30% ihrer Anfangsenergie. Die Messung der sogenannte b-Fragmentationsfunktion, die Verteilung des Verhältnisses aus der Energie des b-Quarks und des daraus hervorgehenden b-Hadrons, ist wesentlich für das Verständnis des b-Fragmentationsprozesses.

In diesem Vortrag wird eine Analyse vorgestellt, die zum Ziel hat diese b-Fragmentationsfunktion in den Daten des CMS Detektors zu messen. Dabei werden mit Hilfe von NeuroBayes zunächst b-Jets identifiziert und das Verhältnis der Energie des b-Quarks und des im Jet befindlichen b-Hadrons rekonstruiert.

T 44.8 Do 18:30 30.22: 022

Measurement of the inclusive electron cross section in the ATLAS experiment — ●MICHAEL FLOWERDEW and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

The measurement of the inclusive electron spectrum in a hadron collider is sensitive to the rate of production of heavy flavour quarks. The rate of prompt electron production has been measured using proton-proton collisions in the ATLAS detector at a centre of mass energy $\sqrt{s} = 7$ TeV. The measurement uses 1.0 pb⁻¹ of data, and spans the range $7 < p_T^e < 26$ GeV. In this talk, these results are presented and compared to current NLO and FONLL theoretical predictions.

T 44.9 Do 18:45 30.22: 022

ATLAS inclusive electron spectrum measurement — ●TUAN VU ANH — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

In ATLAS four sources of electron candidates are generally present in any physics process containing electron(s) in the event final state: light hadrons, mostly charged pions π^\pm , satisfying the experimental definition of electron object, electrons from photon conversions in the tracker volume, the photons themselves being dominantly produced in neutral pions π^0 decays, non-isolated electrons in semi-leptonic decays

of the charm and beauty hadrons, and isolated electrons from J/ψ , W^\pm , Z resonances, etc. Understanding each of these sources is crucial to electron signature physics studies such as the electroweak bosons production or supersymmetry searches. Limited to the low energy region, it leads to a quantitative comparison with the theory of the charm

and beauty hadrons production. We will describe here novel statistical techniques to extract the electron sources and present results based on the first LHC collisions data at 7 TeV in the center of mass collected by the ATLAS experiment.

T 45: CP-Verletzung und Mischungswinkel I

Zeit: Dienstag 16:45–18:05

Raum: 30.36: 011

T 45.1 Di 16:45 30.36: 011

Suche nach CP-Verletzung in $D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^-$ bei CDF — ●FELIX WICK — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Mittels des Teilchendetektors CDF am Tevatron Proton-Antiproton-Beschleuniger aufgenommene Daten werden benutzt um eine Hochstatistik-Messung der resonanten Substruktur des Zerfalls $D^0 \rightarrow K_S^0 \pi^+ \pi^-$ durchzuführen. Die Rekonstruktion der betrachteten D^0 -Mesonen im Zerfall $D^*(2010)^\pm \rightarrow D^0 \pi^\pm$ ermöglicht dabei anhand der Pion-Ladung die Bestimmung ihres ursprünglichen Quarkinhalts. Zwecks einer Suche nach zeitintegrierter CP-Verletzung wird eine modellabhängige Funktionsanpassung der Amplituden und relativen Phasen der einzelnen Beiträge zur Dalitz-Struktur vorgenommen. Komplementär hierzu wird zusätzlich eine modellunabhängige Methode zur Messung lokaler CP-Asymmetrien in Intervallen der Dalitz-Darstellung angewandt.

T 45.2 Di 17:00 30.36: 011

Messung der Verzweigungsverhältnisse von $B_s^0 \rightarrow D_s^{(*)+} D_s^{(*)-}$ -Mesonzerfällen bei CDF II — ●DOMINIK HORN¹, MICHAEL FEINDT¹, THOMAS KUHR¹ und MICHAL KREPS² — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT — ²Department of Physics, University of Warwick

Unter gewissen theoretischen Annahmen und bei Verschwinden der CP-verletzenden Phase ϕ_s ist eine Messung des semi-inklusiven Verzweigungsverhältnisses $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^{(*)+} D_s^{(*)-})$ unmittelbar sensitiv auf die relative Zerfallsbreitendifferenz $\Delta\Gamma_s/\Gamma_s$ des schnell oszillierenden $B_s^0 - \bar{B}_s^0$ -Mesonsystems. Mit einer am $p\bar{p}$ -Ringbeschleuniger Tevatron mit Hilfe des CDF-II-Detektors aufgenommenen Datenmenge, die einer integrierten Luminosität von etwa 5.3 fb^{-1} entspricht, führen wir auf Grundlage einer exklusiven Rekonstruktion von $B_s^0 \rightarrow D_s^+ D_s^-$ - und einer partiellen Rekonstruktion von $B_s^0 \rightarrow D_s^{*+} D_s^{*-}$ -Zerfällen eine Messung der Verzweigungsverhältnisse $\mathcal{B}(B_s^0 \rightarrow D_s^{(*)+} D_s^{(*)-})$ durch. Hierfür wird der hadronische Zerfall des D_s^+ -Mesons in den Endzustand $K^+ K^- \pi^+$ betrachtet, wobei die Rekonstruktion allerdings nur in zwei engen Massenbändern des $K^+ K^- \pi^+$ -Phasenraums erfolgt. Im Gegensatz zu bisherigen Messungen wird bei der Abschätzung von Rekonstruktionseffizienzen die volle Dalitz-Struktur von $K^+ K^- \pi^+$ berücksichtigt, wodurch die entsprechenden systematischen Unsicherheiten reduziert werden können.

T 45.3 Di 17:15 30.36: 011

B_s^0 -Lebensdauerermessung im Zerfallskanal $B_s^0 \rightarrow J/\psi f^0(980)$ — ●MATTHIAS HUSCHLE¹, MICHAL KREPS², THOMAS KUHR¹ und MICHAEL FEINDT¹ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT — ²Department of Physics, University of Warwick

Bei der Messung der CP-Verletzung im B_s^0 -System haben die bislang betrachteten Kanäle den Nachteil, dass gerade und ungerade CP-Eigenzustände nur gemischt auftreten, was eine Untersuchung der CP-Eigenzustände, die im Standardmodell näherungsweise den Massenei-

genzuständen B_{sL}^0 und B_{sH}^0 entsprechen, durch die Notwendigkeit einer Winkelanalyse erschwert.

Mit den Daten des Detektors CDF-II am Fermilab wird nun der B_s^0 -Zerfall in den CP-geraden Endzustand $J/\psi f^0$ analysiert. Die durchgeführte Lebensdauerermessung erlaubt die Überprüfung der bisherigen indirekt über $\Delta\Gamma_{B_s^0}$ gemessenen Ergebnisse.

T 45.4 Di 17:30 30.36: 011

A novel approach to measure the electric dipole moment of ^{129}Xe — ●FLORIAN KUCHLER¹, RALF DEVOE², WOLFHARDT FELDMEIER¹, PETER FIERLINGER¹, KLAUS KIRCH³, MICHAEL MARINO¹, GERD PETZOLDT¹, FELIX ROSENAU¹, and BERND TAUBENHEIM¹ — ¹Excellence Cluster Universe, Technische Universität München, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany — ²Stanford University, Stanford, CA 94305, USA — ³Paul Scherrer Institut, 5232 Villigen-PSI, Switzerland

Permanent electric dipole moments (EDM) are promising systems to find new CP violation. The properties of the diamagnetic atom ^{129}Xe make it a particularly interesting candidate for an EDM search, as it enables new experimental strategies. Although the current experimental limit of $d_{\text{Xe}} < 4.0 \cdot 10^{-27} \text{ ecm}$ is many orders of magnitude higher than the Standard Model (SM) prediction, theories beyond the SM usually require larger EDMs. Our experiment is based on microscopic hyper-polarized liquid xenon droplets, placed in a low-field NMR setup. Implementation of rotating electric fields enables a conceptually new EDM measurement technique, allowing thorough investigation of systematic effects. Still, a Ramsey-type spin precession experiment with static electric field can be realized at similar sensitivity within the same setup. Employing superconducting pick-up coils and highly sensitive LIT-SQUIDS, a large array of independent measurements can be performed simultaneously with different field configurations. Detailed Monte-Carlo simulations were carried out confirming our sensitivity goals ($< 10^{-30} \text{ ecm}$) and also showing interesting other effects.

Gruppenbericht

T 45.5 Di 17:45 30.36: 011

Das NA62-Experiment — ●RAINER WANKE — Institut für Physik, Universität Mainz

Das NA62-Experiment am CERN soll ab 2013 etwa 100 Ereignisse des sehr seltenen Zerfalls $K^+ \rightarrow \pi^+ \nu \bar{\nu}$ messen. Dieser Zerfall ist einer der goldenen Kanäle im Kaonsektor und hat im Standardmodell ein vorhergesagtes Verzweigungsverhältnis von 8×10^{-11} . Er misst das CKM-Matrixelement $|V_{us}|$ und ist wegen seiner Seltenheit besonders sensitiv auf Beiträge neuer Physik.

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Anforderungen und den Aufbau des NA62-Experiments. Ein wesentlicher Aspekt ist die Unterdrückung der Zerfälle $K^+ \rightarrow \mu \nu$ und $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0$ durch Kinematik, Teilchenidentifikation und Veto-Zähler. Neben der präzisen Messung der Kaon- und Pionimpulse bei GHz-Raten wird das NA62-Experiment daher ein nahezu hermetisches Photonveto und eine Myonunterdrückung von 10^{11} besitzen.

T 46: CP-Verletzung und Mischungswinkel II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.22: 020

T 46.1 Do 16:45 30.22: 020

Messung der Mischungsfrequenz neutraler B Mesonen mit dem LHCb Experiment — ●GEORG KROCKER für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Die Mischung von Teilchen und Antiteilchen neutraler B Mesonen wurde in den vergangenen Jahren an den B Fabriken und am Te-

vatron genau untersucht. Die Untersuchung der Oszillationen in den Zerfallsmoden $B^0 \rightarrow D^0 \pi$ und $B_s \rightarrow D_s \pi$ bietet die Möglichkeit die Mischungsfrequenzen Δm_d und Δm_s zu messen und mit bisherigen Messungen zu vergleichen. Außerdem ermöglicht sie die Kalibration der Flavour-Tagging Algorithmen die wichtig für weitere Messungen von CP Asymmetrien sind.

In diesem Vortrag wird eine erste Analyse der Mischung von B^0 und B_s Mesonen mit dem 2010 am LHCb Experiment aufgezeichneten Da-

tensatz von 37.7 pb^{-1} gezeigt. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei auf die Kalibration des Same-Side-Tagging Algorithmus gelegt.

T 46.2 Do 17:00 30.22: 020

Taggingstudien für eine Messung von $\sin 2\beta$ in $B_d^0 \rightarrow J/\psi K_S$ bei LHCb — ●FLORIAN KRUSE, TOBIAS BRAMBACH, MICHAEL KABALLO, TILL MORITZ KARBACH, JESKO MERKEL, SEBASTIAN SCHLEICH, BERNHARD SPAAN und JULIAN WISHAHI — TU Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland

Im Rahmen der ersten Messungen von CP -Verletzung im B_d^0 - und B_s^0 -System bei LHCb soll die CP -verletzende Phase $\sin 2\beta$ im Zerfall $B_d^0 \rightarrow J/\psi K_S$ bestimmt werden.

Die Messung wird auf Basis des Datensatzes aus dem Jahr 2010 durchgeführt. Die möglichst genaue Kenntnis der Mistagraten ω für B_d^0 - bzw. \bar{B}_d^0 -Mesonen ist hier von besonderer Bedeutung, da die Tagging-Dilution $D = 1 - 2\omega$ direkt in die Messung von $\sin 2\beta$ eingeht.

Anhand des kinematisch ähnlichen Zerfalls $B_d^0 \rightarrow J/\psi K^*$ können die Mistagraten bestimmt werden. Außerdem werden Einflüsse durch den Trigger bzw. kinematische Unterschiede in einzelnen Klassen von Ereignissen untersucht.

T 46.3 Do 17:15 30.22: 020

Messung der Mischungsphase $\sin 2\beta$ in $B_d^0 \rightarrow J/\psi K_S$ bei LHCb — ●JULIAN WISHAHI, TOBIAS BRAMBACH, TILL MORITZ KARBACH, FLORIAN KRUSE, JESKO MERKEL, SEBASTIAN SCHLEICH und BERNHARD SPAAN — TU Dortmund, Fakultät Physik, Dortmund, Deutschland

Die 2010 vom LHCb-Experiment aufgenommenen Daten erlauben die Untersuchung einer Vielzahl CP verletzender Prozesse. Der in der Interferenz von Oszillation und Zerfall im Zerfall $B_d^0 \rightarrow J/\psi K_S$ auftretende CKM-Winkel β wurde bereits an anderen Experimenten mit hoher Präzision bestimmt. Somit stellt $B_d^0 \rightarrow J/\psi K_S$ einen Referenzkanal dar, dessen Untersuchung von LHCb weitergeführt wird.

In diesem Vortrag wird der Status der Messung des CKM-Winkels β bei LHCb vorgestellt.

T 46.4 Do 17:30 30.22: 020

Messung von $\Delta\Gamma_s$ im Zerfall $B_s \rightarrow J/\psi\phi$ mit dem LHCb Experiment — ●CHRISTIAN LINN für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

Ein wichtiges Ziel des LHCb-Experiments ist die genaue Vermessung der CP -Verletzung im System neutraler B_s -Mesonen. Hier spielt vor allem der Zerfall $B_s \rightarrow J/\psi\phi$ eine wichtige Rolle, bei dem eine CP -verletzende Phase ϕ_s in der Interferenz von Mischung und Zerfall auftritt.

Im Hinblick auf die Messung dieser Phase ist eine genaue Bestimmung der Zerfallsbreitendifferenz $\Delta\Gamma_s$ sowie der am Zerfall beteiligten Polarisationsamplituden notwendig. Die aussichtreichste Methode ist dabei eine gleichzeitige Analyse der Lebensdauer- und Winkelverteilungen des Zerfalls. Bereits für die bisher aufgenommenen LHCb Daten von 36pb^{-1} werden erste Resultate erwartet.

T 46.5 Do 17:45 30.22: 020

Messung der Polarisationsamplituden des Zerfalls $B_d \rightarrow J/\psi K^*$ am LHCb-Experiment — ●ALEXANDER BIEN für die LHCb Gruppe Physikalisches Institut Heidelberg-Kollaboration — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Ein Hauptziel von LHCb ist die genaue Untersuchung der CP -Verletzung im B_s -System. Die bevorzugte Methode hierfür ist die gleichzeitige Analyse der Eigenzeit- und Winkelverteilungen im Zerfall $B_s \rightarrow J/\psi\phi$. Für die Messung ist aber eine genaue Kenntnis der Winkelakzeptanzen des Detektors erforderlich, die aus Monte-Carlo Simulationen bestimmt werden. Mithilfe des kinematisch ähnlichen Zerfalls $B_d \rightarrow J/\psi K^*$ können diese Winkelakzeptanzen überprüft werden. Dafür werden die zugehörigen Polarisationsamplituden bestimmt.

Für die bisher aufgenommenen Daten, die einer Luminosität von nur 37 pb^{-1} entsprechen, werden erste Resultate für die Polarisationsamplituden erwartet.

T 46.6 Do 18:00 30.22: 020

Messung der Mischung von neutralen D -Mesonen mit dem LHCb-Experiment — STEPHANIE HANSMANN-MENZEMER, ●KATHARINA KREPLIN und JÖRG MARKS — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Die im Standard Modell erwarteten Mischungsparameter für das D^0 -System sind klein. Deshalb war es bisher nur durch Kombination von Messungen mehrerer Experimente möglich, die D^0 -Mischung nachzuweisen. Aufgrund der hohen D -Meson-Produktionsrate im LHCb-Experiment kann die Messgenauigkeit dieser Parameter jedoch erhöht werden.

Da die Analyse zeitabhängig ist, müssen die Lebensdauer beeinflussenden Effekte genau verstanden werden. Im Cabibbo-bevorzugten Zerfall $D^0 \rightarrow K^-\pi^+$ wurde deshalb als ein erster Schritt eine Lebensdauerermessung durchgeführt, die dann bei ausreichender Statistik auf den doppelt Cabibbo-unterdrückten Zerfall $D^0 \rightarrow K^+\pi^-$ übertragen werden kann.

Diese Messung wird im Vortrag vorgestellt, sowie der Status der D^0 -Mischungsanalyse am LHCb-Experiment diskutiert.

Gruppenbericht T 46.7 Do 18:15 30.22: 020

Measurements of the CKM angles at the B Factories — ●JEREMY DALSENO — Max-Planck-Institut für Physik, Föringer Ring 6, München 80805 Deutschland — Technische Universität München, Excellence Cluster Universe, Boltzmannstraße 2, Garching 85748 Deutschland

CP violation is one of the necessary ingredients for the matter / anti-matter asymmetry we observe in the Universe. One of the most powerful tools for the investigation of this phenomenon are B factories, which study CP violating effects in B meson systems. The BaBar and Belle experiments, which have collected $B\bar{B}$ pairs at the $\Upsilon(4S)$ resonance at the PEP-II and KEKB asymmetric-energy e^+e^- colliders, respectively, provide a wealth of precision results on the CP violation within the Standard Model. The observed strength of these effects is by far not sufficient to explain the matter-anti-matter asymmetry in the Universe, requiring New Physics beyond the Standard Model. We discuss the latest measurements of the CKM angles of the Unitarity Triangle and the prospects for the discovery of New Physics with the next generation B factories.

T 46.8 Do 18:35 30.22: 020

Messung der zeitabhängigen CP -Asymmetrie im Zerfall $B^0 \rightarrow D^+D^-$ am Belle Experiment — ●MARKUS RÖHRKEN — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die Messung der zeitabhängigen CP -Asymmetrie von $b \rightarrow c\bar{c}d$ Übergängen wie im Zerfall $B^0 \rightarrow D^+D^-$ erlauben es, $\sin 2\phi_1$ zu bestimmen. Der Vortrag gibt einen Überblick über eine Analyse dieses Zerfalls, in der neurale Netze angewendet werden. Es wird der finale Belle-Datensatz von 770×10^6 $B\bar{B}$ -Paaren verwendet, die auf der $\Upsilon(4S)$ Resonanz am asymmetrischen KEKB e^+e^- -Beschleuniger produziert wurden.

T 46.9 Do 18:50 30.22: 020

Suche nach $B \rightarrow \pi\tau\nu$ bei Belle — ●PHILIPP HAMER¹, ARIANE FREY¹ und CHRISTOPH SCHWANDA² — ¹II. Physikalisches Institut Universität Göttingen — ²Institut fuer Hochenergiephysik der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Das BELLE Experiment am asymmetrischen e^+e^- Beschleuniger KEKB in Tsukuba, Japan, hat in den letzten 10 Jahren eine Datenmenge von 711 fb^{-1} auf der $\Upsilon(4s)$ Resonanz aufgenommen. Diese große Datenmenge erlaubt neben der genauen Vermessung physikalischer Parameter auch die Beobachtung seltener B -Meson Zerfälle, wie den bisher noch nicht beobachteten Zerfall $B^0 \rightarrow \pi^-\tau^+\nu$. Dieser Prozess beinhaltet das CKM Matrixelement V_{ub} , wobei $|V_{ub}| = (3.89 \pm 0.44) \cdot 10^{-3}$. Das erwartete Verzweigungsverhältnis liegt im Bereich um $1.0 \cdot 10^{-4}$. Desweiteren kann ein geladenes Higgs-Boson die Eigenschaften dieses Zerfalls verändern. $B \rightarrow \pi\tau\nu$ ermöglicht somit Aussagen über die Physik jenseits des Standard-Modells.

Die Optimierung der Signalrekonstruktion und Trennung von Signal und Untergrund wird anhand von MonteCarlo Daten durchgeführt. Vorgestellt werden die Rekonstruktionsstrategie sowie erste Ergebnisse auf MonteCarlo Daten.

T 47: CP-Verletzung und Mischungswinkel III

Zeit: Freitag 14:00–15:30

Raum: 30.22: 020

T 47.1 Fr 14:00 30.22: 020

Winkelanalyse und CP-Verletzung im Zerfall $B^0 \rightarrow \phi(K\pi)^0$ — ●MICHAEL PRIM, MICHAEL FEINDT, THOMAS KUHR und ANZE ZUPANC — Karlsruhe Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland
 Der Zerfall $B^0 \rightarrow \phi(K\pi)^0$ ist ein seltener B-Meson-Zerfall, der über Schleifenprozesse erfolgt und somit sensitiv auf mögliche Beiträge neuer Physik ist. Mit Daten des Belle-Experiments soll eine Winkelanalyse zur Bestimmung der CP-geraden und CP-ungeraden Anteile durchgeführt werden. Mit diesen Ergebnissen wird anschließend die CP-Verletzung im Endzustand $B^0 \rightarrow \phi K_s^0 \pi^0$ gemessen. Eine besondere Herausforderung ist hierbei die Unterdrückung des Untergrunds aus Nicht-B-Ereignissen, wobei multivariate Verfahren Anwendung finden.

T 47.2 Fr 14:15 30.22: 020

Analyse des Zerfalls $B^0 \rightarrow D^{*+} D^{*-}$ bei Belle — ●BASTIAN KRONENBITTER, MICHAEL FEINDT, THOMAS KUHR und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT
 Ziel der Analyse ist es, die zeitabhängige CP - Verletzung in diesem $b \rightarrow \bar{c} d$ Zerfall und damit den Winkel $\phi_1 = \arg[V_{cd} V_{cb}^* / V_{td} V_{tb}^*]$ zu messen. Da es sich bei D^* -Mesonen um Vektormesonen handelt, muss eine Winkelanalyse der Zerfallsprodukte durchgeführt werden. Die Selektion der Ereignisse wird mit Hilfe von neuronalen Netzen verbessert, wobei eine Datenmenge von 771 Millionen $B\bar{B}$ -Paaren verwendet wird, welche mit dem Belle-Detektor am KEKB-Beschleuniger aufgezeichnet wurden.

T 47.3 Fr 14:30 30.22: 020

Untersuchung des Zerfalls $B^0 \rightarrow \rho^0 \rho^0$ bei Belle — ●PIT VANHOEFER — MPI München
 Der CKM Mechanismus beschreibt die CP Verletzung innerhalb des Standard Modells. Er ist aber, obwohl äußerst erfolgreich und präzise getestet, nicht in der Lage die enorme Materie-Antimaterie Asymmetrie unseres Universums zu erklären. Die dieser Thematik gewidmete B Fabrik KEKB mit dem Belle Experiment hat bis zum Ende ihrer Laufzeit im Sommer 2010 die bisher größte Menge an B Mesonen aufgenommen. In diesem Vortrag wird eine Methode der Messung der Rate des seltenen Zerfalls $B^0 \rightarrow \rho^0 \rho^0$ bei Belle präsentiert. Dies ist der erste Schritt für eine Messung der CP Asymmetrien in diesem Zerfall und wird wesentlich zum Verständnis des CKM-Winkels ϕ_2 beitragen.

T 47.4 Fr 14:45 30.22: 020

Analyse des Zerfalls $B^0 \rightarrow D^{*\pm} D^\mp$ — ●DANIEL STEMMER, MICHAEL FEINDT, MARTIN HECK, THOMAS KUHR und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

In dieser Analyse wird der Zerfall des B^0 in ein $D^{*\pm}$ und ein D^\mp untersucht. Hierbei werden alle Tochterteilchen der D-Mesonen vollständig rekonstruiert. Als Ziel dieser Analyse steht die Messung der zeitabhängigen CP-Verletzung im Vordergrund. Zur Ereignis Selektion, bei der auf das vollständige Datensample der Belle-Kollaboration von 770 Millionen $B\bar{B}$ -Paaren zurückgegriffen werden kann, werden multivariate Analyseverfahren (NeuroBayes) eingesetzt.

T 47.5 Fr 15:00 30.22: 020

Messung von CP Verletzung im $B^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ Zerfall am Belle Experiment — ●KOLJA PROTHMANN — Max-Planck-Institut für Physik
 Das B Mesonen System ist ein ideales Laboratorium um die CP Verletzung zu messen. Man versucht hierbei das B-Unitaritätsdreieck mit 3 Winkeln und 2 Seiten überzubestimmen und somit die Unitaritätseigenschaft zu testen. Wenn sich das Dreieck nicht schließt, ist das ein Hinweis auf Physik jenseits des Standardmodells. Beim Belle Experiment messen wir unter anderem mit dem Kanal $B^0 \rightarrow \pi^+ \pi^-$ den Winkel ϕ_2 . Die Analyse unterscheidet sich deutlich von den vorhergegangenen Analysen bei Belle, da wir auf Schnitte bei den Daten weitgehend verzichten und dafür versuchen, den Untergrund genau zu bestimmen. Da die Zerfallskanäle $B^0 \rightarrow K^+ \pi^-$ und $B^0 \rightarrow K^+ K^-$ die gleiche Topologie haben und einen der Hauptuntergründe darstellen, werden sie zur Analyse hinzugefügt. In diesem Vortrag werden die ersten Ergebnisse der Analyse anhand von MC Simulationen und Daten außerhalb der Signalregion ("blind analysis") vorgestellt.

T 47.6 Fr 15:15 30.22: 020

Study of the decay of $B \rightarrow \omega K_S$ at Belle I — ●VERONIKA CHOBANOVA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland
 The study of CP violation in the decays of the B meson is important for constraining the CKM unitarity triangle in the Standard Model (SM). Second order $b \rightarrow s$ loop (also called "penguin") decays such as $B^0 \rightarrow \omega K_S^0$ are sensitive to the unitarity weak phase ϕ_1 and provide a consistency check for the CP violation found in first order weak $b \rightarrow c \bar{c} s$ transitions (e.g. $B^0 \rightarrow J/\psi K_S^0$). Penguin decays are particularly sensitive to new physics particles in the loop which may shift the measured CP asymmetries from our expectations. Considering corrections from other SM contributions, CP violation in $b \rightarrow s$ modes are predicted to be larger than that found in $b \rightarrow c$. However, the experimental tendency is for the measurements to be smaller. We plan to update the measurement of CP asymmetries in $B^0 \rightarrow \omega K_S^0$ with the final Belle data set which will enhance our understanding of CP violation in penguin dominated decays.

T 48: Higgs-Physik I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 005

T 48.1 Mo 16:45 30.41: 005

Suche nach dem SM Higgs-Boson mit dem ATLAS-Detektor im Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ — OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BÜSCHER, ●SEBASTIAN MORITZ und CHRISTIAN SCHMITT — JGU Mainz
 Mithilfe des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) versucht man die Existenz des letzten fehlenden Teilchens des Standardmodells der Elementarteilchenphysik nachzuweisen. Allerdings ist die Produktion des sog. Higgs-Bosons auch am LHC ein seltener Prozess, der aus einer grossen Anzahl von Untergrundereignissen extrahiert werden muss. Dazu eignet sich der Zerfallskanal $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ aufgrund seiner klaren Signatur besonders gut. Der zugängliche Massenbereich des $H \rightarrow WW$ Kanals umfasst $120 \text{ GeV} < M_H < 200 \text{ GeV}$. Die höchste Sensitivität liegt bei einer Higgs-Masse von 160 GeV. Theoretische Überlegungen favorisieren allerdings eher niedrigere Massen. Deshalb ist es von besonderer Bedeutung die Sensitivität dort zu verbessern.
 Die vorliegende Studie stellt den Stand der Higgs-Suche im $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ Zerfallskanal mit dem Datensatz von 2010 vor und liefert einen Ausblick für das Jahr 2011. Der Fokus liegt dabei auf der

Optimierung der Analyse im niedrigen Massenbereich.

T 48.2 Mo 17:00 30.41: 005

Suche nach dem SM Higgs Boson im $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ Kanal — ●JONAS WEICHERT, MARC HOHLFELD und VOLKER BÜSCHER — Institut für Physik, Universität Mainz, Deutschland
 Der Proton-Antiproton Beschleuniger Tevatron am Fermilab hat mittlerweile einen Datensatz von rund 10 fb^{-1} geliefert. Eine der Hauptaufgaben des DØ Experimentes, eines der zwei großen Experimente am Tevatron, ist die Suche nach dem Standardmodell Higgs Boson. Der sensitivste Kanal für die Suche ist der $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ Kanal. Aufgrund des sehr kleinen Verzweigungsverhältnisses ist eine optimale Trennung von Signal und Untergrund besonders wichtig. Die Daten, die mit dem DØ Detektor aufgezeichnet wurden, werden in Endzuständen mit einem Elektron und einem Myon unterschiedlicher Ladung und fehlender transversaler Energie nach Higgs Boson Produktion durchsucht. Im Vortrag wird der aktuelle Stand der Analyse mit dem vollen Datensatz gezeigt.

T 48.3 Mo 17:15 30.41: 005

Sensitivity Study for the Higgs Boson Decay

$H \rightarrow WW^{(*)} \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$

with the ATLAS Detector — ●MANUELA VENTURI, RALF BERNHARD, and KARL JAKOBS — University of Freiburg

One of the most exciting prospects for the LHC, is the discovery of the Higgs Boson. The search for the decay $H \rightarrow WW^{(*)} \rightarrow \ell\nu\ell'\nu'$, with $\ell, \ell' = e, \mu$, has large sensitivity to a Standard Model Higgs Boson in the mass range $130 < M_H < 200$ GeV.

The sensitivity of the ATLAS detector with $\sqrt{s} = 7$ TeV in the center of mass, based on a realistic full detector simulation, will be presented; it will be compared with the full luminosity (35 pb^{-1}) collected by the experiment so far.

These studies separate the events according to the number of hadronic jets in the final state (0, 1, 2), and the cuts to apply vary accordingly, exploiting the differences between signal and backgrounds which are specific of every jet multiplicity.

Different data-driven methods, used to reduce the dependence on Monte Carlo simulations for background estimation, will be also discussed.

Finally, the expected sensitivity for the ATLAS experiment to exclude a Standard Model Higgs Boson will be shown.

T 48.4 Mo 17:30 30.41: 005

$H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ analysis with the ATLAS detector — ●OLIVIER ARNAEZ, VOLKER BUESCHER, SEBASTIAN MORITZ, and CHRISTIAN SCHMITT — JGU Mainz, Mainz, D

A large part of the physics program at LHC consists in searching the missing piece of the Standard Model, the Higgs boson. One of the golden channels for mass hypotheses between 120 and 200 GeV is the $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ decay. Indeed, these two isolated leptons associated with a large missing transverse energy form a clear signature providing low background. Nevertheless, to increase the sensitivity of the analysis, it is important to select low p_T leptons. This talk will give an overview over the $H \rightarrow WW \rightarrow e\nu\mu\nu$ analysis in ATLAS with a special focus on the lepton performance.

T 48.5 Mo 17:45 30.41: 005

Untergrundstudien im Kanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ am ATLAS-Experiment — ●JULIA FISCHER, SIMON KÖHLMANN, GEORG SARTISOHN, WOLFGANG WAGNER und CHRISTIAN ZEITNITZ — Uni Wuppertal

Der Nachweis des Higgs-Bosons ist eines der wichtigsten Ziele des LHC. Die Erzeugung des Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion ist durch die Kopplung des Higgs-Bosons an W- oder Z-Bosonen besonders geeignet, um das Higgs-Boson des Standard-Modells nachzuweisen. In einem Massenbereich von 130–160 GeV der Higgs-Masse weist der Kanal $H \rightarrow WW$ das größte Verzweungsverhältnis auf. Aufgrund der klaren Signatur betrachtet man den leptonen Zerfall der W-Bosonen ($WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$). Typischen für diesen Kanal sind zwei vorwärtsgerichtete Jets sowie zwei isolierte Leptonen und hohe fehlende transversale Energie durch die beiden Neutrinos. In vielen Untergrundkanälen treten allerdings ebenfalls ähnliche Signaturen mit beispielsweise zwei Leptonen auf. Die vorgestellten Studien sollen helfen, das Signal von den Untergründen zu trennen.

T 48.6 Mo 18:00 30.41: 005

Anwendung neuronaler Netze im Kanal $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ mit dem ATLAS Experiment — JULIA FISCHER, SIMON KÖHLMANN, ●GEORG SARTISOHN, WOLFGANG WAGNER und CHRISTIAN ZEITNITZ — Uni Wuppertal

Die Produktion eines Higgs-Bosons durch Vektor-Boson-Fusion eignet sich aufgrund der Kopplungen von Higgs- und W-Boson bzw. Higgs- und Z-Boson besonders um ein Standard-Modell Higgs-Boson nachzuweisen. Der betrachtete Zerfallskanal weist im Higgs-Boson-Massenbereich von 130–160 GeV ein hohes Verzweungsverhältnis auf und

bietet, durch seine Signatur von zwei isolierten Leptonen und fehlender Transversalenergie sowie zwei für Vektor-Boson-Fusion charakteristische Vorwärtsjets, eine gute Möglichkeit das Higgs-Signal von den Untergründen zu trennen. Mit neuronalen Netzen soll das Verhältniss von Signal zu Untergrund optimiert werden.

T 48.7 Mo 18:15 30.41: 005

Optimierung des Myonnachweises für die Suche nach $pp \rightarrow H \rightarrow ZZ^{(*)} \rightarrow 4\ell$ mit dem ATLAS-Detektor — ●MAXIMILIAN GOBLIRSCH-KOLB, HUBERT KROHA, SANDRA KORTNER und OLIVER KORTNER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Das Standardmodell der elektroschwachen Wechselwirkung sagt die Existenz eines neuen, bisher unbeobachteten Spin-0-Teilchens, des Higgsbosons, voraus. Einer der wichtigsten Programmpunkte des ATLAS- Experiments ist die Suche nach dem Higgsboson. Die Masse des Higgsbosons wird vom Standardmodell nicht vorhergesagt, liegt aber gemäß den elektroschwachen Präzisionsmessungen unterhalb etwa 180 GeV. Oberhalb einer Masse von 130 GeV ist das Higgsboson im Zerfallskanal $H \rightarrow ZZ \rightarrow \ell^+\ell^-\ell'^+\ell'^-$ ($\ell, \ell' = e, \mu$) nachweisbar. Wegen des kleinen Wirkungsquerschnitts dieses Prozesses ist eine hohe Nachweeffizienz für den 4-Lepton-Endzustand wichtig. Im Vortrag werden Methoden besprochen, die es gestatten, die Myonakzeptanz zu steigern und die Nachweeffizienz für den 4-Lepton-Endzustand signifikant zu erhöhen.

T 48.8 Mo 18:30 30.41: 005

Messung der Rekonstruktions- und Triggereffizienz zur Suche nach $H \rightarrow W^+W^-$ Zerfällen beim ATLAS Experiment am LHC — ●CHRISTIAN MEINECK, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHAILE, TOBIAS VERLAGE, DAN VLADOIU und JONAS WILL — Ludwig-Maximilians-Universität

Es werden Studien zur Suche nach dem Standard-Modell Higgs-Boson in Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV mit dem ATLAS-Experiment am LHC vorgestellt. Dabei wird der Higgs-Boson Zerfallskanal $H \rightarrow W^+W^- \rightarrow e^+\nu_e e^-\bar{\nu}_e$ genauer untersucht. Es wird besonders auf die Studien zur Messung der Trigger- und Rekonstruktions-Effizienzen eingegangen. Die Analyse wurde anhand von Monte Carlo Simulations- und Detektor-Daten des ATLAS- Experiments durchgeführt.

T 48.9 Mo 18:45 30.41: 005

Untergrundbestimmung für die Suche nach dem $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu\ell\nu$ -Zerfallskanal mit dem ATLAS-Detektor — ●JOHANNA BRONNER, SANDRA KORTNER, SERGEY KOTOV, HUBERT KROHA und SEBASTIAN STERN — Max-Planck-Institut für Physik, München

Der Zerfall eines durch das Standardmodell vorhergesagten Higgsbosons in zwei W-Bosonen, die jeweils in ein Lepton und ein Neutrino zerfallen, ist einer der vielversprechendsten Kanäle für die Higgsuche mit frühen LHC-Daten. Da die Masse des gesuchten Higgsbosons wegen der zwei Neutrinos im Endzustand nicht vollständig rekonstruiert werden kann, müssen die entsprechenden Untergründe sehr gut verstanden sein. Eine Abschätzung der Untergrundbeiträge aus Monte-Carlo-Simulationen alleine birgt große systematische Unsicherheiten in sich. Eine Untergrundbestimmung anhand von Kontrolldaten ist daher erforderlich. Der dominante Untergrund mit einer signalähnlichen Topologie ist der WW -Prozess. Des weiteren sind reduzierbare Untergründe wie $W + jets$, $t\bar{t}$ und QCD relevant. Zur Messung dieser Untergründe werden die sogenannten Kontrollbereiche in den Daten definiert, die weitgehend frei von Signal und reich am zu bestimmen Untergrund sind. Die gemessene Anzahl an Ereignissen in einem Kontrollbereich lässt auf den Untergrundanteil im Signalbereich schließen.

Datenbasierte Untergrundabschätzung dieser Art an Hand von Daten, die 2010 und Anfang 2011 mit dem ATLAS-Detektor aufgezeichnet worden sind, sollen in diesem Vortrag vorgestellt werden.

T 49: Higgs-Physik II

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: 30.41: 005

T 49.1 Di 16:45 30.41: 005

Suche nach $H \rightarrow ZZ \rightarrow 2\mu + 2jets$ mit geboosteten Z-Bosonen — ●CHRISTOPH HACKSTEIN — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT — Institut für Theoretische Physik, KIT

Der Higgszerfall $H \rightarrow ZZ \rightarrow 4\mu$ liefert ein sehr sauberes Signal, leidet jedoch unter dem kleinen Verzweungsverhältnis $Z \rightarrow 2\mu$. Um die Signifikanz zu erhöhen wird der Zerfall $H \rightarrow ZZ \rightarrow 2\mu + 2jets$ untersucht. Da Z-Bosonen aus schweren Higgszerfällen geboostet sind ist

es möglich, alle Zerfallsprodukte des hadronisch zerfallenden Z Bosons in einen Jet mit großem Radius zu kombinieren. Die Anwendung von verschiedenen Jet-Substrukturanalysen erlaubt es, diese "Fat Jets", die von Z-Zerfällen stammen, von Untergrundeignissen zu trennen.

Die Analyse erlaubt neben der Higgs-Suche auch eine Bestimmung von Spin und CP der gefundenen schweren Resonanz mit Hilfe von Helizitätswinkeln.

T 49.2 Di 17:00 30.41: 005

Abschätzung des W+Jets Untergrundes für die Suche nach $pp \rightarrow bb A/H(\rightarrow \tau\tau \rightarrow \text{lep had})$ beim ATLAS Experiment. — ●SASCHA THOMA¹, CHRISTOPH ANDERS², JOCHEN DINGFELDER², and STAN LAI¹ — ¹Albert-Ludwigs-Universität Freiburg — ²Universität Bonn

Der Beweis der Existenz des Higgs-Bosons ist eines der Hauptziele des ATLAS Experiments. Die minimale supersymmetrische Erweiterung des Standardmodells (MSSM) postuliert zwei komplexe Higgs-Dubletts, welche sich in fünf Higgs-Bosonen manifestieren. In weiten Teilen des erlaubten Parameterraums dieses Modells ist die Suche nach dem Zerfall einiger dieser Higgs-Bosonen in τ -Leptonen sehr vielversprechend. Der hier analysierte Endzustand ist der Endzustand mit einem leptonisch und einem hadronisch zerfallendes τ -Lepton. Die vorhergesagten Wirkungsquerschnitte einiger für diesen Kanal signifikanten Untergründe, wie zum Beispiel dem Untergrund W+Jets, sind jedoch mit großen theoretischen Unsicherheiten behaftet. Daher werden Methoden entwickelt, mit denen diese Untergründe anhand von Daten abgeschätzt werden können. Dieser Vortrag stellt eine solche Methode für den W+Jets-Untergrund vor. Mit Hilfe mehrerer Kontrollregionen soll der Beitrag des W+Jets Untergrundes in der Signalregion mit Daten abgeschätzt werden.

T 49.3 Di 17:15 30.41: 005

Abschätzung des QCD-Untergrundes für die Suche nach neutralen MSSM-Higgsbosonen im Endzustand mit einem leptonisch und einem hadronisch zerfallenden τ -Lepton bei ATLAS — ●CHRISTOPH ANDERS¹, SASCHA THOMA², JULIAN GLATZER², STAN LAI² and JOCHEN DINGFELDER¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Das minimale supersymmetrische Standardmodell (MSSM) sagt die Existenz von zwei Higgs-Dubletts und damit fünf Higgsbosonen h, H, A, H^\pm voraus. Hier wird eine Suche nach den Zerfällen $A/H \rightarrow \tau^+\tau^-$ vorgestellt, bei der ein τ -Lepton über seinen hadronischen und das andere über seinen leptonischen Zerfall nachgewiesen wird. Das Elektron oder Myon aus dem leptonischen τ -Zerfall ermöglicht das effiziente Triggern von Signalereignissen sowie die Unterdrückung des QCD-Untergrundes. Eine Beschreibung der Untergründe anhand simulierter Daten ist sehr schwierig und insbesondere für den QCD-Untergrund weist der Wirkungsquerschnitt große theoretische Unsicherheiten auf. In diesem Vortrag wird eine Methode zur Abschätzung dieses Untergrundes aus Kontrollregionen, die zum Beispiel durch die Ladungskorrelation der τ -Leptonen definiert sind, vorgestellt.

T 49.4 Di 17:30 30.41: 005

Study of the Z boson production and search for the neutral supersymmetric Higgs bosons, in the decay channel $Z(H/A) \rightarrow \mu\mu\nu\nu\nu$ with the first LHC data collected with the CMS detector. — ●AGNI BETHANI, ALEXEI RASPEREZA, and ROBERVAL WALSH — DESY, Hamburg

The CMS Experiment is one of the two large Experiments at the LHC designed for the exploration of the Electroweak Symmetry Breaking mechanism and the search for new physics.

For neutral Higgs Bosons of the Minimal Supersymmetric Extension of the Standard Model (MSSM), the decay channel into a pair of tau-leptons is the most promising. The study of the Z boson production, presented here, serves for the commissioning of the analysis, searching for Higgs bosons decaying into a pair of tau-leptons. The study is performed in the decay channel $Z \rightarrow \tau\tau \rightarrow \mu\mu\nu\nu\nu$ using first LHC data recorded with the CMS detector at the center-of-mass energy 7 TeV. The cross section of the Z boson production in proton-proton collisions is measured, allowing for estimation of the $Z \rightarrow \tau\tau$ background contribution for the MSSM Higgs boson searches. The analysis is then performed on data to search for the neutral MSSM Higgs bosons decaying into a pair of tau-leptons. The search found no signal, resulting in an upper limit on the MSSM parameter $\tan\beta$ as a function of the mass of the neutral CP-odd Higgs boson A.

T 49.5 Di 17:45 30.41: 005

Suche nach den neutralen MSSM Higgs Bosonen im b-assozierten Zerfalls-Kanal nach $\mu\mu$ bei CMS — ●HENDRIK WEBER — RWTH Aachen IB

Im LHC werden Higgs Bosonen vorwiegend über Gluon-Fusion erzeugt. Für die neutralen supersymmetrischen Higgs Bosonen des MSSM ($h/H/A$) dominiert für hohe Werte von $\tan\beta$ allerdings die assoziierte Produktion mit b-Quarks ($gg \rightarrow b\bar{b}\phi$). Der Zerfalls-Kanal in zwei Myonen ($\phi \rightarrow \mu\mu$) bietet eine experimentell saubere Signatur im Detektor die es erlaubt die Zerfallsbreite und die Masse der Higgs Bosonen zu rekonstruieren und darüber $\tan\beta$ zu bestimmen. Die Studie untersucht das Ausschluss- und Entdeckungspotential in Abhängigkeit von $\tan\beta$ und Masse des pseudoskalaren Higgs für Strahlenergien 7 und 14 TeV. Dabei wird ein Massenbereich von 115 bis 500 GeV/ c^2 für Werte von $\tan\beta$ von 20 bis 70 untersucht. Dabei werden Erweiterungen der Ausschlussgrenzen durch das Tevatron für eine Statistik von einigen fb^{-1} .

T 49.6 Di 18:00 30.41: 005

Studien zur Suche nach neutralen Higgs-Bosonen des MSSM im Endzustand $H \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu\nu$ am LHC mit dem ATLAS-Detektor — ●CHRISTIAN SCHILLO, MARKUS SCHUMACHER und MARKUS WARSINSKY — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Das Minimal Supersymmetrische Standardmodell (MSSM) ist die einfachste Variante, die Theorie der Supersymmetrie (SUSY) im Standardmodell der Teilchenphysik zu berücksichtigen. Dabei ist es notwendig, ein zweites Higgs-Dublett mit entgegengesetzter Hyperladung einzuführen. Dadurch treten 5 Higgs-Bosonen auf, darunter 3 neutrale - h, H und A. Die Suche nach diesen Higgs-Teilchen ist eines der wesentlichen Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) am CERN.

Betrachtet wird in diesem Vortrag die Produktion der neutralen Higgs-Bosonen durch Gluon-Gluon-Fusion sowie in Assoziation mit b-Quarks. Grundlage der hier vorgestellten Analyse für eine Schwerpunktsenergie $\sqrt{s} = 7$ TeV ist der Higgs-Boson-Zerfall $h/H/A \rightarrow \tau\tau \rightarrow e\mu\nu$. Vorteil des leptonischen Zerfalls der Tau-Leptonen ist eine Unterdrückung des QCD-Untergrundes.

Präsentiert werden eine Schnittpointimierung und Studien zur Abschätzung des Untergrundes aus Daten, sowie ein Vergleich der Monte-Carlo-Simulation mit Kollisionsdaten bei 7 TeV aus dem Jahr 2010.

T 49.7 Di 18:15 30.41: 005

Untersuchung von $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfällen für den Kanal $H \rightarrow \tau\tau$ am LHC mit dem CMS-Experiment — ARMIN BURGMEIER und ●MANUEL ZEISE — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Am LHC stehen Ereignisse mit Z-Bosonen in großer Zahl für Analysen zur Verfügung. Deren Zerfall in ein Tau-Lepton-Paar ist hierbei besonders interessant, unter anderem weil dieser Zerfall einen bedeutenden, irreduziblen Untergrund für die Suche nach einem leichten Higgs-Boson im Kanal $H \rightarrow \tau\tau$ darstellt. Der semileptonische Zerfall des Tau-Paares in ein Myon und einen hadronischen Jet ist für eine Analyse sehr gut geeignet, da seine Signatur im Vergleich zu den anderen Zerfallskanälen eine höhere statistische Präzision ermöglicht.

Dieser Untergrund ist jedoch über Simulationen nur mit großen systematischen Unsicherheiten bestimmbar. Zerfälle von Z-Bosonen in Myonen lassen sich hingegen mit dem CMS-Detektor sehr genau vermessen, woraus man über einen Austausch der Myonen durch simulierte Tau-Leptonen künstliche $Z/\gamma^* \rightarrow \tau\tau$ -Ereignisse erzeugen kann.

Hierzu wird für jeden $Z/\gamma^* \rightarrow \mu\mu$ -Zerfall ein $\tau\tau$ -Paar simuliert, bei welchem die beiden Tau-Leptonen die gleichen Viererimpulse tragen wie die gemessenen Myonen. Das ursprüngliche Ereignis wird um die Myonen bereinigt und dann mit der separat bestimmten Antwort des Detektors auf die Tau-Zerfälle überlagert. Hierdurch entfällt ein Großteil der systematischen Unsicherheiten.

Der Vortrag stellt neben der Methode und einigen systematischen Unsicherheiten auch Ergebnisse mit ersten Daten vor.

T 49.8 Di 18:30 30.41: 005

Analyse von Endzuständen mit τ -Paaren mit dem CMS-Experiment am LHC — ●ARMIN BURGMEIER und MANUEL ZEISE — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Nach dem ersten Jahr Datennahme des CMS-Detektors am LHC wurden bereits viele Teilchen und Prozesse des Standardmodells wiederentdeckt. Insbesondere konnten auch Zerfälle von Z-Bosonen in τ -Paare beobachtet werden. Da sich ein leichtes Higgs-Boson über den Zerfall

in den gleichen Endzustand nachweisen ließe, ist die Signatur von besonderer Bedeutung.

Beschrieben wird die Selektion von Ereignissen mit τ -Paaren, von denen eines in ein Myon und das andere hadronisch zerfällt. Erste

Ergebnisse aus den Daten von 2010 werden sowohl mit simulierten Ereignissen als auch mit einer datenbasierten Modellierung durch die Ersetzung von gemessenen Myonen durch simulierte τ -Leptonen (sog. Embedding-Methode, s. Vortrag von M. Zeise) vorgestellt.

T 50: Higgs-Physik III

Zeit: Mittwoch 16:45–18:45

Raum: 30.41: 005

T 50.1 Mi 16:45 30.41: 005

Untersuchung der Eigenschaften von $Z \rightarrow \tau\tau$ Ereignissen mit ATLAS — ●THOMAS SCHWINDT, JÜRGEN KROSEBERG und NORBERT WERMES — Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität Bonn

Die Entdeckung eines leichten Higgs-Bosons im $H \rightarrow \tau\tau$ -Zerfallskanal erfordert ein genaues Verständnis der Ereignisse aus $Z \rightarrow \tau\tau$ -Zerfällen mit ähnlicher Topologie. Diese werden zunächst durch eine optimierte Schnitt-Analyse aus den ATLAS-Daten selektiert, wobei insbesondere die Bestimmung der Untergrundbeiträge und der Effizienzen eine entscheidende Rolle spielt. Die Eigenschaften dieser Ereignisse können dabei jedoch nicht vollständig von denen der Untergrundereignisse getrennt werden. Eine alternative Möglichkeit liefert daher die Embedding-Methode, mit deren Hilfe in den deutlich besser und reiner selektierbaren $Z \rightarrow \mu\mu$ -Daten die Myonen durch simulierte τ -Zerfälle ersetzt werden. Die Untersuchung der Eigenschaften und Topologien beider Ereignistypen sowie weiterer Simulationen soll zeigen, in welchem Maße die Bestimmung des $Z \rightarrow \tau\tau$ -Untergrundes für die Higgs-Suche aus Daten erfolgen kann.

T 50.2 Mi 17:00 30.41: 005

Analyse der hadronischen Higgs-Verzweigungsverhältnisse am ILC — ●NINA HERDER, KLAUS DESCH und PETER WIENEMANN — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Eine Aufgabe des zukünftigen Linear Colliders besteht darin, eine präzise Messung der Higgs-Verzweigungsverhältnisse zu bieten, um sowohl den Higgs-Mechanismus, als auch das Standardmodell und seine Erweiterungen zu prüfen.

In diesem Vortrag wird eine Monte-Carlo-Studie präsentiert, welche die Messung der hadronischen Higgs-Verzweigungsverhältnisse für ein leichtes Standardmodell-Higgs ($m_H=120$ GeV) mit einer Schwerpunktsenergie von 350 GeV am ILC untersucht. Dazu wird der Higgsstrahlungsprozess betrachtet, bei dem das entstandene Z -Boson in ein Myon- oder Elektron-Paar zerfällt. Die zerfallsunabhängige Rekonstruktion des Higgs-Bosons über die Z -Rückstoßmasse erlaubt eine präzise absolute Bestimmung der Higgs-Verzweigungsverhältnisse.

T 50.3 Mi 17:15 30.41: 005

Studien zur Abschätzung des Untergrundes bei der Suche nach geladenen Higgs-Bosonen mit dem ATLAS Experiment — ●ANNA KOPP, MARTIN FLECHL und MARKUS SCHUMACHER — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

In vielen nicht-minimalen Higgs-Szenarien werden geladene Higgs-Bosonen vorhergesagt. Ihre Existenz ließe eindeutig auf neue Physik jenseits des Standardmodells der Teilchenphysik schließen. Falls die Masse des geladenen Higgs-Bosons kleiner ist als die des Top-Quarks, ist der dominante Produktionsmechanismus am LHC $t \rightarrow H^+b$. Der Zerfall $H^+ \rightarrow \tau\nu$ dominiert in den meisten Szenarien.

In diesem Vortrag werden Studien zur Suche nach geladenen Higgs-Bosonen präsentiert. Speziell wird eine Methode zur Abschätzung des dominanten $t\bar{t}$ -Untergrundes aus einem Kontrolldatensatz vorgestellt. Bei der "Embedding"-Methode werden rekonstruierte Myonen aus Daten entfernt und als Grundlage genommen, um τ -Leptonen zu simulieren. Diese werden in das ursprüngliche Ereignis eingefügt und wiederum rekonstruiert. In der Studie werden hadronische Zerfälle des τ -Leptons betrachtet.

T 50.4 Mi 17:30 30.41: 005

Abschätzung des Topquark-Paar-Untergrundes für die Suche nach $A^0/h^0 \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$ im MSSM mit ATLAS — ●HOLGER VON RADZIEWSKI, MARKUS SCHUMACHER und MARKUS WARSINSKY — Physikalisches Institut, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Die Minimale Supersymmetrische Erweiterung des Standardmodells (MSSM) postuliert fünf Higgs-Bosonen, davon drei neutrale: h^0, H^0 und A^0 . Für große Werte des Parameters $\tan\beta$ ist der Produktionsprozess in Assoziation mit b -Quarks der vielversprechendste.

ATLAS sollte für Teile des Parameterraums ($m_{A^0}, \tan\beta$) bereits mit dem für 2010/11 erwarteten Datensatz $\mathcal{O}(1\text{fb}^{-1})$ bei den gegebenen Untergrundprozessen im Standardmodell auf den Zerfallskanal $A^0/h^0 \rightarrow \tau\tau \rightarrow \ell\ell + 4\nu$ sensitiv sein.

Wird in der Selektion die Identifikation eines b -Jets gefordert, stellt Topquark-Paarproduktion einen bedeutenden Untergrundprozess dar. Es wird eine Methode vorgestellt, diesen Untergrund aus Kontrolldatensätzen zu bestimmen.

T 50.5 Mi 17:45 30.41: 005

Suche nach dem MSSM Higgsbosonzerfall $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ mit dem ATLAS Detektor — ●SEBASTIAN STERN, SANDRA KORTNER und JOHANNA BRONNER — Max-Planck-Institut für Physik, München

In der minimalen supersymmetrischen Erweiterung des Standardmodells werden fünf Higgsbosonen (h, H, A, H^\pm) vorhergesagt, deren Massen durch zwei unabhängige Parameter bestimmt sind: das Verhältnis $\tan\beta$ der Vakuumerwartungswerte und der Masse m_A des pseudoskalaren Higgsbosons. Im Vergleich zum Higgsboson im Standardmodell ist der Zerfall der neutralen $h/H/A$ -Bosonen in zwei Myonen, für hohe Werte von $\tan\beta$, deutlich verstärkt. Dieser Zerfallskanal bietet eine experimentell klare Signatur und ergänzt so die Suche im wahrscheinlicheren $\tau^+\tau^-$ Zerfallskanal. Zu den wichtigsten Untergrundbeiträgen im $\mu^+\mu^-$ -Endzustand zählen die Drell-Yan- und $t\bar{t}$ -Prozesse. Wegen des kleinen Signal-zu-Untergrund-Verhältnisses ist eine präzise Untergrundbestimmung von großer Bedeutung.

Im Vortrag wird die Suche nach dem $h/H/A \rightarrow \mu^+\mu^-$ Zerfall mit dem ATLAS Detektor vorgestellt und die Analyseergebnisse der Proton-Proton-Kollisionsdaten von 2010 und Frühjahr 2011 gezeigt. Außerdem wird eine Methode zur Untergrundabschätzung aus Daten vorgestellt, welche Informationen aus Sideband-Fits und signalfreien Kontrolldatensätzen kombiniert. Diese Methode wurde erstmals auf Kollisionsdaten getestet und mit Monte-Carlo-Vorhersagen verglichen.

T 50.6 Mi 18:00 30.41: 005

Suche nach dem Standardmodell Higgs-Boson im Kanal $WH, H \rightarrow b\bar{b}$ mit dem ATLAS Experiment am LHC — ●TOBIAS VERLAGE, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, CHRISTIAN MEINECK, MICHIEL SANDERS, DOROTHEE SCHALE, DAN VLADOIU und JONAS WILL — Ludwig-Maximilians-Universität München

Die Entdeckung des Standardmodell Higgs-Bosons ist eines der zentralen Ziele des ATLAS-Experimentes am LHC. Für Higgs-Massen $m_H < 135$ GeV/c² ist der Zerfall in zwei b -Quarks dominant. Die hier vorgestellte Studie untersucht die Möglichkeit einer Entdeckung des Higgs-Bosons in diesem Massenbereich bei Proton-Proton-Kollisionen mit einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 7$ TeV. Hierzu wird die Higgs-Boson Produktion in Assoziation mit einem W -Boson untersucht und vor allem auf die Messung des Untergrundes $Wb\bar{b}$ eingegangen. Die im Vortrag vorgestellten Studien beruhen auf Monte Carlo Simulations- und Detektor-Daten des ATLAS-Experiments.

T 50.7 Mi 18:15 30.41: 005

Statistische Methoden zur Kombination verschiedener Kanäle zur Suche nach neuer Physik am LHC — ●TIMO DOLL, DANILO PIPARO, GÜNTER QUAST und GRÉGORIE SCHOTT — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Am LHC werden Proton-Kollisionen bei bisher unerreichten Energien erzeugt, u.a. mit dem Ziel, Evidenzen für das Higgs-Boson zu finden. Zur möglichst frühzeitigen Entdeckung am LHC müssen dazu verschiedene Zerfallskanäle statistisch kombiniert werden. Das Datenanalysepaket ROOT wurde kürzlich um ein Statistik-Paket, RooStats, erweitert, um die Berechnung von Ausschlussgrenzen oder Signifikanz zu erleichtern. RooStats baut auf der Erweiterung RooFit auf und stellt effiziente Werkzeuge bereit, um die notwendigen statistischen Analysen durchzuführen. RooStats wird auch verwendet werden, um die Analysen von ATLAS und CMS zu kombinieren. Im Vortrag werden Ergebnisse eines Vergleichs von verschiedenen in der Teilchenphysik

etablierten Methoden anhand von realistischen Beispielen gezeigt.

T 50.8 Mi 18:30 30.41: 005

Studie des Prozesses $e^+e^- \rightarrow H\nu\nu$ mit $H \rightarrow \mu^+\mu^-$ am CLIC Beschleuniger — ●CHRISTIAN GREFE — Universität Bonn, Physikalisches Institut, Nußallee 12, 53115 Bonn — CERN, CH-1211, Genève 23, Schweiz

Nach den zu erwartenden Entdeckungen am LHC wird es notwendig sein, die Physik an der Tera-Skala mit einem e^+e^- -Linearbeschleuniger im Detail zu verstehen. Eine Möglichkeit dafür ist der Compact Linear Collider (CLIC) mit einer maximalen Schwerpunktsenergie von

3 TeV. Basierend auf den beiden Detektorkonzepten für den International Linear Collider (ILC) werden Studien für CLIC-Detektoren durchgeführt.

Mehrere Physikprozesse wurden ausgewählt um im Rahmen des CLIC „Conceptual Design Report“ (CDR) die Leistung der Detektormodelle in Simulationsstudien zu untersuchen. So erlaubt der große Wirkungsquerschnitt des Higgsproduktionskanals $e^+e^- \rightarrow H\nu\nu$ bei CLIC auch die Untersuchung seltener Zerfallskanäle des Higgs, wie z.B. $H \rightarrow \mu^+\mu^-$. Dieser Kanal erfordert insbesondere exzellente Spur-Rekonstruktion und Impulsauflösung in der Vorwärtsregion. Die präzise Messung der Kopplung des Higgs an Leptonen ist ein wichtiger Test des Higgsmechanismus.

T 51: Supersymmetrie I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 021

T 51.1 Mo 16:45 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie in 1-Lepton Endzuständen mit einem Schwerpunkt auf datenbasierte Bestimmung des W+Jets Untergrundes — VOLKER BÜSCHER, KEITH EDMONDS, MARC HOHLFELD, MATTHIAS LUNGWITZ, CARSTEN MEYER, ●TIMO MÜLLER, EDUARD SIMIONI und TUAN VU ANH — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Die nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des LHC seit Frühjahr 2010 gelieferte Datenmenge von 50 pb^{-1} erweitert die Sensitivität auf supersymmetrische Prozesse jenseits bislang zugänglicher Parameterbereiche. Endzustände mit einem Lepton, mehreren hochenergetischen Jets sowie fehlender Transversalenergie bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit potentielle supersymmetrische Signale von Prozessen des Standardmodells zu trennen. Im Rahmen dieses Vortrags werden Resultate der Suche nach Supersymmetrie in diesem Endzustand mit dem ATLAS Experiment vorgestellt.

Die Produktion eines W Bosons in Assoziation mit Jets ist dabei einer der dominanten Untergründe, was ein genaues Verständnis dieses Untergrundes unabdingbar macht. Eine datenbasierte Bestimmung von W+Jets Ereignissen ist aufgrund großer theoretischer Unsicherheiten bei hohen Jet Multiplizitäten und der damit verbundenen systematischen Fehler der Monte Carlo Vorhersage vorzuziehen. In diesem Zusammenhang soll eine datenbasierte Methode zur Bestimmung des W+Jets Untergrundes vorgestellt werden, die es ermöglicht die Monte Carlo Vorhersage zu verbessern.

T 51.2 Mo 17:00 30.22: 021

Background Estimation from Data for Inclusive Supersymmetry Searches with the ATLAS detector — ●VADYM ZHURAVLOV, MICHAEL FLOWERDEW, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany

New limits on or even discovery of supersymmetric particles at the LHC rely on detailed understanding of the Standard Model backgrounds. We estimate the background contributions from the data itself with minimum dependence on Monte Carlo simulation. A data-driven determination of the W and top pair production backgrounds for supersymmetric particles is presented using the 7 TeV proton-proton collision data collected by the ATLAS detector in 2010.

T 51.3 Mo 17:15 30.22: 021

Studie zur Entdeckung supersymmetrischer Teilchen in dileptonischen Endzuständen gleicher Ladung mit dem CMS Detektor — ALTAN ÇAKIR, DIRK KRÜCKER, ISABELL MELZERPELLMANN, NIKLAS PIETSCH, JAKOB SALFELD, HANNES SCHEITLER, PETER SCHLEPER und ●MATTHIAS STEIN — DESY Hamburg

Der Large Hadron Collider (LHC) hat Ende 2009 seinen Betrieb aufgenommen. Er ermöglicht die Untersuchung noch offener Rätsel, wie zum Beispiel die Existenz supersymmetrischer Teilchen. Diese zerfallen – abhängig von der Parametrisierung des zu Grunde liegenden supersymmetrischen Modells – in bestimmten Teilchenkaskaden. Somit führen sie zu einer charakteristischen Signatur im Detektor.

Der CMS Detektor ist eines der beiden großen Experimente am LHC, das die Parameter der in den Strahlkollisionen produzierten Teilchen mit hoher Präzision vermisst. Er birgt daher das Potential supersymmetrische Teilchen zu entdecken und zwischen verschiedenen Modellen zu unterscheiden.

In dem Vortrag wird eine Studie zur Entdeckung supersymmetri-

scher Teilchen in di-leptonischen Endzuständen gleicher Ladung mit dem CMS Detektor vorgestellt. Dieser spezielle Zerfallskanal bietet den Vorteil, dass der Untergrund von den bereits bekannten Prozessen stark unterdrückt ist. Der Hauptuntergrund stammt aus dem semi-leptonischen Zerfall eines $t\bar{t}$ -Quark-Paares, in welchem das b-Quark des hadronisch zerfallenden t-Quarks in ein Lepton zerfällt. Das Ziel dieser Studie ist es, zwischen dem Signal und dem Untergrund zu unterscheiden und eine Abschätzung der systematischen Fehler zu liefern.

T 51.4 Mo 17:30 30.22: 021

Untersuchung der Trigger für SUSY Ereignisse — ●JOSEPHINE WITTKOWSKI, STEVEN BEALE, SEBASTIAN BECKER, MARIE-HELENE GENEST, JEANETTE LORENTZ, DOROTHEE SCHAILE und XUAI ZHUANG — Ludwig-Maximilians-Universität, München

Der Vortrag gibt einen Überblick über die Untersuchung der Trigger-Effizienzen und -Raten für die Suche nach supersymmetrischen Ereignissen im 0-Lepton-Kanal am ATLAS-Detektor (LHC). Die Trigger-Grenzen müssen für eine höhere Luminosität angepasst werden um innerhalb tolerierbarer Raten zu bleiben und gleichzeitig eine gute Signaleffizienz zu erhalten.

T 51.5 Mo 17:45 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie in Ereignissen mit drei Leptonen mit ATLAS am LHC — MARIE-HELENE GENEST, ●JULIEN DE GRAAT, FEDERICA LEGGER, THOMAS MÜLLER, DOROTHEE SCHAILE, CEDRIC SERFON und JOSIPA VUJAKLIJA — LMU München

Supersymmetrie (SUSY) ist eine vielversprechende Erweiterung des Standardmodells. Es gibt zahlreiche verschiedene SUSY-Ereignistopologien, die sich u.a. in der Leptonmultiplizität im Endzustand unterscheiden. Eine Möglichkeit sind Endzustände mit drei oder mehr Leptonen. Solche Ereignisse werden in Daten des ATLAS-Detektors am LHC detailliert auf ihre Eigenschaften untersucht. Dabei ist es wichtig diese Ereignisse mit hoher Effizienz im Trigger auszuwählen. Zu diesem Zweck werden in Monte-Carlo-Simulationen und in Daten verschiedene Trigger auf ihre Effektivität bei der Selektion von Ereignissen mit drei oder mehr Leptonen überprüft.

T 51.6 Mo 18:00 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie in μ +Jet+MET-Endzuständen mit CMS — ●DEBORAH DUCHARDT, THOMAS HEBBEKER, CARSTEN MAGASS, ARND MEYER und DANIEL TEYSSIER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Supersymmetrie (SUSY) kann zahlreiche offene Fragen der Hochenergiephysik beantworten. Wählt man den mSUGRA-Sektor des minimalen supersymmetrischen Standardmodells bleiben fünf freie Parameter übrig. In einer ersten Studie werden Benchmarkpunkte (LM0, LM1) untersucht, die aufgrund kleiner Massen der SUSY-Teilchen große Wirkungsquerschnitte aufweisen und schon bei einer relativ niedrigen integrierten Luminosität untersucht werden können.

SUSY-Teilchen zerfallen über lange Kaskaden, an deren Ende das stabile, neutrale leichteste SUSY-Teilchen (LSP) nur indirekt im Detektor als fehlende transversale Energie nachgewiesen werden kann. Zusätzlich können weitere Leptonen und Jets entstehen. Durch die Forderung nach einem Lepton im Endzustand, in diesem Fall ein Myon, kann der QCD-Untergrund deutlich unterdrückt werden.

Um SUSY-Ereignisse von denen des Standardmodells zu trennen, werden die bei einer integrierten Luminosität von etwa 40 pb^{-1} ge-

messenen Daten im Rahmen einer schnittbasierten Analyse mit simulierten Ereignissen verglichen. Zusätzlich wird der Untergrund aus QCD-Prozessen direkt aus Daten abgeschätzt. Es werden erste Ausschlussgrenzen gesetzt.

T 51.7 Mo 18:15 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit CMS in Ereignissen mit gleichgeladenen Leptonen — ●DANIEL SPRENGER, MATTHIAS EDELHOFF, NIKLAS MOHR und LUTZ FELD — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen University

Zur Suche nach Supersymmetrie wird eine schnittbasierte Auswahl von mit dem CMS-Experiment aufgenommenen Ereignissen betrachtet. Es werden zwei gleichgeladene Leptonen, Aktivität im Kalorimeter und fehlende transversale Energie gefordert. Die erwartete Aktivität in diesem Bereich aufgrund verschiedener Standardmodell-Prozesse wird untersucht und hierbei auch auf Untergrund durch Fehlidentifizierung der Lepton-Ladung eingegangen. Schließlich werden die ermittelten Ereigniszahlen auf Konsistenz mit den Standardmodell-Erwartungen geprüft.

T 51.8 Mo 18:30 30.22: 021

Suche nach GMSB SUSY in Ereignissen mit Photonen, Jets und fehlender transversaler Energie — ●MARTIN WILDT¹, WOLFGANG EHRENFELD² und JOHANNES HALLER³ — ¹Universität Hamburg — ²DESY — ³Universität Göttingen

In Modellen mit "Gauge Mediated Supersymmetry Breaking" (GMSB) wird die Ereignistopologie an Collidern vor allem durch das zweitleichteste SUSY-Teilchen (NLSP) bestimmt, welches entweder das leichtes-

te Neutralino oder Slepton sein kann. Das Neutralino zerfällt hauptsächlich in ein Photon und ein Gravitino.

In den Proton-Proton Kollisionen am Large Hadron Collider erwartet man im Falle eines Neutralino-NLSPs Ereignisse mit zwei hochenergetischen Photonen, hadronischen Jets und fehlender transversaler Energie durch die nicht im Detektor nachweisbaren Gravitinos. In diesem Vortrag werden Studien dieser Ereignistopologie in den ersten Daten des ATLAS Detektors vorgestellt.

T 51.9 Mo 18:45 30.22: 021

Optimierung von Suchen nach supersymmetrischen Zerfällen am ATLAS-Experiment — ●MILAN ZVOLSKY — Deutsches Elektronensynchrotron, Hamburg, Deutschland

Die Supersymmetrie (SUSY) stellt eine in vielerlei Hinsicht attraktive mögliche Erweiterung des Standardmodells dar. Mit dem ATLAS-Experiment am LHC wird nach Signaturen solcher supersymmetrischen Zerfälle gesucht. Die extrem hohe Anzahl freier Parameter, die die Theorie mit sich bringt, kann durch mSUGRA, eines der möglichen Brechungsszenarien, auf fünf reduziert werden. Es ergeben sich charakteristische Signaturen, zu denen hohe fehlende Transversalenergie aufgrund der nicht detektierbaren leichtesten SUSY-Teilchen (LSPs), hohe Anzahl an Jets sowie, abhängig vom Parameterraum, Leptonen aus Chargino- und Neutralino-Zerfällen gehören. Hier sollen speziell dileptonische Endzustände betrachtet werden, wodurch sich die Eigenschaften des eventuell in der Natur realisierten SUSY-Modells besser messen lassen. Durch eine Optimierung der Schnittparameter in einem bestimmten Bereich des mSUGRA-Parameterraums soll die Signifikanz relativ zum Untergrund maximiert werden und somit eine präzise Vermessung von SUSY begünstigt werden.

T 52: Supersymmetrie II

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: 30.22: 021

T 52.1 Di 16:45 30.22: 021

Squarkstudien bei CLIC — DOMINIK DANNHEIM¹, ANGELA-ISABELA LUCACI-TIMOCE¹, ●PETER SCHADE^{1,2}, FRANK SIMON^{3,4} und LARS WEUSTE^{3,4} — ¹CERN, Genf — ²DESY, Hamburg — ³Max-Planck-Institut für Physik, München, — ⁴Excellence Cluster 'Universe', TU München, Garching

Sollte Supersymmetrie in der Natur realisiert sein, dann wird es ein multi-TeV e^+e^- Collider erlauben, die Massen supersymmetrischer Quarks präzise zu bestimmen. Um eine solche Messung zu studieren haben wir ein SUSY-Szenario betrachtet, in dem die rechtshändigen Squarks der ersten beiden Familien nahezu exklusiv in das zugehörige Standardmodell Quark und das leichteste Neutralino zerfallen. In diesem Fall kann die entsprechende Squarkmasse effektiv aus der Verteilung der Quark-Energien im Prozess $\tilde{q}_R \tilde{q}_R \rightarrow q\bar{q} + \chi_0^1 \chi_0^1$ ermittelt werden. Die Präzision der Messung am geplanten Compact-Linear-Collider CLIC haben wir mit simulierten Ereignissen für das ILD Detektorkonzept abgeschätzt. Dafür wurden Signal- und Untergrundereignisse unter Berücksichtigung von Initial-State Radiation und Beamstrahlung generiert und mit einer auf Geant basierenden Software simuliert. In die Ereignisrekonstruktion wurde Untergrund aus $\gamma\gamma$ Prozessen einbezogen. Im Vortrag präsentieren wir die Schritte der Analyse und Ergebnisse der Squarkmassenbestimmung.

T 52.2 Di 17:00 30.22: 021

Die Suche nach Stopped Gluinos mit dem CMS Detektor am LHC — ●SIMON LEMAIRE, WIM DE BOER, FEDOR RATNIKOV, VALERY ZHUKOV, MARTIN NIEGEL, DANIEL TROENDLE, MARKUS BONDSCH und STEFAN WAYAND — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Im Rahmen der Split-Supersymmetrie könnten in den pp-Kollisionen am Large-Hadron-Collider (LHC) langlebige Gluinos erzeugt werden, die anschliessend im Compact-Muon-Solenoid (CMS) Detektor gestoppt werden. Die Suche nach Zerfällen solcher sogenannten 'Stopped Gluinos' findet in Zeitintervallen statt, in denen es keine pp-Kollisionen im CMS-Detektor gegeben hat. Es werden Ergebnisse der Suche nach Stopped Gluinos in den vom CMS-Detektor im Jahre 2010 aufgezeichneten Daten der 7TeV pp-Kollisionen präsentiert.

T 52.3 Di 17:15 30.22: 021

Inklusive Suche nach Supersymmetrie in τ -Leptonenzuständen am ATLAS Experiment — ●MICHEL JANUS¹, FELIX BÜHRER²,

MICHAEL MAZUR¹ und JOCHEN DINGFELDER¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²Physikalisches Institut, Universität Freiburg

Kanäle mit τ -Leptonen im Endzustand können eine wichtige Rolle bei der Suche nach neuen Physikphänomenen am LHC spielen. Supersymmetrische Modelle, wie z.B. mSUGRA, sagen über weite Bereiche ihres Parameterraums eine verstärkte Kopplung der supersymmetrischen Teilchen an die dritte Familie des Standardmodells voraus.

Bei solch einer Suche nach neuer Physik stellt die Unterscheidung zwischen hadronisch zerfallenden τ -Leptonen und Jets aus QCD-Prozessen, aufgrund des großen Wirkungsquerschnittes für QCD Prozesse, eine Herausforderung dar. Methoden zur Unterdrückung des QCD-Untergrundes und Untergründen mit echten τ -Leptonen werden diskutiert. Ausserdem werden erste Ergebnisse dieser SUSY-Suche in ATLAS-Daten präsentiert.

T 52.4 Di 17:30 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit multileptonischen Endzuständen in $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ pp Kollisionen mit dem CMS Detektor am LHC — ●DANIEL TROENDLE, WIM DEBOER, MARKUS BONDSCH, SIMON LEMAIRE, MARTIN NIEGEL, FEDOR RATNIKOV, STEFAN WAYAND und VALERY ZHUKOV — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Supersymmetrische Modelle sind eine der am meistuntersuchtesten Erweiterungen des Standard Modells in der Teilchenphysik. Mit dem Start des LHC und der Datennahme werden nun erste noch nicht untersuchte Supersymmetrische Modelle getestet. Multileptonische Signaturen können hierbei eine wichtige Rolle spielen.

Erste Ergebnisse basierend auf einer integrierten Luminosität von $L = 35\text{pb}^{-1}$ bei $\sqrt{s} = 7\text{TeV}$ pp Kollisionen, aufgenommen mit dem CMS Experiment am LHC im Jahr 2010, werden vorgestellt. Verschiedene exklusive multileptonische Signaturen mit mindestens 3 Leptonen (Myonen, Elektronen, Tauonen) im Endzustand werden getestet und kombiniert. Der bereits geringe Standard Modell Untergrund, welcher durch auf Daten basierenden Techniken bestimmt wird, kann durch Bedingungen an die fehlende transversale Energie, inkonsistente invariante Masse der Leptonen mit dem Z-Boson und oder hoher Jet-Aktivität weiter verkleinert oder auch unterdrückt werden.

Durch die Kombination der unterschiedlichen Signaturen können unerreichte Regionen des SUSY Parameterraumes ausgeschlossen werden.

T 52.5 Di 17:45 30.22: 021

SUSY Searches with b -Jets in the Final State with no Leptons at ATLAS — ●MIRJAM FEHLING-KASCHEK¹, STEFAN WINKELMANN¹, XAVIER PORTELL^{1,2}, IACOPO VIVARELLI¹, and KARL JAKOBS¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Freiburg — ²CERN

Supersymmetry (SUSY) is one of the most theoretically promising candidates to solve some of the open questions within the Standard Model (SM). This analysis focuses on processes with large missing transverse energy and multiple jets in the final state. Furthermore, events containing b -quark jets are selected, since their production is enhanced in certain regions of the SUSY parameter space.

This contribution will discuss results for a final state containing no lepton, missing transverse energy and b -jets using the ATLAS data taken in 2010 with a center of mass energy of $\sqrt{s} = 7$ TeV. One of the key aspects is the understanding of the SM background. Therefore, dedicated methods, both data and MC based, have been applied to estimate their contribution.

T 52.6 Di 18:00 30.22: 021

Suche nach neuer Physik im dimyonischen Kanal mit dem DØ-Experiment — CARSTEN HENSEL¹, ●JASON MANSOUR¹, PEDRO MERCADANTE² und ÂNGELO SANTOS³ — ¹II. Physikalisches Institut, Göttingen — ²UFABC, Santo André, Brasilien — ³Universidade Estadual Paulista, São Paulo, Brasilien

Mit Massen bis zur TeV-Skala könnten supersymmetrische Teilchen am Tevatron erzeugt und nachgewiesen werden. Als "goldener Kanal" gilt hierfür der trileptonische Endzustand. Allerdings hat in vielen Bereichen des Parameterraums eines der Leptonen einen zu geringen Impuls und kann der Messung entgehen. Von daher bietet es sich an, die Auswahl auf zwei gleichgeladene Leptonen – bzw. Myonen – zu beschränken. Dieser Kanal bietet einen sehr guten Kompromiss zwischen niedrigem Standardmodell-Untergrund und Sensitivität für Physik jenseits des Standardmodells.

Wir präsentieren eine laufende Suche mit 7.3 fb^{-1} , welche sowohl eine Interpretation im mSUGRA-SUSY-Szenario als auch im Modell der universellen Extradimensionen (UED) erlaubt. Ein besonderes Gewicht wird auf Techniken zur Bestimmung der instrumentellen Unter-

gründe (durch Multijet-Ereignisse und Ladungsfehlmessung) aus Daten gelegt.

T 52.7 Di 18:15 30.22: 021

Bestimmung der Jet-Energie-Skala für SUSY-Suchen in Endzuständen ohne Leptonen — ●VEIT SCHARF — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Die Suche nach experimentellen Signaturen von supersymmetrischen Erweiterungen des Standardmodells ist ein Schwerpunkt des Analyseprogramms bei ATLAS. Dabei bieten Endzustände mit hocheffizienten Jets und fehlender transversaler Energie ein großes Entdeckungspotential. Ein limitierender Faktor bei derartigen Suchen ist die Unsicherheit der Jet-Energie-Skala. Eine bestehende Abschätzung, charakterisiert durch Ereignisologie und Verhältnis von quark- zu gluoninitiierten Jets, existiert für inklusive Jetproduktion. In diesem Vortrag wird die Übertragung auf den Fall einer nichtleptonischen SUSY-Suche vorgestellt.

T 52.8 Di 18:30 30.22: 021

Suche nach neuer Physik in Di-Photon-Endzuständen bei CMS — ●NADJA HÜDEPOHL, CHRISTIAN AUTERMANN, CHRISTIAN SANDER, PETER SCHLEPER und ROBERT KLANNER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Der LHC bietet mit seiner hohen Schwerpunktsenergie und der in 2010 aufgezeichneten Luminosität von $35/\text{pb}$ die Möglichkeit neue Physik jenseits des Standardmodells zu suchen und zu analysieren. Signalergebnisse können zwei Photonen im Endzustand besitzen, wie sie z.B. von SUSY-Modellen mit Gauge Mediated Supersymmetry Breaking (GMSB) vorhergesagt werden. Hier zerfällt das Neutralino als zweit leichtestes Teilchen (NLSP) in ein Photon und ein Gravitino. Mit seinem effizientem und hochauflösendem elektromagnetischem Kalorimeter eignet sich der CMS-Detektor hervorragend zur Rekonstruktion und Identifikation dieser Photonen und damit zu der Suche nach SUSY in diesen Zerfallskanälen. Vorgestellt wird eine Ereignis Selektion deren Ziel die Entdeckung von Neuer Physik jenseits des SM ist. Signifikanzen werden u.a. in Abhängigkeit der GMSB-Modell Parameter diskutiert.

T 53: Supersymmetrie III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.22: 021

T 53.1 Mi 16:45 30.22: 021

Identifikation von Leptonen bei der Suche nach Supersymmetrie in Endzuständen mit zwei Leptonen mit dem ATLAS Dektector — ●JOSIPA VUJAKLIJA, MARIE-HELENE GENEST, JULIEN DE GRAAT, FEDERICA LEGGER, THOMAS MÜLLER, DOROTHEE SCHAI-LE und CEDRIC SERFON — LMU München

Zerfälle supersymmetrischer Teilchen in Endzustände mit zwei Leptonen sind ein vielversprechender Entdeckungskanal bei ATLAS. Allerdings braucht man hierbei ein gutes Verständnis der Untergrundprozesse, die dem Standardmodell entspringen und die unsere Signatur mit zwei Leptonen im Endzustand vortäuschen können. Ereignisse mit zwei Jets können für diesen Kanal eine Gefahr darstellen, wenn beide Jets als Leptonen fehlidentifiziert werden. Wir berichten über die Messung der Ereignisrate, die diese sogenannten Fake Leptonen enthält.

T 53.2 Mi 17:00 30.22: 021

Detection prospects of the model with Non-Universal Higgs Masses, gaugino mediation and $\tilde{\nu}_\tau$ as NLSP in ATLAS — ●JUDITA MAMUZIC — DESY

Supersymmetric models with conserved R-parity, masses in the GeV range and \tilde{G} dark matter have a χ_1^0 and a charged \tilde{l} as a NLSP, but can be excluded due to the strong constraints from the Big Bang Nucleosynthesis. For SUSY breaking with gaugino mediation the NLSP is the $\tilde{\nu}$ and it has viable regions where its primordial abundance satisfies the BBN constraints. Typical models of SUSY breaking with universal scalar and gaugino masses have \tilde{l}_R lighter than the \tilde{l}_L and $\tilde{\nu}$. However, for models with non-universal SUSY breaking parameters at the high scale, especially for $m_{H_2} - m_{H_1} > 0$, that mass order is different, and the NLSP can be $\tilde{\nu}_1$. This results in cascade SUSY event with a slightly different topology, characterized by lots of soft leptons and jets and much lower turn-on of QCD production for a given center of mass energy. The benchmark analysis for 7 TeV and integrated luminosity

of 1 fb^{-1} applied on Monte Carlo data has not given a high enough significance. Therefore, optimization has been performed using Multi Variate Analyses methods (Boosted Decision Trees and Cuts method using Genetic Algorithm), which seems promising in achieving significance higher than 5 sigma.

T 53.3 Mi 17:15 30.22: 021

Entwicklung einer datenbasierten Bestimmung des W +jets Untergrundes für SUSY-Suchen mit τ -Leptonen am ATLAS-Experiment — ●FELIX BÜHRER¹, MICHEL JANUS², MICHAEL MAZUR², KARL JAKOBS¹ und JOCHEN DINGFELDER² — ¹Physikalisches Institut, Universität Freiburg — ²Physikalisches Institut, Universität Bonn

Für die Suche nach Supersymmetrie am LHC sind Endzustände mit τ -Leptonen als Teilchen der dritten Generation von großem Interesse. Da τ -Leptonen und fehlende Transversalenergie auch bei einigen Standardmodellprozessen als Signatur erwartet werden, bilden diese einen wichtigen Untergrund für die inklusive Suche nach Supersymmetrie mit τ -Leptonen.

Einer der dominanten Untergründe mit τ -Leptonen ist die Produktion eines W -Bosons mit assoziierten Jets, wobei das W -Boson in ein τ -Lepton und ein ν_τ zerfällt. Für diese Analyse werden hadronisch zerfallende τ -Leptonen untersucht, wobei die fehlende Transversalenergie durch das nicht im Detektor nachgewiesene ν_τ erzeugt wird. In diesem Beitrag wird eine Methode zur Abschätzung dieses Untergrundes aus Daten anhand einer von W +Jets dominierten Kontrollregion vorgestellt.

Da τ -Leptonen aus W -Bosonen auch in Zerfällen von top-Quarks produziert werden können, wird zudem die Möglichkeit einer Trennung dieser beiden Beiträge diskutiert.

T 53.4 Mi 17:30 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit Leptonen und b-Jets im Endzustand bei ATLAS — ●STEFAN WINKELMANN¹, MIRJAM FEHLING-KASCHEK¹, XAVIER PORTELL^{1,2}, IACOPO VIVARELLI¹ und KARL JAKOBS¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Freiburg — ²CERN

Ziel dieser Analyse ist die Suche nach Hinweisen auf Physik jenseits des Standardmodells und gegebenenfalls die Formulierung von Ausschlussgrenzen mithilfe des ATLAS-Detektors am LHC. Dieser Studie werden SUSY-Modelle mit R-Paritätserhaltung zugrundegelegt, welche eine Untersuchung von Ereignissen mit Jets, fehlender transversaler Energie und Leptonen im Endzustand nahelegen. Innerhalb dieser Modelle ergeben sich Bereiche des Parameterraums, in denen die Produktion von b-Quarks bevorzugt ist. Dies motiviert die Untersuchung von Endzuständen, bei denen zusätzlich b-Jets nachgewiesen werden. Ein wesentlicher Bestandteil dieser Arbeit ist die Untersuchung und das quantitative Verständnis aller relevanten Standardmodell-Untergründe. Hierfür werden datenbasierte Untergrundbestimmungsmethoden entweder neben oder in Kombination mit Monte-Carlo-basierten Methoden angewandt. Gezeigt werden Ergebnisse auf Grundlage der ATLAS-Daten mit Schwerpunktsenergie von 7 TeV.

T 53.5 Mi 17:45 30.22: 021

Myon Definition im SUSY 1-Lepton Kanal — ●SEBASTIAN BECKER, STEVEN BEALE, MARIE-HELENE GENEST, JEANETTE LORENTZ, DOROTHEE SCHAILE, JOSEPHINE WITTKOWSKI und XUAI ZHUANG — LMU München

Die Suche nach Supersymmetrie (SUSY) ist eines der Hauptziele des ATLAS Detektors am Large Hadron Collider (LHC). Der 1-Lepton Kanal, in welchem man nach Ereignissen mit genau einem Lepton, einigen hochenergetischen Jets und einem großen Anteil an fehlender Transversalenergie sucht, ist dabei besonders vielversprechend. In dieser Studie werden Ereignisse mit einem Myon untersucht. Dabei werden verschiedene Myonrekonstruktionsalgorithmen und Variablen zur Myonisolierung analysiert, um eine höhere Signaleffizienz zu erhalten und den möglichen Untergrund zu reduzieren.

T 53.6 Mi 18:00 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie in semileptonischen Endzuständen — ●CARSTEN MEYER, VOLKER BÜSCHER und MARC HOHLFELD — Institut für Physik, Universität Mainz

Seit Frühjahr 2010 werden am Large-Hadron-Collider am CERN Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV durchgeführt und Daten genommen. Eines der Hauptanliegen besteht darin die Produktion supersymmetrischer Teilchen nachzuweisen bzw. neue Ausschlussgrenzen in verschiedenen SUSY-Modellen zu bestimmen.

Der dominante Produktionsprozess supersymmetrischer Teilchen an Hadron-Collidern ist die Erzeugung stark-wechselwirkender Squarks und Gluinos, welche wiederum über Kaskadenzerfälle in Standardmodell-Teilchen und das leichteste supersymmetrische Teilchen (LSP) zerfallen. Dies führt zu einem Endzustand mit mehreren Jets, fehlender Transversalenergie und - abhängig von der Zerfallskette - Leptonen.

Dieser Vortrag beschäftigt sich mit der Suche nach supersymmetrischen Teilchen in Endzuständen mit genau einem Elektron. Da die

Produktion zweier Top-Quarks - aufgrund der ähnlichen Topologie - der dominante Untergrund für diese Analyse ist, wird der Schwerpunkt des Vortrages auf der Diskussion dieses Prozesses liegen. Es werden sowohl datenbasierte Methoden zur Normierung vorgestellt, als auch eine Übersicht darüber gegeben, wie sich theoretische Fehler auf die Untergrundvorhersage in der Signal-Region auswirken.

T 53.7 Mi 18:15 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit Tau-Leptonen mit dem ATLAS-Detektor am LHC — KLAUS DESCH, ●TILL NATTERMANN, PETER WIENEMANN und CAROLIN ZENDLER — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Tau-Leptonen können eine wichtige Signatur für Supersymmetrie (SUSY) am LHC sein. Allerdings macht ihr Zerfall die Rekonstruktion zu einer schwierigen experimentellen Herausforderung, die auf eine Identifikation hadronisch zerfallender Taus abzielt. Rein hadronische Endzustände weisen am LHC allerdings große Beiträge durch Untergrund auf. Endzustände mit einem Elektron oder Myon und einem zusätzlichen hadronisch zerfallenden Tau-Lepton zeigen jedoch gute Eigenschaften zur Unterdrückung von Untergrund sowie großes Entdeckungspotenzial für Tau-reiche SUSY-Szenarien. Der Vortrag stellt aktuelle Ergebnisse zur Suche nach diesem Endzustand vor.

T 53.8 Mi 18:30 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit τ -Leptonen in dileptonischen Endzuständen gleicher Ladung mit dem CMS Detektor — ●MATTHIAS EDELHOFF, LUTZ FELD, NIKLAS MOHR und DANIEL SPRENGER — RWTH, Aachen, Deutschland

Es wird eine Suche nach supersymmetrischen Endzuständen mit zwei gleichgeladenen Leptonen vorgestellt, bei denen zumindest eines ein hadronisch zerfallendes τ -lepton ist. Durch die zusätzlichen τ Kanäle kann nicht nur die Reichweite von Suchen mit leichten Leptonen vergrößert werden, sondern es können auch ansonsten schwer zugängliche Bereiche des MSSM Parameterraums betrachtet werden. Neben der Forderung nach zwei gleichgeladenen Leptonen wird bei dieser Suche sowohl die Messung fehlender transversaler Energie als auch hoher hadronischer Aktivität herangezogen, um den Standardmodelluntergrund zu reduzieren.

T 53.9 Mi 18:45 30.22: 021

Datengestützte Abschätzung des QCD Untergrundes im SUSY 1-Myon Kanal — ●JEANETTE LORENZ, STEVEN BEALE, SEBASTIAN BECKER, MARIE-HELENE GENEST, DOROTHEE SCHAILE, JOSEPHINE WITTKOWSKI und XUAI ZHUANG — Ludwig-Maximilians-Universität München

Bei den SUSY Suchen im 1-Myon Kanal bei ATLAS, LHC, wird erwartet, dass der QCD Untergrund klein ist. Dennoch muss seine Größenordnung abgeschätzt werden. Hierfür sind datengestützte Methoden vorzuziehen, da dadurch Abhängigkeiten von Monte Carlo Simulationen vermieden werden. Dieser Vortrag wird eine solche datengestützte Methode vorstellen, die auf mit QCD Ereignissen angereicherten Kontrolldatensätzen basiert.

T 54: Supersymmetrie IV

Zeit: Donnerstag 16:45–18:45

Raum: 30.22: 021

T 54.1 Do 16:45 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie im Endzustand mit zwei unterschiedlich geladenen Leptonen mit CMS — ●NIKLAS MOHR, MATTHIAS EDELHOFF, LUTZ FELD und DANIEL SPRENGER — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Es wird eine Suche nach Supersymmetrie (SUSY) im Endzustand mit zwei unterschiedlich geladenen Leptonen, hoher hadronischer Aktivität und fehlender transversaler Energie vorgestellt.

Der Datensatz basiert auf 35 pb^{-1} Proton-Proton Kollisionen des Large Hadron Colliders aufgenommen mit dem CMS Experiment im Jahre 2010.

Die Messung wird mit der Standard-Modell-Erwartung und einem SUSY Szenario konfrontiert.

T 54.2 Do 17:00 30.22: 021

Search for Supersymmetry with taus and missing transverse

energy in ATLAS — ●CAROLIN ZENDLER, KLAUS DESCH, PETER WIENEMANN, and TILL NATTERMANN — Uni Bonn

Final states involving tau leptons are favoured in many models of Supersymmetry (SUSY) and often provide unique information about the underlying SUSY model. However, due to the rapid decay and broad decay spectrum of the tau lepton, such final states are particularly challenging in the LHC environment, commanding a good understanding of the detector performance as well as control of all backgrounds. Here, events with at least two identified tau leptons are studied in both Monte Carlo simulation and the first year data recorded by the ATLAS detector, with a special eye on R-parity conserving mSUGRA-like scenarios.

T 54.3 Do 17:15 30.22: 021

Techniken zur Squarkmassenbestimmung an einem zukünftigen e^+e^- Linearbeschleuniger — DOMINIK DANNHEIM¹, ANGELA-

ISABELA LUCACI-TIMOCE¹, PETER SCHADE^{1,2}, FRANK SIMON^{3,4} und
 ●LARS WEUSTE^{3,4} — ¹CERN, Genf — ²DESY, Hamburg — ³Max-Planck-Institut für Physik, München — ⁴Excellence Cluster 'Universe', TU München, Garching

Supersymmetrie ist eine Erweiterung des Standardmodells, die viele neue Teilchen - u.a. links- und rechtshändige Squarks - postuliert. Wir betrachten ein Szenario, in dem die rechtshändigen Squarks fast ausschließlich in ihre Standardmodellpartner und das leichteste Neutralino ($\tilde{q}_R \tilde{q}_R \rightarrow q\bar{q} + 2\chi_0^1$) zerfallen. Solche Ereignisse zeichnen sich durch zwei hochenergetische Jets und fehlende Energie aus.

Am geplanten Compact Linear Collider (CLIC), mit einer Schwerpunktsenergie von 3 TeV können Squarks direkt erzeugt werden und es wird möglich sein, sie genau zu studieren. In diesem Vortrag werden verschiedene Techniken zur Bestimmung der Squark-Masse der ersten beiden Familien aus den Energien der Quark-Jets diskutiert. Daher werden in einem weiteren Schritt verschiedene Jet-Algorithmen miteinander verglichen. Dabei gehen wir von einer Umgebung mit einer hohen Zahl von Untergrundeignissen ($\gamma\gamma \rightarrow$ hadrons) aus, wie sie für CLIC erwartet werden. Die diskutierten Techniken nutzen auch die klare Ereignisstruktur eines Leptonbeschleunigers wie z.B. implizit die Information über die Impulse des Anfangszustands.

T 54.4 Do 17:30 30.22: 021

Bestimmung des Top-Untergrundes für die Suche nach Supersymmetrie im voll-hadronischem Endzustand bei CMS — ●JAN THOMSEN, CHRISTIAN AUTERMANN, ROBERT KLANNER, CHRISTIAN SANDER und PETER SCHLEPER — Uni Hamburg

Dieser Vortrag behandelt die Suche nach Supersymmetrie im voll-hadronischem Endzustand. Der Wirkungsquerschnitt ist in diesem Kanal für weite Teile des SUSY Parameterraums am größten. Die wichtigsten Suchkriterien sind viel fehlende transversale Energie, ein starker transversaler Impuls und ein Veto gegen Leptonen im Endzustand. Damit ist diese Suche weitestgehend Modell unabhängig. Die wichtigsten Standard Model Untergründe sind QCD-multijet, $t\bar{t}$, W +jet und Z Ereignisse, die in zwei Neutrinos zerfallen. Für all diese Untergründe stehen datengetriebene Untergrundbestimmungsmethoden zur Verfügung. Dieser Vortrag konzentriert sich auf eine Methode, welche den $t\bar{t}$ und W +jet Untergrund bestimmt, bei dem Muonen und Elektronen entweder nicht isoliert oder nicht rekonstruiert sind, oder sich ausserhalb der Detektorakzeptanz befinden.

T 54.5 Do 17:45 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie in Dielektron-Endzuständen mit dem ATLAS-Experiment — ●MATTHIAS LUNGWITZ, VOLKER BÜSCHER und MARC HOHLFELD — Institut für Physik, Universität Mainz

Eines der wesentlichen Ziele des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) am CERN in Genf ist die Suche nach neuer Physik jenseits des Standardmodells. Seit Frühjahr 2010 wurden dazu am LHC Proton-Proton-Kollisionen bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV durchgeführt. Die gewonnenen Daten ermöglichen es, eine der vielversprechendsten Theorien jenseits bisher erreichter Grenzen zu testen: Die Supersymmetrie (SUSY).

Endzustände in SUSY-Ereignissen am LHC sind gekennzeichnet durch hochenergetische Jets und erhebliche fehlende Transversalenergie. Die zusätzliche Forderung nach Ereignissen mit hochenergetischen Leptonen vereinfacht das Kontrollieren der Untergründe.

Der Vortrag präsentiert erste Ergebnisse des ATLAS-Experimentes zur Suche nach Supersymmetrie im Dielektron-Kanal.

T 54.6 Do 18:00 30.22: 021

Suche nach Squarks in R-Paritätsverletzender Supersymmetrie mit dem H1-Experiment — ●MICHAEL HERBST — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Am Elektron-Proton-Speicherring HERA (DESY) wurden von dem H1-Experiment in den Jahren 1993-2007 etwa 0.5 fb^{-1} Kollisionsdaten bei einer Schwerpunktsenergie von $\sqrt{s} = 318 \text{ GeV}$ aufgezeichnet. Supersymmetrische Modelle machen Vorhersagen über die Produktion schwerer, bisher unbeobachteter Teilchen, sogenannter Squarks. In SUSY-Modellen mit Verletzung der R-Parität können in Elektron-Proton Wechselwirkungen Squarks einzeln resonant über eine trilineare Yukawa-Kopplung λ' produziert werden. Squarks zerfallen unmittelbar nach deren Erzeugung wieder in Standard-Modell Teilchen. Die resultierenden Endzustände können Elektronen, Myonen, Neutrinos und Jets in unterschiedlichen Multiplizitäten enthalten. Mehrere exklusive Selektionskanäle werden definiert und auf Abweichungen zum Standard-Modell hin untersucht. Die Ergebnisse lassen sich im Rahmen des MSSM und mSugra Modells als Einschränkungen der supersymmetrischen Parameter interpretieren.

T 54.7 Do 18:15 30.22: 021

Suche nach R-paritätsverletzender Supersymmetrie mit Stau-LSP bei ATLAS — ●ROBERT ZIMMERMANN, PETER WIENEMANN und KLAUS DESCH — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Supersymmetrie (SUSY) gilt als vielversprechende Erweiterung des Standardmodells. Beim ATLAS-Experiment wird in zahlreichen Analysen nach SUSY gesucht. Diese basieren allerdings meistens auf Modellen mit erhaltener R-Parität, welche ein stabiles leichtestes supersymmetrisches Teilchen (LSP) vorhersagen. Ein ungeladenes, stabiles LSP gilt als ein guter Kandidat für Dunkle Materie. Demgegenüber zerfällt das LSP in R-Paritätsverletzenden (RPV) Modellen, so dass ein geladenes LSP erlaubt ist. Ein skalares Tau-Lepton (Stau) ist dabei als LSP genauso gut motiviert wie das Neutralino. Der Vortrag zeigt den aktuellen Stand einer Suche nach RPV-SUSY mit Stau-LSP mit den LHC-Daten von 2010.

T 54.8 Do 18:30 30.22: 021

SUSY-Suche im Leptonkanal mit zwei gegensätzlich geladenen Elektronen oder Myonen bei CMS — ALTAN ÇAKIR, DIRK KRÜCKER, ISABELL MELZER-PELLMANN, NIKLAS PIETSCH, JAKOB SALFELD, ●HANNES SCHETTLER, PETER SCHLEPER und MATTHIAS STEIN — DESY / Universität Hamburg

In den Proton-Proton-Kollisionen des LHC-Beschleunigers sind Prozesse der starken Wechselwirkung dominant. Die vom CMS-Detektor aufgezeichneten Ereignisse sind dadurch vorwiegend hadronisch, das heißt durch Jets im Endzustand charakterisiert. Um nach Physik jenseits des Standardmodells zu suchen, sind Strategien vielversprechend, die leptonische Endzustände fördern und somit den Standardmodell-Untergrund dramatisch reduzieren.

Auch supersymmetrische Teilchen werden – so wird es vorhergesagt – hauptsächlich über starke Wechselwirkung produziert. Jedoch kommen abhängig vom konkreten SUSY-Modell in den Zerfallskaskaden auch Elektronen und/oder Myonen in signifikanter Anzahl vor. Die wesentlichen verbleibenden Untergründe sind Produktion von W^\pm , Z^0 oder Top-Antitop-Paare, jeweils in Kombination mit Jets. In dieser Studie soll untersucht werden, wie diese Untergründe unterdrückt werden können und wie der nicht-reduzible Untergrund aus den Daten bestimmt werden kann, um mögliche supersymmetrische Ereignisse nachweisen zu können.

T 55: Supersymmetrie: Parameterbestimmung

Zeit: Freitag 14:00–15:45

Raum: 30.22: 021

T 55.1 Fr 14:00 30.22: 021

Analyse zur Bestimmung der invarianten Masse von Leptonen aus supersymmetrischen Zerfallsketten mit dem ATLAS-Detektor — ●MICHAEL BÖHLER — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Deutschland

Die Suche nach neuer Physik ist eines der Hauptziele des ATLAS-Experiments, eines der vier Experimente am Large Hadron Collider (LHC). Diverse Erweiterungen des Standardmodells der Teilchenphysik (SM) sollen mit Hilfe der LHC Daten überprüft und gegebenenfalls

vermessen oder ausgeschlossen werden.

Ein Ansatz ist die Erweiterung des SM durch Einführung von Supersymmetrie (SUSY). Unter Annahme eines Modells mit R-Paritätserhaltung können SUSY Teilchen nur paarweise erzeugt werden und auch immer nur in ein weiteres SUSY Teilchen zerfallen. Dies führt dazu, dass das leichteste SUSY Teilchen (LSP) stabil ist und ohne direkte Wechselwirkung aus dem Detektor entweicht.

Durch die entweichenden LSPs können keinen Resonanzen vergleichbar mit dem Z-Peak gemessen werden, es können aber, mittels Selektion spezieller Zerfallsketten, Aussagen über Massendifferenzen getroffen

werden. Diese Analyse konzentriert sich auf die invariante Masse zweier Leptonen, die beim Zerfall eines $\tilde{\chi}_2^0$ in ein $\tilde{\chi}_1^0$ erzeugt werden. Mit weiteren invarianten Massenverteilungen und deren Endpunkten können sogar sämtliche in der Zerfallskette auftretende, SUSY-Massen experimentell bestimmt und zur Messung der SUSY Parameter eines bestimmten Brechungsszenarios verwendet werden. Dies soll hier am Beispiel des mSUGRA Modells gezeigt werden.

T 55.2 Fr 14:15 30.22: 021

Suche nach Supersymmetrie mit Tau Leptonen bei CMS — •FRIEDERIKE NOWAK, CHRISTIAN AUTERMANN, CHRISTIAN SANDER und PETER SCHLEPER — Universität Hamburg

Mit der Datennahme 2010 am LHC beginnt bei CMS die Suche nach Physik jenseits des Standardmodells. Das Tau-Lepton bietet aufgrund der Massendegeneration der dritten Generation in vielen Modellen Zugriff auf bestimmte Regionen des Parameterraumes, welche durch andere Kanäle erst spät erreicht werden. Insbesondere der Siliziumspurdetektor des CMS-Experiments erlaubt die Identifikation dieser Taus, sofern sie hadronisch zerfallen. In diesem Kanal ist die eine Unterdrückung der Untergrundprozesse wie QCD, TTBar oder auch SUSY wichtig. Diese Studie widmet sich daher dem Vorkommen von Taus in hadronischen Zerfällen in Ereignissen mit fehlender Transversalimpuls in den ersten Daten, der Bestimmung von Fehlidentifikationen und dem Entdeckungspotential im mSUGRA-Parameterraum.

T 55.3 Fr 14:30 30.22: 021

Eine mehrstufige Optimierung zur Bestimmung des erlaubten mSUGRA Parameterbereichs aus kosmologischen und elektroschwachen Präzisionsdaten — •CONNY BESKIDT, WIM DE BOER, TIM KÜSTNER und EVA ZIEBARTH — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

Von den vielen Theorien zur Physik jenseits des Standardmodells bietet Supersymmetrie mit dem Neutralino einen idealen Dunkle Materie Kandidaten, da dieses sowohl stabil als auch elektromagnetisch neutral ist und schwach wechselwirkt. Unter der Annahme, dass ein Großteil der Neutralinos als thermische Relikte des frühen Universums zum Zeitpunkt des Ausfrierens annihilieren, ergibt sich die Dunkle Materie Dichte aus dem Annihilationswirkungsquerschnitt, da Dichte und Wirkungsquerschnitt umgekehrt proportional zueinander sind. Soll das Standardmodell durch Supersymmetrie erweitert werden, so muss es nicht nur mit kosmologischen sondern auch mit B-physikalischen Beobachtungen in Einklang gebracht werden können. Eine mehrstufige Optimierung der mSUGRA Parameter, die den starken Korrelationen der Parameter Rechnung trägt, findet einen viel größeren erlaubten Bereich als bisherige Fitverfahren.

T 55.4 Fr 14:45 30.22: 021

Can one measure the Relic Density at the LHC? — CONNY BESKIDT, WIM DE BOER, TIM KÜSTNER, and •EVA ZIEBARTH — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

The neutralino is the lightest supersymmetric particle in many SUSY models. Thus in R parity conserving models it provides a perfect dark matter candidate by being electromagnetically neutral, weakly interacting and stable. Following cosmological models, at the freeze-out time most neutralinos should have been transformed into standard model particles by annihilation. The annihilation cross section is inversely proportional to the observed dark matter density and thus precisely known. In case SUSY will be discovered at the LHC, it is not a proof that the neutralino is the dark matter existing in the universe.

But to get a hint one can try to determine the neutralino annihilation cross section from LHC data and see if it is consistent with the annihilation cross section corresponding to the relic density, as discussed above. It is shown that in a large region of parameter space this cross section is dominated by pseudoscalar Higgs exchange and the correct value can only be obtained for values of $\tan\beta$ around 50. This would lead to a large cross section for pseudoscalar Higgs production, which is proportional to $\tan\beta$ squared. This cross section or the width of the pseudoscalar Higgs can be exploited to determine $\tan\beta$ and thus determine the annihilation cross section in the regions without co-annihilation or very light squarks and sleptons.

T 55.5 Fr 15:00 30.22: 021

Determination of SUSY Parameters at the LHC — •NICKI BORNHAUSER and MANUEL DREES — Physikalisches Institut and Bethe Center for Theoretical Physics, Universität Bonn, Deutschland

With the Large Hadron Collider (LHC) taking data soon it may happen to see signs of new physics. This new physics could be some variety of Supersymmetry (SUSY). The determination of the parameters of the underlying theory would be the main work field in the near future. We present a method to do so relying mainly on dynamical instead of kinematical information about the measurement. We verify its abilities for concrete examples.

T 55.6 Fr 15:15 30.22: 021

Voraussagen und verstehen Supersymmetry — •XAVIER PRUDENT — Institut für Kern- und Teilchen Physik, Technische Universität Dresden, Zellescher Weg 19, 01069 Dresden

Supersymmetrie (SUSY) ist eine der vielversprechendsten Erweiterungen des Standardmodells. Verfügbare Präzisionsmessungen von Beschleunigerexperimenten besitzen Sensitivität auf Supersymmetrie durch Quantenkorrekturen. Außerdem lassen sich diverse kosmologische Beobachtungen sehr gut mit Hilfe von Supersymmetrie erklären. Daher kann man diese Messungen nutzen, um den möglichen Parameterraum für verschiedene SUSY-Modelle einzuschränken, ohne dass bisher der direkte Nachweis supersymmetrischer Teilchen gelungen ist. Der von den existierenden Messungen favorisierte Parameterraum kann wiederum zu Vorhersagen über die SUSY-Phänomenologie am Large Hadron Collider (LHC) herangezogen werden. In diesem Vortrag werden sowohl aktuelle Analysen zur Eingrenzung des SUSY-Parameterraums aus bisher verfügbaren Messungen, als auch die Extrapolation der erhaltenen Resultate auf die LHC-Ära vorgestellt.

T 55.7 Fr 15:30 30.22: 021

Statistische Methoden in Suchen nach R-Parität erhaltender Supersymmetrie mit dem ATLAS Detektor — •MICHAEL RAMMENSEE, SASCHA CARON und GREGOR HERTEN — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Der LHC lieferte 2010 ca. 45 pb^{-1} an Proton-Proton Kollisionen, welche von dem ATLAS Detektor aufgezeichnet wurden. Dieser Datensatz wird auf Signaturen von supersymmetrischen Teilchen analysiert. Es werden statistische Methoden beschrieben, die bei Suchen nach R-Parität erhaltender Supersymmetrie verwendet werden. Insbesondere wird auf die 'profile likelihood' Methode eingegangen, die dazu verwendet wird, Ausschlussgrenzen auf Massen und Massenparameter im MSSM zu bestimmen. Die Einbettung systematischer und statistischer Unsicherheiten sowohl der Untergrundabschätzung als auch möglicher supersymmetrischer Signale wird diskutiert.

T 56: Suche nach neuer Physik I

Zeit: Montag 16:45–18:45

Raum: 30.34: 022

T 56.1 Mo 16:45 30.34: 022

The Global Electroweak Fit and Constraints on New Physics with Gfitter — MARTIN GOEBEL^{1,2}, JOHANNES HALLER³, •DÖRTHE LUDWIG^{1,2}, KLAUS MÖNIG¹, and JÖRG STELZER¹ — ¹DESY — ²Universität Hamburg — ³Universität Göttingen

The thorough investigation of radiative corrections allows to gain information on physics processes at higher energy scales than those directly accessible by current experiments. As a consequence, using electroweak precision measurements in conjunction with state-of-the-art SM predictions allows e.g. the estimation of a preferred mass range

for the SM Higgs boson mass. Physics beyond the Standard Model can modify the relations between electroweak observables and their theoretical predictions. Such effects can be parametrized in terms of effective, so-called oblique parameters. A global fit of the electroweak SM, as performed with the Gfitter package, allows the determination of the oblique parameters and to probe physics models and to set constraints on their free parameters.

In this talk, the global electroweak fit including the most recent experimental results as well as the Gfitter results for the oblique parameters will be presented together with constraints on various new physics models, including extra dimension models and four generations.

T 56.2 Mo 17:00 30.34: 022

MUSiC: Modell unabhängige Suche in CMS - Konzept und Beispiele mit leptonischen Endzuständen — ●HOLGER PIETA, ERIK DIETZ-LAURSONN, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER, MARK OLSCHIEWSKI, PAUL PAPACZ und STEFAN ANTONIUS SCHMITZ — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Der Start des Large Hadron Colliders ermöglicht neue Einblicke in bislang unerschlossene Bereiche der Hochenergiephysik an Beschleunigern. Spezialisierte Analysen überprüfen theoretische Vorhersagen, üblicherweise beschränkt auf einige Modelle und Signaturen.

Alternativ und komplementär dazu stellen wir MUSiC (Model Unspecific Search in CMS) vor: Die Verträglichkeit der CMS-Daten mit der Standardmodellervorhersage wird überprüft, ohne ein oder mehrere spezifische Modelle im Blick zu haben. In einer großen Zahl von Signaturen werden jeweils einige Verteilungen, mit erwarteter hoher Sensitivität für neue Physik, automatisch und systematisch auf Abweichungen vom Standardmodell untersucht. Eine Signatur ist dabei über ihren Gehalt an Elektronen, Myonen, Jets, Photonen, fehlender transversaler Energie und b-Jets definiert.

In diesem Vortrag werden erste Ergebnisse der LHC-Daten von 2010 und die erwartete Sensitivität unter besonderer Beachtung von leptonen Signaturen präsentiert.

T 56.3 Mo 17:15 30.34: 022

MUSiC: Modell-unabhängige Suche in CMS - Details und Beispiele mit zusätzlicher hadronischer Aktivität — ●PAUL PAPACZ, ERIK DIETZ-LAURSONN, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER, MARK OLSCHIEWSKI, HOLGER PIETA und STEFAN A. SCHMITZ — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Die Inbetriebnahme des Large Hadron Colliders ermöglicht zum ersten Mal einen detaillierten Einblick in die Physik an der TeV-Skala, wo viele Theorien Signaturen neuer Physik vorhersagen. Die Vielzahl dieser Theorien macht es schwierig bis unmöglich alle erdenklichen Endzustände detailliert zu untersuchen. Des Weiteren kann nicht abgeschätzt werden, welche Theorien bisher nicht bedacht wurden, so dass folglich nicht ausdrücklich nach entsprechenden Abweichungen gesucht werden kann.

Einen komplementären Ansatz verfolgt MUSiC (Model Unspecific Search in CMS): Die Daten werden nach physikalischem Inhalt (Elektronen, Myonen, Jets usw.) sortiert und systematisch auf Abweichungen vom Standardmodell der Teilchenphysik (Monte-Carlo-Simulation) untersucht. Dieser Vortrag zeigt Ergebnisse der mit CMS im Jahr 2010 gesammelten Daten mit besonderem Fokus auf Signaturen mit zusätzlicher hadronischer Aktivität.

T 56.4 Mo 17:30 30.34: 022

MUSiC: Modell-unabhängige Suche in CMS - Statistische Aspekte — ●MARK OLSCHIEWSKI, ERIK DIETZ-LAURSONN, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER, PAUL PAPACZ, HOLGER PIETA und STEFAN SCHMITZ — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Am LHC wurden im Jahr 2010 erstmals Proton-Proton-Kollisionen mit 7 TeV Schwerpunktsenergie erzeugt und mit dem CMS-Detektor gemessen. In diesem Energiebereich ist besonders die Suche nach neuen Phänomenen jenseits des Standardmodells interessant. Hierfür wird in einer großen Zahl spezialisierter Analysen nach Übereinstimmungen neuer Theorien mit den Daten in wenigen bestimmten Observablen gesucht. Einen anderen Ansatz verfolgt die modellunabhängige Suche in CMS (MUSiC = Model Unspecific Search in CMS). MUSiC testet das Standardmodell in einer Vielzahl von unterschiedlichen Endzuständen, ohne dass ein bestimmtes Modell neuer Physik vorausgesetzt wird. Bei einer solchen breiten modellunabhängigen Analyse bedarf es spezifischer statistischer Methoden.

Dieser Vortrag stellt unterschiedliche Ansätze vor, um CMS-Daten mit Monte-Carlo-Ereignissen zu vergleichen. Zudem wird eine von Monte-Carlo-Simulationen unabhängige Methode beschrieben, um nach interessanten Effekten in den Daten zu suchen.

T 56.5 Mo 17:45 30.34: 022

HEPTopTagger Performance in ATLAS — ●GREGOR KASIECZKA, SEBASTIAN SCHÄTZEL, and ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

The large data set expected for ATLAS with the 2011 LHC run holds exciting prospects for new physics searches. Top quark finder algorithms provide an event-by-event classification which increases the

signal-to-background ratio for many signals that involve top quarks in the final state.

The HEPTopTagger is a recently developed algorithm to identify and reconstruct the top quark four-momentum vector from hadronic top decay products. It utilizes the substructure of jets with a large radius ('fat jets'). If the top quark is sufficiently boosted, the decay products will lie inside a cone that can be reconstructed as one fat jet. By unclustering the constituents of the fat jet, three distinct quark jets can be recovered. Background is rejected by imposing constraints on the reconstructed top quark and W boson masses and on the W boson helicity angle. In this presentation, the performance of the HEP-TopTagger is evaluated at the level of the fully simulated calorimeter response of the ATLAS detector and compared to data recorded in the 2010 LHC run.

T 56.6 Mo 18:00 30.34: 022

(Weiter-)Entwicklung zweier Datenmethoden zur Bestimmung des QCD Untergrundes bei SUSY-Suchen — ●KATHRIN STÖRIG, ZUZANA RÚRIKOVÁ, SASCHA CARON und GREGOR HERTEN — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Nachdem der LHC auf ein sehr erfolgreiches erstes Jahr zurück blicken kann, steht nun eine große Menge Daten in bislang unerreichten Energieeregionen zur Verfügung. Die weithin erwartete Entdeckung neuer Phänomene, unter ihnen Supersymmetrie, macht hierbei sowohl ein genaues Detektorverständnis als auch eine äußerst präzise Untergrundabschätzung unabdingbar. In diesem Vortrag werden zwei datengestützte Methoden zur Abschätzung des QCD-Untergrundes für SUSY-Suchen vorgestellt, die mit Hilfe von $\gamma + jet$ - und QCD -trijet-Ereignissen eine realistische Kalorimeterantwort zu ermitteln beabsichtigen. Die gewonnenen Informationen werden zur Erzeugung einer optimierten Monte Carlo Simulation genutzt und deren Vor- und Nachteile erörtert. Die prinzipielle Funktionsweise beider Methoden wird an Hand von Monte Carlo Ereignissen demonstriert und schlussendlich deren Anwendung auf echte Daten gezeigt.

T 56.7 Mo 18:15 30.34: 022

Search for a Z' resonance in dilepton decays with the ATLAS — ●IGOR POTRAP, OLIVER KORTNER, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut fuer Physik, Munich, Germany

The ATLAS physics potential for the search of a Z' dilepton resonance has been studied under the assumption that heavy Z' bosons have the same couplings as the Standard Model Z boson. The exclusion limit on the Z' mass reached by the Tevatron is $m < 1$ TeV. The ATLAS experiment allow for significantly improved mass reach already for the initial LHC data taking at 7 TeV center-of-mass energy. An integrated luminosity of around 50 pb^{-1} is enough to reach the Tevatron exclusion limits. A Z' dilepton resonance with a mass of about 1 TeV can be observed with a total luminosity of 100 pb^{-1} and a luminosity of about 1 fb^{-1} is required to expand the discovery range up to 1.5 TeV. The results from the first proton-proton collisions in ATLAS in 2010 are discussed.

T 56.8 Mo 18:30 30.34: 022

Suche nach schweren geladenen Eichbosonen im Zerfallskanal $W' \rightarrow \mu\nu$ mit CMS — ●SEBASTIAN THÜER, ANDREAS GÜTH, THOMAS HEBBEKER, KERSTIN HOEPFNER, SIMON KNUTZEN und PHILIPP MILLET — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Verschiedene Erweiterungen des Standardmodells (SM) sagen schwere Eichbosonen voraus und nun bietet der LHC die Möglichkeit diese Theorien experimentell bei den höchsten Energien zu überprüfen. Experimentelle Suchen am Tevatron und LHC verwenden oft das sogenannte Referenzmodell von Altarelli et. al., welches annimmt, dass der Zerfall in WZ unterdrückt ist, dass das schwere W' -Boson Zerfallskanäle wie sein SM-Partner das W -Boson zeigt und dass der Zerfall in top und bottom Quark kinematisch möglich ist. Die goldenen Kanäle für die Suche sind der Zerfall in ein Elektron bzw. Myon und ein Neutrino.

Auf der Suche nach dem Zerfall $W' \rightarrow \mu\nu_\mu$ werden 35 pb^{-1} an LHC Daten bei 7 TeV Schwerpunktsenergie benutzt. Dabei besteht das Signal aus einem Myon mit einem transversalem Impuls von ca. 500 GeV und einer entsprechenden Menge an fehlender transversaler Energie. Es wurden auf Daten basierende Methoden angewendet, um den Untergrund zu beschreiben. Soweit wurde kein Überschuss beobachtet und es konnte eine neue untere Grenze für die Masse des W' Bosons nach dem Referenzmodell gesetzt werden.

T 57: Suche nach neuer Physik II

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: 30.34: 022

T 57.1 Mi 16:45 30.34: 022

Search for High-Mass Resonances decaying into $e\text{-}\mu$ with the CMS detector — ●METIN ATA, THOMAS HEBBEKER, and ARND MEYER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

One of the main goals of the CMS detector is the search for "new physics" beyond the Standard Model. Already with the first LHC data, models that predict interesting experimental signatures can be probed.

This talk presents the general search for neutral Lepton Family Violating (LFV) processes with $e\text{-}\mu$ final state. The invariant mass is used to test signatures that are not predicted by the Standard Model.

T 57.2 Mi 17:00 30.34: 022

Suche nach neuen Resonanzen im Massenspektrum zweier τ -Leptonen im ATLAS-Experiment — ●JULIAN GLATZER¹, STAN LAI¹ und JOCHEN DINGFELDER² — ¹Physikalisches Institut, Universität Freiburg — ²Physikalisches Institut, Universität Bonn

In vielen Modellen neuer Physik spielt die dritte Teilchengeneration eine besondere Rolle. Es wird eine Suche nach Physik jenseits des Standardmodells in der resonanten Produktion von τ -Leptonpaaren mit hoher invarianter Masse im ATLAS-Experiment präsentiert. Mögliche Quellen resonanter τ -Paarproduktion sind unter anderem Zerfälle von MSSM-Higgsbosonen und neuer schwerer Eichbosonen. Die vorgestellte Suche verfolgt einen möglichst modellunabhängigen Ansatz und betrachtet Endzustände mit einem leptonischen und einem hadronischen τ -Zerfall sowie zwei hadronischen τ -Zerfällen. Hadronische Zerfälle von τ -Leptonen sind experimentell schwieriger nachzuweisen als leptonische Zerfälle, besitzen aber ein größeres Verzweigungsverhältnis ($\sim 65\%$). In diesem Beitrag werden die Triggerselektion, die Auswahl der Ereignisse und Studien zur Abschätzung der Hauptuntergründe aus Daten diskutiert.

T 57.3 Mi 17:15 30.34: 022

Suche nach neuer Physik in Jet-Paarproduktion mit dem ATLAS-Detektor — SEBASTIAN ECKWEILER, ●EUGEN ERTEL und STEFAN TAPPROGGE — ATLAS - Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Aus Proton-Proton Kollisionen entstehende Teilchen, wie sie am Large Hadron Collider (LHC) erzeugt werden, sollten durch das Standardmodell beschrieben werden. Eine Reihe von ergänzenden Modellen sagen aber neue Teilchen und Phänomene voraus, die mit der vom LHC im Jahre 2010 zur Verfügung gestellten Schwerpunktsenergie von 7 TeV auf ihre Existenz untersucht werden können.

Eine Möglichkeit eröffnet sich in der Paarproduktion hochenergetischer Quarks bzw. Gluonen, die sich in Jets widerspiegeln. Besonders relevant sind hierfür die Wahl der Jet-Algorithmen und eine präzise Jet-Kalibration. Ersteres ermöglicht eine Optimierung der Sensitivität auf neue Physik durch Anpassung des Algorithmus und der Jetgröße. Zweiteres ist essentiell zur Bestimmung der Jet-Energieskala und Verbesserung der Energieauflösung. Eine mögliche Observable, die eine Suche ermöglicht, ist die invariante Dijet-Masse. Dabei wird nach Abweichungen zwischen Vorhersagen aus den Monte Carlo Simulationen und der Messung gesucht.

In diesem Vortrag werden ATLAS-Resultate zu dem oben erwähnten Themen mit Daten aus dem Jahre 2010 vorgestellt und diskutiert.

T 57.4 Mi 17:30 30.34: 022

Bestimmung der Streuwinkelverteilungen von 2-Jet-Ereignissen und Suche nach Quark-Substruktur in pp-Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV mit dem CMS-Experiment — ●ANDREAS HINZMANN und MARTIN ERDMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Die Quanten-Chromodynamik macht präzise Vorhersagen über die Form der Streuwinkelverteilungen der Parton-Parton-Kollisionen. Wir überprüfen diese Vorhersagen mit einer 2-Jet-Analyse mit den im Jahr 2010 von CMS aufgezeichneten pp-Kollisionen bei $\sqrt{s} = 7$ TeV im Hinblick auf Abweichungen, die durch bisher unbeobachtete physikalische Prozesse verursacht werden könnten. Diskutiert wird insbesondere die Suche nach Quark-Compositeness, die sich durch eine effektive Kontakt-Wechselwirkung zwischen Quarks bei hohen invarianten 2-Jet-Massen äußern würde.

T 57.5 Mi 17:45 30.34: 022

Suche nach schweren Leptonen am ATLAS Experiment

— ●LIV WIHK¹, JOCHEN DINGFELDER² und MICHAEL MAZUR² — ¹Universität Freiburg — ²Universität Bonn

Die Frage nach dem Ursprung der Neutrinomassen ist eine der grundlegenden Fragen der Teilchenphysik, die nach einer Erweiterung des Standardmodells verlangt. Eine Möglichkeit Neutrinomassen zu erzeugen, die um vieles kleiner sind als die der übrigen Leptonen ist die Einführung eines Seesaw-Mechanismus. Der Seesaw-Mechanismus kann z.B. durch Erweiterung des Standardmodells um ein fermionisches Triplet (Seesaw Type-III), mit Fermionmassen im elektroschwachen Bereich, realisiert werden. Auf Grund der Eichkopplungen des Triplets werden diese paarweise über einen Drell-Yan Prozess produziert und hinterlassen bei ihren Zerfällen in ein Higgsboson oder Eichboson und ein leichtes Lepton eine sehr klare Signatur im Detektor. In einer Studie wird das Entdeckungspotential des ATLAS-Detektors für den Zerfall schwerer Neutrinos untersucht. Die Studie beschränkt sich auf eine Suche in Endzuständen mit drei geladenen Leptonen und Endzuständen mit zwei Jets und zwei geladenen Leptonen.

T 57.6 Mi 18:00 30.34: 022

Feasibility studies of a novel $\mu \rightarrow 3e$ experiment — ●ROHIN NARAYAN, SEBASTIAN BACHMANN, and ANDRE SCHOENING — Physikalisches Institut, University of Heidelberg, Germany

Lepton Flavor Violation (LFV) in the charged leptonic sector is highly suppressed in the framework of Standard Model. But there exist certain SUSY and GUT models which place these processes at today's experimental reach. The experimental limits for these processes put constraints to several beyond Standard Model theories.

Our aim is to probe for LFV in muonic decays in the decay channel $\mu \rightarrow 3e$. The present upper limit for the branching ratio for this process is 1.0×10^{-12} . With tracking detectors based on thin layers of Silicon, we aim to reach a sensitivity of 10^{-16} , 4 orders of magnitude smaller than the present upper limit. We present the results of a feasibility study carried out using Geant4 simulations. The proposed experiment would take place at Paul Scherrer Institute, Switzerland, which has a continuous muon beam line of intensity $10^9 \mu/s$.

T 57.7 Mi 18:15 30.34: 022

Suche nach einem Signal einer vierten Familie von Quarks mit dem ATLAS Detektor — MALIK ALIEV, SERGIO GRANCAGNOLLO, HEIKO LACKER, ROCCO MANDRYSCH und ●DENNIS WENDLAND — Humboldt Universität zu Berlin

Zur Zeit sind im Standardmodell der Elementarteilchenphysik drei Familien von Fermionen bekannt. Die Existenz einer weiteren vierten Familie konnte jedoch bisher weder ausgeschlossen noch bestätigt werden. Da die Quarks dieser vierten Familie, b' und t' , bei vorigen Experimenten nicht entdeckt wurden, konnten Massenschranken im Bereich von 335 GeV bis 385 GeV gesetzt werden. Falls diese Quarks existieren, können die Teilchen am LHC mit ausreichender Rate produziert werden.

In diesem Gruppenvortrag werden die Ergebnisse mit den ersten LHC-Daten von Suchen nach Quarks einer vierten Familie bei ATLAS präsentiert.

T 57.8 Mi 18:35 30.34: 022

Exklusive, Photon induzierte Zwei-Leptonen-Endzustände im ATLAS-Detektor am LHC — KLAUS DESCH¹, ●CHRISTIAN LIMBACH¹, ROBINDRA PRABHU² und PETER WIENEMANN¹ — ¹Universität Bonn — ²University College London

Die Reaktion $pp \rightarrow \gamma\gamma \rightarrow \ell^+\ell^-$ weist eine für einen Hadronenbeschleuniger außergewöhnliche Signatur auf, da die Protonen hier nicht stark, sondern nur elektromagnetisch wechselwirken und nicht zwingend aufbrechen. Hierdurch kann es zu sehr sauberen Ereignissen kommen, wie sie sonst nur aus e^+e^- Beschleunigern bekannt sind.

Die hier vorgestellte Analyse untersucht die Reaktion $pp \rightarrow \gamma\gamma \rightarrow \tau^+\tau^-$, wofür zunächst die Eigenschaften der entsprechenden Reaktionen mit Myonen und Elektronen studiert werden.

Eine effiziente Selektion solcher Ereignisse ist nur mit speziellen Triggern möglich, welche auf der bei diesen Ereignissen fehlenden Aktivität im Vorwärtsbereich des Detektors beruhen. Neben den verwendeten Triggern werden die von ihnen selektierten Ereignisse diskutiert und erste Ergebnisse der Suche nach exklusiven Zwei-Lepton-Endzuständen gezeigt.

T 58: Suche nach neuer Physik III

Zeit: Freitag 14:00–15:45

Raum: 30.34: 022

T 58.1 Fr 14:00 30.34: 022

Search for charged stable massive particles using the Transition Radiation Tracker of the ATLAS experiment at the LHC

— ●SIMONE ZIMMERMANN, MARTIN SCHULTENS, and KLAUS DESCH — Physikalisches Institut, Universität Bonn

In the Standard Model of Particle Physics heavy particles will decay into lighter particles. A massive heavy particle that is stable within the detector is hence an indication for new physics.

The energy loss of charged particles through ionization of a medium (dE/dx) is described by the Bethe-Bloch formula. Its dependence on $\beta\gamma = p/m$ can be used to identify particles. At a given momentum heavy particles, corresponding to small values of $\beta\gamma$, will on average leave significantly more ionization in a gas detector than light particles.

This property can be exploited in a search for new stable massive particles in the ATLAS detector. The outermost component of the Inner Detector is the Transition Radiation Tracker (TRT) which consists of gas-filled straw tubes. The signals read out by the TRT can be used to calculate the dE/dx of charged tracks, which in turn will then be used to identify stable massive particles.

This presentation will show the status of the determination of the dE/dx of a given track from the TRT readout and its use in the search for new particles.

T 58.2 Fr 14:15 30.34: 022

Search for New Physics in $e^\pm q$ Contact Interactions

— ●HAYK PIRUMOV — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, 69120 Heidelberg

Deep inelastic neutral current $e^\pm p$ scattering at high momentum transfer Q^2 allows to study the structure of eq interactions at short distances and to search for new phenomena beyond the Standard Model. The concept of four-fermion contact interactions provides a convenient method to investigate the interference of possible new particle fields associated to large scales with γ and Z fields of the Standard Model.

This talk presents a search for physics beyond the Standard Model in neutral current deep inelastic scattering at high Q^2 in $e^\pm p$ collisions at HERA. Studies are based on the data collected by the H1 experiment during years 1994 to 2007. The single differential neutral current cross section measurements $d\sigma/dQ^2$, corresponding to integrated luminosity of $440pb^{-1}$ are well described by the Standard Model and are analyzed to set constraints on new phenomena. Limits for different contact interaction models are determined and preliminary results are presented.

T 58.3 Fr 14:30 30.34: 022

Suche nach ADD Extra-Dimensionen in Dimyon-Ereignissen bei CMS

— ●STEFAN ANTONIUS SCHMITZ, METIN ATA, THOMAS HEBBEKER, ARND MEYER und LARS SONNENSCHNEIN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Das ADD-Modell (Arkani-Hamed, Dimopoulos, Dvali) postuliert die Existenz zusätzlicher Raumdimensionen. Die Planck-Energieskala kann auf diese Weise bis in den Bereich experimenteller Zugänglichkeit reduziert werden. Ein mögliches Signal für Extra-Dimensionen in Proton-Proton Kollisionen am LHC besteht aus Ereignissen mit zwei Myonen hoher invarianter Masse. Dabei erfolgt die effektive Beschreibung der Theorie durch virtuellen Gravitonaustausch.

Mit dem CMS-Detektor aufgezeichnete Daten können auf die sich so ergebenden charakteristischen Abweichungen im Drell-Yan Dimyon-Spektrum hin untersucht werden. Verschiedene Aspekte einer solchen Analyse werden diskutiert. Die Ergebnisse werden in Hinblick auf die Modellparameter interpretiert.

T 58.4 Fr 14:45 30.34: 022

Suche nach Anzeichen niederskaliger Gravitation in Vielteilchen-Endzuständen mit ATLAS

— ●THORSTEN DIETZSCH — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Obwohl das Standardmodell der Teilchenphysik Phänomene auf mikroskopischen Längenskalen mit großer Präzision beschreibt, lassen sich vielfältige Erweiterungen der Theorie motivieren. Ein prominentes Beispiel ist als sogenanntes Hierarchieproblem in der Frage nach

der Schwäche der Gravitation im Vergleich zu den drei Wechselwirkungen des Standardmodells formuliert. Ein Lösungsansatz für diese Frage postuliert die Existenz zusätzlicher Raumdimensionen, die von der Gravitation, nicht jedoch von den Teilchen und Wechselwirkungen des Standardmodells durchdrungen werden. Die Schwerkraft erscheint in diesen Modellen in der 3+1-dimensionalen Welt nur effektiv schwach, verstärkt sich jedoch erheblich innerhalb der Längenskalen, auf denen die charakteristische Größe der hypothetischen Extradimensionen signifikant wird. Diese Längenskalen könnten mit dem LHC zugänglich sein und würden zu Kollisionssignaturen mit Endzuständen hoher Multiplizität und großer Transversalimpulse und invarianter Masse führen. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Suche nach derartigen Ereignissen mit dem ATLAS-Experiment diskutiert und Ausblicke auf zukünftige Studien gegeben.

T 58.5 Fr 15:00 30.34: 022

Suche nach Unparticles mit dem CMS-Detektor

— ●KLAAS PADEKEN, ARND MEYER und THOMAS HEBBEKER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Eines der Hauptziele des LHC ist es, neue Physik jenseits des Standardmodells zu finden. Die ersten Daten der pp-Kollisionen haben gezeigt, dass der CMS-Detektor präzise Messungen durchführen kann und eine Suche nach neuer Physik ermöglicht.

Eine Erweiterung des Standardmodells wurde 2007 von H. Georgi vorgeschlagen. Er sagt die Existenz von Unparticles U in einem skaleninvarianten Sektor voraus. Diese können über schwere Messenger-Teilchen mit dem SM wechselwirken.

Es wird der aktuelle Stand der Untersuchung des Kanals $q\bar{q} \rightarrow UZ+X$, wobei das Z -Boson in zwei Myonen zerfällt, vorgestellt.

T 58.6 Fr 15:15 30.34: 022

Vektorbosonstreuung bei ATLAS unter Berücksichtigung von zusätzlichen Proton-Proton Wechselwirkungen

— ●PHILIPP ANGER, MICHAEL KOBEL und ANJA VEST — Institut für Kern- und Teilchenphysik, Dresden

Bei der Streuung schwacher Eichbosonen am LHC werden Effekte neuer Physik erwartet. Unter der Annahme des Higgs-freien Standardmodells kann die um zusätzliche Resonanzen erweiterte chirale elektroschwache Lagrange-Funktion diese Effekte parametrisieren. Es wird eine Analyse der Sensitivität des ATLAS-Detektors am CERN für diese Resonanzen vorgestellt. Insbesondere wurden hierbei die Effekte von zusätzlichen Proton-Proton Wechselwirkungen (pile-up) untersucht. Diese führen zu zusätzlichen Spuren im Detektor und müssen vom zu untersuchenden Signal der Vektorbosonstreuung getrennt werden. Um die erwarteten Entdeckungssignifikanzen zu bestimmen und experimentell zugängliche Bereiche für die Kopplungen der Resonanzen zu erhalten wurde eine multivariate Analyse angewendet. Außerdem wurde der Einfluss systematischer Unsicherheiten untersucht.

T 58.7 Fr 15:30 30.34: 022

Triggers for BSM physics in Jet(s) + Missing transverse energy topologies with ATLAS

— ●SAHILL PODDAR — Kirchhoff Institute for Physics, University of Heidelberg, Germany

Several BSM physics scenarios at the LHC are predicted to contain jet(s) and missing transverse energy in the final state. Triggering every such event is of utmost importance to analysts. In order to successfully do so, triggers rates have to cope with high QCD event rates. Moreover, a QCD event where a mis-measurement of the jet energy can lead to fake missing ET also tends to blow up rates. Hence, devising un-preserved triggers for analyses is a non-trivial task. Moreover these triggers have to be validated well in advance in order to be ready and understood before data-taking. Several triggers have been specifically designed for such tasks. Presented here are efficiencies and performances for triggers such as single jet triggers, multi-jet triggers, missing ET triggers, jet + Missing ET triggers, missing ET significance triggers and triggers based on angular differences between dijets or jet and missing ET. Some of these triggers have already been used in 2010 data-taking while others will be used for the first time in 2011 data taking.

T 59: Spurkammern I

Zeit: Montag 16:45–19:05

Raum: 30.23: 2-0

T 59.1 Mo 16:45 30.23: 2-0

Mustererkennung in der Belle-II-Driftkammer — ●OKSANA BROVCHENKO, MARTIN HECK, THOMAS KUHR, THOMAS MÜLLER und MICHAEL FEINDT — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Bei dem geplanten Upgrade des KEKB-Beschleunigers (asymmetrischer Elektron-Positron-Kollider in Japan) sollen auch die Komponenten des Belle-Detektors erneuert oder verbessert werden, um sensitiver auf Effekte neuer Physik zu sein. Die verbesserten Eigenschaften der neuen Detektoren erfordern daher die Entwicklung einer neuen Rekonstruktionssoftware. Verschiedene Mustererkennungsalgorithmen werden untersucht und bewertet, um zu einem optimalen Tracking im Belle-II-Experiment beizutragen.

Die in Frage kommenden Mustererkennungsalgorithmen für die Driftkammer sowie die ersten Ergebnisse ihrer Anwendung in der Belle-II-Software (basf2) werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 59.2 Mo 17:00 30.23: 2-0

Spurrekonstruktion auf Grafikkarten — ●JOHANNES MATTMANN, VOLKER BÜSCHER und CHRISTIAN SCHMITT — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

In modernen Hochenergieexperimenten in der Teilchenphysik ist die Rekonstruktion der Trajektorien geladener Teilchen ein komplexer und sehr zeitaufwändiger Vorgang. Gleichzeitig ist jedoch die pro Teilchen zur Verfügung stehende Zeit durch die hohe Datenrate stark beschränkt. Die Ausnutzung der parallelen Verarbeitungsmöglichkeiten auf Grafikkarten verspricht eine deutliche Zeitersparnis, die entweder für eine verbesserte Rekonstruktion und damit einhergehend eine verbesserte Messgenauigkeit, oder für Kosteneinsparungen bei den weltweit verteilten Rechenzentren genutzt werden kann.

Ziel der Arbeit ist die Untersuchung des erzielbaren Geschwindigkeitsvorteils auf der GPU im Vergleich zum bisherigen, CPU-basierten Verfahren speziell für die Geometrie des ATLAS-Spurdetektors. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind später nicht nur für das Atlas-Experiment interessant, sondern lassen sich gegebenenfalls auch auf andere Experimente übertragen, die eine zeitkritische Spurrekonstruktion erfordern.

T 59.3 Mo 17:15 30.23: 2-0

Dynamic Partial Reconfiguration and Efficient Parallel Programming of Algorithms for Track Finding in Experiments of High Energy Physics — ●ETIENNE AUBIN MBE MBOCK — Am Steingarten 12/Zi 204/68169 Mannheim

This paper concerns the implementation of the Kalman Filter on an FPGA. This provides the reader with three major results. The Kalman Filter is based on matrix and vector operations. We have transformed it to a system where matrix inputs are avoided. From that model and floating point in random integer generation we implemented the Kalman Filter on an FPGA using the SPARTAN-3E board. Secondly, investigations on dynamic partial reconfiguration [DPR] were made and led to identifying operations that are involved in DPR. This paper provides the inventory of these operations. Thirdly, looking for the reconfiguration time of the Kalman Filter, we can state in seconds the clock cycle of any algorithm.

T 59.4 Mo 17:30 30.23: 2-0

Weiterentwicklung von Rekonstruktionsalgorithmen für Zeitprojektionskammern — ●ISA HEINZE, TIES BEHNKE, STEFANO CAIAZZA, KLAUS DEHMELT, RALF DIENER und CHRISTOPH ROSEMAN — DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg

Im Rahmen des International Large Detector Konzepts (ILD), einem Vorschlag für einen Detektor am geplanten internationalen e^+e^- -Linearbeschleuniger (ILC), ist eine Zeit-Projektions-Kammer (TPC) als zentrale Spurkammer vorgesehen. Zur Weiterentwicklung des TPC Detektorprinzips wurde der Large Prototyp gebaut, um verschiedene Auslesetechniken miteinander vergleichen zu können. Dafür können bis zu sieben Auslesemodule gleichzeitig betrieben werden.

Für die Analyse von Large Prototype Daten ist eine Rekonstruktionssoftware basierend auf MARLIN in der Entwicklung, die den spezifischen Anforderungen des Prototyps genügt. Vorgestellt wird eine Rekonstruktionskette, in der Spuren mit Hilfe der Hough Transformation gefunden werden.

T 59.5 Mo 17:45 30.23: 2-0

Studien für eine Zeitprojektionskammer (TPC) bei CLIC — ●MARTIN KILLENBERG — CERN, Genf, Schweiz

Eine Zeitprojektionskammer (TPC) ist als zentraler Spurdetektor für einen der beiden geplanten Detektoren am Compact Linear Collider (CLIC) vorgesehen.

Die Trennung von Spuren in den hochenergetischen, eng gebündelten Jets bei CLIC stellt hohe Anforderungen an die Orts- und Doppelspurauflösung von Spurdetektoren. Durch Beamstrahlung kommt es außerdem zu einem hohen Untergrund, der für eine hohe Detektorbelegung verantwortlich ist. Eine detaillierte Studie soll zeigen, ob eine TPC die erforderliche Auflösung erreicht und noch zuverlässig bei hohem Untergrund betrieben werden kann.

Eine zusätzliche Schwierigkeit stellt die Strahlstruktur des CLIC-Beschleunigers dar. Aufgrund der langen Driftzeit integriert die TPC über einen kompletten bunch train von 156 ns Dauer. Aus der über die Driftzeit gemessene z-Koordinate einer Spur kann in Kombination mit einem Siliziumdetektor, der eine sehr genaue Ortsinformation in einem Punkt liefert, der Zeitpunkt der Kollision innerhalb eines bunch trains bestimmt werden. Damit lässt sich eine Spur bis auf wenige Nanosekunden einer bestimmten Strahlkreuzung zuordnen (time stamping). Der Vortrag gibt einen Statusbericht der Studien und stellt erste Ergebnisse vor.

Gruppenbericht

T 59.6 Mo 18:00 30.23: 2-0

MarlinTPC: Eine modulare Software zur Rekonstruktion, Simulation und Analyse von Daten einer Zeitprojektionskammer — ●CHRISTOPH ROSEMAN für die LCTPC Deutschland-Kollaboration — DESY, Ein Forschungszentrum der Helmholtz-Gemeinschaft, Notkestraße 85, 22607 Hamburg

Im Vortrag wird das gemeinsame Software Framework MarlinTPC vorgestellt, dass in der Forschungs- und Entwicklungskooperation LCTPC zum Bau einer Zeitprojektionskammer fuer den ILC benutzt wird. Das Ziel ist der Bau einer hocheffizienten und hochauflösenden Spurkammer, die im Kontext eines auf Particle Flow optimierten Detektors steht. Die LCTPC Kollaboration treibt die Entwicklung einer TPC mit Micro Pattern Gas Detector Technologie basierend auf GEMs und MicroMegas mit einem intensiven Testprogramm voran. Eine gemeinsame Rekonstruktionssoftware ermöglicht dabei die vergleichende Datenanalyse und bündelt gleichzeitig die vorhandenen Ressourcen. Die Algorithmen basieren auf Resultaten, die mit kleinen Prototypen gewonnen wurden. Die Ergebnisse liefern einen wichtigen Beitrag fuer die detaillierte Simulation eines Spurkammermodells. MarlinTPC ist Teil des grösseren Software Framework ilcsoft, daß die Basis fuer alle Softwareentwicklungen im Rahmen des ILC bildet. Neben den Rekonstruktionsmethoden liegt der Fokus auf der Signalsimulation in unterschiedlichen Detailstufen und der Bereitstellung typischer Analyseinstrumente.

T 59.7 Mo 18:20 30.23: 2-0

Studien der Driftgeschwindigkeit und Gasverstärkung mithilfe einer Gas-Monitor-Kammer — KARIM LAIHEM, STEFAN ROTH, ACHIM STAHL, JOCHEN STEINMANN, DENNIS TERHORST und ●TEJA WROBEL — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Zur Überwachung der Driftgeschwindigkeit und der Gasverstärkung einer TPC werden in der Regel Gas-Monitor-Kammern eingesetzt. Die bei den hier vorgestellten Studien verwendete Kammer wurde für T2K, ein Neutrino-Oszillations-Experiment in Japan, entwickelt. Im Vortrag wird der Einfluss von Temperatur und Druck auf Driftgeschwindigkeit und Gasverstärkung erläutert. Die damit verbundenen T/p-Korrekturen werden seit etwa einem Jahr bei der Kalibration der TPC von T2K angewandt. Weiterhin wird kurz auf den Einfluss von Verunreinigungen, wie z.B. Wasser oder Sauerstoff, eingegangen.

T 59.8 Mo 18:35 30.23: 2-0

Lawinenstatistik und Einzelelektronenzählung mit einem Timepix-InGrid Detektor — ●MICHAEL LUPBERGER^{1,2}, MARKUS SCHUMACHER¹, PAUL COLAS² und DAVID ATTÍÉ² — ¹Physikalisches Institut der Universität Freiburg — ²CEA Saclay

Mikrostrukturierte gasgefüllte Detektoren spielen bei der Entwicklung zukünftiger Detektoren eine wichtige Rolle. Mit dem GOSSIP wurde eines dieser Konzepte kürzlich vom der Atlas Upgrade Lenkungs-

schuss anerkannt. Es beruht auf dem Micromegas-Prinzip (MicroMESH Gaseous Structure), bei dem die Primärladung in einer schmalen Spalte zwischen Gitter und Ausleseelektronik verstärkt wird. Bei modernen Detektoren werden zur Auslese nicht mehr Pads, sondern pixelierte Auslesesysteme verwendet, zum Beispiel der Timepix-Chip.

Beim InGrid Detektor wurde das Gitter durch ein photolithographisches Verfahren nachträglich auf den Chip aufgebracht. Die hohe Granularität des Chips in Verbindung mit der präzisen Ausrichtung des Gitters erlaubt den Nachweis einzelner Primärelektronen.

In den vorgestellten Versuchen wurde zum einen das Spektrum einer Eisenquelle vermessen, zum anderen die Gasverstärkung bei unterschiedlichen Potentialdifferenzen untersucht. Aus den Ergebnissen konnten Rückschlüsse auf den Prozess der Gasverstärkung und die Auflösung des Detektors gezogen werden.

T 59.9 Mo 18:50 30.23: 2-0

Teststrahlungsmessungen mit hochgranularer Auslese einer Zeitprojektionskammer bei verschiedenen Pixelgrößen —

•MARTIN SCHULTENS¹, CHRISTOPH BREZINA¹, KLAUS DESCH¹, JOCHEN KAMINSKI¹, MARTIN KILLENBERG³, MARKUS KÖHLI², THORSTEN KRAUTSCHEID¹, UWE RENZ² und MARKUS SCHUMACHER² —

¹Physikalisches Institut der Universität Bonn — ²Physikalisches Institut der Universität Freiburg — ³CERN

Mikrostrukturierte Gasdetektoren wie Gas Electron Multipliers (GEMs) bieten bei der Auslese von Zeitprojektionskammern (TPCs) den Vorteil einer zweidimensionalen Gasverstärkungsstruktur und ermöglichen eine hohe Ortsauflösung. Durch die Kombination von GEMs mit Pixelchips lässt sich das Auflösungsvermögen gegenüber einer Pad-Auslese weiter erhöhen. Die Größe der Pixel ist dabei entscheidend für die Ortsauflösung und die Effizienz des Primärelektronennachweises.

In Teststrahlungsmessungen wurden Daten mit einem TPC-Prototypen genommen, dessen Driftstrecke 26 cm beträgt. Als Gasverstärkungsstruktur wird ein Stapel aus drei GEM-Folien verwendet. Die Auslese des Detektors basiert auf dem Timepix-Chip. Dabei wurden nachbearbeitete Chips mit vergrößerten Metallpads verwendet. Vier verschiedene Chips mit Padgrößen zwischen $55 \times 55 \mu\text{m}^2$ und $275 \times 275 \mu\text{m}^2$ konnten unter verschiedenen Bedingungen getestet werden. Es wurde untersucht, ob diese Chips bei geringeren Gasverstärkungen als nicht nachbearbeitete Timepix-Chips betrieben werden können, und dennoch ein ausreichendes Auflösungsvermögen bieten. Die Resultate dieser Teststrahlungsmessungen werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 60: Spurkammern II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-0

T 60.1 Di 16:45 30.23: 2-0

Bestimmung der Spurrekonstruktionseffizienz bei LHCb —

•PAUL SEYFERT — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Philosophenweg 12, D-69120 Heidelberg, Deutschland

Zur Messung von Wirkungsquerschnitten und Verzweigungsverhältnissen ist die genaue Kenntnis der Rekonstruktionseffizienz der Spuren geladener Teilchen notwendig. In simulierten Daten ist die Effizienzen der Rekonstruktionsalgorithmen einfach zu bestimmen und gut bekannt. Die Leistungsfähigkeit bei der Rekonstruktion von wirklichen Daten muss jedoch verifiziert werden.

Zur Effizienzmessung der Spurrekonstruktion in Daten wurden Algorithmen zum Nachweis geladener Teilchen mittels Vertexdetektor und den Kalorimeter-Signaturen entwickelt. Zur Bestimmung der Rekonstruktionseffizienz wird für die gefundenen Teilchensignaturen überprüft, ob diese im Hauptspurkammersystem durch Spurrekonstruktionsalgorithmen gefunden werden. Die „tag and probe“ Methode am Zerfall $K_S \rightarrow \pi^+ \pi^-$ stellt hierbei sicher, dass Geisterspuren das Ergebnis nicht verfälschen. Zur Vergrößerung des Messbereichs wurden ebenfalls Algorithmen entwickelt, die Signaturen von Myonen aus dem Zerfall $J/\psi \rightarrow \mu^+ \mu^-$ rekonstruieren um mit diesen die Spurrekonstruktion für Teilchen mit großen Impulsen zu testen. Neben der Methode werden im Vortrag auch erste Ergebnisse vorgestellt.

T 60.2 Di 17:00 30.23: 2-0

Gasgefüllter Röntgendetektor mit InGrid als Auslese —

•CHRISTOPH KRIEGER, YEVGEN BILEVYCH, KLAUS DESCH und JOCHEN KAMINSKI — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Bei vielen physikalischen Experimenten werden Mikrostruktur-Gasdetektoren eingesetzt. Zu diesen zählen auch die Micromegas, bei denen die Gasverstärkung in einem schmalen Spalt zwischen der Ausleseebene und einem Metallgitter stattfindet.

Die Kombination von einer hochgranularen, hochintegrierten Pixelauslese (wie z.B. dem Timepix-Chip) und den Micromegas bezeichnet man als InGrid. Dabei wird das Metallgitter mit industriellen Verfahren so auf den Chip aufgebracht, dass es an den Pixeln ausgerichtet ist.

Zur Detektion von Röntgenstrahlen wird eine kleine, gasgefüllte Driftkammer verwendet, welche ein InGrid als Auslese benutzt. Mit InGrids lassen sich einzelne Elektronen nachweisen. Daher können eine hohe Orts- sowie Energieauflösung erreicht werden. Dadurch sollten sich ebenfalls die Röntgenphoton-Ereignisse besser von Untergrundeignissen (z.B. kosmische Strahlung, Elektronen) unterscheiden lassen. Deshalb eignen sich InGrids auch als Detektoren zur Suche nach Röntgenphotonen mit sehr geringen Ereignisraten wie z.B. die Suche nach Axionen (z.B. das CAST-Experiment am CERN).

In diesem Vortrag wird über den Aufbau sowie erste Messungen und Erfahrungen mit einem solchen Röntgendetektor berichtet.

T 60.3 Di 17:15 30.23: 2-0

Messungen an einer Zeitprojektionskammer mit InGrid basierter Pixelauslese —

•FELIX MÜLLER, YEVGEN BILEVYCH, CHRISTOPH BREZINA, KLAUS DESCH, JOCHEN KAMINSKI und THORSTEN KRAUTSCHEID — Physikalisches Institut - Universität Bonn

Seit mehreren Jahren werden Mikrostruktur-Gasdetektoren (engl.: MPGD) erfolgreich in Experimenten der Teilchenphysik eingesetzt. Für den zukünftigen International Linear Collider (ILC) sieht das International Large Detector Concept eine Zeitprojektionskammer (engl.: TPC) als zentrale Spurkammer vor, die mit MPGDs ausgelesen werden kann.

In dieser Arbeit wird als Auslesestruktur ein Timepix-Pixelchip verwendet, auf dem ein Metallgitter durch industrielle Fertigung in $50 \mu\text{m}$ Abstand aufgebracht wurde. Solch ein Auslesesystem wird als InGrid bezeichnet. Aufgrund der sowohl hohen Granularität des Timepix-Chips als auch des Gitters erwartet man eine deutliche Verbesserung der Detektoreigenschaften.

Präsentiert werden die ersten Ergebnisse eines InGrids als Auslesestruktur für den Bonner TPC-Prototypen mit einer maximalen Driftstrecke von 26 cm. Mit Hilfe der Höhenstrahlung wurde die Auflösung und das Verhalten des InGrids vermessen.

T 60.4 Di 17:30 30.23: 2-0

Messungen an einer TPC mit GEM-basierter Gasverstärkung und hochgranularer Pixelauslese —

•CHRISTOPH BREZINA, KLAUS DESCH, JOCHEN KAMINSKI, MARTIN KILLENBERG, THORSTEN KRAUTSCHEID und RADION ULMAN — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Für den International Linear Collider (ILC) wird eine Zeitprojektionskammer (TPC) als zentraler Spurdetektor untersucht. An der Universität Bonn wurde daher ein TPC-Prototyp mit hochgranularer Auslese entwickelt.

Die Auslese erfolgt mit dem am CERN entwickelten Timepix-ASIC ($55 \times 55 \mu\text{m}^2$ Pixel), die Gasverstärkung erfolgt in einem Stapel aus drei GEMs (Gas Electron Multiplier). Die maximale Driftstrecke in der TPC beträgt 26 cm. In Messreihen mit verschiedenen Gasen wurden mit dieser TPC Spuren von Teilchen aus der kosmischen Strahlung aufgezeichnet.

In diesem Vortrag werden die Messreihen sowie die gewonnenen Daten und Ergebnisse vorgestellt und diskutiert.

T 60.5 Di 17:45 30.23: 2-0

Entwicklung eines mobilen Vielzweck-Gassystems —

BARTHEL PHILIPPS², STEFAN ROTH¹, ACHIM STAHL¹, •JOCHEN STEINMANN¹, DENNIS TERHORST¹ und JIN YAO¹ — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen — ²III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Die Entwicklung von Gasdetektoren erfordert die Bereitstellung von verschiedenen Gasgemischen bei unterschiedlichen Bedingungen, wie

Druck und Fluss. Mit vorgemischten Gasen aus der Flasche ist die entsprechende Flexibilität nicht gegeben. Genau hier setzt das vorgestellte Gassystem an. Es soll ermöglichen, drei verschiedene Gase in beliebigen Anteilen bis herunter zu wenigen ppm zu mischen. Alternativ kann es verwendet werden, um Verunreinigungen, wie Wasser oder Sauerstoff, der Gasmischung beizufügen. Die vorgestellte Anlage kann sowohl als geschlossenes System, in dem das Gas nur zirkuliert, als auch (teil-)offen betrieben werden. Zudem ist sie als mobile Anlage konzipiert, um sowohl im Labor als auch an einem Teststrahl die Gasversorgung eines Detektors gleichermaßen sicherstellen zu können.

T 60.6 Di 18:00 30.23: 2-0

Präzisionsanpassungsstudien mit den Belle II Spurdetektoren — ●MARTIN HECK, MICHAEL FEINDT und THOMAS MÜLLER — Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT

Der Ausbau des Belle Detektors für den Umgang mit 40-fach höherer Luminosität macht auch auf der Softwareseite der Spuralgorithmik Änderungen nötig. In diesem Beitrag werden frühe Studien zu Präzisionsanpassungen vorgestellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass durch einen vorherigen Schritt bereits Detektorsignale, die mit hoher Wahrscheinlichkeit zu einer einzelnen Spur gehören, zur Verfügung gestellt werden.

T 60.7 Di 18:15 30.23: 2-0

Untersuchungen an Gasdetektoren mittels präziser Laser-Photoelektronen — GREGOR HERTEN, ULRICH LANDGRAF, WOLFGANG MOHR, KATHRIN STÖRIG, ●KIM TEMMING, STEFAN WEBER, SONG XIE und STEPHANIE ZIMMERMANN — Physikalisches Institut Universität Freiburg

Für Untersuchungen an Gasdetektoren wie Driftkammern oder MPGD (MultiPattern Gaseous Detektors) werden räumlich und zeitlich gesteuert erzeugte Photoelektronen eines UV-Lasers verwendet. Verschiedene Messapparaturen wurden dazu an der Universität Freiburg aufgebaut. Gemessen werden können hiermit z.B. Driftgeschwindigkeiten in verschiedenen Gasen im Hinblick auf Reinheitsstudien (Qualitätsüberwachungssysteme) sowie auch Auflösung, Driftverhalten und Verstärkungsmechanismen von MPGD. Ein Hauptziel ist die Verbesserung des Verständnisses des Durchschlagverhaltens bei MPGD und der Vergleich mit theoretischen Berechnungen der Geometrie dieser Gasdetektoren mit Hilfe des Simulationsprogramms Garfield.

T 60.8 Di 18:30 30.23: 2-0
First measurements on and with a DESY readout module for a large prototype TPC — ●CAIAZZA SABATO STEFANO for the LCTPC Deutschland-Collaboration — DESY, Notkestrasse 85, Hamburg

In 2009 an effort was started to design and build a new kind of readout module for the Large Prototype TPC used by the LC-TPC collaboration to validate the technologies needed to build a TPC as a central tracking system for the ILD detector of the future ILC. This new readout module is built as a triple GEM stack for the amplification in connection with a pad based readout. It features a very lightweight construction and a ceramic support structure for the GEMS to ensure flatness in combination with minimal dead space. In the last year the design was completed and the first prototype of this module was successfully produced. Test on this module started in autumn 2010 and I will present the design and the results of these first tests.

T 60.9 Di 18:45 30.23: 2-0

GEMGrid: Pixelauslese mit integrierter Gasauslese — TOBIAS BAUMGARTNER², CHRISTOPH BREZINA¹, KLAUS DESCH¹, OSWIN EHRMANN², THOMAS FRITZSCH², JOCHEN KAMINSKI¹, ●THORSTEN KRAUTSCHEID¹, STEFAN MAYER² und MICHAEL TÖPPER² — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nufallee 12, 53115 Bonn — ²Fraunhofer IZM, Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin

In einer Vielzahl physikalischer Experimente werden Mikrostruktur-Gasdetektoren (MPGD) eingesetzt.

Eine spezielle Form dieser MPGDs sind die Micromegas, bei denen die Gasverstärkung in einem schmalen Spalt zwischen einem Metallgitter und der Ausleseebene stattfindet. Ein Vorteil besteht in der geringen Signalverbreiterung durch Gasverstärkung und der damit verbundenen hohen Ortsauflösung. In der Regel kann diese Eigenschaft jedoch aufgrund zu großer Padabmessungen nicht voll ausgeschöpft werden. Einen Ausweg stellt die Auslese mit einem hochgranularen Chip, wie z. B. dem Timepix-Chip, dar. Eine Möglichkeit für eine solche integrierte Pixelauslese besteht in den so genannten GEMGrids, bei denen das Gitter von einer festen isolierenden Schicht getragen wird, die mit Löchern direkt über den einzelnen Pixeln versehen ist. Die Gasverstärkung findet dann direkt in den Löchern über den Pixeln statt.

Über erste Erfahrungen mit GEMGrids wird berichtet.

T 61: Halbleiterdetektoren I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.21: 001

T 61.1 Mo 16:45 30.21: 001

Charakterisierung von DEPFET Pixelsensoren für den Belle II Vertexdetektor — ●FLORIAN LÜTTICKE, SERGEY FURLETOV, MANUEL KOCH, MIKHAIL LEMARENKO und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Deutschland

Ein wichtiger Bestandteil bei Experimenten der Teilchenphysik wie Belle II am zukünftigen Super-KEKB Beschleuniger sind Vertexdetektoren. Eine neue Option hierfür sind DEPFET Pixeldetektoren. Diese depletierten Halbleitersensoren enthalten in jedem Pixel einen MOSFET als erste Verstärkungsstufe. Entstehende Ladung wird dabei im sog. Internen Gate, dem Potentialminimum unterhalb des MOSFET gesammelt. Diese Ladung moduliert den Source-Drain-Strom der mittels eines neu entwickelten Auslesesystems auf Basis des DCD (Drain Current Digitizer) ausgelesen wird. Es sollen die Unterschiede von altem (CURO+S3B) zu neuem (DCD+V4) Auslesesystem, sowie die Unterschiede der neuesten DEPFET Pixel Generation (PXD6) zur vorherigen diskutiert werden. Dazu werden Messungen mit radioaktiven Quellen sowie Messungen mit einem subpixelgenauen Lasersystem vorgenommen und hier präsentiert.

T 61.2 Mo 17:00 30.21: 001

Electrical Simulation of a DEPFET Pixel Matrix — ●CHRISTIAN KOFFMANN¹, HANS-GÜNTHER MOSER¹, JELENA NINKOVIC¹, RAINER RICHTER¹, ANDREAS WASSATSCH¹, and ON BEHALF OF THE DEPFET-COLLABORATION² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²International

The Belle II experiment will use two layers of pixel detectors to achieve a good vertex resolution. The two layers will consist of 40 pixel sensors each with roughly 190.000 DEPFET pixels to provide the necessary

spatial resolution. In addition to the array of DEPFET pixels steering and read-out ASICs are bump bonded on the pixel sensor. The high luminosity of the Belle-II experiment requires a fast and parallel read-out. The pixel sensor will be read-out in rolling shutter-mode with a row read-out time of 100 ns and a frame time of 20 μ s. To find design solutions which allow such short read-out times simulations and measurements of prototypes are performed. The electrical simulations incorporating the ASICs and DEPFET pixel array allow early investigations on the interaction between the chips and the pixel array e.g. the pixel output signal depending on the position of the pixel within the array. In the following a model describing the DEPFETs intrinsic properties like the MOS-FET characteristic, the internal amplification and the reset mechanism as well as parasitic resistive and capacitive elements is presented and simulation results will be discussed.

T 61.3 Mo 17:15 30.21: 001

QED Background at Belle Experiment — ●ELENA NEDELKOVSKA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

The current KEKB accelerator will be upgraded to SuperKEKB, with a design luminosity of $0.8 \times 10^{36} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$. The current Belle detector will also be upgraded to Belle II, containing an entirely new part, a pixel vertex detector (PXD). The PXD will be placed close to the beam pipe and has to handle a harsh background environment. An important background may come from QED processes, such as $\gamma\gamma \rightarrow e^+e^-$ with very low energy electrons and positrons emitted, reaching mostly the inner layers of the Belle II Si system. Such processes could not be measured so far. In order to determine whether the QED processes might be a dominant source of luminosity-related background, three dedicated experiments were performed at KEK. The results of these

experiments will be discussed, as well as their relevance to the PXD.

T 61.4 Mo 17:30 30.21: 001

Untersuchungen zur Positionsrekonstruktion und In-Pixel Homogenität mit dem DEPFET Pixelsensor — SERGEY FURLETOV, JULIA FURLETOVA, MANUEL KOCH, ●LARS REUEN und NORBERT WERMES — Universität Bonn

In diesem Vortrag wird eine zweiteilige Studie vorgestellt. Der erste Teil beschäftigt sich mit In-Pixel Homogenitätsmessungen des DEPFET Pixel Sensors. Grundlage dafür waren hochauflösende Teststrahlmessungen am CERN. Im zweiten Teil werden Alternativen zu den klassischen Methoden der Ortsrekonstruktion des Teilchendurchgangspunktes, also Center-of-Gravity und eta, besprochen. Hierbei werden eine Erweiterung der eta-Methode, ein auf dem Profil der Ladungswolke basierender Algorithmus und multivariate Methoden vorgestellt. Die Studie wurde sowohl mit realen DEPFET Test Beam Daten als auch mit einer entsprechenden GEANT Simulationen durchgeführt. Einen Schwerpunkt der Untersuchung bildet dabei der Einfluss von Delta-Elektronen auf die Ortsauflösung in Events mit hoher Energiedeposition.

T 61.5 Mo 17:45 30.21: 001

Konstruktion des Belle II Pixel Vertex Detektors — ●MARTIN RITTER, CHRISTIAN KIESLING und KARL-HEINZ ACKERMANN — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

Der e^+e^- Ringbeschleuniger KEKB in Japan wird zum Jahr 2014 durch ein Upgrade (SuperKEKB) auf eine Luminosität von $8 \cdot 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ gesteigert werden. Entsprechend wird der Belle-Detektor aufgerüstet (Belle II). Um möglichst präzise Messungen der Zerfalls-Vertizes für B-Mesonen bei den zu erwartenden Untergründen zu ermöglichen wird ein neuer Pixel Vertex Detektor für das Belle II Experiment entwickelt. Die Herausforderungen und Fortschritte bei der Konstruktion dieses Pixel Detektors werden präsentiert.

T 61.6 Mo 18:00 30.21: 001

Entwicklung eines CO₂-Kühlsystems für den DEPFET-Pixel-detektor im Belle-II-Experiment — TOBIAS BARVICH, ●STEFAN HEINDL, THOMAS MÜLLER, HANS JÜRGEN SIMONIS und THOMAS WEILER — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruhe Institut für Technologie (KIT)

In den Jahren bis 2014 wird der KEKB-Beschleuniger, ein asymmetrischer Elektron-Positron-Collider in Japan, ausgebaut, um die Luminosität auf einen neuen Rekordwert von $8 \cdot 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ zu erhöhen. Diese Steigerung um einen Faktor 40 bedingt, dass im Belle-Experiment zur Messung der CP-Verletzung die einzelnen Detektoren komplett neu konzipiert werden müssen.

Erstmals in einem Großexperiment kommen dabei für den neuen Pixel-detektor DEPFET-Sensoren zum Einsatz. Aufgrund der hohen Abwärmleistung der Ausleseelektronik und des gleichzeitig stark eingeschränkten Materialbudgets soll eine Zweiphasenkühlung auf Kohlendioxidbasis verwendet werden. Diese stellt jedoch bezüglich der Druckfestigkeit besondere Anforderungen an den mechanischen Aufbau des Gesamtsystems.

Mit Hilfe eines Prototyps der Detektorhalterung und darauf angebrachten Testmodulen wird die Funktionsfähigkeit der Kühlung geprüft. Die dabei erhaltenen Messergebnisse werden präsentiert.

T 61.7 Mo 18:15 30.21: 001

Der Galatea Teststand zur Untersuchung von hochreinen Germanium Detektoren — IRIS ABT, SABINE DINTER, ●FLORIAN FAULSTICH, BELA MAJOROVITS und FRANZ STELZER — Max Planck Institut fuer Physik, Muenchen

Der Galatea Teststand am MPI fuer Physik in Muenchen dient der Erforschung der Eigenschaften von hochreinen Germanium Halbleiterdetektoren und wurde dahingehend entwickelt, eine direkte gezielte Bestrahlung mit Alpha-, Beta- oder Gammaquellen ohne Material zwischen Quelle und Detektor zu ermöglichen.

Technische Einzelheiten und erste Messungen werden praesentiert.

T 61.8 Mo 18:30 30.21: 001

Properties of the X-ray Induced Radiation Damage at the Silicodioxide-Silicon Interface — ●JIAGUO ZHANG^{1,2}, ECKHART FRETWURST¹, ROBERT KLANNER¹, AJAY SRIVASTAVA¹, and JOERN SCHWANDT¹ — ¹Institute for Experimental Physics, Hamburg University — ²Marie Curie initial training network - PArticle Detector (MC-PAD)

As preparation for the development of silicon pixel detectors for the harsh radiation environment at the European X-ray Free Electron Laser (XFEL), test structures, like CMOS capacitors and gate-controlled diodes, were irradiated up to 100 MGy at the DESY DORIS III synchrotron with 12 keV X-rays. Oxide charge densities and interface trap densities were determined as function of dose. A model was developed and used to describe the C-V and G-V curves of the CMOS capacitors, and the properties of discrete traps in the band gap were studied in detail with this model. A comparison between the Synopsys TCAD simulations and the model calculation was made in order to prove the validity of the model calculation.

T 61.9 Mo 18:45 30.21: 001

Korrektur des Ladungsverlustes durch ortsaufgelöste Bestimmung der Detektor-Effizienz an COBRA-CZT-CPG Detektoren — ●ARNOLD SÖRENSEN — Institut für Kern - und Teilchenphysik, TU Dresden

Neutrino-Oszillations-Experimente haben gezeigt, dass Neutrinos eine endliche Masse besitzen müssen. Um diese Masse zu bestimmen, gibt es verschiedene Ansätze. Das COBRA-Experiment nutzt CdZnTe-Halbleiter-Detektoren um den erwarteten 0νββ-Zerfall verschiedener Isotope nachzuweisen und deren Halbwertszeit zu bestimmen.

Grundlegend für dieses Experiment ist neben einem möglichst untergrundfreien Betrieb auch die genaue Kenntnis der Charakteristiken der eingesetzten CZT-CPG-Detektoren. Da die Ladungsträgerbeweglichkeiten der Elektronen und Löcher um fast 2 Größenordnungen voneinander abweichen und mikroskopische Störungen im Detektor-Kristall die Nachweeffizienz eines Ereignisses (charge collection efficiency - CCE) negativ beeinflussen, ist es notwendig, die Detektoren nach ihrer Güte zu gruppieren und an den geeigneten Positionen im Experiment zu platzieren. Dieser Vortrag zeigt wie die Detektoren dafür mit einem hoch kollimierten Photonenstrahl (662keV) abgescannt werden, die spektrale Detektorantwort ortsaufgelöst analysiert und mit der totalen Nachweeffizienz sowie theoretischen Vorhersagen verglichen wird.

T 62: Halbleiterdetektoren II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.21: 001

T 62.1 Di 16:45 30.21: 001

Untersuchungen zur Stromgenerierung eines strahleninduzierten Defektes in Silizium — ●CORALIE NEUBÜSER, ALEXANDRA JUNKES und ECKHART FRETWURST — Institut für Experimentalphysik Universität Hamburg

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die Bistabilität des Cluster-Defektes V3 in strahlengeschädigten n-dotierten Silizium-Detektoren untersucht. Dieser tritt in zwei Konfigurationen auf: E75 (ein sehr flaches Defektniveau in der Bandlücke) und E4/E5 (zwei tiefe Defektniveaus). Es konnte eine Korrelation des Sperrstroms mit der E4/E5-Konzentration bestätigt werden. Ebenfalls konnte beobachtet werden, dass die injizierte mittlere Ladungsträgerdichte mit dem Anteil der umkonfigurierten Defekte korreliert ist. Die Messungen der Defektkonzentrationen

wurde mit dem Deep Level Transient Spectroscopy (DLTS)-Verfahren an n-dotiertem Silizium nach Bestrahlung mit 1 und 3E13 Neutronen pro cm^2 durchgeführt. Die Verarmungsspannung und der Sperrstrom wurden mit Hilfe der Kapazitäts-Spannungs- und Strom Spannungs-Kennlinien bestimmt.

T 62.2 Di 17:00 30.21: 001

Vergleichende Messungen von n-in-p und p-in-n 3D Silizium-Streifendetektoren — ●MICHAEL KÖHLER, KARL JAKOBS, ULRICH PARZEFALL und JENS PREISS — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Beim sLHC, dem für etwa 2020 geplanten Luminositätsupgrade des LHC, werden Detektoren mit ausgeprägter Strahlenhärte benötigt. Eine Option für die innersten Lagen der Spurdetektoren stellen Silizium-

sensoren in 3D-Technologie dar. Dabei werden säulenartige Elektroden in den Sensor geätzt, wodurch die Driftstrecke der erzeugten Ladungsträger auf den Abstand zwischen den Säulen begrenzt wird.

Im Vergleich zu herkömmlichen Siliziumdetektoren mit Elektroden auf der Vorder- und Rückseite des Sensors herrschen in 3D-Sensoren höhere elektrische Feldstärken. Zudem kommt es durch die kürzere Driftstrecke zu einer geringeren Abschwächung des Signals durch Einfangen der Ladungsträger an strahleninduzierten Kristall-Defekten.

In diesem Vortrag werden Ergebnisse von Messungen mit 3D Silizium-Streifendetektoren vor und nach Bestrahlung mit Fluenzen bis zu $2 \times 10^{16} \text{ neq/cm}^2$ präsentiert. Die Messungen wurden mit einer radioaktiven Quelle und einem IR-Laser mit feiner Ortsauflösung durchgeführt. Messungen von Detektoren in n-in-p und p-in-n Technologie zeigen in beiden Fällen eine relative Ladungssammlung von über 60% nach der höchsten Bestrahlungs-Fluenz.

T 62.3 Di 17:15 30.21: 001

Analyse der Cluster-Schwellenwerte für den Silizium-Streifendetektor von CMS — ●STEPHAN LÖHR, MATTHIAS GEISLER, ALEXANDER LINN, OLIVER POOTH, JÖRG RENNEFELD, ACHIM STAHL und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Das CMS-Experiment am LHC liefert seit gut einem Jahr Daten aus pp-Kollisionen. Im Inneren von CMS befindet sich der Spurdetektor, der die Rekonstruktion von Bahnen geladener Teilchen ermöglicht. Er besteht aus Silizium-Detektormodulen, die in Pixeln, bzw. Streifen segmentiert sind. In einem Teilbereich, dem Tracker Outer Barrel (TOB), ist das elektronische Rauschen nicht uniform, sondern an den Rändern stark erhöht. Dies führt zu einer hohen Anzahl an Rausch-Clustern, wodurch viele Streifen bei der Datennahme maskiert werden müssen. Dieser Vortrag stellt eine Studie vor, bei der dieses Problem durch einen erhöhten Cluster-Schwellenwert reduziert werden soll. Dabei werden unter anderem die Auswirkungen auf die Anzahl und Qualität der Cluster und Spuren, die Treffereffizienz und -auflösung untersucht.

T 62.4 Di 17:30 30.21: 001

Messungen mit gemischtbestrahlten Siliziumstreifensensoren — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ROBERT EBER, ANDREAS KORNMAYER, FRANK HARTMANN, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER, ●FLORIAN PETRY, MIKE SCHMANAU und PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Am sLHC werden aufgrund der erhöhten Luminosität die Siliziumstreifendetektoren einer erhöhten Strahlung gegenüber der am LHC ausgesetzt. Wir rechnen mit Fluenzen von bis zu $6 \times 10^{14} \text{ MeV/cm}^2$. Die Strahlungszusammensetzung im Detektor ist allerdings von der Entfernung zum Kollisionspunkt abhängig: nahe dem Kollisionspunkt findet man mehr geladene Hadronen und in weiter entfernten Regionen mehr Neutronen. Diesen Effekt haben wir im Labor simuliert. Als Strahlungsquellen dienen schnelle Neutronen und niederenergetische Protonen.

Für diese Untersuchung wurden Streifensensoren aus p- und n-dotiertem Silizium nach dem magnetischen Czochralski- und Zonenschmelzverfahren verwendet. Diese wurden mit einem Auslesesystem auf Basis eines schnell integrierenden Auslesechips vermessen. Bei unterschiedlichen Verarmungsspannungen, Temperaturen und Ausheilzeiten wurden der Leckstrom, Signal und Rauschen gemessen.

T 62.5 Di 17:45 30.21: 001

Analysis methods of testbeam data of irradiated ATLAS Planar Pixel Sensors — SILKE ALTENHEINER, CLAUDIUS GÖSSLING, JENNIFER JENTZSCH, REINER KLINGENBERG, DANIEL MUENSTERMANN, ANDRÉ RUMMLER, ●GEORG TROSKA, and TOBIAS WITTIG — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV, D-44221 Dortmund

The ATLAS Pixel detector is the innermost subdetector of the ATLAS-Experiment at CERN. The development of new sensor technologies is going on as detector-upgrades are foreseen to cope with higher fluences and more pile-up-events after accelerator upgrades (SLHC).

For testing properties of sensors, testbeams are used. Beam-telescopes such as the EUDET-Telescope have been used for measuring the exact position of beam-tracks to determine the properties of different sensor technologies.

Several sensors with different designs (e.g. slim edges) were read-out in testbeam after irradiation at differing fluences (up to $2 \cdot 10^{16} \text{ neq/cm}^2$) and voltages (up to 1500 V) to observe the performance of the sensors under conditions up to the end-lifetime of the ATLAS detector.

The reconstruction chain of the so called Eutelescope framework including adaptations and the evaluation of the reconstructed data will be presented. Typical results including hit- and charge-efficiency plots will be shown and interpreted.

T 62.6 Di 18:00 30.21: 001

Silicon photomultipliers with bulk-integrated quenching resistor: first results of characterization — ●CHRISTIAN JENDRYSIK¹, LADISLAV ANDRIČEK¹, GERHARD LIEMANN¹, GERHARD LUTZ², HANS-GÜNTHER MOSER¹, JELENA NINKOVIĆ¹, and RAINER RICHTER¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik, Halbleiterlabor, München — ²PNSensor GmbH, München

For future experiments in high energy physics detectors with high photon detection efficiencies (PDE) and ability to work in high magnetic fields are in the focus of research. Silicon photomultipliers (SiPM), arrays of Geiger-mode avalanche photodiodes, tend to replace conventional photomultiplier tubes in many applications. Conventional SiPMs use high-ohmic polysilicon as quenching resistor, which forms a barrier for incident light, thus decreasing the PDE. Furthermore it's also one of the cost driving technological issues in fabrication.

By integrating the quenching resistor into the silicon bulk obstacles for light within the active area can be omitted and the fill factor of the device is only limited by the gaps necessary for optical crosstalk suppression. So this device is a promising candidate to achieve maximum PDE of up to 70%. In addition the absence of lateral high field regions on surface should improve the radiation hardness of the device. Results of the characterization of the in-house prototype production will be presented.

T 62.7 Di 18:15 30.21: 001

Precision measurement of photon detection efficiency of silicon photomultipliers — ●MICHAL TESAR, JOHANNES SAILER, CHRISTIAN JENDRYSIK, FRANK SIMON, JELENA NINKOVIĆ, HANS-GÜNTHER MOSER, and RAINER RICHTER — Max Planck Institut for Physics, Munich, Germany

Silicon photomultipliers (SiPM) are a very attractive option for light detection in highly granular scintillator-based sampling calorimeters in future high energy physics experiments at Linear Colliders (ILC, CLIC). The CALICE collaboration has already successfully operated a 1 m^3 physics prototype with about 8 000 small scintillator tiles each read out by a SiPM, demonstrating the power of this new technology. We have developed setup for measurement of the photon detection efficiency (PDE) of SiPMs to study the performance of new devices. The precise positioning system of the setup, along with excellent focusing of the light source provide scanning capabilities which allow the study of the homogeneity of the PDE both over the large area of the device and within the single microcell. A description of the setup as well as first measurement results will be presented.

T 62.8 Di 18:30 30.21: 001

Untersuchungen zur Strahlenhärte von Silizium Photomultiplier Arrays — ●MIRCO DECKENHOFF und ROBERT EKELHOF — TU Dortmund

Ein Tracking System aus szintillierenden Fasern mit Silizium Photomultiplier (SiPM) Auslese wird als Option für ein Upgrade des LHCb-Detektors geprüft. Da einzelne SiPMs keine Ortsinformation liefern, werden hierzu Arrays von SiPMs betrachtet. Im Rahmen der grundlegenden Untersuchungen spielt - wegen der teils hohen Belastungen - die Strahlenhärte eine entscheidende Rolle.

Um die Lichtdetektoren zu testen, wurden Bestrahlungen mit Elektronen (ELBE-Quelle Dresden) und Protonen (Centre Antoine Lacasagne, Nizza und Forschungszentrum Garching) durchgeführt. Im Vortrag sollen die Ergebnisse dieser Untersuchungen sowie mögliche Konsequenzen für die Verwendung von Silizium Photomultiplier Arrays in radioaktiven Umgebungen präsentiert werden.

T 62.9 Di 18:45 30.21: 001

KLauS - ASIC zur Signalauslese von Silizium-Photomultiplern — MARKUS DORN, ●TOBIAS HARION, HANS-CHRISTIAN SCHULTZ-COULON, WEI SHEN und GVIDAS SIDLAUSKAS — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Silizium-Photomultiplier sind neuartige Photodetektoren, welche aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften, wie der Kompaktheit, Insensitivität gegenüber Magnetfeldern und guten Zeitauflösung in der Hochenergie-Teilchenphysik unter anderem zur Auslese von Szintillationslicht in Kalorimetern eingesetzt werden. SiPMs bestehen aus einer Ma-

trix parallel geschalteter Avalanche Photodioden, die im Geigermodus betrieben werden. Die hohe Verstärkung der Sensoren führt zu einem großen Ausgangsstrom, wodurch eine neuartige Strommodus (Current-Mode) basierte Signalauslese der Sensoren ermöglicht wird. Basierend auf dieser Auslesetechnik wurde der KLauS Chip entwickelt, zu dessen grundlegenden Eigenschaften der hohe dynamische Bereich

von 200 pC, die hohe Zeitauflösung sowie die Fähigkeit des Power-Gating zählen.

Neben Messergebnissen der ersten verfügbaren Version des KLauS Chips stellen wir die Neuerungen einer weiterentwickelten Version vor, welche in der AMS 0.35 μm BiCMOS Technologie entwickelt wurde.

T 63: Halbleiterdetektoren III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.21: 001

T 63.1 Mi 16:45 30.21: 001

Auswirkungen von Kristallgitterschäden auf die elektrischen Eigenschaften von Test-Dioden für den Ausbau des CMS-Spurdetektors — ●ALEXANDRA JUNKES¹, DORIS ECKSTEIN², JOACHIM ERFLE¹, ECKHART FRETWURST¹, THOMAS PÖHLESEN¹ und GEORG STEINBRÜCK¹ — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²DESY

Die Strahlenbelastung der Spurdetektoren wird durch den geplanten Ausbau des LHC zum *High Luminosity* LHC deutlich zunehmen, wobei die Anforderungen an die Strahlenhärte der Sensoren stark vom Abstand zum LHC-Strahl abhängen. Im Rahmen einer Testreihe für zukünftige CMS-Detektoren werden deshalb unterschiedliche Siliziummaterialien und Sensorgeometrien untersucht. Aus dieser Produktion zeigen die im Zonenziehverfahren (FZ) hergestellten Dioden unerwartete elektrische Eigenschaften, welche mittels Kapazität-Spannungs- und Strom-Spannungs-Charakteristika bestimmt wurden. Die beobachteten Effekte können auf herstellungsbedingte Kristallgitterschäden im Silizium zurückgeführt werden. Eine Charakterisierung dieser Kristalldefekte wurde mittels *Deep Level Transient Spectroscopy* vorgenommen.

T 63.2 Mi 17:00 30.21: 001

Modellierung und Simulation strahlengeschädigter Silizium-Sensoren — ROBERT KLANNER und ●JÖRN SCHWANDT — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Um neue strahlenharte Silizium-Sensoren, wie sie z. B. für den SLHC oder für den European XFEL gebraucht werden, zu entwickeln und zu optimieren ist man auf "device" Simulationen (TCAD) angewiesen, mit denen sich die wichtigsten physikalischen Effekte genau beschreiben lassen. Dabei werden die den Ladungsträgertransport bestimmenden partiellen Differentialgleichungen unter Verwendung geeigneter Gitter mittels Finite-Elemente-Methoden gelöst. Die Parameter die in den physikalischen Modellen auftreten, die das unbestrahlte Material charakterisieren, sind durch Messungen zu kalibrieren. Die Berücksichtigung der Strahlenschäden in der Simulation erfolgt durch Hinzunahme von Traps, die durch Konzentration, Wirkungsquerschnitt und Energieniveau, bestimmt sind, sowie durch die erhöhte Oxidladung.

In diesem Vortrag werden wir an Beispielen dieses Vorgehen verdeutlichen.

T 63.3 Mi 17:15 30.21: 001

Streifen-Sensorsimulationen für das Upgrade des CMS Spurdetektors — ●MATTHIAS BERGHOLZ — DESY Zeuthen

Durch das geplante Upgrade des Beschleunigers LHC zum "Super LHC" (sLHC) mit dem Ziel einer Luminositätssteigerung um den Faktor 10 werden für den Spurdetektor des CMS-Experiments strahlungshärtere Siliziumsensoren benötigt. Die Entwicklung und Erprobung zukünftiger Sensoren werden innerhalb des "Central European Consortium" mit einer speziellen Messkampagne unterstützt. Parallel zu den Messungen vor und nach kontrollierten Bestrahlungen werden Simulationen entsprechender Strukturen mit der TCAD-Software von Synopsys durchgeführt. Diese ermöglichen ein tieferes Verständnis des Sensorverhaltens. Im Vortrag werden erste Mess- und Simulationsergebnisse von Prototyp-Streifensensoren präsentiert.

T 63.4 Mi 17:30 30.21: 001

Simulationen zu Siliziumsensoren — WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ROBERT EBER, ●THOMAS EICHHORN, FRANK HARTMANN, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER, ANDREAS NÜRNBERG und MIKE SCHMANAU — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Hinsichtlich des kommenden LHC Upgrades zum SLHC (Super Large Hadron Collider) werden strahlenhärtere Sensoren benötigt. Mit der

Simulationssoftware Synopsys TCAD wurden Sensoreigenschaften wie z.B. Leckstrom, Ladungssammlungseffizienz und Zwischenstreifenkapazität simuliert und mit experimentellen Daten verschiedenster Messmethoden verglichen. Strahlungsschäden wurden durch verschiedene materialabhängige Modelle implementiert und deren Einfluss simuliert. Einblicke in Felder und Ströme innerhalb des Sensors sind softwareseitig möglich und ergeben Aufschluss über verschiedenste Effekte. In diesem Vortrag werde ich zunächst auf die Simulationssoftware eingehen und ihre Funktionsweise, ihre möglichen Anwendungsbereiche und auch ihre Einschränkungen darstellen. Daraufhin werden Simulationsergebnisse vorgestellt und diese dann mit experimentellen Daten verglichen.

T 63.5 Mi 17:45 30.21: 001

Berechnung der Strahlenhärte von Diamant- und Siliziumdetektoren mit FLUKA im Vergleich zu Teststrahlendaten. — ●STEFFEN MÜLLER^{1,2}, WIM DE BOER² und RICHARD HALL-WILTON^{1,3} — ¹CERN — ²Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT — ³ESS

Diamantdetektoren werden auf Grund ihrer Eigenschaften in allen LHC-Experimenten als Strahlüberwachungsdetektoren eingesetzt. Neben den kompakten Ausmassen und der Unempfindlichkeit gegenüber Umwelteinflüssen (Temperatur, Licht) ist es vor allem die Strahlenhärte, die Diamant zum perfekten Material für diesen Einsatz macht.

Da in den LHC-Experimenten ein kontinuierliches Energiespektrum von vielen verschiedenen Teilchenarten vorherrscht, benötigt man eine Skalierungsmethode, um die Schädigung durch die LHC-Spektren vorherzusagen. Für Silizium hat sich dafür die sogenannte NIEL-Skalierung etabliert. Diese sagt, dass die Detektorschädigung proportional zum "nicht ionisierenden Energieverlust" (NIEL) ist.

Im Vortrag wird diese Skalierung auf Diamant angewendet. Dazu wurde mit FLUKA, einem Monte Carlo Simulationspaket, der NIEL sowie die Gitterversetzungen durch Protonen, Pionen und Neutronen für Diamant und Silizium berechnet.

Die Skalierung wurde mit Daten von Diamantbestrahlungen validiert, wobei eine gute Übereinstimmung gefunden werden konnte. Basierend auf CMS-FLUKA Simulationen wird weiterhin eine Vorhersage für die Lebensdauer aller installierten Diamanten in CMS gegeben.

T 63.6 Mi 18:00 30.21: 001

Diamond Pixel Detector Development and Estimation of its Radiation-Hardness — ●JIEH-WEN TSUNG, FABIAN HÜGGING, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Diamond is an attractive sensor material for radiation detection, because its low capacitance and tiny leakage current after irradiation result in low noise. Its long radiation length and good thermal conductivity also meet the demands of a vertex pixel detectors. The radiation-hardness of diamond, and its performance as a pixel detector after radiation damage is interesting for tracker developments. In this research, the chemical vapor deposition (CVD) diamonds are bump-bonded to the ATLAS pixel detector readout chip. These diamond pixel detectors are characterized, and their performance is compared to the current silicon pixel detector. Their accuracy performance is estimated using the Signal-to-Noise Ratio (SNR). The Signal-to-Noise Ratio (SNR) are modelled using analytical calculation and simulation, based on the architecture of ATLAS FE-I4 pixel electronics. Then the SNR are measured with a real pixel detector to validate the model. Finally, the SNR of diamond and silicon pixel detectors versus increasing irradiation are predicted using our model. The results are reported in this presentation.

T 63.7 Mi 18:15 30.21: 001

Beam Loss Monitors for ATLAS and the LHC — ●HENDRIK

JANSEN¹, HEINZ PERNEGGER¹, and NORBERT WERMES² — ¹CERN — ²Universität Bonn

With nominal beam currents circulating in the LHC, a Beam Loss Monitor (BLM) is an important safety measure. High losses can possibly damage sensitive parts of the experiments. On the other hand, it's necessary to measure the beam conditions as an important input to other subdetectors and further analysis of data. Therefore ATLAS installed the Beam Conditions Monitor (BCM), which is situated at $\eta = 4.2$. Also, the Beam Instrumentation Group plans to install BLMs inside LHC magnets for a more direct measurement of losses.

The forward region at ATLAS is exposed to high fluxes, hence the BCM detector must be very radiation hard. High demands are made as well due to the necessity of having a very fast respond to beam conditions, thus fast and short signals are mandatory. In case of high losses, the detector material of choice should not saturate. A BLM for the LHC has to meet similar criteria. These goals can be achieved by using diamonds as the detector material in combination with very fast read-out electronics.

The data taken with the ATLAS BCM during 2010 run will be presented for pp collisions at various beam energies and compared to lead ion collisions. Furthermore, results from Transient Current Technique (TCT) measurements that have been carried out at various temperatures will be presented in order to show the capability of using diamonds as a BLM at cryostatic temperatures.

T 63.8 Mi 18:30 30.21: 001

Ladungsverluste in unbestrahlten Streifensensoren — ●THOMAS PÖHLSSEN, ROBERT KLANNER, SERGEJ SCHUWALOW, JÖRN SCHWANDT und JIAGUO ZHANG — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Bei segmentierten p⁺-n-Siliziumzählern bildet sich an der Si-SiO₂-Grenzfläche eine Akkumulationsschicht aus, die zu einer Änderung der Feldverteilung und Ladungssammlung führt. Mit Hilfe der Transient Current Technique (TCT) werden die Pulsformen an den einzelnen Streifen, die durch fokussiertes Laserlicht der Wellenlänge $\lambda = 660\text{nm}$ erzeugt werden, untersucht. Es wird gefunden, dass im Bereich der Akkumulationsschicht Ladungsträger verloren gehen.

T 63.9 Mi 18:45 30.21: 001

Strahlungsstudien an CMS Pixel Detektoren — TOBIAS BARVICH, WIM DE BOER, ●PAWEŁ JODISS, THOMAS MÜLLER, PIA STECK, HANS-JÜRGEN SIMONIS und THOMAS WEILER — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

CMS Pixel Detektoren sind am LHC starker Strahlung ausgesetzt. Die für die gesamte Betriebsdauer erwartete akkumulierte Fluenz beträgt $6 \times 10^{14} n_{1\text{MeV}}/\text{cm}^2$.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Bestrahlungsstudie an hochbestrahlten CMS Pixel Detektoren vorgestellt. Es wurden Detektorparameter wie Leckstrom und Signal-zu-Rauschen gemessen und ihr Ausheilverhalten untersucht. Diese Ergebnisse werden mit Resultaten von unbestrahlten Detektoren verglichen.

T 64: Halbleiterdetektoren IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.21: 001

T 64.1 Do 16:45 30.21: 001

Über Ausfallszenarien des Siliziumstreifendetektors des CMS-Experimentes am LHC — ●MATTHIAS GEISLER, ALEXANDER LINN, STEPHAN LÖHR, OLIVER POOTH, JÖRG RENNEFELD, ACHIM STAHL und MARC ZÖLLER — III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Seit nunmehr einem Jahr ist der LHC und mit ihm das CMS Experiment am CERN in Betrieb. Neben anderen Subdetektoren hat der Siliziumstreifendetektor (SiStrip-Tracker), welcher in einer Entfernung von 20 cm bis 110 cm zur Strahlachse positioniert ist, die Funktion die Ereignisse aufzuzeichnen. Die spezielle Aufgabe dieses Subdetektors ist es, die einzelnen Spuren der entstandenen Teilchen mit höchst möglicher Genauigkeit zu rekonstruieren. Während des ersten Betriebsjahres des LHCs war der SiStrip-Tracker sehr zuverlässig bei der Datennahme. Nichtsdestotrotz sind partielle Ausfälle des SiStrip-Trackers, z.B. durch Defekt einer Stromversorgung, möglich. Infolge eines konkreten Falles wurden einige Fehlerszenarien konstruiert in denen einzelne Teile des Subdetektors ausfallen. An Hand dieser Szenarien wird der Einfluss solcher „toten Bereiche“ auf die Spurkonstruktion studiert.

Dieser Vortrag gibt eine kurze Übersicht über diese simulierten Szenarien und über die Folgen für direkte Beobachtungsgrößen als auch für spätere Physikanalysen.

T 64.2 Do 17:00 30.21: 001

Lorentzwinkelmessungen an hochbestrahlten Siliziumstreifensensoren — TOBIAS BARVICH¹, WIM DE BOER¹, ALEXANDER DIERLHAMM¹, KARL-HEINZ HOFFMANN¹, THOMAS MÜLLER¹, ●ANDREAS NÜRNBERG¹, MIKE SCHMANAU¹, THEO SCHNEIDER², PIA STECK¹ und THOMAS WEILER¹ — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT — ²Institut für Technische Physik (ITEP), KIT

Nach dem geplanten Upgrade des LHC zum SLHC werden die Siliziumsensoren des CMS-Spurdetektors noch höheren Teilchenflüssen ausgesetzt sein, als im derzeitigen Detektor. Im Rahmen der Forschungsaktivitäten für den notwendigen Neubau des CMS Spurdetektors werden gegenwärtig verschiedene Siliziummaterialien (n- und p- Typ, FZ, MCz, Epi) auf ihre Strahlenhärte und ihre Eignung als Sensormaterial für den Spurdetektor am SLHC untersucht. Im Magnetfeld des Detektors wird die Ortsauflösung des Spurdetektors durch den Lorentzwinkel beeinflusst. Er ist abhängig von Spannung, Magnetfeld, Temperatur, Materialtyp, Sensordicke und Fluenz. Der Lorentzversatz soll daher an hoch bestrahlten n- und p-Typ Streifensensoren unterschiedlicher Dicken bis zu einer Magnetfeldstärke von 8T und bei Temperaturen bis zu -40°C vermessen werden. Der Messaufbau und erste Ergebnisse

werden hier präsentiert.

T 64.3 Do 17:15 30.21: 001

Operational experience with the ATLAS Pixel Detector* — ●ISKANDER IBRAGIMOV — Universität Siegen

The ATLAS Pixel Detector as the innermost part of the ATLAS experiment at the LHC at CERN has been measuring particle tracks and decay vertices from proton-proton and heavy ion collisions in 2010. In total an integrated luminosity of 45 pb⁻¹ has been recorded with a data taking efficiency of 99 %. Following the LHC progress towards an increase of the instantaneous luminosity the Pixel Detector has been tuned to operate at its nominal readout speed and readout window size.

The talk will cover all aspects of the detector operation such as calibration, optimization of the operational parameters and monitoring of the data quality. An outlook for the 2011 operation and beyond will be presented.

* Supported by BMBF.

T 64.4 Do 17:30 30.21: 001

Futures upgrades for the ATLAS detector. — ●SERGIO GRANCAGNOLO — Humboldt-Universität zu Berlin, Germany

The successful first year of LHC run, and the first publications of new results with protons and heavy ions, marks the start of a new physics era. But this is only the beginning, since higher energy and luminosity are required in order to explore more deeply new physics scenarios. The studies for an ATLAS upgrade are already on-going, in order to cope with the improvements foreseen for LHC toward super-LHC. The insertion of a new B-layer, the IBL (Insertable B-Layer), closer to the interaction point, is the first of this steps. In this talk, on-going studies on the expected new performances, using simulations integrated in the ATLAS software, are presented.

T 64.5 Do 17:45 30.21: 001

Next Generation ATLAS Pixel Front End IC for Upgraded LHC Luminosity — ●DAVID ARUTINOV, MALTE BACKHAUS, MARLON BARBERO, LAURA GONELLA, TOMASZ HEMPEREK, MICHAEL KARAGOUNIS, ANDRÉ KRUTH, HANS KRÜGER, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn, Deutschland

In the coming decade, a series of upgrades is foreseen for the Large Hadron Collider located at CERN which will lead to increased luminosity. Various parts of the ATLAS detector will require upgrades to cope with the new conditions. The pixel detector will suffer from in-

creased particle rate and radiation dose. A new Front-End IC FE-I4A was developed in a 130 nm CMOS technology to face the needs of the upgraded pixel system. The new pixel detector requires less material, a new powering scheme, smaller pixel size (better resolution) and increased radiation tolerance. FE-I4A features a digital architecture tuned to cope with the higher particle rate. A dedicated test system was developed for FE-I4A characterization. FE-I4A is available since fall 2010 and all the main blocks of the IC have been successfully tested. This talk will present the FE-I4A focusing on the digital architecture and the test results.

T 64.6 Do 18:00 30.21: 001

Untersuchung von kurzen Silizium-Streifensensoren mit Auslese am Sensorrand für den CMS-Spurdetektor — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, ALEXANDER DIERLAMM, ROBERT EBER, MARTIN FREY, FRANK HARTMANN, KARL-HEINZ HOFFMANN, ●ANDREAS KORNMAYER, THOMAS MÜLLER, FLORIAN PETRY and PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Für das geplante Upgrade des LHC-Teilchenbeschleunigers ist es von entscheidender Bedeutung neue Sensorkonzepte für den Spurdetektor zu entwickeln, die mit der erwarteten Verzehnfachung der Spurdichte zurecht kommen. Im Rahmen einer Entwicklungsstudie der CMS Tracker Collaboration wurde deshalb das Konzept des Strixel-Sensors verwirklicht. Die Teststruktur besteht aus vier Reihen kurzer Streifen, die versetzt zueinander angeordnet sind, um die Auslesekanäle der inneren Streifen zwischen den äußeren hindurch zum Sensorrand zu führen.

Die Untersuchungen wurden mit dem ALiBaVa System durchgeführt. Dabei handelt es sich um ein analoges Auslesesystem mit kurzer Integrationszeit, das auf dem im LHCb-Experiment verwendeten Beetle-Chip basiert. In diesem Vortrag sollen die ersten Untersuchungsergebnisse der Eigenschaften einer solchen neuen Sensortechnologie dargestellt werden, wobei die Signalkopplung im Vordergrund der Untersuchungen steht.

T 64.7 Do 18:15 30.21: 001

Low material trackers for high energy physics experiments at upgraded luminosities — ●LAURA GONELLA, FABIAN HÜGGING, and NORBERT WERMES — Physikalisches Institut Uni Bonn, Bonn, Germany

Reducing material in silicon trackers is of major importance for a good detector performance overall, and poses a big challenge in the devel-

opment of the inner detectors. To match the low material desirable for trackers in High Energy Physics experiments at upgraded luminosities, special techniques have to be developed to address the main sources of material, i.e. mechanical structure and services, and to prevent new significant contributions to the detector material coming for instance from larger Front-End chips. In this framework three methods are developed to reduce the material added by services and electronics: (1) serial powering, (2) light weight aluminum flex cables and Through Silicon Vias, and (3) thin Front-End chips. The development of these methods, as well as the achievable gain in terms of x/X_0 will be presented using the upgrades of the ATLAS pixel detector as an example of application.

T 64.8 Do 18:30 30.21: 001

Measurement of the temperature dependence of pulse lengths in an n-type germanium detector — IRIS ABT, ALLEN CALDWELL, BELA MAJOROVITS, and ●OLEKSANDR VOLYNETS — Max-Planck-Institute for Physics, Munich, Germany

Germanium detectors are operated at liquid nitrogen temperatures to reduce the number of electrons in the conduction band. The mobility of the charge carriers is temperature dependent and thus also the rise time of the pulses induced by the drifting charge carriers.

The temperature, T, dependence of the pulse lengths for an 18-fold segmented n-type germanium detector was measured in the temperature range of 77 – 120K. The interactions of 122 keV photons originating from ^{152}Eu were selected and pulses as observed on the core and segment electrodes were studied. In both cases, the T dependence can be well described by an $e^{\kappa/T}$ ansatz, where κ is a fit parameter.

T 64.9 Do 18:45 30.21: 001

Surface Events in HPGe Detectors — IRIS ABT, ●SABINE DINTER, FLORIAN FAULSTICH, BELA MAJOROVITS, and FRANZ STELZER — Max-Planck-Institut für Physik, Munich, Germany

Events on or close to the surface of high purity germanium, HPGe, detectors can introduce backgrounds in low background applications of such devices. The Galatea test-stand, especially developed and constructed at the MPI für Physik allows an almost full surface scan of a detector with alpha and beta sources. Events induced by alpha and beta particles can be characterized and surface effects can be studied. First comparisons between data and Monte Carlo are presented.

T 65: Halbleiterdetektoren V

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.21: 001

T 65.1 Fr 14:00 30.21: 001

The power pulsing studies of the Mimosa26 chip for the PLUME project — ●OLENA BACHYNSKA — DESY, Hamburg, Deutschland

The physics of the ILC and the ILC machine environment present the real challenges to the detector designers. The clean initial state and the comparatively benign environment of a lepton collider are ideally suited to high precision measurements. To take a full advantage of the physics potential of ILC places great demands on the detector performance in a resolution and material budget. The PLUME project is aiming to design, fabricate and test a demonstrator ladder featuring minimal material budget and equipped with CMOS sensors on its both sides with possibility to operate in a strong magnetic field. Due to the 200ms cycle of the ILC machine and a necessity of a cooling there was taken a decision to pulse the power of the detector. So the behavior of the CMOS sensor Mimosa26 in the so called power pulsing mode need to be studied in details. There are several possibilities to pulse the power on the chip. This work represents the studies of the stand alone chip Mimosa26 properties in the different power pulsing conditions. The chip itself can operate in the two read out modes: analogue and digital. This work shows pedestals, noises and signals behavior in the analogue case of read out. To eliminate the sensor the Fe55 source and infrared laser were used. Both measurements analyzed and conclusions about the recovery time and abilities to operate in mentioned above conditions are made.

T 65.2 Fr 14:15 30.21: 001

DC-DC converters for the upgrades of the CMS tracker —

●JAN SAMMET, LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, JENNIFER MERZ, JAKOB WEHNER, and MICHAEL WLOCHAL — RWTH Aachen University, I. Physikalisches Institut B

Within the present decade, it is foreseen to gradually increase the instantaneous luminosity of the LHC to $1\text{--}2 \times 10^{34} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. Around 2020, it is intended to increase the luminosity further, to about $5 \times 10^{34} \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. To ensure and improve its physics performance, CMS is going to exchange its pixel detector around 2016. Four years later the complete tracker is going to be replaced by a new development. The use of DC-DC converters is foreseen for both of these upgrades. Radiation tolerant converters developed by working groups at CERN and Aachen match the requirements of the new pixel detector already. However, further work is required to integrate the converters on system level and to ensure their safe and reliable operation. The status of this work will be presented. Building a new tracking detector equipped with converters, raises several additional challenges. In particular the noise performance of the converters and their efficiency at large conversion ratios still has to be improved. The coil, used by the converters to buffer energy, has a significant impact on both of these issues. Effort has been put into the optimization of converter coils, as well as into the exploration and minimization of noise radiated by the coils. The talk will give a summary of the results of this work.

T 65.3 Fr 14:30 30.21: 001

FPGA-basierte Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung von Prototypen für neue ATLAS-Silizium-Streifendetektormodule — ●SEBASTIAN GERHARDT — DESY

Als Teil des Upgrades des ATLAS-Detektors für die Hochluminositäts-

phase des LHC (LHC-HL) ist ein verbesserter Silizium-Streifendetektor geplant. DESY betreibt Forschung und Entwicklung für Prototypen von Streifendetektoren im Barrel-Bereich (Stave09) und im Bereich der Endkappen (Petal2014).

Parallel zum Voranschreiten der Modulfertigung wird ein neues System für die Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung erprobt. Dieses DAQ-System dient zur Kontrolle der gefertigten Detektormodule und ist auch für die Datenauslese eines kompletten Endkappensegments geeignet.

T 65.4 Fr 14:45 30.21: 001

Aufbau für Labortests des neuen Auslesesystems innerhalb des IBL Projektes — JÖRN GROSSE-KNETTER, NINA KRIEGER, ARNULF QUADT und BENJAMIN VON ARDENNE — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Der Pixeldetektor ist mit 5 cm Abstand zum Interaktionspunkt der Proton-Proton Kollision die innerste Lage des ATLAS Detektors und erfährt dadurch die meisten Strahlenschäden. Zudem ist die komplette Funktionalität des Pixeldetektors bis zum nächsten längeren Abschalten des LHCs im Jahr 2016 nicht garantiert. Da die B-Lage aber für eine gute Vertexpixelauflösung besonders wichtig ist, wird eine neue zusätzliche Pixellage unumgänglich sein. Diese sogenannte einsetzbare B-Lage IBL (3,7 cm Abstand zum Interaktionspunkt) wird jetzt zusammen mit einem geeigneten Auslesesystem und einem neuen FE-I4 Auslesechip innerhalb des IBL-Projektes entwickelt. Um einen Aufbau des neuen Auslesesystems für zukünftige Labortests zu erhalten, der ohne die optische Auslesekarte BOC auskommt, wurde die im IBL Projekt neu eingeführte 8b/10b Kodierung in einen elektrischen BOC (eBOC) implementiert. In diesem Vortrag wird der Laboraufbau, bestehend aus einem FE-I3-Modul-Emulator mit 8b/10b Encoder und einem ROD-eBOC Paar für die Auslese, beschrieben. Weiterhin wird auf Testmessungen eingegangen, die eine 8b/10b-kodierte Datenübertragung validieren.

T 65.5 Fr 15:00 30.21: 001

Entwicklung eines FPGA-basierten FE-I3-Auslesesystems und Charakterisierung von neuartigen 3D- und planaren Pixeldetektoren — JENS JANSSEN¹, FABIAN HÜGGING¹, HANS KRÜGER¹, MARLON BARBERO¹, MALTE BACKHAUS¹, SEBASTIAN SCHULTES¹, JÖRN GROSSE-KNETTER², JENS WEINGARTEN², CHRISTIAN GALLRAPP³ und NORBERT WERMES¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, D-53111 Bonn — ²II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, D-37077 Göttingen — ³CERN, PH & DT Department, CH-1211, Genève 23

USBpix ist ein FPGA-basiertes Auslesesystem, das für den ATLAS-FE-I3-Auslesechip entwickelt wurde. Ein USB-2.0-Mikrokontroller übernimmt die Kommunikation zwischen dem FPGA und dem Host-Computer und steuert autonom den FPGA. Hinter einem Software-Interface verbirgt sich die Hardware-Struktur des USBpix-Testsystems und ermöglicht der Anwendungssoftware einen unkomplizierten Zugang zu der Funktionalität des FE-I3-Auslesechips. Zusätzlich wurde USBpix an die Erfordernisse des EUDET-JRA1-Teleskops angepasst. Mit Hilfe dieses Auslesesystems wurden Labor-Charakterisierungen von neuartigen Sensoren (planare n-auf-n- und 3D n-in-p-Strukturen) durchgeführt, die hinsichtlich eines Upgrades des ATLAS-Pixeldetektors (IBL, sLHC/HL-LHC) in Frage kommen.

T 65.6 Fr 15:15 30.21: 001

Ergebnisse der ersten FE-I4 IC und single-chip Modul Laborcharakterisierungen — MALTE BACKHAUS¹, DAVID ARUTINOV¹, MARLON BARBERO¹, JÖRN GROSSE-KNETTER², LAURA GONELLA¹, TOMASZ HEMPEREK¹, FABIAN HÜGGING¹, MICHAEL KARAGOUNIS¹, ANDRE KRUTH¹, JENS WEINGARTEN² und NORBERT WERMES¹ — ¹Physikalisches Institut der Universität Bonn — ²II. Physikalisches Institut der Universität Göttingen

Ein neuer Auslesechip (FE-I4) für die geplanten Upgrades des ATLAS Pixeldetektors (Insertable B-Layer und High Luminosity LHC) wurde entwickelt und produziert. Die digitale Ausleseketten wurde dabei komplett neu gestaltet um die gestiegenen Anforderungen, besonders die sehr hohe Trefferwahrscheinlichkeit pro Pixel, zu erfüllen. Das bereits für den momentanen Auslesechip (FE-I3) bestehende Testsystem USBpix wurde als Testsystem für FE-I4 weiterentwickelt und dient als Testsystem für FE-I4 IC und Modul Charakterisierungen in Labor und

Teststrahlunggebung. Die ersten Messungen zur digitalen und analogen Leistungsfähigkeit von FE-I4 alleine (bare IC) und verbunden mit einem Sensorchip (hybrid pixel assembly) werden vorgestellt.

T 65.7 Fr 15:30 30.21: 001

Entwicklung eines auf USBpix basierenden Strahl-Teleskops mit FE-I3 und FE-I4 Auslesechips — SEBASTIAN SCHULTES¹, NORBERT WERMES¹, HANS KRÜGER¹, FABIAN HÜGGING¹, MARLON BARBERO¹, MALTE BACKHAUS¹, JANS JANSSEN¹, VLADYSLAV LIBOV², JENS WEINGARTEN³ und JOERN GROSSE-KNETTER³ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn — ²DESY, Hamburg — ³II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

USBpix ist ein FPGA basierendes Auslesesystem für FE-I3 und FE-I4. Es wurde als Testplattform für selbige Auslesechips und die zugehörigen Sensoren entwickelt. Eine wichtige Methode zur Charakterisierung von Auslesechips und Sensoren ist die Messung ihres Verhaltens in einem Teststrahl unter Verwendung eines Referenzmeßsystems, des sogenannten Strahl-Teleskops. Daher wurde auch für USBpix die Möglichkeit geschaffen das Testsystem in ein bestehendes Strahl-Teleskop, das EUDET-JRA1-Teleskop, zu integrieren und ein eigenes Strahl-Teleskop aufzubauen. Das USBpix-Teleskop basiert auf dem, im Rahmen des EUDET-Projektes entwickelten, EUDAQ-Framework. Im Vortrag werden die Anforderungen und notwendigen Anpassungen am USBpix-System für eine solche Integration und den daraus resultierenden Aufbau eines eigenständigen Strahl-Teleskops diskutiert. Des Weiteren wird der Entwicklungsstand eines USBpix basiertes FE-I3/FE-I4 Teleskop gezeigt und erste Ergebnisse präsentiert.

T 65.8 Fr 15:45 30.21: 001

Teststrahl-Messungen an FE-I4 Pixel Modulen für das ATLAS IBL Projekt — MATTHIAS GEORGE, JÖRN GROSSE-KNETTER, ARNULF QUADT und JENS WEINGARTEN — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Die innerste Komponente des ATLAS Spurdetektors ist der Pixel-Detektor. Er besteht aus drei zylindrischen Lagen und drei Endkappen-Scheiben. Da die innerste Lage dem höchsten Teilchenfluss ausgesetzt ist, wird sich ihre Funktionalität durch Strahlenschäden im Laufe des Messbetriebs reduzieren. Im Rahmen des "Insertable b-Layer" (IBL) Projektes soll deshalb eine weitere Lage in den bestehenden Detektor eingesetzt werden. Hierfür stehen drei verschiedene Sensor-Technologien (Planare Silizium Sensoren, 3-dimensional prozessierte Silizium Sensoren, Diamant Sensoren), bestückt mit einer neuen Generation von Auslesechips (FE-I4), zur Auswahl. Deren Eignung wird u.A. im Rahmen von Teststrahl-Messungen quantifiziert. In diesem Vortrag werden Ergebnisse der ersten Teststrahl-Messungen der neuen Detektor-Generation vorgestellt.

T 65.9 Fr 16:00 30.21: 001

Testing and Characterization of a new Pixel Front-End IC in 3D Integration Technology for Upgraded LHC — DAVID ARUTINOV, MARLON BARBERO, TOMASZ HEMPEREK, MICHAEL KARAGOUNIS, ANDRÉ KRUTH, HANS KRÜGER, und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn, Deutschland

ATLAS is one of the four main particle detectors located on the LHC ring at CERN. The upcoming upgrades (Insertable B-Layer ~ 2014 and High Luminosity LHC ~ 2020) assume luminosity ramp-up up to $10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ and as a result higher particle multiplicity. This in turn makes complicated the usage of the current pixel detector Front End (FE) FE-I3 since its architecture is not tuned for the higher hit rates and becomes inefficient. A new FE with an architecture adapted to higher occupancies is therefore needed. In parallel to the new FE-I4 designed in 130 nm CMOS technology, a similar IC is being developed in a so-called 3D technology. This technology gives the possibility to split the IC into several active parts (tiers) and combine them using Through Silicon Via and bonding techniques into one package. Such kind of integration leads to a smaller pixel size and allows choosing for each tier a suitable technology. It is widely believed that 3D integration is the future for chip design in general and particularly for HEP applications. As 3D integration is new for the HEP community, special attention should be brought to the prototype IC testing and characterization. In this talk, a description of the new FETC4 architecture as well as first test results will be presented.

T 66: Halbleiterdetektoren VI

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.22: 022

T 66.1 Fr 14:00 30.22: 022

Aufbau eines Teststandes (ALIBAVA) für Siliziumstreifendetektoren — ●VICTOR DANESCU, DORIS ECKSTEIN, JOACHIM ERFLE und GEORG STEINBRÜCK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik

Ein Aufbau zur Untersuchung von Ladungssammlungseffizienzen in Silizium-Streifendetektoren wird beschrieben, der zur Zeit mit einem Diodenlaser betrieben wird. Zunächst werden die Signale von einem Diodenlaser der Wellenlänge $\lambda = 675,1$ nm in einem (p^+n^+) -Siliziumstreifen-zähler mit $80 \mu\text{m}$ Streifenabstand untersucht, später soll eine β -Quelle verwendet werden. Es wird das ALIBAVA Auslesesystem benutzt, das auf dem LHCb Beetle-Chip basiert. Hiermit können Signale positiver und negativer Polarität ausgelesen werden. In diesem Vortrag werden die Optimierung der Alibava- Systemeinstellungen wie Trigger-Verzögerung, als auch Ergebnisse mit Laser-Daten wie Signal- und Rauschverteilungen gezeigt.

T 66.2 Fr 14:15 30.22: 022

CEC Messkampagne: Materialqualifikation und erste Ergebnisse — ●CHRISTIAN SCHARF, JOACHIM ERFLE, THOMAS POEHLSEN, GEORG STEINBRÜCK und ROBERT KLANNER — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Als Vorbereitung für das SLHC-Upgrade des CMS-Spurdetektors wurden von der Firma Hamamatsu etwa 1000 Siliziumdioden sowie zahlreiche Pixel- und Streifendetektoren und Teststrukturen mit verschiedenen Si-Kristallen und Dicken hergestellt. Auf der Basis der Ergebnisse soll eine Empfehlung für die geeignetsten Sensoren ausgesprochen werden. Die Ergebnisse von bestrahlten und unbestrahlten Strukturen werden vorgestellt und erste Schlüsse gezogen.

T 66.3 Fr 14:30 30.22: 022

Verständnis von Dotierungsprofilen und Defektkonzentrationen im Zusammenspiel von IV/CV-, TCT-, DLTS- und TSC-Messungen — ●JOACHIM ERFLE, DORIS ECKSTEIN, ALEXANDRA JUNKES, THOMAS POEHLSEN, CHRISTIAN SCHARF und GEORG STEINBRÜCK — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Um ein genaues Verständnis der Strahlenschäden von Siliziumdetektoren in einem Umfeld hoher Strahlung, wie es beim SHLC auftreten wird, zu erlangen, ist es hilfreich schon vor der Bestrahlung von Testdioden das genaue Dotierungsprofil sowie die Verteilung von Defekten aus dem Herstellungsprozess zu kennen. Hier soll nun an einigen Beispielen gezeigt werden, wie durch das Zusammenspiel von Kapazitäts- bzw. Strommessung über der Spannung, der Transient Current Technique, der Deep-Level-Transient-Spectroscopy sowie der Thermally-Stimulated-Current- Spectroscopy ein gutes Verständnis möglich ist.

T 66.4 Fr 14:45 30.22: 022

Untersuchung von Siliziumstreifensensoren für den Einsatz am sLHC — TOBIAS BARVICH, FELIX BÖGELSPACHER, ALEXANDER DIERLAMM, FRANK HARTMANN, ●KARL-HEINZ HOFFMANN, ANDREAS KORNMAYER, THOMAS MÜLLER, HANS-JÜRGEN SIMONIS und PIA STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Die CMS Tracker Collaboration hat eine umfangreiche Kampagne gestartet, um die passende Technologie- und Materialgrundlage von Siliziumsensoren für zukünftige Spurdetektoren zu untersuchen. Im Rahmen dieser Kampagne werden 126 Wafer mit unterschiedlichen Sensoren und Teststrukturen auf verschiedenen Siliziummaterialien wie FZ, MCz und Epi als n- und p-Typ, sowie mit unterschiedlichen aktiven Dicken von 50 bis $320 \mu\text{m}$ untersucht. Neben der Technologie und dem Material werden auch neue Geometrien und Sensordesigns getestet und deren Funktionsfähigkeit geprüft. Im meinem Vortrag möchte ich erste Ergebnisse der Sensorqualifikation an den unterschiedlichen Materialtypen vorstellen und speziell Messungen an Sensoren mit integriertem Pitch-Adapter präsentieren. Diese haben den Vorteil, dass der bisher übliche zusätzliche Pitch-Adapter auf einem Glassubstrat entfällt und so Kosten und Material eingespart werden können.

T 66.5 Fr 15:00 30.22: 022

CCE- und TCT-Messungen an bestrahlten Dioden aus einer Vielzahl von Materialien, Dicken und Fluenzen — TOBIAS BARVICH, WIM DE BOER, ALEXANDER DIERLAMM, ●ROBERT EBER, KARL-HEINZ HOFFMANN, THOMAS MÜLLER, MARTIN FREY und PIA

STECK — Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT

Im Rahmen der groß angelegten Studie zur Ermittlung der zukünftigen Sensortechnologie des CMS-Spurdetektor nach dem Upgrade des LHC werden TCT- und CCE-Messungen an Dioden eines Herstellers mit verschiedenen Grundmaterialien und verschiedenen Dicken gezeigt. Erste Ladungssammlungseffizienzmessungen an Dioden, welche mit Fluenzen größer $F = 10^{14} \frac{\text{N}_{\text{eq}}}{\text{cm}^2}$ mit Protonen, Neutronen, oder mit beiden Teilchensorten gemischt bestrahlt wurden, geben einen ersten Eindruck über die Strahlenhärte der verwendeten Materialien. Weiterhin lassen sich Trappingzeiten und elektrische Felder, welche das Ladungssammungsverhalten maßgeblich beeinflussen, aus den aufgenommenen TCT-Messungen bestimmen. Die Messungen spiegeln ebenso das Verhalten bekannter Messungen wieder, wie sie auch Unterschiede zwischen einzelnen Dicken und Siliziumherstellungsverfahren herausstellen.

T 66.6 Fr 15:15 30.22: 022

Studies on radiation hardness of DEPFET-like test structures — ●ANDREAS RITTER¹, LADISLAV ANDRICEK¹, CHRISTIAN KOFFMANN¹, HANS-GÜNTHER MOSER¹, JELENA NINKOVIC¹, RAINER RICHTER¹, ANDREAS WASSATSCH¹, and ON BEHALF OF THE DEPFET-COLLABORATION² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²International

The Vertex detector of the recently approved Belle II experiment will be equipped with DEPFET pixel sensors in its two innermost layers. Due to the increased luminosity which is expected at the collision point of the SuperKEKB accelerator, the detector suffers from ionizing damage of the insulating gate oxide. By ionizing radiation electron-hole pairs are generated in the oxide and positive charge is trapped and accumulated, resulting in a shift of the threshold voltage.

This shift has to be corrected during the life-time of the experiment and the steering chips on the modules will have to cover the new voltage range. One possibility to reduce the resulting voltage shifts of the transistors is to use thinner gate dielectrics.

In the laboratory this kind of defect in the gate oxide is investigated by the use of an x-ray tube at KIT. Irradiations on different DUTs have been done and results will be presented.

T 66.7 Fr 15:30 30.22: 022

Sensor studies of n⁺-in-n planar pixel sensors for the ATLAS upgrades — ●SILKE ALTENHEINER, CLAUS GÖSSLING, JENNIFER JENTZSCH, REINER KLINGENBERG, DANIEL MUENSTERMANN, ANDRÉ RUMMLER, GEORG TROSKA, and TOBIAS WITTIG — TU Dortmund, Experimentelle Physik IV, D-44221 Dortmund

The ATLAS experiment at the LHC is planning upgrades of its pixel detector to cope with the luminosity increase foreseen in the coming years within the transition from LHC to Super-LHC (SLHC/HL-LHC). Associated with an increase in instantaneous luminosity is a rise of the target integrated luminosity from 730 fb^{-1} to about 3000 fb^{-1} which directly translates into significantly higher radiation damage.

These upgrades consist of the installation of a 4th pixel layer, the insertable b-layer IBL, with a mean sensor radius of only 32 mm from the beam axis, before 2016/17. In addition, the complete pixel detector will be exchanged before 2020/21. Being very close to the beam, the radiation damage of the IBL sensors might be as high as $5 \cdot 10^{15} \text{ neq cm}^{-2}$ at their end-of-life. The total fluence of the innermost pixel layer after the SLHC upgrade might even reach $2 \cdot 10^{16} \text{ neq cm}^{-2}$.

We have performed systematic measurements of planar pixel detectors based on the current ATLAS readout chip FE-I3 and obtained first experience with the new IBL readout chip FE-I4. First results will be presented.

T 66.8 Fr 15:45 30.22: 022

Messungen an bestrahlten Silizium-Streifendetektoren für das ATLAS-Upgrade — ●ADRIAN DRIEWER, KARL JAKOBS, MICHAEL KÖHLER und ULRICH PARZEFALL — Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

Es ist geplant, in etwa 10 Jahren ein Upgrade des LHC vorzunehmen, wodurch die Luminosität und somit auch die Strahlenbelastung für die Detektoren um eine Größenordnung erhöht wird. Die inneren Detektorlagen der Spurdetektoren sind davon besonders betroffen. Deshalb werden Detektoren benötigt, die strahlenhärter sind als die des gegen-

wärtigen ATLAS-Detektors.

Ein Konzept, um dem zu entgegenen, sind Siliziumsensoren aus dem offiziellen ATLAS-Prototyp-Programm. Diese sind n-in-p-Detektoren, die sich durch eine bessere Funktion nach der Bestrahlung als herkömmliche p-in-n-Sensoren auszeichnen. Diese äußert sich unter anderem durch geringeren Ladungseinfang und einen möglichen Betrieb bei partieller Verarmung.

Um entscheidende Parameter wie Ladungssammlungseffizienz und Leckstrom unter realen Bedingungen zu untersuchen, werden die Sensoren mit einem Mix aus Pionen, Protonen und Neutronen bestrahlt. Die angestrebten Bestrahlungsdosen entsprechen hinsichtlich ihrer Komposition den Radien der äußeren Pixellagen und der innersten Streifenlagen.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Messungen an bestrahlten Detektoren vorgestellt. Dabei wird besonders auf die Ladungssammlungseffizienz und den Leckstrom eingegangen.

T 66.9 Fr 16:00 30.22: 022

Aufbau eines Messtandes für Silizium-Sensoren für den CMS-Spurdetektor am SLHC — LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, JENNIFER MERZ, JAN SAMMET, ●JAKOB WEHNER und MICHAEL WLOCHAL — 1. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Im Rahmen des Upgrades des LHC auf SLHC wird unter anderem der CMS-Spurdetektor auf Basis von Silizium-Streifen- und Pixel-Detektoren erneuert. Um für dieses zukünftige Upgrade eine optimale Auswahl der Design-Parameter und des verwendeten Detektor-Materials zu treffen, werden derzeit im Rahmen der HPK-Kampagne Studien durchgeführt, in denen ausgewählte Teststrukturen bzgl. ihres elektrischen Verhaltens sowie ihres Signal-zu-Rausch-Verhalten untersucht werden. Um im Rahmen dieser Kampagne messen zu können, wird in Aachen neben einer halbautomatische Probestation, die der elektrischen Charakterisierung der Proben dient, auch ein Teststand zur Rauschcharakterisierung aufgebaut. Der Vortrag stellt die bisherige Entwicklung und Aufbau der beiden Teststände sowie erste Ergebnisse, die mit diesen erzielt wurden, vor.

T 67: Kalorimeter I

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-0

T 67.1 Mi 16:45 30.23: 2-0

Untersuchung der Energiemessung der ATLAS-Kalorimeter mit Elektronen aus dem Zerfall $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ — MOHAMED AHARROUCHE, ●CARSTEN HANDEL und STEFAN TAPPROGGE — ATLAS - Institut für Physik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz, Staudingerweg 7, 55099 Mainz

Am „Large Hadron Collider“ am CERN wurden im Jahr 2010 Proton-Proton-Kollisionen bei höchsten Energien von $\sqrt{s} = 7$ TeV untersucht. Der ATLAS-Detektor hat zu dieser Zeit eine Datenmenge von 45 pb⁻¹ aufgezeichnet, die eine Grundlage für das detaillierte Detektorverständnis bildet.

Mit Zerfällen $J/\psi \rightarrow e^+e^-$ wurde die Genauigkeit der Energiemessung von Elektronen studiert, insbesondere mögliche Nichtlinearitäten bei niedrigen Energien. Der geleistete Beitrag zur Energiekalibration der zentralen Kalorimeter ($|\eta| < 2.5$) wurde untersucht; dazu wurde zum Einen die bekannte Masse der Resonanz J/ψ genutzt, zum Anderen wurden Vergleiche mit Monte Carlo-Simulationen angestellt.

Im Vortrag werden sollen die verwendeten Methoden vorgestellt werden. Verteilungen zur Energiemessung von Elektronen aus den im Jahr 2010 gesammelten Daten werden gezeigt.

T 67.2 Mi 17:00 30.23: 2-0

Digitale Filterung der Signale des Flüssigargonkalorimeters des ATLAS-Detektors am HL-LHC — ●TOBIAS REINHARDT, STEFFEN STÄRZ, ANDY KIELBURG-JEKA, ANDREAS GLATTE, ANDREAS MEYER und ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, Technische Universität Dresden

Das Upgrade des Flüssigargonkalorimeters des ATLAS Detektors für die Hochluminositätsphase des LHC (HL-LHC) erfordert ein neues Konzept für die Ausleseelektronik. Die digitale Auslese von 182468 Kanälen bei 40 MHz stellt hohe Anforderungen an die verwendeten Baugruppen. Zur Unterdrückung von elektronischem Rauschen und luminositätsabhängigem Pile-up wird ein digitaler Filter angewendet.

Es wird eine Modellierung des Filters unter Bedingungen bei hoher Luminosität von $(5 - 10) \times 10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ sowie eine Implementierung in Field Programmable Gate Arrays (FPGA) vorgestellt.

Weiterhin wird der Einfluss auf die Energie- und Zeitauflösung des Kalorimeters untersucht und erste Ergebnisse präsentiert.

T 67.3 Mi 17:15 30.23: 2-0

Construction of the Muon Veto Detector for the NA62 Experiment — ●DAVID LOMIDZE — Johannes Gutenberg University Mainz

The rare decay $K^+ \rightarrow \pi^+\nu\bar{\nu}$ is an excellent process to study the physics of flavour because of its very clean nature. The NA62 experiment at the CERN SPS aims to collect about 100 $K^+ \rightarrow \pi^+\nu\bar{\nu}$ events in two years of data taking with a signal-to-background ratio of 10:1. To suppress events from the main decay channel $K^+ \rightarrow \mu^+\nu$ (BR = 68%), a nearly perfect muon-pion separation of $1:10^{11}$ is needed. The electromagnetic and hadronic calorimeters need to provide a muon suppression of 10^{-5} . In the calorimeters, rare $K^+ \rightarrow \mu^+\nu$ events with a catastrophic energy loss of the muon are of particular concern. These events can only be

separated from the signal by distinguishing electromagnetic showers from hadronic showers. For this, a muon veto detector (MUV) as a standard iron-scintillator sandwich calorimeter with fine segmentation is being constructed. Each scintillator strip is read out by wave length shifter (WLS) fibers.

For the MUV construction, the quality of each of the 1100 scintillating strips is tested on an automatic test line. Several samples of WLS fibers and several PMTs have been tested. This talk reports about all the elements used in the construction of the detector and its main characteristics (scintillator properties, groove, gluing, wrapping, choosing WLS fibers and test of considered PMTs)

T 67.4 Mi 17:30 30.23: 2-0

Simulation des Myonvetodetektors bei NA62 — ●MARIO VORMSTEIN — Institut für Physik, Universität Mainz

Im NA62-Experiment wird der sehr seltene Kaonzerfall $K^+ \rightarrow \pi^+\nu\bar{\nu}$ vermessen werden. Für dessen Verzweigungsverhältnis gibt es sehr genaue theoretische Vorhersagen die in der Größenordnung 10^{-10} liegen. Im Experiment sollen in zwei Jahren Datennahme 100 $K^+ \rightarrow \pi^+\nu\bar{\nu}$ -Ereignisse mit einem Signal zu Untergrund Verhältnis von 10:1 gemessen werden. Um dieses Verhältnis zu erreichen, ist der Myonvetodetektor von entscheidender Bedeutung, da der Hauptanteil des Untergrunds durch Myonen verursacht wird, die effizient unterdrückt werden müssen. Dies wird mit einem Eisen-Szintillator-Sandwich-Kalorimeter realisiert. Die Auslese der Szintillatoren erfolgt über wellenlängenschiebende Fasern.

Im Rahmen dieses Vortrags wird die Simulation des Myonvetodetektors vorgestellt. Die Simulation wird mit Geant4 realisiert und wird als Hilfsmittel bei der Optimierung des Detektorbaus eingesetzt. Dazu werden die physikalischen Vorgänge in den einzelnen Detektorkomponenten verfolgt und analysiert. Auf diese Art wird die Fähigkeit zur Unterscheidung der Schauerformen von Pionen und Myonen im Kalorimeter verbessert.

T 67.5 Mi 17:45 30.23: 2-0

First operational experience and measurements with the CASTOR calorimeter in proton-proton and heavy-ion collisions at the LHC — ALAN CAMPBELL, IGOR KATKOV, ●PANAGIOTIS KATSAS, EKATERINA KUZNETSOVA, and DMYTRO VOLYANSKY — DESY, Hamburg

The CASTOR Calorimeter at the CMS experiment covers the very forward region of the detector ($-6.6 < \eta < -5.2$). CASTOR is a Čerenkov sampling calorimeter, consisting of quartz and tungsten plates, with an overall depth of 10 interaction lengths. It is segmented in 16 transversal and 14 longitudinal sections. Surrounding the beam pipe, its design is determined by space constraints and restricted to materials which tolerate a high radiation level. Initial performance studies of the calorimeter were performed with test beam measurements. In this presentation we report on the first operational experience and measurements with the CASTOR calorimeter during the 2010 data taking at the LHC, with proton-proton and heavy ion collisions. An overview of the broad

physics program which can be accessed with CASTOR, as well as the status of ongoing physics analyses are presented.

T 67.6 Mi 18:00 30.23: 2-0

Entwicklung neuer Detektor Technologien - Auslese von Cherenkov Licht mittels Silizium Photomultiplier — ●SUSANNE JUNGSMANN¹, ERIKA GARUTTI² und HANS-CHRISTIAN SCHULTZ-COULON¹ — ¹Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg — ²Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg

Für zukünftige Experimente an Teilchenbeschleunigern ist es erforderlich die Energieauflösung des hadronischen Kalorimeters zu verbessern. Diese wird begrenzt durch den energieabhängigen und stark fluktuierenden elektromagnetischen (EM) Anteil eines Hadronenschauers.

Ein möglicher Ansatz ist es den EM Anteil zu messen und darauf zu korrigieren. Dabei wird ausgenutzt, dass Elektronen und Positronen in bestimmten Materialien Cherenkov Licht erzeugen und somit der EM Anteil messbar wird.

Dieser Vortrag zeigt die Resultate erster Messungen mit kleinen rechteckigen und rhombischen Testkacheln aus Saphir und Bleiglas, die am DESY Teststrahl erfolgreich durchgeführt wurden. Dabei durchquerten Positronen mit Energien von 2-3 GeV ungefähr 30 mm lange Kacheln und erzeugten längs ihres Weges Cherenkov Photonen. Zwischen 50 und 80 dieser Photonen konnten je nach Material, Form und Detektorposition mittels eines Hamamatsu Silizium Photomultipliers (SiPM) gemessen werden. Solche neuartigen Photodetektoren überzeugen u.a. aufgrund ihrer Kompaktheit, durch die hochgranulare Kalorimeter verwirklicht werden könnten.

Die gemessene Photonenausbeute ist vielversprechend und deutet darauf hin, dass SiPMs zur Auslese von Cherenkov Licht geeignet sind.

T 67.7 Mi 18:15 30.23: 2-0

SiPM Characterisation and Quality Assurance for Imaging Calorimeters — ●PATRICK ECKERT for the CALICE-Germany-Kollaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg

Future lepton colliders like the ILC require a new generation of detectors with unprecedented precision. In this context the CALICE collaboration is developing a highly granular "imaging" calorimeter consisting out of ca. 8 million scintillating tiles with Silicon Photomultiplier (SiPM) readout. SiPMs are a novel type of solid state photo-detectors with promising properties. A detailed understanding and characterisation of the SiPMs as well as the characterisation and quality assurance of the scintillating tiles is essential for the final detector. In this talk results of the studies on SiPM and tile characterisation and large scale

quality assurance are presented.

T 67.8 Mi 18:30 30.23: 2-0

Optimierung des LED-Kalibrationssystems der SiPM-Auslese von Szintillatorkacheln — MATHIAS GÖTZE, ●JULIAN SAUER, SEBASTIAN WEBER und CHRISTIAN ZEITNITZ für die CALICE-Germany-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal

In der Kalorimeterentwicklung sind Silizium-Photomultiplier (SiPM) eine viel versprechende Alternative zu Photomultiplirohren, da sie kompakt und magnetfeldresistent sind und somit direkt im Kalorimeter operieren können. Dieser Ansatz wird in einem Kalorimeterdesign der CALICE-Kollaboration verfolgt, das für einen Detektor an einem zukünftigen Linearcollider bestimmt ist. Designziel ist, durch Particle-Flow-Analyse eine bisher unerreichte Jetenergieauflösung zu erreichen. Die dafür notwendige Granularität wird durch Szintillatorkacheln erreicht, die jeweils mittels SiPM ausgelesen werden.

Die optische Ankopplung des SiPM sowie Schwankungen des SiPM-Verstärkungsfaktors erfordern ein leistungsfähiges Kalibrationssystem, das kontinuierlich die SiPM-Signale kontrolliert. Die Universität Wuppertal entwickelt solch ein System auf der Basis von LEDs, die auf den Szintillatorkacheln platziert werden. Durch Einkopplung kompakter Lichtpulse konnte bereits die Kalibration des Verstärkungsfaktors durchgeführt werden. Dieses Verfahren wird nun mit Schwerpunkt auf den Bau weiterer Prototypen optimiert. Zusätzlich wird die Möglichkeit untersucht, das Sättigungsverhalten der SiPM mittels intensiver aber kurzer LED-Pulse zu ermitteln.

Im Rahmen des Vortrags werden der Status des LED-Systems zusammengefasst und aktuelle Messergebnisse präsentiert.

T 67.9 Mi 18:45 30.23: 2-0

Realisierung und Test des technischen Prototypen des analogen CALICE Sandwich-Hadronkalorimeters — ●MARK TERWORT für die CALICE-Germany-Kollaboration — DESY, Hamburg

Die CALICE Kollaboration entwickelt momentan einen neuen Prototypen eines analogen hadronischen Kalorimeters für einen Detektor an einem künftigen Linear Beschleuniger. Es basiert auf Szintillatorkacheln, die individuell von neuartigen Silizium Photovervielfachern (SiPMs) ausgelesen werden. Der Prototyp wird etwa 2500 Detektorkanäle enthalten, was einer kompletten Kalorimeterlage entspricht. Das Ziel ist es zu zeigen, dass ein Detektor mit voll integrierter Ausleseelektronik gebaut werden kann. Das Konzept und der Entwicklungsstatus des Prototypen, als auch die Resultate des DESY Teststands werden in diesem Beitrag vorgestellt.

T 68: Kalorimeter II

Zeit: Donnerstag 16:45–18:50

Raum: 30.23: 2-0

T 68.1 Do 16:45 30.23: 2-0

Teilchenschauer im CALICE Wolfram-Hadronkalorimeter — ●CLEMENS GÜNTHER für die CALICE-Germany-Kollaboration — DESY Hamburg, Deutschland

Die Collider Experimente der nächsten Generation werden Detektoren mit deutlich verbesserter Messgenauigkeit erfordern, um neue Entdeckungen zu machen bzw die Entdeckungen des LHC präzise zu vermessen. Die CALICE Kollaboration wurde gegründet um verschiedene Technologien für zukünftige Kalorimeter zu entwickeln und zu evaluieren.

Ein mögliches Design ist das Analoge Hadron Kalorimeter (AHCAL), für welches bereits ein Prototyp gebaut wurde. Das AHCAL ist ein Szintillator Sandwich Kalorimeter mit Silicon Photomultiplier (SiPM) Auslese, welches die notwendige feine longitudinale und laterale Segmentierung, die für die Anwendung des Particle Flow Algorithmus Voraussetzung ist, aufweist.

Im Oktober und November 2010 wurden am CERN PS Beschleuniger am Messplatz T9 über 25 Millionen Ereignisse im Energiebereich von 1-10 GeV aufgezeichnet. Sobald die Kalibration des Detektors etabliert und die Daten der beiden zum Messplatz gehörenden Cherenkov Detektoren ausgewertet sind, können Analysen der Ereignisse erfolgen und diese können mit Simulationen verglichen werden. In diesem Beitrag sollen erste Ergebnisse zur Analyse der Schauertopologie gezeigt werden.

T 68.2 Do 17:00 30.23: 2-0

Simulation niederenergetischer Hadron-Schauer im Licht der Daten eines bildgebenden Kalorimeters — ●NILS FEEGE für die CALICE-Germany-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Die CALICE Kollaboration erforscht neue bildgebende Kalorimetertechnologien, die sich durch eine hohe longitudinale und transversale Segmentierung auszeichnen und daher für die Anwendung in Particle Flow Detektoren geeignet sind.

Im Rahmen dieser Forschung wurde ein 1 m³ großer Prototyp für ein hadronisches Stahl-Plastiksintillator-Samplingkalorimeter (AHCAL) mit 7608 Auslesekanälen konstruiert. Dank seiner hohen räumlichen Auflösung ist das AHCAL über seine Rolle in der Detektorentwicklung hinaus ein geeignetes Instrument zur detaillierten Überprüfung von Monte Carlo Modellen für die Entwicklung hadronischer Schauer.

Während des mehrwöchigen Betriebs des AHCAL an der Fermilab Test Beam Facility (2008 - 2009) wurden unter anderem Pion-Daten zwischen 1 GeV und 20 GeV gesammelt. Dieser Energiebereich ist besonders interessant, da sich hier die Geltungsbereiche mehrerer Monte Carlo Modelle überschneiden. Außerdem nimmt die elektromagnetische Komponente in hadronischen Schauern mit kleiner werdender Energie ab, so dass hadronische Effekte stärker hervortreten.

Dieser Vortrag stellt den gegenwärtigen Stand der Analyse dieser Daten vor und präsentiert Vergleiche mit den Vorhersagen verschiedener Monte Carlo Modelle. Neben integralen Größen wird auch die räumliche Gestalt der Hadron-Schauer betrachtet.

Gruppenbericht

T 68.3 Do 17:15 30.23: 2-0

Test eines CALICE Wolfram-Hadronkalorimeters am CERN
— ●ASTRID MÜNNICH FÜR DIE LINEAR COLLIDER DETECTOR GROUP AM CERN — CERN

Aufgrund der hohen Energie von 3 TeV bei e^+e^- Kollisionen am Compact Linear Collider (CLIC) ist ein hadronisches Kalorimeter aus Wolfram (W-HCAL) geplant, das eine größere Wechselwirkungslänge ermöglicht, ohne die Tiefe des Kalorimeters drastisch zu erhöhen. Um hadronische Schauer in einem Wolframkalorimeter zu untersuchen, wurden im Rahmen der CALICE Kollaboration Ende 2010 Daten mit einem W-HCAL Prototypen in einem Teststrahl am CERN genommen. Der Prototyp besteht aus 30 je 1 cm dicken Wolframplatten als Absorber mit einer Scintillatorauslese und wurde mit einem Strahl aus verschiedenen Teilchensorten (Elektronen, Pionen, Protonen und Myonen) bei Energien zwischen 2 und 10 GeV vermessen. Erste Ergebnisse werden vorgestellt.

T 68.4 Do 17:35 30.23: 2-0

Das T3B Experiment - Erste Ergebnisse zur Zeitauflösung hadronischer Schauer im hochgranularen CALICE Szintillator-Wolfram Kalorimeter — ●CHRISTIAN SOLDNER^{1,2}, FRANK SIMON^{1,2} und LARS WEUSTE^{1,2} für die CALICE-Germany-Kollaboration — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Excellence Cluster 'Universe', TU München

Das Konzept des Compact Linear Collider, eines zukünftigen e^+e^- -Beschleunigers mit einer Kollisionsenergie von bis zu 3 TeV, stellt besondere Anforderungen an die Kalorimeter eines Gesamtdetektorsystems. Während die Verwendung von Wolfram als Absorbermaterial eine zuverlässige Energiemessung hadronischer Schauer ermöglichen soll, erfordert die hohe Kollisionsrate von 2 GHz die Einbeziehung der Zeitentwicklung hadronischer Schauer zur Vermeidung der Akkumulation von Hintergrundereignissen. Gegenwärtig ist die zeitaufgelöste Propagation hadronischer Schauer in Wolfram experimentell noch nicht hinreichend erforscht. Das T3B Experiment wurde speziell dafür innerhalb der CALICE Kollaboration entwickelt. Es besteht aus einer Kette von 15 Plastikszintillatorkacheln, deren Lichtsignal durch kleine Photosensoren (SiPMs), detektiert und durch Oszilloskope mit einer Abtastrate von 1.25 GHz digitalisiert wird. Dieser Kachelstreifen wurde hinter dem analogen CALICE Hadronkalorimeter, insbesondere hinter 3λ Wolframabsorber, montiert und hat während der CALICE Teststrahlphase im November 2010 am PS des CERN erfolgreich Daten genommen und Hadronschauer in einem Energiebereich von 2 – 10 GeV zeitlich vermessen.

T 68.5 Do 17:50 30.23: 2-0

Positions- und Auflösungsbestimmung des CALICE-Kalorimeters — ●SEBASTIAN WEBER für die CALICE-Germany-Kollaboration — Universität Wuppertal

Im Rahmen der CALICE-Kollaboration wurde ein Kalorimeter-Konzept entwickelt, das die von zukünftigen Beschleunigerexperimenten gestellten Anforderungen erfüllt. Wichtig sind eine hohe Energieauflösung sowie eine bisher unerreichte hohe räumliche Auflösung auch im hadronischen Kalorimeter, was durch Szintillatorzellen von nur $30 \times 30 \times 3 \text{ mm}^3$ Größe zwischen etwa 2 cm dicken Stahlplatten realisiert wird.

Ein seit 2006 existierender Prototyp wurde an bestehenden Beschleunigern am CERN und Fermilab mit unterschiedlichen Teilchenarten bestrahlt, um die theoretischen Erwartungen an das Konzept zu überprüfen.

Um die hohe räumliche Auflösung nutzen zu können, ist die Kenntnis der exakten Position des Detektors und seiner Komponenten gegenüber dem Koordinatensystem des Teilchenstrahls erforderlich. Dieser Vortrag bietet eine Übersicht über die Positionbestimmung des Prototypen sowie über die Untersuchung der tatsächlichen räumlichen Auf-

lösung des Kalorimeterkonzepts an Hand von Testbeamdaten.

T 68.6 Do 18:05 30.23: 2-0

Simulation des Birks'schen Gesetzes für ein hochgranulares hadronisches Kalorimeter — ●ALEXANDER TADDAY für die CALICE-Germany-Kollaboration — Kirchhoff-Institut für Physik, Universität Heidelberg

Die CALICE-Kollaboration entwickelt den Prototyp eines hadronischen Sampling-Kalorimeters für die nächste Generation von e^+e^- -Kollisionsexperimenten. Die hohe Granularität des Kalorimeters soll es durch Anwendung des Particle-Flow Algorithmus ermöglichen, die Energie hadronischer Teilchenschauer mit einer bisher unerreichten Präzision zu bestimmen. Zur Optimierung und Weiterentwicklung kommender Prototypen ist die Durchführung präziser Simulationsstudien erforderlich. Im Speziellen ist es notwendig die nichtlineare Lichtausbeute als Funktion der Energiedeposition im Szintillator, welche durch das Birks'sche Gesetz beschrieben wird, korrekt in die Detektor-simulation zu implementieren.

Zu diesem Zweck wurde die Birks'sche Konstante des im Kalorimeter benutzten Szintillators durch eine Messung bestimmt und in das auf GEANT4 basierende Simulationsprogramm integriert. Zusätzlich wurde die Berechnung der sichtbaren Energie verbessert wodurch der Fehler, welcher durch die Diskretisierung des Energieverlustprozesses hervorgerufen wird, reduziert werden kann. Es wird dargestellt welchen Einfluss die vorgenommenen Korrekturen auf die rekonstruierte Schauerenergie hat.

T 68.7 Do 18:20 30.23: 2-0

Optimization of the granularity of the Beam Calorimeter — ●OLGA NOVGORODOVA — On behalf of FCAL Collaboration — DESY, Plantanentallee 6, 15738, Zeuthen — BTU Cottbus, Konrad-Wachsmann-Allee 1, 03044, Cottbus

For future electron-positron collider detectors special calorimeters in the very forward region are needed. One of them, the Beam Calorimeter (BeamCal), is designed as a sensor-tungsten sandwich calorimeter. It is placed just outside the beam-pipe, and exposed to a large number of electron-positron pairs originating from beamstrahlung. One of the functions of BeamCal is the detection of single high energy electrons on top of the wider spread pair depositions to suppress background for several new physics searches. Using GEANT4 simulations an electron reconstruction algorithm is developed and optimized for different sensor segmentations. The electron detection efficiencies and fake rates are then estimated and compared.

T 68.8 Do 18:35 30.23: 2-0

Validation studies with a Particle Flow reconstruction algorithm for ILC — ●SERGEY MOROZOV for the CALICE-Germany-Kollaboration — DESY/University of Hamburg

To fulfill the physics program demands for International Linear Collider (ILC) the CALICE collaboration has constructed a highly granular analog hadron calorimeter prototype (AHCAL) based on scintillator tiles with individual silicon photo-multiplier (SiPM) read out. This detector provides very fine 3D images of showers which are used to study hadronic shower models in simulation codes. The high granularity also opens up the possibility for significant improvements in the energy resolution achieved with energy density weighting methods. The CALICE data collected at testbeams in CERN and FNAL will serve to validate the concept of Particle Flow reconstruction algorithm (PFA) as an innovative method to achieve an ultimate jet energy resolution. An overview of the Particle Flow studies validation will be given. The predictions of various physics models are compared. The first steps of model validation with data are shown.

T 69: Myondetektoren I

Zeit: Mittwoch 16:45–18:30

Raum: 30.23: 2-11

T 69.1 Mi 16:45 30.23: 2-11

Neubestimmung der Myon-Rekonstruktionseffizienzen bei ZEUS — ●KNUT MOST — DESY, Notkestr. 85, 22607 Hamburg

Da für ep -Kollisionen bei HERA/ZEUS die Simulation der Detektoreffizienzen nicht in allen Aspekten perfekt ist, müssen teilweise auf Analyseniveau noch systematisch Korrekturen angewendet werden.

Die Korrekturen für die Myon-Rekonstruktionseffizienzen ergeben sich aus dem Verhältnis zwischen simulierten (Monte-Carlo) Daten und den am ZEUS-Experiment gemessenen.

Nachdem die Datenrekonstruktion von HERA II endgültig abgeschlossen ist und die Monte-Carlo-Daten nochmals besser an die Daten angepasst wurden, ist es notwendig geworden, die Effizienzfaktoren

für die Myonrekonstruktion neu zu bestimmen. Hierfür werden Zwei-Myon-Ereignisse aus im Wesentlichen 2 Prozessen betrachtet. Zum Einen der Bethe-Heitler-Prozess, bei dem aus 2 Photonen ein Myon-Antimyonpaar wird und zum Anderen J/Ψ -Zerfälle.

Die aktuellen Ergebnisse meiner Arbeit möchte ich präsentieren.

T 69.2 Mi 17:00 30.23: 2-11

Alignment des ATLAS-Myonspektrometers mit Spuren — ●JOHANNA BRONNER, IGOR POTRAP, OLIVER KORTNER, HUBERT KROHA, MARCO VANADIA und STEFFEN KAISER — Max-Planck-Institut für Physik, 80805 München

Die relativen Positionen der Myonkammern innerhalb des ATLAS-Myonspektrometers werden durch ein optisches Messsystem mit einer Genauigkeit von besser als $10\ \mu\text{m}$ überwacht. Aufgrund von räumlichen Einschränkungen konnten allerdings nicht alle Kammern mit ausreichenden optischen Verbindungen ausgestattet werden. Deshalb müssen die Positionen der Myonkammern, die nicht vollständig in das optische System eingebunden sind, während des Betriebs des Experiments mit im Magnetfeld gekrümmten Spuren überwacht werden.

Aus diesem Grund wurde ein globaler χ^2 -Minimierungsalgorithmus entwickelt, der unter Einbeziehung der Messwerte des optischen Systems die geforderte Alignierungsgenauigkeit von $30\ \mu\text{m}$ erreicht. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse zur Alignierung der Myonkammern mit Spuren vorgestellt.

T 69.3 Mi 17:15 30.23: 2-11

Measurement of the performance of the muon reconstruction in ATLAS — ●MARCO VANADIA, OLIVER KORTNER, and HUBERT KROHA — Max-Planck-Institut für Physik, Foehringerring 6, 80805 München

Final states with muons provide clean signatures for many physics processes at the LHC. The ATLAS detector is optimized for the efficient reconstruction of muons with high momentum resolution. In pp collision data recorded at the LHC, the efficiency of the muon identification can be determined by means of dimuon decays of J/ψ mesons and Z bosons.

The measurements show that the Monte-Carlo prediction of the muon identification efficiency deviates by less than 1% from the measured efficiency. The widths of the dimuon invariant mass spectra at the mass of the J/ψ and the Z allow for the measurement of the muon momentum resolution as a function of the transverse momentum. The measured momentum resolution is in agreement with the expectation based on the material distribution in the ATLAS detector and the alignment accuracy of the tracking detectors.

T 69.4 Mi 17:30 30.23: 2-11

Pulsformanalyse von ATLAS Driftrohrsignalen zur Gasoptimierung — ●NICOLA TYLER, ANDRE ZIBELL, OTMAR BIEBEL und RALF HERTENBERGER — LS-Schaile, LMU München

Die Standard-Ausleseelektronik der ATLAS Myondriftkammern erlaubt die Bestimmung der Elektronendriftzeit sowie alternativ der Signalhöhe oder der Länge des Ionisationssignals. Die analoge Signalform des Myonsignals ist nicht zugänglich. Im Gegensatz dazu ist es mit der Elektronik am Messstand des Detektorlabors der LMU München möglich, die analoge Signalform mit einem schnellen Vorverstärker mit Shaper und einem 1 GHz Flash-ADC aufzuzeichnen. Die Signalformen wurden für verschiedene inerte Gasmischungen auf Ar:CO₂ Basis in Hinblick auf Elektronendriftgeschwindigkeit, Gasverstärkung, Nachpulsieren und Linearität des Driftgases untersucht. Charakteristische Kenngrößen, wie gemittelte Signalverläufe oder systematische Studien des Signalendes, werden präsentiert und im Vergleich mit der nichtlinearen Standard-Driftgasmischung des ATLAS Experimentes Ar:CO₂ 93:7 % vorgestellt. Besonders lineare Driftgase ergeben sich durch die Beimischung weiterer inerter Gaskomponenten, einer der vielversprechendsten Kandidaten ist Ar:CO₂:N₂ 96:3:1 %.

T 69.5 Mi 17:45 30.23: 2-11

VDC-System zur Gasqualitätskontrolle der CMS-DT-Kammern — ●CARSTEN HEIDEMANN, THOMAS HEBBEKER, HANS REITHLER, LARS SONNENSCHNEIN und DANIEL TEYSSIER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen

Ein System aus 6 VDCs (spezielle Kammern zur Messung der Driftgeschwindigkeit v_d) dient zur kontinuierlichen Überwachung der Driftgeschwindigkeit von Elektronen im Gas der CMS-DT-Myonkammern. Die genaue Kenntnis der Driftgeschwindigkeit im Gas erlaubt eine schnellere und präzisere Analyse der Myonendurchgänge. Das System ermöglicht es Störungen des Gassystems frühzeitig zu erkennen. Die Installation am CERN erfolgt im Januar 2011. Dieser Beitrag gibt einen Überblick über das Funktionsprinzip, die erfolgten Softwareentwicklungen, die verbaute Hardware, die nötigen Kalibrationsmessungen und die ersten Resultate.

T 69.6 Mi 18:00 30.23: 2-11

Bau einer Präzisionsdriftrohrkammer für den Ausbau des ATLAS Myonspektrometers — BERNHARD BITTNER, JÖRG DUBBERT, MATTHIAS KILGENSTEIN, HUBERT KROHA, JÖRG V. LOEBEN, ROBERT RICHTER und ●PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Die geplante Steigerung der Luminosität des Large Hadron Colliders (LHC) am CERN auf mehr als den nominellen Wert von $1 \times 10^{34}\ \text{cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ macht das Ersetzen der Spurkammern in der innersten Detektorlage in der Vorwärtsrichtung des ATLAS-Myonspektrometers durch neue hochratenfähige Detektoren notwendig. Die Installation neuer schneller Spurkammern mit hoher Ortsauflösung in der Vorwärtsregion würde außerdem die Myonrekonstruktionseffizienz in der Pseudorapiditätsregion $2.0 < \eta < 2.7$ schon bei nomineller LHC Luminosität verbessern.

Das Design einer neuen Driftrohrkammer mit Aluminiumrohren von 15 mm Durchmesser wird vorgestellt, sowie die Entwicklung neuer Frontend-Elektronikkarten mit der erforderlichen hohen Kanaldichte. Der Ablauf der Montage einer Prototypenkammer für die Vorwärtsregion des Myonspektrometers mit 1152 Driftrohren und der verlangten Drahtpositioniergenauigkeit von $20\ \mu\text{m}$ wird beschrieben. Messungen der erreichten mechanischen Genauigkeit und die Ergebnisse der Qualitätssicherungstests werden diskutiert.

T 69.7 Mi 18:15 30.23: 2-11

Test einer schnellen, hochauflösenden Myondriftrohrkammer bei hohen γ Bestrahlungsraten — BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, MATTHIAS KILGENSTEIN¹, OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, JÖRG V. LOEBEN¹, ROBERT RICHTER¹, ●PHILIPP SCHWEGLER¹, STEFANIE ADOMEIT², OTMAR BIEBEL², RALF HERTENBERGER² und ANDRE ZIBELL² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München

Monitored Drift Tube (MDT)-Kammern werden als Präzisionsspurdetektoren im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) verwendet. Diese Kammern erreichen bei niedrigen Zählraten eine Auflösung von $35\ \mu\text{m}$ und eine Einzelrohreffizienz von 94%. Hohe Untergrundraten führen zu einer Verschlechterung der Auflösung und der Effizienz. Die MDT-Kammern sind für einen Betrieb bei Zählraten bis zu $500\ \text{Hz}/\text{cm}^2$ ausgelegt. Bei den geplanten Luminositätssteigerungen des LHC werden bis zu fünf mal höhere Untergrundraten erwartet. Ein Austausch der Myondetektoren in Regionen mit den höchsten Zählraten (Vorwärtsregion) ist dann erforderlich.

Es werden Ergebnisse des Tests einer Prototypendriftrohrkammer für sehr hohe Zählraten in der Gamma-Irradiation-Facility (GIF) am CERN gezeigt. Die Kammer besteht aus Driftrohren mit 15 mm Durchmesser, die mit den gleichen Betriebsparametern wie die 30 mm Driftrohre der ATLAS MDT-Kammern, und damit einer 3.5fach kürzeren Driftzeit betrieben werden. Messungen der Nachweiseffizienz der 15 mm und 30 mm Driftrohre in Abhängigkeit von der Zählrate werden diskutiert.

T 70: Myondetektoren II

Zeit: Donnerstag 16:45–18:30

Raum: 30.23: 2-11

T 70.1 Do 16:45 30.23: 2-11

Test einer hochauflösenden, schnellen Myondriftrohrkammer in einem hochenergetischen Myonstrahl — ●BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, MATTHIAS KILGENSTEIN¹, OLIVER KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, JÖRG V. LOEBEN¹, ROBERT RICHTER¹, PHILIPP SCHWEGLER¹, OTMAR BIEBEL², RALF HERTENBERGER² und ANDRE ZIBELL² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²LS-Schaile, Ludwig-Maximilians-Universität, München

Die als Präzisionspurkammern im Myonspektrometer des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider (LHC) verwendeten Monitored Drift Tube (MDT)-Kammern liefern bei niedrigen Untergrundraten eine räumliche Auflösung von $35\mu\text{m}$ und eine Einzelrohreffizienz von 94%.

Für den Ausbau des LHC zu höheren Luminositäten und der damit verbundenen Erhöhung der Untergrundraten wurden schnellere Driftrohrkammern mit 15 mm statt bisher 30 mm Rohrdurchmesser entwickelt. Eine Prototypkammer mit 15 mm Driftrohrdurchmesser wurde gefertigt und mit einer Resistive Plate Chamber (RPC) zur Messung der Koordinate entlang der Rohre mechanisch und in Bezug auf die Datenerfassung verbunden.

Über den Test der Prototypkammer in einem hochenergetischen Myonstrahl am CERN und die Messung der Einzelrohrauflösung und -effizienz wird berichtet.

T 70.2 Do 17:00 30.23: 2-11

ATLAS Driftrohre unter Neutronen- und Protonenbestrahlung — ●ALEXANDER RUSCHKE, RALF HERTENBERGER und OTMAR BIEBEL — LMU München

Für den geplanten Luminositätsupgrade von LHC zu $L=5\times 10^{34}\frac{1}{\text{cm}^2\text{s}}$ werden für die höchstbelasteten Bereiche des ATLAS Myonspektrometers Signalraten durch γ - und Neutronenuntergrund von bis zu $8\text{kHz}/\text{cm}^2$ diskutiert. Um die Response von Driftrohrdetektoren auf hochenergetische Neutronen bei vergleichbarer Intensität studieren zu können, untersuchten wir am Münchner Tandembeschleuniger die Deuteronen-Aufbruchreaktion sowie die α -Beryllium Reaktion bei Strahlintensitäten von bis zu $1\mu\text{A}$ und bei Strahlenergien von $E_d=20\text{MeV}$ und bei $E_\alpha=30\text{MeV}$. Im Vortrag werden die über Flugzeit vermessenen Neutronenenergiespektren und Winkelverteilungen sowie absolute Neutronenflussdichten von bis zu $5\times 10^6\frac{n}{\text{cm}^2\text{s}}$ bei Bestrahlungsflächen von $30\times 30\text{cm}^2$ diskutiert. Im zweiten Teil des Vortrages werden Ageing- und Bestrahlungsstudien mit 20 MeV Protonen vorgestellt. Mit 100 nA Wasserstoffstrahlen kann innerhalb eines Tages Experimentierzeit die totale während der Lebensdauer akkumulierte Ladung in einem ATLAS Myondriftrohr simuliert werden. Die lokalisierte Bestrahlung mit Strahlströmen von unter 1 pA erlaubt die Simulation hoher Raumladungsdichten in zwei hintereinanderliegenden Driftrohren. Für beide Messungen wird der Strahl über eine Fläche von ca. $10\times 0.5\text{cm}^2$ gewobelt.

T 70.3 Do 17:15 30.23: 2-11

Charakterisierung von 15mm Driftrohren für ATLAS unter Protonenbestrahlung — ●ANDRE ZIBELL¹, OTMAR BIEBEL¹, ALBERT ENGL¹, RALF HERTENBERGER¹, HUBERT KROHA², JOERG DUBBERT², JOERG V. LOEBEN², BERNHARD BITTNER², PHILIPP SCHWEGLER² und MATTHIAS KILGENSTEIN² — ¹LS-Schaile, LMU München — ²Max-Planck-Institut für Physik, München

Um trotz der erhöhten Untergrund-Trefferrate im ATLAS-Myonspektrometer nach dem geplanten Hoch-Luminositätsupgrade des LHC Speicherringen Myonspuren mit hoher Genauigkeit und hoher Effizienz rekonstruieren zu können, soll die Leistungsfähigkeit der am meisten von Untergrund betroffenen Myonspektrometerkomponenten verbessert werden. Ein möglicher Ansatz hierfür ist der Einsatz von Driftrohren reduzierten Durchmessers von 15 mm. Mit einer 1 m langen Prototypenkammer aus 24 Rohren wurden Spuren kosmischer Myonen vermessen unter gleichzeitigem Beschuss von 2 Rohren mit 20 MeV Protonen. Die Protonen erzeugen hierbei Raumladungseffekte, welche denen durch intensive Neutronenbestrahlung durch Untergrund am ATLAS Experiment nahe kommen. Die scharfe Begrenzung der Bestrahlungsfläche, sowie die Geometrie des Detektoraufbaus erlauben eine klare Unterscheidung zwischen bestrahlten und unbestrahlten Rohren der Kammer sowie zwischen ebensolchen Abschnitten längs eines Rohres bei Variation der Protonenintensität. Es werden die Aus-

wirkungen der Bestrahlung auf Driftzeit, Pulshöhenspektrum, Effizienz und Ortsauflösung diskutiert.

T 70.4 Do 17:30 30.23: 2-11

Driftgase für Driftrohrkammern bei hoher Untergrundstrahlung — ●ALBERT ENGL¹, STEFANIE ADOMEIT¹, OTMAR BIEBEL¹, RALF HERTENBERGER¹, FEDERICA LEGGER¹, RAIMUND STRÖHMER³, FELIX RAUSCHER¹, ANDRE ZIBELL¹, BERNHARD BITTNER², JÖRG DUBBERT², OLIVER KORTNER², HUBERT KROHA² und ROBERT RICHTER² — ¹LMU München — ²MPI für Physik München — ³Uni Würzburg

Für die Hochluminositätsphase von LHC wird mit bis zu 10 mal höheren Untergrundraten von Gammas und Neutronen für die Myonkammern gerechnet. Die geforderte Einzelrohrauflösungsgrenze von $100\mu\text{m}$ soll dabei nicht überschritten werden. Frühere Untersuchungen zeigen, dass sich die mittlere Ortsauflösung durch die Nichtlinearität des Gasgemisches $\text{Ar}:\text{CO}_2=93:7$ bei γ -Untergrundraten von bis zu $2\frac{\text{kHz}}{\text{cm}^2}$ um einen Faktor 1,65 verschlechtert. Simulationen zeigen, dass durch die Verwendung eines linearen und schnellen Gases die Anforderungen an das Myonspektrometer unter Beibehaltung der vorhandenen Hardware erfüllt werden können. Das inerte Gas $\text{Ar}:\text{CO}_2:\text{N}_2=96:3:1$ wurde im Höhenstrahlungsmessstand in Garching (München) ohne Untergrund und am CERN in der Gamma Irradiation Facility (GIF) bei hohen γ -Untergrundraten getestet. Es ist linearer und 35% schneller als das Standardgas. Diese Gasmischung besitzt ohne Untergrund gleich gutes Ortsauflösungsvermögen. Garfield-Simulationen zeigen bei 662 keV γ -Raten von $2\frac{\text{kHz}}{\text{cm}^2}$ eine Verschlechterung der Ortsauflösung um einen Faktor von 1,25. Die Messergebnisse werden mit den Simulationen sowie mit Ergebnissen des Standardgases verglichen.

T 70.5 Do 17:45 30.23: 2-11

OPERA-Driftrohren mit beidseitiger Auslese — ●BENJAMIN BÜTTNER, JOACHIM EBERT, TORBEN FERBER, CHRISTOPH GÖLLNITZ, CAREN HAGNER, MARTIN HIERHOLZER, ANNIKA HOLLNAGEL, JAN LENKEIT und BJÖRN WONSAK — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Im OPERA-Detektor sind 8m lange, vertikal aufgehängte Driftrohren im Spektrometer verbaut. Diese dienen der Rekonstruktion von Myonenspuren in der horizontalen Ebene. Die Position des Myondurchgangs in vertikaler Ebene (entlang der Röhren) kann nicht bestimmt werden, ist aber für zeitliche Korrekturen der Driftinformation und somit für die möglichst genaue Rekonstruktion der Spur nötig. Diese Information muss bei OPERA von anderen Detektorkomponenten geliefert werden. Mit einer Auslese an beiden Seiten kann die gesamte dreidimensionale Spurinformation allein aus den Driftrohren gewonnen werden. Zusätzlich lässt sich bei bekanntem Durchgangsort die Driftzeit um die Drahtlaufzeit korrigieren. Dadurch werden die Korrekturfaktoren für die Spurkonstruktion verbessert. Im Rahmen einer Diplomarbeit werden Messungen mit kosmischen Myonen an einem Teststand, an dem zwei OPERA-Module in beidseitiger Auslese betrieben werden, durchgeführt. Die dabei erreichte Zeit- und Ortsauflösung entlang der Röhren wird in diesem Vortrag vorgestellt.

T 70.6 Do 18:00 30.23: 2-11

Development of High-Resolution GEM-Based Gaseous Detectors — ●DAVID HEEREMAN, OTMAR BIEBEL, JONATHAN BORTFELDT, and RALF HERTENBERGER — LS Schaile, LMU München

We report on the development of triple GEM detectors of $10\times 10\text{cm}^2$ standard size. They are foreseen as muon track monitors at the H8 beam line at CERN. Spatial resolution better than $50\mu\text{m}$ is envisaged for 140 GeV muons. Four versions of the detector are built and tested: one with an unsegmented anode, one with a five-fold segmented anode, one version with 360 anode strips of $150\mu\text{m}$ width and of $250\mu\text{m}$ pitch to be read out by GASSIPLEX frontends and a similar device with 384 strips to be read out by APV25 frontends. All versions were investigated using Ar/CO_2 gas at a ratio of 93/7. Stable operation over several days was observed. 5.9 keV X-rays from a ^{55}Fe source and cosmic muons are used to investigate and characterize signal formation and rise time achieving an energy resolution of 18% FWHM and efficiencies above 95%. First measurements with the GASSIPLEX readout system show a spatial resolution of approximately $80\mu\text{m}$ that is limited by multiple scattering of the cosmic muons. The readout

chain for the APV25 based frontends is designed and the production of the frontend modules is finished. Detectors with larger active areas around 0.5 m² are planned for use under intense n or γ irradiation.

T 70.7 Do 18:15 30.23: 2-11

Development of a Micromegas Based Muon Tracking System — ●JONATHAN BORTFELDT, OTMAR BIEBEL, DAVID HEEREMAN, and RALF HERTENBERGER — LS-Schaile, LMU München

A muon tracking system, consisting of 90 × 100 mm² large bulk Micromegas with 360 strips and an amplification gap of 128 μ m has been developed. Four of these detectors are foreseen for tracking of 140 GeV muons at the H8 beamline at CERN with a rate of up to 10 kHz and an

overall resolution below 40 μ m. Signal studies have been performed by recording cosmic muon and 5.9 keV X-ray signals from a single charge sensitive preamplifier at several gas mixtures of Ar:CO₂. A fast Gassiplex based strip readout has been adapted for readout of 1080 strips.

We report on the behavior of a three Micromegas system and introduce a model for signal formation in Micromegas. A FWHM energy resolution of 23% at 5.9 keV X-rays, efficiencies of up to 99%, and a spatial resolution of (62 ± 6) μ m limited by multiple scattering was observed for cosmic muons. Larger detectors with an active area of 0.5 m² and more are under development for cosmic muon tracking in high n or γ background environments at the Munich tandem accelerator and the GIF (Gamma Irradiation Facility) at CERN.

T 71: Detektorsysteme I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.36: 011

T 71.1 Mo 16:45 30.36: 011

Erste Daten vom Luminositätsdetektor ALFA in ATLAS — ●FELIX PFEIFFER, HASKO STENZEL und MICHAEL DUEREN — Justus Liebig Universität Giessen

ALFA (Absolute Luminosity for ATLAS) ist ein Spurdetektor aus szintillierenden Fasern zur Bestimmung der absoluten Luminosität. Die Detektoren sind in beweglichen Roman Pots untergebracht und können bis auf 1.5 mm an den LHC Strahl herangefahren werden, um aus der Messung des differentiellen t Spektrums elastisch gestreuter Protonen mit Hilfe des optischen Theorems die Luminosität zu bestimmen. Dies geschieht in speziellen LHC Läufen mit großem β^* , besonderer Fokussierung und niedriger instantaner Luminosität. Die Ergebnisse von ALFA werden zur Kalibration der ATLAS Luminositätsmonitore wie LUCID gebraucht. Die ALFA Detektoren wurde in Teststrahlen intensiv durchgemessen und im Winter Shutdown im LHC installiert. Es werden die Ergebnisse der Testmessungen und erste LHC Daten vorgestellt.

T 71.2 Mo 17:00 30.36: 011

Data-Quality-Monitoring für den ATLAS-TRT — ●ADRIAN VOGEL und STEFFEN SCHAEPE — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Der Übergangsstrahlungsspurdetektor (TRT) ist ein Teil des sogenannten Inneren Detektors des ATLAS-Experiments am LHC. Der TRT dient sowohl der präzisen Vermessung von Teilchenspuren mit Hilfe einer Vielzahl gemessener Spurpunkte als auch der Identifikation von Teilchensorten anhand von ausgesandter Übergangsstrahlung.

Bevor die aufgenommenen Daten für Physikanalysen verwendet werden können, muss ihre Qualität geprüft werden. Falls Probleme gefunden werden, lassen sie sich oft durch nachträgliche Kalibrationen o. Ä. beheben; ansonsten müssen die Daten verworfen werden. Eine erste Begutachtung findet bereits im Kontrollraum während der Datennahme statt, das abschließende Urteil fällt aber erst nach einer vollständigen Prozessierung der Daten jedes Runs. In beiden Stufen werden die Verantwortlichen von automatisierten Prüfalgorithmen unterstützt.

In diesem Vortrag werden die einzelnen Stufen des Data-Quality-Monitoring für den TRT kurz umrissen. Daneben werden einige praktische Erfahrungen aus der Datennahme mit Proton- und Schwerionenkollisionen geschildert. Der Vortrag schließt mit einem Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen innerhalb des Data-Quality-Frameworks von ATLAS.

T 71.3 Mo 17:15 30.36: 011

Automatische Datenkontrolle für den ATLAS-TRT — ●STEFFEN SCHAEPE und ADRIAN VOGEL — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

Der Transition Radiation Tracker (TRT) ist der äußerste der drei Spurdetektoren im Inneren des ATLAS-Experiments am LHC. Er besteht aus nahezu 300000 einzelnen Driftröhrchen ("Strawtubes") in denen der Durchgang geladener Teilchen nachgewiesen werden kann. Mit im Mittel 34 Spurpunkten je geladenem Teilchen liefert der TRT einen signifikanten Beitrag zur Rekonstruktion von Spuren und Vermessung von Impulsen im ATLAS-Detektor. Außerdem bietet er die Möglichkeit Elektronen anhand von Übergangsstrahlung, die an speziellen Materialien zwischen den Strawtubes erzeugt wird, zu erkennen und von anderen geladenen Teilchen zu unterscheiden.

Um die korrekte Funktionsweise des TRT mit seinen über 350000

Auslesekanälen zu gewährleisten wird die Qualität der Daten während des laufenden Betriebes im Kontrollraum und direkt nach Ende eines Runs überprüft. Viele Probleme können dadurch bereits behoben werden, bevor die Daten zur Physik-Analyse verwendet werden. Eine entscheidende Rolle spielen hierbei nicht nur die Schichtbesetzungen, denen die endgültige Entscheidung über die Verwendbarkeit der Daten zukommt, sondern auch automatisierte Überprüfungen, die durch spezielle Algorithmen durchgeführt werden.

In diesem Vortrag werden einige dieser Prüfalgorithmen und ihre Anwendungsgebiete vorgestellt. Insbesondere wird dabei auf die Anforderungen bei der Datennahme mit Schwerionen eingegangen.

T 71.4 Mo 17:30 30.36: 011

Identifizierung von Kaonen und Pionen mit dem Atlas Übergangstrahlungsdetektor — ●JULIAN SCHUTSCH, JOCHEN SCHIECK und LOISE OAKES — Exzellenzcluster Universe, Boltzmannstraße 2, 85748 Garching

Der Atlas Übergangstrahlungsdetektor (TRT) besteht aus einzelnen Ionisationszählrohren. Diese werden bisher für die Spurenrekonstruktion der Teilchen und die Identifikation von Elektronen eingesetzt. Ein weiterer Einsatzzweck ist die Identifikation von Teilchen anhand ihres Energieverlustes. Dieser Energieverlust entspricht der Ionisation des Xenon basierten Gases und kann aus dem Signal des Zählrohres abgeschätzt werden. Für ein tieferes Verständnis des Zusammenhangs zwischen Energieverlust und Signal wird zunächst mit Hilfe der Software Garfield ein einzelnes Zählrohr simuliert. Die Abhängigkeiten zwischen Energieverlust und Signal werden mit Monte Carlo Verfahren untersucht und in Histogrammen erfasst. Die Separation der Teilchen wird dann mit Hilfe dieser Daten über mehrere Zählrohre untersucht. Diese simulierten Ergebnisse werden mit Meßdaten vom Atlas TRT verglichen. Die Signifikanz der Separation von Kaonen und Pionen wird dann über den Energiebereich von 1 GeV bis 10 GeV studiert. Durch die Trennung von Kaonen und Pionen ist es möglich, den Untergrund bei verschiedenen B-Zerfällen zu minimieren.

T 71.5 Mo 17:45 30.36: 011

Diamantdetektoren als Strahlmonitore im Betrieb des CMS Detektors am LHC. — ●MORITZ GUTHOFF^{1,2}, WIM DE BOER², RICHARD HALL-WILTON^{1,3} und STEFFEN MÜLLER^{1,2} — ¹CERN — ²Institut für Experimentelle Kernphysik (EKP), KIT — ³ESS

Ein erfolgreiches Jahr Datennahme liegen hinter dem LHC und dem Experiment CMS. Der Teilchenstrahl muss in Betrieb eines solchen Experiments permanent überwacht werden, da die gespeicherte nominale Energie von 350 MJ pro Strahl im Fehlerfall hohen Schaden anrichten kann. In den Experimentierkavernen muss die Überwachung des Strahls durch die jeweiligen Experimente selbst durchgeführt werden. In CMS wird im Rahmen des Beam and Radiation Monitoring (BRM) Systems das Beam Condition Monitoring 2 (BCM2) Subsystem, das aus 26 Diamantdetektoren besteht, verwendet. Das BCM2 System wurde als transparente Erweiterung zum entsprechenden globalen LHC Überwachungssystem aufgebaut und kann aktiv eine Notabschaltung erzwingen.

Im Vortrag werden die Eigenschaften des Systems während einem Jahr LHC Betrieb vorgestellt. Erste Auswertungen der Daten über Strahleigenschaften während Proton-Kollisionen und Kollisionen mit Schwerionen zeigen interessante Ergebnisse über den Strahlungshintergrund, die für den zukünftigen Betrieb des CMS-Detektors von Bedeutung sind.

Anstehende Modifikationen sowie mögliche Veränderungen des BCM2 Systems während des LHC Upgrades werde ebenfalls vorgestellt.

T 71.6 Mo 18:00 30.36: 011

Die schnelle Strahlüberwachung BCM1F bei CMS während der ersten Laufphasen des LHC — ●RINGO SCHMIDT^{1,2}, ELENA CASTRO², RICHARD HALL-WILTON³, MARIA HEMPEL¹, WOLFGANG LANGE², WOLFGANG LOHMANN^{1,2}, STEFFEN MÜLLER^{3,4} und ROBERT WALSH² — ¹BTU Cottbus — ²DESY — ³CERN — ⁴KIT

Ein System aus Strahlzustands- und Strahlungsüberwachung (engl. BRM) am CMS-Experiment schützt den Detektor und bildet eine Schnittstelle zum Beschleuniger. Sieben Teilsysteme überwachen Strahlparameter und das Strahlungsniveau auf verschiedenen Zeitskalen. Sie registrieren gefährliche Strahlbedingungen, liefern dem Beschleuniger Informationen über den Strahl innerhalb von CMS und messen die Dosis in verschiedenen Detektorkomponenten. Messdaten werden direkt im Kontrollraum angezeigt und an das Triggersystem und die LHC-Kontrolle weitergeleitet. Bei bestimmten Strahlbedingungen kann ein Strahlabbruch eingeleitet werden.

Der "Fast Beam Conditions Monitor"(BCM1F) misst den Teilchenfluss in unmittelbarer Nähe zur Strahlröhre innerhalb des Spurdetektors von CMS. Er nutzt einkristalline Diamantsensoren, strahlenharte Elektronik und optische Signalübertragung und erfasst damit paketweise sowohl das Strahlhalo als auch Kollisionsprodukte. Das System war beim Anlauf des LHC im September 2008 vollständig betriebsbereit. Seit der Wiederinbetriebnahme 2009 arbeitet es zuverlässig und ist unverzichtbar für CMS im LHC-Betrieb. Dieser Vortrag gibt eine Übersicht über die Leistungsfähigkeit und einen Ausblick auf weitere Möglichkeiten.

T 71.7 Mo 18:15 30.36: 011

Stabilitätsüberwachung der KATRIN Quelle mit einer Si-PIN-Diode — ●BASTIAN BESKERS für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik

Das Karlsruher Tritium Neutrino Experiment KATRIN hat zum Ziel, die Neutrinomasse zu bestimmen. Hierzu wird das Energiespektrum des Tritium-Betazerfalls im Bereich der Endpunktsenergie von 18,6 keV mit bislang unerreichter Präzision untersucht.

Das Experiment basiert auf einer hochaktiven fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle (10^{11} Bq) und einem System zweier elektrostatischer Retardierungs-Spektrometer (MAC-E-Filter). Eine zentrale Rolle spielt dabei die Stabilität der Tritiumquelle, deren Intensitätsschwankung kleiner als 0,1 % bleiben muss, um eine Sensitivität von $m_\nu^2 < 0,2 eV/c^2$ zu erreichen.

Daher ist ein System notwendig, das auftretende Intensitätsschwankungen während der Messperioden von KATRIN permanent und mit hoher Genauigkeit misst. Der verwendete Detektor arbeitet mit einer unter UHV-Bedingungen (10^{-11} mbar) im Strahlengang der Zerfallelektronen positionierbaren PIN-Diode. Das Detektorsignal kann eventbasiert mit spektraler Information oder leckstrombasiert erfolgen.

Der Vortrag zeigt die Anforderungen an das Detektorsystem, eine Gegenüberstellung der beiden Messmethoden sowie den aktuellen Status der Entwicklung.

KATRIN wird gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG im Rahmen des SFB Transregio 27 und HGF.

T 71.8 Mo 18:30 30.36: 011

Testmessungen des Fokalebenenendetektors des KATRIN Experiments — ●JOHANNES SCHWARZ und MARKUS STEIDL für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)

Der Fokalebenen-detektor des Karlsruhe Tritium Neutrino Experiments besitzt die Aufgabe, die in einem elektrostatischen Spektrometer transmittierten Elektronen aus dem Tritiumzerfall mit ihren Energien bis 18.6 keV nahezu untergrundfrei nachzuweisen. Der Detektor ist ein großflächig segmentierter Siliziumdetektor mit einem Durchmesser von 90 mm und 148 Pixeln.

In diesem Beitrag wird das Gesamtsystem und die Strategien zur Reduktion des Detektor-Untergrunds vorgestellt. Es werden außerdem erste Messungen des Systems aus seiner Inbetriebnahme an der University of Washington präsentiert. Die gemessenen Detektorantworten auf monoenergetische Elektronen werden mit einem eigens geschriebenen Simulationspaket, das optimiert ist für die Wechselwirkung von Elektronen mit Silizium im keV-Bereich, verglichen.

KATRIN wird unterstützt durch das BMBF Projekt 05A08VK2, dem DFG Transregio TR27 und der Helmholtz-Gemeinschaft.

T 71.9 Mo 18:45 30.36: 011

CO₂-Kühlung für den CMS-Spurdetektor am SLHC — ●JENNIFER MERZ, LUTZ FELD, WACLAW KARPINSKI, KATJA KLEIN, JAN SAMMET, JAKOB WEHNER und MICHAEL WLOCHAL — RWTH Aachen, 1. Physikalisches Institut B

Für den Super-Large Hadron Collider (SLHC), ein Luminositätsupgrade des LHC, muss ein neuer CMS-Spurdetektor gebaut werden.

Eine effektive und materialsparende Möglichkeit zur Kühlung des Spurdetektors ermöglicht ein evaporatives CO₂-System. Mit Kohlendioxid sind tiefe Betriebstemperaturen möglich (bis zu -45°C), was die Lebensdauer und Funktionstüchtigkeit der bestrahlten Silizium-Sensoren verbessert. Durch die hohe latente Wärme von CO₂ können weiterhin große Wärmeeinträge mit einem kleinen Massenfluss abgeführt werden. Dieses führt zu einer Reduktion des Material-Budgets, da zudem die Dichte von CO₂ gering ist und die benötigten Rohre kleine Durchmesser und Wandstärken haben.

In Aachen wurde eine Testanlage aufgebaut, mit der ein geschlossenes CO₂-Kreislaufsystem betrieben werden kann. Neben grundsätzlichen Messungen zur tiefst möglichen Betriebstemperatur sowie Druck- und Temperaturverteilungen sind auch Messungen im Kühlbetrieb mit parallelen Rohren möglich. Des Weiteren werden mit diesem Aufbau verschiedene Rohrführungen und Kühlkontakte vermessen.

Der Vortrag behandelt einige der grundsätzlichen Messungen sowie erste Erkenntnisse mit parallel angeschlossenen Kühlrohren.

T 72: Detektorsysteme II

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.36: 011

Gruppenbericht

T 72.1 Do 16:45 30.36: 011

The Belle II PXD Data Acquisition and Reduction System — ●BJÖRN SPRUCK, THOMAS GESSLER, WOLFGANG KÜHN, JENS SÖREN LANGE, MING LIU, and DAVID MÜNCHOW — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen

The Belle II detector will be located at the asymmetric Super-KEKB facility and is planned to start operation in 2014. For the reconstruction of B decay vertices, silicon strip and DEPFET pixel detectors close to the beam will be used. The readout and storage of the pixel data is a challenge due to the high background rate in these detectors. The expected data rate of 180 GBit/s from the pixel detectors is too large to be handled directly by the event builder. Thus, a reduction of the data by a factor ≈ 10 is required. A hardware platform capable of processing this amount of data is the ATCA based COMPUTE NODE developed in close cooperation between IHEP Beijing and our institute. Each Node consists of five Virtex4fx60 FPGAs and is equipped with a total of 10 GB memory, 6x GBit ethernet and 8 optical links which allow for high data transfer rate. One ATCA crate can house

14 of these boards, each interconnected by RocketIO on a full mesh backplane.

This talk will not only focus on the current hardware and future developments, but also on the setup and performance of a test system, including the data reduction algorithms. The possibility for calculating the regions-of-interest in the pixel data directly from the silicon strip data on the COMPUTE NODE will be discussed in addition.

This work is supported by BMBF under grant 05H10RG8.

T 72.2 Do 17:05 30.36: 011

Low noise readout system for the characterisation of DEPFET minimatrices — ●CHRISTIAN OSWALD^{1,3}, JÁN SCHEIRICH^{1,4}, PETER KODYŠ¹, ANDREAS WASSATSCH², and DEPFET COLLABORATION⁵ — ¹Charles University, Prague — ²MPI für Physik - Halbleiterlabor, München — ³MPI für Physik, München — ⁴Czech Technical University, Prague — ⁵International

The innermost two layers of the Belle II vertex detector will be made of DEPFET pixel detectors. This type of detector shows an excellent signal to noise ratio with a first stage of amplification already integrated

in the pixels.

A test system for the readout of big matrices is already available. However, its high frame rate does not allow detailed studies of the detector noise. Measurements of single pixel structures in contrast miss effects such as charge sharing between neighbouring pixels. This gap should be bridged by test structures of an intermediate size of 12x8 pixels, so called minimatrices. We developed a dedicated low noise readout system comprising a sequencer unit, switcher electronics and preamplifiers. The flexible sequencer unit allows the programming of user-defined steering sequences (e.g. correlated double sampling, where the pedestal current is measured directly after the signal current). A further strength of the system is the continuous acquisition of the entire waveform of the signal at the preamplifier output. Therefore, not only the pixel signal itself is accessible, but also full information about what happens between the evaluation of the signal, for example reactions of the system to the steering pulses.

T 72.3 Do 17:20 30.36: 011

Charakterisierung einer schnellen seriellen Datenübertragung zur Auslese des Belle-II Pixeldetektors — ●PHILIP PÜTSCH, MANUEL KOCH, TOMASZ HEMPEREK, HANS KRÜGER und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Für das Belle-II Experiment am SuperKEKB in Japan wird ein leistungsfähiger Pixeldetektor benötigt, um bei hoher Luminosität eine genaue Vertexrekonstruktion zu ermöglichen.

Dazu werden DEPFET-Sensoren für die innersten zwei Detektorlagen verwendet. Nach der primären Signalverarbeitung durch ASICs auf dem Detektormodul wird ein Strom von null-unterdrückten Daten ausgegeben. Empfangen werden die Daten von FPGA basierten Datenkarten außerhalb des Detektors, wo sie weiterverarbeitet und auf optische Links umgesetzt werden.

Die Übertragungstrecke zwischen DHP Chip und FPGA Karte unterliegt engen Randbedingungen. Eine sorgfältige Charakterisierung der zur Verfügung stehenden Übertragungsoptionen für Kabel basierte Gigabit Links ist daher nötig.

Die Ergebnisse einer elektrischen Analyse werden für verschiedene Übertragungsoptionen vorgestellt.

T 72.4 Do 17:35 30.36: 011

Spannungsversorgungssystem für die Optoboards des ATLAS IBL — ●SVEN NEUBACHER, PETER MÄTTIG, CHRISTIAN ZEITNITZ, PETER KIND und SUSANNE KERSTEN — Universität Wuppertal, 42119 Wuppertal

Der ATLAS Pixeldetektor soll um eine zusätzliche Lage, den IBL (insertable B-Layer) ergänzt werden. Diese neue Lage führt zu neuen Anforderungen an das Steuerungssystem. So werden die on-detector Teile des optischen Links, die Optoboards, in sogenannte Optoboxen, welche sich außerhalb des Pixeldetektor Volumens befinden, verlagert. Gleichzeitig wird die Funktionalität der optoboards modifiziert, welches auch einen neuen Entwurf des SC-OLinks (Supply and Control for the Optical Link) notwendig macht.

Der Vortrag gibt einen kurzen Überblick über das geplante Detektorkontrollsystem des IBL und die neuen Anforderungen. Danach wird genauer über den SC-OLink berichtet, der die Optoboards mit den notwendigen Spannungen versorgt.

T 72.5 Do 17:50 30.36: 011

Tests of silicon strip modules for the ATLAS upgrade — ●TAI-HUA LIN — DESY, Zeuthen, Germany

The upgrade of the LHC for a high-luminosity phase after 2020 will bring an upgrade of the ATLAS tracking detectors, in order to face the expected 10-fold increase in luminosity. We will report about recent progress in assembling and testing prototype modules for the upgrade of the silicon strip detectors, focusing on the upgrade of the strip detector end-caps and new powering schemes.

T 72.6 Do 18:05 30.36: 011

R&D des Dektorkontrollsystems für den ATLAS-Pixeldetektor im HL-LHC — JENNY BOEK, SUSANNE KERSTEN,

PETER KIND, ●LUKAS PÜLLEN und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Für das geplante Upgrade des LHC zum HL-LHC (High Luminosity Large Hadron Collider) ist u. a. ein neuer Pixeldetektor für das ATLAS Experiment geplant. Dieser neue Pixeldetektor benötigt zum sicheren Betrieb ein völlig neues Kontrollsystem, welches zur Zeit an der Bergischen Universität Wuppertal entwickelt wird. Dabei müssen Teile des Kontrollsystems in unmittelbarer Nähe zum Detektor platziert werden. Aufgrund der hohen Strahlenbelastung in der Nähe des Kollisionspunktes und des geringen Platzangebotes im Pixeldetektor werden integrierte Schaltkreise (Chips) zur Kontrolle des Detektors und zur Überwachung der Umgebungseigenschaften entworfen. Einer dieser Chips, der DCS-Chips, enthält einen Digitalteil zur Verwaltung von Daten und einen Analogteil zur Aufnahme von Messwerten. In diesem Vortrag werden erste Studien zum Analogteil vorgestellt.

T 72.7 Do 18:20 30.36: 011

DCS-Kommunikation im ATLAS-Detektorvolumen — ●JENNIFER BOEK, KATHRIN BECKER, SUSANNE KERSTEN, PETER KIND, PETER MÄTTIG, LUKAS PÜLLEN und CHRISTIAN ZEITNITZ — Bergische Universität Wuppertal

Der innerste Detektor des ATLAS-Experiments am Large Hadron Collider ist der Pixeldetektor. Im Rahmen des Luminositätsupgrades zum HL-LHC ist eine Erneuerung des Pixeldetektors notwendig, die auch ein komplett neues Detektorkontrollsystem (DCS) erfordert. Unter Berücksichtigung der Materialreduktion im Detektorvolumen und eines absolut zuverlässigen Betriebs des Kontrollsystems in der Strahlungsumgebung, wird ein DCS-Netzwerk entwickelt. Dieses besteht aus einem DCS-Chip und einem DCS-Controller. Es werden die Prototypen im Hinblick auf ihre Kommunikationsprotokolle und erste Messungen vorgestellt.

T 72.8 Do 18:35 30.36: 011

Bau von Tracker-Modulen aus szintillierender Fasern und Tests der Strahlenhärte — ●ROBERT EKELHOF und MIRCO DECKENHOFF — TU Dortmund

Ein Detektor aus szintillierenden Fasern mit Silizium Photomultiplier Auslese stellt eine Option für das LHCb-Tracker-Upgrade dar. Um die gewünschte Ortsauflösung zu erreichen, müssen die Fasern präzise positioniert und zu Matten verklebt werden. Der Vortrag zeigt eine Methode, welche dies ermöglichen soll und speziell auf die geringe mechanische Belastbarkeit der dünnen Fasern (250 μm) Rücksicht nimmt.

Beim Einsatz im LHCb-Experiment werden die Fasern einer hohen Strahlenbelastung ausgesetzt. Speziell im Hinblick auf die mehrere Meter langen Module des Outer Tracker ist zwischen Schädigung der Lichtleitung und der Szintillation zu unterscheiden. Es werden Ergebnisse von Untersuchungen hierzu vorgestellt.

T 72.9 Do 18:50 30.36: 011

Characterization of a test box for SiPM — ●CHEN XU, ERIKA GARRUTI, ALLESANDRO SILENZI, and MARTIN GOETTLICH — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Germany

A test box has been developed for the characterization of silicon photomultiplier (SiPM) with the aim to be provided as a tool for university laboratory courses. The system comprises of a light-tight box hosting one $1 \times 1 \text{mm}^2$ SiPM from Hamamatsu (MPPC); one high voltage with temperature regulation feedback module controlled by USB port; one LED system with USB controlled pulser and direct light readout via a PIN diode, optically connected to the MPPC via a light guide; a readout circuit and data acquisition system. The system is scalable up to 8 channels and provides measurements of charge and time of the SiPM signal. The system was designed to be reasonable priced, light weighted and easily transportable. The SiPM gain dependency on voltage and temperature were studied with automatic scans of the bias voltage and automatic temperature logging. Fundamental mathematical approaches in signal processing, like FFT, were involved during data analysis. This box can be also used to evaluate the performance of a scintillation detection system.

T 73: Detektorsysteme III

Zeit: Freitag 14:00–16:15

Raum: 30.36: 011

Gruppenbericht

T 73.1 Fr 14:00 30.36: 011

Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers für hohe LHC-Luminositäten — ●BERNHARD BITTNER¹, JÖRG DUBBERT¹, OLIVER KORTNER¹, SANDRA KORTNER¹, HUBERT KROHA¹, JÖRG V. LOEBEN¹, ROBERT RICHTER¹, PHILIPP SCHWEGLER¹, OTMAR BIEBEL² und RALF HERTENBERGER² — ¹Max-Planck-Institut für Physik, München — ²Ludwig-Maximilians-Universität, München

Nach der erfolgreichen Inbetriebnahme des Large Hadron Colliders (LHC) und dem Start der Datennahme mit dem ATLAS-Detektor wird bereits die Notwendigkeit für einen Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers untersucht.

Mit der nach 2016 beabsichtigten Erhöhung der LHC-Luminosität auf mehr als den Designwert von $10^{34} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$ und den damit einhergehenden höheren Untergrundstrahlungsraten muss die innerste Detektorlage im Vorwärtsbereich des Myonspektrometers ersetzt werden, da bei den bisherigen Myondetektoren die Grenze der Ratenfähigkeit sowie die Strahlenhärte der Ausleselektronik überschritten werden.

Bei einer Erhöhung der Luminosität auf den fünffachen Designwert nach 2020 ist schließlich eine signifikante Verbesserung der Impulsauflösung der ersten Myontriggerstufe notwendig, um die hohen Raten niederenergetischer Myonen unterdrücken zu können ohne die Sensitivität für Signale neuer Physik zu verlieren.

Konzepte und Entwicklungen für neue hochratenfähige Myondetektoren, strahlenharte Ausleseelektronik und ein selektiveres Level-1-Myontriggerssystem für den Ausbau des ATLAS-Myonspektrometers bei hohen Luminositäten werden diskutiert.

Gruppenbericht

T 73.2 Fr 14:20 30.36: 011

Test beam studies of prototype sensor planes of very forward calorimeters — ●OLGA NOVGORODOVA^{1,2}, JONATHAN AGUILAR^{3,4}, SANDRO KOLLOVA², and SZYMON KULLIS³ — ¹DESY, Zeuthen, Germany — ²BTU Cottbus, Cottbus, Germany — ³AGH University of Science and Technology Department of Physic, Krakow, Poland — ⁴Institute of Nuclear Physic, Krakow, Poland

— On behalf of FCAL Collaboration

Special calorimeters are currently under development for the forward region of the future electron-positron collider. In the current detector concepts, two calorimeters are foreseen - the Luminosity Calorimeter (LumiCal) for precise luminosity measurement, and the Beam Calorimeter (BeamCal) for luminosity optimization. Both are designed as sensor-tungsten sandwich calorimeters. For each calorimeter prototypes of a sensor plane were prepared with silicon sensors for LumiCal and GaAs sensors for BeamCal. For each calorimeter, the first prototypes of sensor sectors have been prepared and assembled, with the sensor pad bonded to a fan-out on one side and to FE-ASICs developed by UST Cracow on the other. The fully assembled system was then tested in a 4 GeV electron beam at DESY II accelerator. The trajectory of beam particles was measured using a silicon strip detector telescope. The track reconstruction algorithm was adopted from telescope software and the impact points of electrons on the sensor were predicted. Results of the test beam data analysis on the performance of the system are reported.

Gruppenbericht

T 73.3 Fr 14:40 30.36: 011

Towards a GEM-based TPC for PANDA — ●BERND VOSS for the GEM-TPC-Collaboration — GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, 64291 Darmstadt, Germany

A Time Projection Chamber (TPC) is a very promising option for the central tracker of the PANDA experiment at the new Facility for Antiproton and Ion Research (FAIR) at Darmstadt, Germany. Installed in a ring-type experiment with 2×10^7 $p\bar{p}$ annihilations per second it has to be operated continuously despite the presence of space charge effects. These are kept at a bearable level using GEM-based amplification providing an intrinsic suppression of ion backflow. The system promises high-accuracy tracking as well as information on the specific energy-loss and features high momentum resolution of 1% as well as particle-identification capability with a highly homogeneous and low material budget.

As a prototype of a PANDA TPC a large-volume detector with a ring-cylindrical shape of the drift volume with diameters of 10/30 cm and 73 cm length has been set up. A triple-GEM stack serves as an amplification stage. The signals of 10254 hexagonal pads are read out

using front end cards based on the AFTER-T2K chip.

Two copies of this system will be installed and employed in 2011 within both the FOPI spectrometer at GSI and the Crystal-Barrel experiment at ELSA in Bonn.

In this contribution, we will present the status of the project; report on the design and construction of the detector system as well as results obtained during the commissioning and first beam experiments.

T 73.4 Fr 15:00 30.36: 011

Herausforderungen bei der Kalibration der Compton-Polarimeter am ILC — DANIELA KÄFER¹, JENNY LIST¹ und ●BENEDIKT VORMWALD^{1,2} — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Am ILC werden polarisierte Elektronen- und Positronenstrahlen zur Kollision gebracht. Durch eine geeignete Wahl der Strahlpolarisation ist es möglich die Wirkungsquerschnitte bestimmter BSM-Signale positiv zu beeinflussen und gleichermaßen den Standardmodell-Untergrund zu unterdrücken. Aus diesem Grund ist es essentiell die Strahlpolarisation mit höchster Präzision zu messen. Dies geschieht am ILC mit Compton-Polarimetern, die polarisationsabhängig gestreute Elektronen mit Gas-Čerenkov-Detektoren nachweisen.

Es hat sich herausgestellt, dass die Genauigkeit der Polarimeter maßgeblich durch das nichtlineare Verhalten der Photomultiplier limitiert ist. Daher bedarf es sehr genauer Kalibrationstechniken, um das Leistungsziel von Unsicherheiten im Promillbereich zu ermöglichen. Es wird ein Versuchsaufbau vorgestellt, bei dem LED-Pulse zur PMT-Kalibration verwendet werden.

Zusätzlich wird ein Detektordesign mit Quarz als Čerenkov-Medium entwickelt, das gegenüber den in der Polarimetrie üblichen Gas-basierten Detektoren Möglichkeiten der Selbstkalibration eröffnet. Hierzu werden erste Simulationsergebnisse präsentiert.

T 73.5 Fr 15:15 30.36: 011

Low temperature metallic magnetic calorimeters for atomic and particle physics — LOREDANA GASTALDO, ●PHILIPP RANITZSCH, CHRISTIAN PIES, JAN-PATRICK PORST, SÖNKE SCHÄFER, SEBASTIAN KEMPF, SEBASTIAN HEUSER, SARAH VICK, ALEXANDRA KAMPKÖTTER, ANDREAS FLEISCHMANN, and CHRISTIAN ENSS — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg University, INF 227 69120 Heidelberg

Low temperature Metallic Magnetic Calorimeters (MMCs) are energy dispersive detectors working at temperature below 100 mK. The energy released by the interaction of a particle in a suitable absorber induces an increase of temperature in the detector. The change of temperature is measured as a change of magnetization of a paramagnetic sensor positioned in a weak magnetic field and is tightly connected to the absorber and weakly to the thermal bath. The signal is read out by a low noise high bandwidth two stage SQUID system. The knowledge of the thermodynamical properties, which allows for numerical optimization, and the possibility of fully micro-fabricate these detectors offer a large flexibility for the detector design. Presently MMCs are developed for a wide range of applications including x-ray spectroscopy of highly charged ions, direct neutrino mass measurements by beta spectroscopy, x-ray cameras for astronomy, calibration of radiation standards in metrology and spatially resolved detection of molecular fragments. We present an introduction to the physics of MMCs and discuss design considerations and micro-fabrication processes of current devices and their experimental performance.

T 73.6 Fr 15:30 30.36: 011

MEGALib simulations for the proposed GRIPS mission — ●ALEKSANDER PARAVAC und KARL MANNHEIM — Lehrstuhl für Astronomie Uni Würzburg

The proposed Gamma-Ray Imaging, Polarimetry and Spectroscopy Mission (GRIPS) consists of a gamma-ray monitor (GRM), an X-ray monitor (XRM) and an Infrared instrument (IRI).

For gamma-ray observation the GRM will work in the energy range between 200keV and 80MeV with a spatial resolution of $\sim 1^\circ$.

We used the Medium Energy Gamma-ray Astronomy library (MEGALib) to analyze the performance and detector response of the GRIPS GRM with respect to observations of galactic supernova remnants (SNRs). Special emphasis is given to the capability of GRIPS to detect

nuclear de-excitation lines originating from Cosmic Ray acceleration in the young SNR Cassiopeia A.

T 73.7 Fr 15:45 30.36: 011

Das Flugzeitsystem des PERDaix-Experiments — ●ANDREAS BACHLECHNER für die PERDaix-Kollaboration — RWTH Aachen University

PERDaix (Proton Electron Radiation Detector Aix-la-Chapelle) ist ein Ballonexperiment zur Messung der niederenergetischen kosmischen Strahlung bis 5 GeV. Der Ballon startete im November 2010 im Rahmen des BEXUS-Programms (Balloon Experiments for University Students) von Kiruna, Schweden. PERDaix nahm während seines vierstündigen Fluges rund 170000 kosmische Teilchen in einer Höhe von 34 km auf.

Das Flugzeitsystem (TOF) von PERDaix besteht aus Bicron BC-408 Szintillatorbalken, die den sensitiven Bereich des Detektors begrenzen. Die Szintillatoren werden mit Siliziumphotomultipliern (SiPM), gefolgt von einem Diskriminator und einer TDC ausgelesen. Das TOF erfüllt mehrere Aufgaben: Es stellt den Haupttrigger für die anderen Subdetektoren des Experiments bereit. Es dient der Unterscheidung von aufwärts und abwärts fliegenden kosmischen Teilchen, sog. Albedo-Teilchen. Es dient über die Flugzeitmessung der Teilchenidentifikation.

Es werden Testmessungen, sowie die Performance des ersten Flug-

zeitsystems mit SiPM-Auslese vor, während und nach dem Flug vorgestellt.

T 73.8 Fr 16:00 30.36: 011

Drahtlose Datenübertragung mittels Millimeterwellen in der Hochenergiephysik — ●SASCHA LISCHER — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Bislang werden Daten in Experimenten der Hochenergiephysik kabelgebunden oder optisch übertragen. Man ist dabei jedoch stark an Topologien gebunden und wird durch den modularen Aufbau eingeschränkt. Viele Anwendungen erfordern Datenübertragungsraten die mit diesen Methoden nicht erreicht werden können ohne die Datenmengen, z.B. durch Vorselektion oder Kompression, zu reduzieren. Ein weiterer Nachteil ist totes Material (Kabel, Stecker etc.) und dessen mechanische Anfälligkeit. Es soll die Möglichkeit vorgestellt werden die Daten drahtlos mittels Millimeterwellen im 60GHz Band zu übertragen. Vor- und Nachteile dieser Methode werden genannt ebenso wie technische Probleme bei solch hohen Frequenzen bei einer Implementierung in CMOS. Der Vorteil von Antennenarrays gegenüber einzelnen Antennen wird diskutiert. Der Aufbau eines Überlagerungsempfängers (Superheterodynempfänger), dessen Funktionsweise und Probleme werden erklärt. Einzelne Komponenten (Spannungsgesteuerter Oszillator, Frequenz-Mixer, rauscharmer Verstärker) werden kurz erläutert.

T 74: DAQ und Trigger I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-11

T 74.1 Mo 16:45 30.23: 2-11

Überwachung des LHC-Timings in ATLAS — ●GABRIEL ANDERS — CERN, Genf, Schweiz — Kirchhoff-Institut für Physik, Heidelberg, Deutschland

Im Large Hadron Collider (LHC) nahe Genf werden Protonen und Bleikerne mit zuvor unerreichten Energien zur Kollision gebracht. An einem der vier Kollisionspunkte befindet sich der ATLAS-Detektor, der unter anderem das Ziel hat neue Physik jenseits des Standardmodells zu entdecken. Um die Teilchenbündel zu sehen, bevor sie den Detektor erreichen, greift ATLAS auf das BPTX System zurück. Dieses befindet sich für beide Strahlen ungefähr 175m vor ATLAS und ist eine wichtige Referenz für die Zeitmessung der Teilchenbündel. Das BPTX System wird hauptsächlich dafür eingesetzt, das Timing der verschiedenen Subdetektoren abzustimmen und die zeitliche Phase zum LHC-Takt zu überwachen. Das BPTX System basiert auf einer Messung des Spiegelstroms der Teilchenbündel und liefert neben Zeitinformationen als Beiprodukt zudem Informationen über deren Länge und Anzahl der enthaltenen Protonen. Die BPTX-Signale werden mit Hilfe eines kommerziellen Oszilloskops ausgelesen und online analysiert. Im Rahmen des Vortrags werden die Betriebserfahrungen mit dem BPTX System präsentiert, sowie dessen Messgenauigkeit diskutiert.

T 74.2 Mo 17:00 30.23: 2-11

Präzisionssynchronisierung des ATLAS Level-1-Kalorimeter-Triggers — ●VALERIE LANG — Uni Heidelberg, Deutschland

Die Präzisionssynchronisierung des ATLAS Level-1-Kalorimeter-Triggers ist eine Grundvoraussetzung für die zuverlässige Identifikation der korrekten Strahlkreuzung eines LHC-Kollisionsereignisses und für die geforderte Messgenauigkeit der im Kalorimeter deponierten Energie. Zur Synchronisierung von 7200 Kalorimeter-Triggersignalen wurde eine Methode entwickelt, an Kalibrationspulsen der Kalorimeter systematisch getestet und auf Daten aus Proton-Proton-Kollisionen am LHC bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV angewandt. Die Anpassung einer empirischen Funktion, bestehend aus Kombinationen von Gauß- und Landaufunktionen, an digitalisierte Kalorimetersignale wurde separat für die verschiedenen Kalorimeterbereiche optimiert. Die entwickelte Prozedur ermöglicht eine sehr stabile Kalibration und eine Bestimmung des idealen Digitalisierungspunktes für Kollisionspulse mit einer systematischen Genauigkeit von 1 ns und einer statistischen Streuung von 2 ns. Präzisionssynchronisierungen der Level-1-Trigger-Tower wurden im Juli und November 2010 mit Kollisionsdaten durchgeführt. Infolgedessen konnten die zeitlichen Versetzungen der Level-1-Kalorimetersignale untereinander bis auf eine verbleibende statistische Streuung von weniger als 1 ns angeglichen werden. Die entwickelte Methode, Beispiele für systematische Studien und die Ergebnisse der Anwendung der Methode auf Kollisionsdaten werden in

diesem Vortrag vorgestellt.

T 74.3 Mo 17:15 30.23: 2-11

Monitoring L1Calo Fine timing stability of the ATLAS detector at the Large Hadron Collider (LHC). — ●ROHIN NARAYAN¹ and JOHN TAYLOR CHILDERS² — ¹Physikalisches Institut, Universität Heidelberg, Germany — ²Kirchoff Institute für Physics, Universität Heidelberg, Germany

The ATLAS Trigger system is designed to reduce the LHC proton-proton event rates of 40 MHz to a manageable 200 Hz which can be saved to disk. This is achieved using three trigger levels, the Level-1 (L1), Level-2 and Event Filter. The L1 Trigger is a hardware based trigger with a decision latency of upto 2.5 μ s. It consists of three systems, the L1 Muon, L1 Calorimeter (L1Calo) and Central Trigger Processor.

The Preprocessor Module (PPM) of the L1Calo conditions and digitizes about 7200 pre-summed analog signals from the calorimeters at the LHC bunch crossing frequency. It also performs bunch-crossing identification (BCID) and energy measurement for each input signal. The BCID and energy measurement depend on precise timing adjustments which are done to achieve correct sampling of the input signal peak. For an energy measurement of better than 2 % in the trigger, the peak should be sampled within ± 5 ns. The calibration of timing delays in PPMs is expected to fulfill this requirement in all the input channels.

The present work is monitoring the signal peak sampling offset, averaged to each luminosity block for the real data. This is done by measuring the signal peak location to the nanosecond level and monitoring this value as a function of time to verify signal stability.

T 74.4 Mo 17:30 30.23: 2-11

Modellierung der MET-Triggerraten für hohe Luminositäten am ATLAS-Experiment — ●ALEXANDER MANN, CARSTEN HENSEL und JULIEN MOREL — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

Fehlende transversale Energie (E_T) ist eine fundamentale wichtige Signatur in Beschleunigerexperimenten bei der Suche nach Standardmodell- und Neuer Physik, wie z. B. Supersymmetrie.

Die Ereignis Selektion anhand der im Trigger berechneten E_T wird mit steigender Luminosität erschwert durch die zunehmende Dominanz von QCD-Ereignissen. Bei diesen rührt die als E_T gemessene Abweichung von der Impulserhaltung in der Transversalebene überwiegend von Messfehlern aufgrund einer verringerten Kalorimeterauflösung her. Die Zunahme der im Kalorimeter deponierten Energie durch Überlagerung einer großen Zahl von *minimum bias*-Wechselwirkungen führt zu einer verschlechterten E_T -Triggerperformanz und lässt die E_T -Triggerraten überproportional anwachsen.

In diesem Vortrag wird ein Modell vorgestellt, das ausgehend von

möglichst allgemein gehaltenen theoretischen Annahmen eine Abschätzung der relativen Veränderung der E_T -Triggerraten bei Erhöhung der Luminosität und der damit einhergehenden Zunahme der Zahl gleichzeitiger *minimum bias*-Wechselwirkungen erlaubt. Ziel ist es, damit eine Hilfestellung zu geben, die für die Weiterentwicklung der im ATLAS-Experiment verwendeten Triggermenüs genutzt werden kann, wenn der LHC beginnend 2011 auf die geplante Höchstluminosität gefahren wird.

T 74.5 Mo 17:45 30.23: 2-11

MET trigger behavior and rate control in case of large number of interactions per bunch crossing at the ATLAS experiment. — ●JULIEN MOREL — II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

The Missing transverse energy (MET) triggers of the ATLAS experiment have been used successfully during the first year of LHC running. During 2011 the LHC will restart with a higher luminosity and ATLAS will have to deal with a larger number of pile-up. It appears that in case of pile-up, the MET trigger rates increase due to "fake" MET coming from the detector measurement and resolution. An analytical model of this "fake" MET can be used to predict the MET trigger rates for various pile-up scenarios. This shows that the rate increase can be very large and needs to be under control to be able to use the MET trigger menu with the 2011 expected luminosity.

The simplest way to lower the rate is to increase the trigger threshold, but in the case of large pile-up, the minimal thresholds can reach ~ 40 GeV and become a drawback of standard model studies. Pile-up studies are then required to find the best threshold/prescale configuration according to the pile-up scenario. One can also think of several other possible cuts at the different trigger levels. Among them, the "MET significance" looks interesting to fight against pile-up.

T 74.6 Mo 18:00 30.23: 2-11

Kalibration des ATLAS Level 1-Kalorimetertriggers — ●YURIY DAVYGROA — Universität Heidelberg, Kirchhoff-Institut für Physik, Im Neuenheimer Feld 227, 69120 Heidelberg

Der Level 1-Kalorimetertrigger ist ein Bestandteil des dreistufigen ATLAS Triggersystems, das die Ereignisrate von 40 MHz auf etwa 200 Hz reduziert. Er identifiziert Elektron-, Tau- und Jet-Kandidaten sowie fehlende transversale Energie anhand der Energiemessung von etwa 7200 analogen Kalorimetersignalen. Diese werden mit Hilfe von speziell entwickelter Hardware digitalisiert und parallel verarbeitet.

Zur Wahrung der vollen Leistungsfähigkeit muss die Energie mit einer Genauigkeit von mindestens 2% gemessen werden. Um dieses Ziel zu erreichen, werden Kalibrationsdaten mithilfe spezieller Kalibrationsysteme regelmäßig genommen und dazu verwendet, den Trigger zu kalibrieren. Nachdem 2010 zum ersten Mal Proton-Proton-Kollisionsdaten bei einer Schwerpunktsenergie von 7 TeV zur Verfügung standen, wurde es möglich, die Kalibration detaillierter zu untersuchen. Es wurden leichte Unterschiede in den vom Trigger gemessenen Energien festgestellt, welche auf Unterschiede der analogen Signalform zurückgeführt werden konnten. Ende 2010 wurden erstmalig Korrekturfaktoren aus den Kollisionsdaten bestimmt und angewendet.

Dieser Vortrag stellt den derzeitigen Stand der Kalibration des ATLAS Level 1-Kalorimetertriggers vor und die im Jahre 2010 angewendeten Korrekturen werden diskutiert.

T 74.7 Mo 18:15 30.23: 2-11

An FPGA based topological processor for the ATLAS L1-Calo trigger ("GOLD") — ●EDUARD SIMIONI, ULRICH SCHÄFER, BRUNO BAUSS, RAINER WANKE, CARSTEN MEYER, ANDREAS EBLING, JONAS KUNZE, WEINA JI, STEFAN TAPPROGGE, and VOLKER BÜSCHER — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität, Mainz

The ATLAS trigger consists of three levels. The level 1 (L1) is an hardware FPGAs based custom designed trigger, while the second and third levels are software based.

The LHC machine plans to bring the beam energy to the nominal value of 7 TeV and to increase the luminosity up to $3 \times 10^{32} \text{cm}^{-2} \text{s}^{-1}$ by 2016. The existing L1 trigger system is therefore seriously challenged.

To cope with the resulting higher event rate an extra electronics module will be added in the L1-Calo electronics chain, the topological processor.

Such processor is provided with fast optical I/O and large bandwidth capability in order to perform correlations i.e. among the clusters positions in the ATLAS calorimeters. Given its high flexibility, it can also make use of topological information from other sub-detectors with fast response. The inclusion of such information leads to a major rejection of events of the least physics interest.

In this talk, the current activities in the R&D of the topological processor for the L1-Calo trigger ("GOLD") is presented.

T 74.8 Mo 18:30 30.23: 2-11

Optische Auslese des ATLAS Pixel Insertable B-Layers — ●MANUEL NEUMANN — Bergische Universität Wuppertal

Optische Auslese des ATLAS Pixel Insertable B-Layers

Für das Phase 1 Upgrade des ATLAS Detektors ist die Installation einer zusätzlichen innersten Lage des Pixel Detektors geplant. Sein Auslesesystem wird u.a. ein neues Datenformat verwenden.

Die Takt-, Trigger- und Steuerungssignale werden dabei wie bisher im BiPhaseMark Verfahren bei 40 MHz kodiert und nach einer elektrooptischen Wandlung an den Detektor gesendet. Die Daten werden dagegen in einem Format, das auf 8b10b Kodierung basiert, übertragen. Für die off-detector Seite wird ein modulares System, bestehend aus einer FPGA Lösung zur eigentlichen Kodierung und einem Plugin zur elektrooptischen Wandlung durch industriell gefertigte Standardkomponenten, entwickelt. Über diesen off-detector Teil der optischen Datenübertragungsstrecke wird berichtet.

T 74.9 Mo 18:45 30.23: 2-11

Testsystem zur Entwicklung der Back-Of-Crate Karten Firmware für den ATLAS Pixel Insertable B-Layer — ●TIMON HEIM — Bergische Universität, Wuppertal, Deutschland

Der Pixel Subdetector des ATLAS Experiments am LHC wird in Vorbereitung auf das LHC Phase 1 Upgrades mit einer neuen inneren Detektor Schicht ausgestattet. Dieser Insertable B-Layer (IBL) setzt mit seinen neuen FE-14 Sensoren höhere Ansprüche an die optische Datenauslese des Detektors. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, wird der Optisch-Elektronische Wandler, die Back-Of-Crate (BOC) Karte, neu entwickelt. Die neue BOC Karte wird weiterhin rückwärts kompatibel zum derzeitigen System sein, aber unter Ausnutzung neuester FPGA Technologie den neuen Anforderungen und auch zukünftigen gerecht werden. Der Vortrag behandelt den Off-Detektor Teil des Auslesesystems und erste Testsystemaufbauten für die Firmware Entwicklung.

T 75: DAQ und Trigger II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-11

T 75.1 Di 16:45 30.23: 2-11

Der Online Luminosity Calculator bei ATLAS — ●STEFAN MÄTTIG^{1,3}, JOHANNES HALLER² und THILO PAULY³ — ¹DESY — ²Universität Göttingen — ³CERN

Präzise Kenntnis, sowie ständige Kontrolle der Luminosität und des Strahl-Untergrundes, sind für eine korrekte Datennahme bei allen LHC Experimenten dringend notwendig. ATLAS bezieht Luminositäts-Informationen von verschiedenen Detektor-Systemen, wie z.B. dem Cherenkov-Detektor LUCID, den Minimum Bias Trigger Szintillatoren (MBTS), den Beam Condition Monitoren (BCM) oder den Kalorimetern in Vorwärts-Richtung (FCAL, ZDC). Diese Sub-Detektoren liefern unkalibrierte Messungen, basierend auf verschiedenen Zähl-

Algorithmen (Ereignisse, Hits und/oder Teilchen), welche mit unterschiedlichen Frequenzen, sowie in unterschiedlichen Formaten publiziert werden. Um die zahlreichen Größen der Luminositäts-Detektoren an einem Ort zu sammeln, zu kalibrieren, sowie Integrationen über Zeitintervalle vorzunehmen, wurde das Programm Online Luminosity Calculator (OLC) entwickelt. Von hier aus werden die kalibrierten Größen an die Online Displays im ATLAS Kontroll Raum gesendet, sowie zur permanenten Speicherung in die Conditions Database (COOL) geschrieben. In diesem Vortrag werden die verschiedenen Luminositäts-Messungen bei ATLAS vorgestellt, die Grundkonzepte des OLCs erläutert und dessen zentrale Rolle im Datenfluss der Online Luminosität dargestellt.

T 75.2 Di 17:00 30.23: 2-11

FPGA Based Algorithms for Data Reduction at Belle II — ●DAVID MÜNCHOW, THOMAS GESSLER, WOLFGANG KÜHN, JENS SÖREN LANGE, MING LIU, and BJÖRN SPRUCK — II. Physikalisches Institut, Universität Gießen

Belle II, the upgrade of the existing Belle experiment at Super-KEKB in Tsukuba, Japan, is an asymmetric e^+e^- collider with a design luminosity of $8 \cdot 10^{35} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$.

At Belle II the estimated event rate is $\leq 30 \text{ kHz}$. The resulting data rate at the Pixel Detector (PXD) will be $\leq 7.2 \text{ GB/s}$. This data rate needs to be reduced to be able to process and store the data. A region of interest (ROI) selection is based upon two mechanisms. a.) a tracklet finder using the silicon strip detector and b.) the HLT using all other Belle II subdetectors. These ROIs and the pixel data are forwarded to an FPGA based COMPUTE NODE for processing. Here a VHDL based algorithm on FPGA with the benefit of pipelining and parallelisation will be implemented. For a fast data handling we developed a dedicated memory management system for buffering and storing the data.

The status of the implementation and performance tests of the memory manager and data reduction algorithm will be presented.

This work is supported by BMBF under grant 05H10RG8.

T 75.3 Di 17:15 30.23: 2-11

Untersuchung der Triggerselektion für niederenergetische Elektronen bei ATLAS — ●KRISTIN HEINE¹, TAKANORI KONO¹ und JOHANNES HALLER² — ¹Universität Hamburg — ²Universität Göttingen

Der ATLAS-Detektor am LHC verwendet ein 3-stufiges Triggersystem zur effizienten Selektion physikalisch interessanter Kollisionsereignisse. Die im Jahre 2010 aufgenommene Datenmenge ermöglicht bereits eine erste Analyse der Leistungsfähigkeit dieser Selektion.

Im Vortrag werden Effizienzstudien für verschiedene Trigger zur Selektion von niederenergetischen Elektronen vorgestellt. Dazu werden Elektronen aus dem Zerfall des J/Ψ Mesons analysiert.

Darüber hinaus werden im Vortrag verschiedene Möglichkeiten besprochen, die gegenwärtige Trigger-Selektion für niederenergetische Elektronen an die in Zukunft vorgesehene Steigerung der LHC-Luminosität anzupassen.

T 75.4 Di 17:30 30.23: 2-11

Datenreduktion auf Sensormodulebene in einem Level-1 Spurtrigger für das ATLAS High-Luminosity Upgrade — ●ARNO JOHN, ANDRÉ SCHÖNING und SEBASTIAN SCHMITT — Physikalisches Institut Universität Heidelberg

Langfristige Planungen für den Large Hadron Collider sehen vor, die Luminosität des Beschleunigers um eine Größenordnung auf $5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ zu erhöhen, um unter anderem die Untersuchung seltener Ereignisse auf einer verbesserten statistischen Grundlage zu ermöglichen.

Dies stellt für die Detektoren am LHC eine große Herausforderung dar, da die Anzahl der gespeicherten Daten pro Teilchenkollision aus technischen Gründen trotz der stark erhöhten Luminosität auf dem heutigen Stand bleiben soll. Hierzu sind Veränderungen im Triggersystem nötig: Um höhere Triggerstufen zu entlasten, soll beim ATLAS Detektor eine Spurrekonstruktion bereits in der ersten Triggerstufe, welche komplett in Hardware implementiert ist, stattfinden.

Aufgrund der limitierten Bandbreite am Frontend System, ist ein vorheriges Aussortieren der registrierten Treffer durch Filter notwendig. In diesem Vortrag werden zwei Methoden vorgestellt und analysiert, mit denen Treffer von Teilchen bei niedrigen Impulsen im Inneren Detektor von ATLAS bereits vor der Spurrekonstruktion als solche erkannt und aussortiert werden können.

T 75.5 Di 17:45 30.23: 2-11

Knowledge-based Processor für ein Hardware Spurtrigger bei ATLAS — ●ROBERT WEIDEL, ESTEBAN RUBIO und ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut Universität Heidelberg

Um das Entdeckungspotential des LHC für neue schwere Teilchen zu verbessern, sowie statistisch limitierte Präzisionsmessungen der Eigenschaften möglicherweise neuentdeckter Teilchen zu erlauben, ist ein Luminositätsupgrade, der HL-LHC, geplant. Die Luminosität soll um eine Größenordnung auf $5 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ erhöht werden. ATLAS ist so mit hunderten von gleichzeitigen Kollisionen konfrontiert, die besonders die Fähigkeiten des Trackers und der Trigger herausfordern.

Eine Möglichkeit die entstehenden Datenmengen zu verarbeiten, bietet ein Spurtrigger auf erster Triggerstufe, der seine Informationen aus

Treffermustern der Siliziumstreifen des inneren Detektors erhält. Die Treffermuster werden mit den in Hardware vorgeschichteten Mustern verglichen, um Teilchen mit hohen Transversalimpulsen zu identifizieren. Dabei ist es aus Zeitgründen wichtig, die vorgeschichteten Treffermuster nicht mit konventionellen Suchalgorithmen zu durchsuchen, sondern eine Lösung in dafür speziell entwickelter Hardware zu finden. Hierfür könnten Knowledge-based Processors von Netlogic verwendet werden, die in der Lage sind die nötigen Entscheidungen mit sehr hoher Frequenz und mit ausreichend niedriger Verzögerungszeit zu treffen.

In diesem Vortrag wird der Netlogic NL9000 Chip in Hinblick auf die Verwendung im Spurtrigger des ATLAS HL-LHC-Upgrade, und dessen Steuerung durch ein Field Programmable Gate Array (FPGA), vorgestellt.

T 75.6 Di 18:00 30.23: 2-11

Verbesserung der Selektivität der Ersten Myontriggerstufe des ATLAS-Experiments bei hohen Luminositäten — JÖRG DUBBERT, OLIVER KORTNER, SANDRA KORTNER, HUBERT KROHA, ●JÖRG V. LOEBEN, ROBERT RICHTER und PHILIPP SCHWEGLER — Max-Planck-Institut für Physik, München

Um die experimentelle Sensitivität auf physikalische Prozesse mit kleinen Wirkungsquerschnitten bei LHC weiter zu steigern ist eine schrittweise Erhöhung der Luminosität um den Faktor 2 – 5 gegenüber dem Nennwert von $1 \cdot 10^{34} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ vorgesehen. Voraussetzung dafür ist eine große Anzahl an technischen Veränderungen des ATLAS Detektors um die höheren Zählraten verarbeiten zu können. Ausschlaggebend für eine effiziente Suche nach seltenen physikalischen Prozessen wird eine verbesserte Unterdrückung von Ereignissen mit nieder-energetischen Myonen ($< 20 \text{ GeV}$) sein um die Einhaltung der Gesamttriggerrate von 100 kHz zu gewährleisten. Für die Umsetzung dieser Forderung wurde ein Konzept entwickelt, das die schnell verfügbare aber unpräzise Information der vorhandenen Triggerkammern mit den Ergebnissen der genaueren, aber langsameren Spurmessung der Präzisionskammern des ATLAS Myonspektrometers verbindet. Durch diese Kombination kann die Triggerentscheidung erster Stufe im Bereich hoher Myonimpulse wesentlich verbessert werden. Wir präsentieren detaillierte Abschätzungen der dafür benötigten, erhöhten Latenzzeit ebenso wie Triggereffizienz und Misidentifikationsrate in Abhängigkeit der erwarteten Raten an Untergrundsignalen. Darüber hinaus wird eine mögliche technische Umsetzung der neuen Ausleseelektronik diskutiert.

T 75.7 Di 18:15 30.23: 2-11

Bestimmung von Trigger Effizienzen mit einer Bootstrap Methode — ●MATTHIAS HAMER, CARSTEN HENSEL und FABIAN KOHN — II. Physikalisches Institut Universität Göttingen

Da mit der hohen Kollisionsrate am LHC eine Aufzeichnung aller Ereignisse ausgeschlossen ist, wird für die Datennahme mit dem ATLAS Detektor ein dreistufiges Triggersystem verwendet. Mit diesem System werden relevante Ereignisse aufgrund bestimmter Charakteristika, beispielsweise der Existenz eines hochenergetischen Muons, für ein dauerhaftes Speichern selektiert.

Physikanalysen müssen die Effizienzen der Trigger berücksichtigen, wobei für eine möglichst präzise Analyse die Effizienz eines bestimmten Triggers als eine Funktion verschiedener Variablen betrachtet werden sollte. Für den Muon Trigger ist eine offensichtliche Wahl für diese Variablen der Transversalimpuls, die Pseudorapidität sowie der Azimut. Es wird eine Messung der Muon Trigger Effizienzen des ATLAS Detektors mit einer sogenannten "Bootstrap" Methode präsentiert, mit der eine solche Parametrisierung auch mit einem vergleichsweise kleinen Datensatz realisierbar ist. Die gemessenen Effizienzen können dann zur Umgewichtung von Monte Carlo Ereignissen verwendet werden, wobei aufgrund des Verzichts auf eine Triggersimulation und der feinen Parametrisierung Systematiken minimiert werden können.

T 75.8 Di 18:30 30.23: 2-11

Anwendung von Triggereffizienzen bei der Umgewichtung von Monte Carlo Ereignissen — MATTHIAS HAMER, CARSTEN HENSEL, ●FABIAN KOHN und ARNULF QUADT — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen

Aufgrund der hohen Kollisions- und Wechselwirkungsrate beim ATLAS Experiment am LHC sind hohe Anforderungen an die Datenerfassungs- und Triggersysteme zu stellen. Die zuverlässige Erkennung von relevanten physikalischen Ereignissen erfordert ein hohes Leistungsvermögen dieser Systeme unter Berücksichtigung der Umgebungsparameter, welche zu jedem Zeitpunkt gewährleistet sein muss. ATLAS wird dabei ein dreistufiges Triggersystem in der Online-Datenselektion implementieren.

In dieser Präsentation wird auf den direkten Vergleich von Ereignissen aus Monte Carlo Simulationen und Daten eingegangen. Dies erfolgt ohne die Notwendigkeit des Zugriffs auf die Triggersimulation durch Umgewichtung von Monte Carlo Ereignissen mittels Triggereffizienzen unter Berücksichtigung deren Unsicherheiten. Es wird gezeigt, wie die aus Daten zu bestimmenden Triggereffizienzen in geeigneter Parametrisierung auf Monte Carlo Ereignisse angewandt werden können und wie dies im Rahmen eines generischen Softwarepaketes technisch realisiert wird.

T 75.9 Di 18:45 30.23: 2-11

Integration of USBpix system in the EUDET Telescope — ●VLADYSLAV LIBOV — Notkestrasse 85, 22607 Hamburg, Germany

An upgrade of ATLAS Pixel detector around 2016 implies the insertion of one additional pixel layer between the existing Pixel Detector and the beam pipe. One of three pixel technologies (Planar Pixel, 3D, Diamond) will be chosen depending on the results of test beams which will be held in 2011 at the DESY electron beam and at CERN SPS

hadron beam, both times using the EUDET Pixel Telescope.

The sensors will be read out with next generation front-end chip, namely the FE-I4. The DAQ software and hardware which were commonly used for test beam measurements is not suitable for the FE-I4 anymore. Instead, the light-weight DAQ system USBpix was developed, one of the purposes being to allow laboratory tests and testbeam measurements with latest front-end chip.

This work reports an integration of the USBpix system in the EUDET Telescope on DAQ software level. It allows the usage of USBpix for test beam measurements with the telescope. Data from different hardware parts are combined into one stream before writing to disk which simplifies greatly offline analysis and allows EUDET analysis framework to be used. The system was tested during the first IBL testbeam at CERN SPS in October 2010 with the previous FE-I3. In this report the technical integration will be described. Some results from offline analysis of collected data are presented. It is shown that they agree with those collected using common FE-I3 testbeam DAQ system.

T 76: Grid-Computing I

Zeit: Mittwoch 16:45–18:35

Raum: 30.23: 2-1

Gruppenbericht

T 76.1 Mi 16:45 30.23: 2-1

ATLAS Distributed Computing Operations in the GridKa Cloud — GÜNTER DUCKECK¹, TORSTEN HARENBERG², SERGEY KALININ², GEN KAWAMURA³, KAI LEFFHALM⁴, JÖRG MEYER⁵, ●ANDREAS PETZOLD⁶, JOACHIM SCHULTES², CEDRIC SERFON¹, JAN ERIK SUNDERMANN⁷, and RODNEY WALKER¹ — ¹Ludwig-Maximilians-Universität Garching — ²Bergische Universität Wuppertal — ³Johannes-Gutenberg-Universität Mainz — ⁴DESY Zeuthen — ⁵Georg-August-Universität Göttingen — ⁶Karlsruher Institut für Technologie — ⁷Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

The ATLAS Grid Computing resources in Germany, Poland, the Czech Republic, Austria, and Switzerland consist of a cloud of 12 Tier-2 computing centers grouped around the Tier-1 center GridKa at the Steinbuch Centre for Computing at KIT. While the Tier-1 center serves as a hub for data management in the cloud and is the principal resource for reprocessing and custodial storage of raw ATLAS data, the Tier-2 centers provide the resources for user analysis and production of simulated events.

During the first full year of data taking at the LHC, the GridKa cloud has successfully contributed to the overall ATLAS computing effort, enabling physicists to quickly analyze the large volume of new incoming data and the corresponding simulated events.

This talk covers the computing operations in the GridKa cloud with focus on performance and experiences at both the Tier-1 and Tier-2 centers.

T 76.2 Mi 17:05 30.23: 2-1

The Consistency Service of the ATLAS Distributed Data Management system — ●CÉDRIC SERFON, PHILIPPE CALFAYAN, GÜNTER DUCKECK, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, FEDERICA LEGGER, CHRISTOPH MITTERER, DOROTHEE SCHAILÉ, and RODNEY WALKER — LMU Munich

With the continuously increasing volume of data (More than 50 PB) produced by ATLAS and stored on the WLCG sites, the probability of data corruption or data losses (for instance due to hardware failure) is increasing. With the current size of the disks, a pool crash that cannot be recovered typically represents O(10000) files. It is therefore important to have an automated service to recover these file losses: this is the role of the Consistency Service. This service is used by various ATLAS tools (Analysis tools, Production tools, DQ2 Site Services...) or by site administrators that report corrupted or lost files. It automatically recovers lost files or corrects the errors reported and informs the users in case of irrecoverable file loss.

T 76.3 Mi 17:20 30.23: 2-1

Das HappyFace Meta-Monitoring Framework — ARMIN SCHEURER, GÜNTER QUAST, MARIAN ZVADA und ●BJÖRN BERGE — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Heutige Rechenzentren an Universitäten oder großen Institutionen sind für einen störungsfreien Betrieb auf ein durchdachtes Überwachungskonzept angewiesen. Dies wird vor allem im Bereich des Grid- und

Cloud-Computing relevant, da hier zusätzlich zu lokalen auch zahlreiche und vor allem komplexe Überwachungswerkzeuge für die virtualisierten oder verteilten Rechner-Infrastrukturen verwendet werden müssen. Die verantwortlichen Administratoren haben so mit einer enormen Flut an Informationen zu kämpfen und viel Zeit für die Verwaltung und Konfiguration der einzelnen Monitoring Systeme aufzubringen.

Das am KIT in Zusammenarbeit mit verschiedenen deutschen Hochenergie-Physik Institutionen entwickelte Meta Monitoring System HappyFace schafft hier Abhilfe, indem es alle erforderlichen Informationen für ein bestimmtes Rechenzentrum und dessen Dienste automatisch abfragt, bewertet und zusammenfassend darstellt.

Der Kern der Software erlaubt das dynamische Einbinden von diversen Testmodulen, deren Ausgabe sich wunschgemäß für das lokale Zentrum anpassen lässt, damit bestehende Störungen hervorgehoben präsentiert werden können. Zeitliche Abfragen und eine effiziente Navigation erleichtern die Arbeit bei der Fehlersuche erheblich. Weiterführende Projekte wie zum Beispiel der Prototyp einer zentrumsübergreifenden Grid-Job Überwachung werden vorgestellt.

T 76.4 Mi 17:35 30.23: 2-1

Vereinfachtes Speichermonitoring an deutschen Tier-2-Zentren von CMS — MATTHIAS EDELHOFF¹, ●ROBERT FISCHER², PHILIP SAUERLAND³ und OLEG TSIENOV³ — ¹I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen — ²III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen — ³III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen

Die RWTH Aachen betreibt ein Tier-2-Zentrum, dessen Benutzer an verschiedenen Experimenten mitwirken; zusammen mit dem Tier-2 des DESY bildet es die deutsche Tier-2-Kapazität des CMS-Experiments. Dieser Vortrag stellt ein neues Speichermonitoring für die beiden Tier-2-Zentren vor, das auf dem von deutschen HEP-Gruppen entwickelten Meta-Monitoring-System HappyFace basiert.

Bisher wurde jedem CMS-Mitglied mit Heimat-Tier-2 in Deutschland ein – frei über die beiden Standorte verteilbares – Speicherkontingent von 2 TB eingeräumt. Diese Praxis hat sich jedoch aufgrund des hohen Administrationsaufwands als unpraktisch erwiesen. So war es häufig nötig, einzelnen Benutzern, die große Datenmengen für ganze Gruppen bereithielten, zeitlich begrenzte Speicherprivilegien einzuräumen.

Das neue Monitoring zeichnet sich insbesondere durch Gruppenkontingente, dem nach Benutzertypen differenzierten Webinterface sowie automatischen Benachrichtigungen beim Überschreiten von Kontingenten bzw. bei unberechtigter Nutzung aus. Erstmals werden auch mittels des CMS-Datentransfersystems PhEDEx angefragte Daten bei der Bestimmung des Speicherverbrauchs berücksichtigt. Dies führt zu einem genaueren und faireren Abbild der Realität.

T 76.5 Mi 17:50 30.23: 2-1

ATLAS Tier-2 Monitoring System for the German Cloud — JÖRG MEYER, ARNULF QUADT, and ●PAVEL WEBER — II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Deutschland

The ATLAS tier centers in Germany provide their computing resources for the ATLAS experiment. The stable and sustainable operation of

this so-called DE-cloud heavily relies on effective monitoring of the Tier-1 center GridKa and its associated Tier-2 centers. Central and local grid information services constantly collect and publish the status information from many computing resources and sites. The cloud monitoring system discussed in this presentation evaluates the information related to different cloud resources and provides a coherent and comprehensive view of the cloud. The main monitoring areas covered by the tool are data transfers, cloud software installation, site batch systems, Service Availability Monitoring (SAM). The cloud monitoring system consists of an Apache-based Python application, which retrieves the information and publishes it on the generated HTML web page. This results in an easy-to-use web interface for the limited number of sites in the cloud with fast and efficient access to the required information starting from a high level summary for the whole cloud to detailed diagnostics for the single site services. This approach provides the efficient identification of correlated site problems and simplifies the administration on both cloud and site level.

T 76.6 Mi 18:05 30.23: 2-1

Migration von Nutzerdatensätzen in CMS - Design und Betriebserfahrungen — ●MANUEL GIFFELS¹, THOMAS KRESS¹ und ERIC VAANDERING² — ¹III. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen — ²Fermi National Accelerator Laboratory, Batavia, IL 60510, U.S.A

Im Computing-Modell des CMS-Experiments ist der Transfer von Nutzerdatensätzen zwischen verschiedenen Grid-Sites nicht vorgesehen.

Aufgrund der limitierten Rechenkapazitäten einer einzelnen Grid-Site ist eine Verteilung individueller Nutzerdatensätze auf mehrere Grid-Sites äußerst wichtig, wenn z.B. mehrere Mitglieder innerhalb

einer Detektor- oder Analysegruppe auf die Daten zugreifen möchten.

Im Gegensatz zu offiziellen Datensätzen erfüllen Nutzerdatensätze keine speziellen Anforderungen hinsichtlich der Datenqualität und des Datenformats (z.B. geeignete Größe für Transfers, etc.).

In diesem Vortrag wird ein Mechanismus zur Migration von Nutzerdaten vorgestellt, der die Einhaltung der speziellen Anforderungen sicherstellt und damit Grundvoraussetzung für eine Verteilung mit Hilfe der CMS-Infrastruktur ist.

T 76.7 Mi 18:20 30.23: 2-1

Scientific Computing on Graphics Processing Units for the Example Case of IceCube — ●MARIUS WALLRAFF, DAVID BOERSMA, BENJAMIN HOFFMANN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

General-Purpose computing on Graphics Processing Units (GPGPU) is a relatively new technique to solve certain computationally intensive problems in a cost-, time-, and energy-efficient manner. Internally, GPUs consist of hundreds of simple processors which run in parallel. Graphics cards are inexpensive and thus provide highly available computing power. Depending on the parallelizability of the specific algorithms, a single graphics card can substitute up to about 100 normal CPUs.

This talk will give a short overview of the different architectures and programming languages. Opportunities and limitations will be explained, and two example cases for applications in simulation and reconstruction for the IceCube Neutrino Observatory will be shown.

T 77: Grid-Computing II

Zeit: Donnerstag 16:45–18:35

Raum: 30.23: 2-1

Gruppenbericht

T 77.1 Do 16:45 30.23: 2-1

The CutFlowService tool in the ATLAS Experiment — ●JIAO FIRMINO DA COSTA — Deutsches Elektronen-Synchrotron, Hamburg, Deutschland

We present the CutFlowSvc, a service for coherent organization of the reading and writing of bookkeeping information, in the context of the ATLAS experiment. It is a necessary tool because amount of data stored by the LHC experiments is typically so large, that running each individual analysis or performance measurement over the full dataset including all details is prohibitive. Hence, the data is stored consecutively in different data sets of smaller size, each skimmed from the previous, larger format. The end user therefore needs detailed information about the application and efficiency of each cut used for the reduction of the dataset in the steps before. The implementation of the CutFlowSvc within the ATLAS software framework Athena is summarized as well as its application for different ATLAS-specific data formats: the POOL format as well as flat data structures. Finally an overview of future developments will be presented.

T 77.2 Do 17:05 30.23: 2-1

Integration von virtualisierten Rechnerknoten in Batch Systeme - das ViBatch-Konzept — ARMIN SCHEURER¹, OLIVER OBERST^{1,2}, ●DAVID KERNERT¹ und GÜNTHER QUAST¹ — ¹Institut für experimentelle Kernphysik, KIT — ²Steinbuch Centre for Computing (SCC), KIT

In der Hochenergiephysik werden die Daten der Experimente auf speziell validierten Betriebssystemen verarbeitet und analysiert. Die LHC Experimente verwenden dafür das RedHat-Derivat Scientific Linux. In vielen Fällen allerdings verfügen die Hostsysteme der Hochleistungsrechner-Infrastrukturen über eigene, meist nicht kompatible Betriebssysteme, welche den Einsatz der komplexen, experiment-spezifischen Analysesoftware erschweren oder teilweise unmöglich machen. Um dennoch eine Arbeitsumgebung für die verschiedenen HEP-Benutzergruppen bereitzustellen, ohne die vorhandene Infrastruktur abändern zu müssen, können virtualisierte Rechnerumgebungen in ein bestehendes Batchsystem integriert werden. Dadurch ist eine individuelle Partitionierung der gegebenen Infrastrukturen möglich, die bei Bedarf sogar dynamisch angepasst werden kann.

Im Vortrag wird das Verfahren der dynamischen Partitionierung eines Hochleistungsrechners erläutert und Erfahrungen bei der Implementation des ViBatch-Konzepts in ein MAUI/TORQUE Batch System

und dessen Betrieb am Rechenzentrum des Karlsruher Instituts für Technologie gezeigt.

T 77.3 Do 17:20 30.23: 2-1

Dynamische Erweiterung lokaler Batch Systeme durch Cloud Ressourcen — ●STEPHAN RIEDEL¹, THOMAS HAUTH¹, ARMIN SCHEURER¹, GÜNTHER QUAST¹ und MARCEL KUNZE² — ¹Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP), KIT — ²Steinbuch Centre for Computing (SCC)

Zur Analyse der am LHC produzierten Daten sind große Rechenkapazitäten notwendig. Zum einen müssen die Messwerte der Detektoren analysiert und zum anderen Monte-Carlo-Generatoren zur Validierung der Theorie und Verbesserung der Korrekturen auf das Modell betrieben werden.

Oft werden bereits bestehende Ressourcen nicht optimal genutzt, bieten nicht die zur Analyse erforderliche Soft- oder Betriebssystem-Umgebung oder sind ausgelastet. Durch Entkoppeln von Soft- und Hardware, dem sogenannten Virtualisieren, kann jedem Benutzer die von ihm benötigte Umgebung zur Verfügung gestellt werden. In einer privaten oder kommerziellen Cloud kann auf eine hohe Nachfrage reagiert werden, indem dynamisch zusätzliche Ressourcen hinzugefügt werden.

Der Vortrag beschreibt das Cloud-Computing Konzept ROCED, das Zugang zu Amazon EC2, Eukalyptus und OpenNebula Clouds ermöglicht und Schnittstellen zur Oracle Grid Engine und zum Maui/TORQUE Batch System bietet. Mit Hilfe von ROCED können lokale Ressourcen transparent und einfach durch Cloud-Ressourcen automatisiert erweitert und überwacht werden.

T 77.4 Do 17:35 30.23: 2-1

Anwendung von User-Zentrischem Monitoring im Pilot-Basierten Job-Brokerage des WLCG — ●TIM DOS SANTOS — Bergische Universität Wuppertal

Mit dem JOB EXECUTION MONITOR, entwickelt an der Bergischen Universität Wuppertal, existiert eine User-Zentrische Job-Monitoring-Lösung zur gezielten Anwendung durch einzelne Benutzer des World-Wide LHC Computing Grid (WLCG). Sie ermöglicht das Finden von Fehlern in Grid-Jobs in Echtzeit und so eine effizientere Ausnutzung von Grid-Ressourcen. Für Mitglieder der ATLAS-Kollaboration steht die Software transparent integriert in die Grid-Benutzerschnittstelle GANGA zur Verfügung. Im Rahmen des vorgestellten Projektes wird eine automatisierte Anwendung der selben Technologie im Pilot-

Basierten Job-Brokerage PANDA evaluiert.

T 77.5 Do 17:50 30.23: 2-1

Distributed analysis functional testing using GangaRobot in the ATLAS experiment — PHILIPPE CALFAYAN, GUENTER DUCKECK, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, ●FEDERICA LEGGER, CHRISTOPH MITTERER, DOROTHEE SCHAILE, CEDRIC SERFON, and RODNEY WALKER — Ludwig-Maximilians-Universitaet Muenchen, Fakultae fuer Physik, Am Coulombwall 1, D-85748 Garching

Automated distributed analysis tests are necessary to ensure smooth operations of the ATLAS grid resources. In this work we present the recent developments of GangaRobot, the ATLAS HammerCloud functional testing system. GangaRobot is designed to perform regular tests of all grid sites by running arbitrary user applications with varied configurations at predefined time intervals. Success or failure rates of these test jobs are individually monitored. Test definitions and results are stored in a database and made available to users and site administrators through a web interface, the ATLAS Site Status Board (SSB) and the Service Availability Monitor (SAM). The test results provide on the one hand a fast way to identify systematic or temporary site problems, and on the other hand allow for an effective distribution of the workload on the available resources.

T 77.6 Do 18:05 30.23: 2-1

Automatisierte Hilfen für ADCoS Schichten — ●FRANK VOLKMER und PETER MÄTTIG — Bergische Universität Wuppertal

Viele Informationen welche die ADCoS (Atlas Distributed Computing Shift) Schichten derzeit noch manuell aus den ADC Monitoring Tools extrahieren müssen um den Status der Computing Ressourcen zu überwachen lassen sich prinzipiell auch automatisiert aufbereiten.

Das Blackhole Projekt soll mit Hilfe verschiedener Statistiken und Korrelationen und einer erweiterbaren Regelbasis diese Informationen extrahieren und den Schichtern als Sammlung von Hinweisen zu Problemen im Grid zur Verfügung stellen.

Dieser Vortrag stellt erste Ideen für eine Architektur und erste Beispiele für eine mögliche Regelbasis vor.

T 77.7 Do 18:20 30.23: 2-1

Betrieb und Optimierung des dCache Storage Systems am LRZ-LMU Tier-2 Zentrum — PHILIPPE CALFAYAN, GUENTER DUCKECK, JOHANNES EBKE, JOHANNES ELMSHEUSER, FEDERICA LEGGER, ●CHRISTOPH MITTERER, DOROTHEE SCHAILE, CEDRIC SERFON und RODNEY WALKER — LMU Muenchen

Am LRZ München betreibt die LMU gemeinsam mit dem LRZ ein ATLAS Tier-2/3 Zentrum. Das für Grid-Computing optimierte Storage System dCache muss eine Reihe unterschiedlicher Anwendungsbereiche zuverlässig und mit guter Performance abdecken, angefangen von ATLAS Datenverteilung, über Monte Carlo Produktion und Grid Analyse Jobs bis hin zu lokalen interaktiven Proof und Root Analysen. Der Vortrag gibt einen Überblick über den dCache Setup am LRZ und diskutiert Performance Tests für verschiedene Anwendungen.

T 78: Experimentelle Methoden I

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: 30.23: 2-1

T 78.1 Mo 16:45 30.23: 2-1

Vorstellung des Data Mining Programms RapidMiner — ●MARTIN SCHULZE — TU-Dortmund

Eines der Hauptprobleme der Astroteilchenphysik ist die Trennung gewünschter Ereignisse von einem vielfach häufigeren Untergrund. Zu diesem Zweck werden unterschiedliche Klassifikationsverfahren eingesetzt. Als Beispiele seien hier Random Forest, Boostet Decision Trees und Neuronale Netze genannt. Mit dem Data Mining Programm RapidMiner können verschiedene Verfahren in einer Implementierungsumgebung systematisch getestet und verglichen werden. Vorgestellt wird eine auf Simulationen des MAGIC-Experiments beruhende Vergleichsstudie der genannten Verfahren, die auch die Datenvorverarbeitung zur Auffindung der besten Attribute zur Ereignisklassifikation umfasst.

T 78.2 Mo 17:00 30.23: 2-1

VISPA@WEB Innovative web-basierte Entwicklungsumgebung für Physikanalysen — ●MATTHIAS KOMM, MARTIN ERDMANN, ROBERT FISCHER, ANDREAS HINZMANN, DENNIS KLINGEBIEL, JOSCHKA LINGEMANN, GERO MÜLLER, JAN STEGGEMANN und TOBIAS WINCHEN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University, Germany

VISPA@WEB ist eine neuartige graphische Entwicklungsumgebung für modulare Physikanalysen. Die Oberfläche nutzt Web 2.0 Technologien zur Darstellung und Bedienung der Oberfläche in Standard-Webbrowsern. Auf dem Server wird die im Browser entworfene Analyse durch die C++ Klassenbibliothek PXL verwaltet und ausgeführt, die alle nötigen Funktionen für eine Physikanalyse in den Bereichen der Hochenergie- und Astroteilchenphysik zur Verfügung stellt. Der Vorteil hierbei ist, dass keine Installation auf den Anwendersystemen nötig ist. Durch die Trennung von Oberfläche und Ausführungsschicht ist die Analyse unabhängig von den lokalen Computerressourcen.

Die erstellten Analysen profitieren erstens von der klaren Darstellung der Analyselogik durch den modularen Aufbau, zweitens durch die PXL-Bibliothek als Kernkomponente, drittens durch das Python-Interface zu PXL und viertens durch die C++ Codebasis für rechenintensive Analyseschritte. Somit reicht der Anwendungsfall von einfachen Lehrbeispielen bis hin zu komplexen wissenschaftlichen Analysen wie der Messung der Top-Quarkmasse am LHC.

T 78.3 Mo 17:15 30.23: 2-1

p-values for Model Evaluation — ●FREDERIK BEAUJEAN¹, ALLEN CALDWELL¹, DANIEL KOLLÁR², and KEVIN KRÖNINGER³ — ¹Max

Planck Institut für Physik, München — ²CERN, Genf — ³Georg-August-Universität, Göttingen

In the analysis of experimental results it is often necessary to pass a judgment on the validity of a model as a representation of the data. A quantitative procedure to decide whether a model provides a good description of data is often based on a specific test statistic and a p -value summarizing both the data and the statistic's sampling distribution.

Although there is considerable confusion concerning the meaning of p -values, leading to their misuse, they are nevertheless of practical importance in common data analysis tasks. We motivate the application of p -values using a Bayesian argumentation. We then describe commonly and less commonly known test statistics and how they are used to define p -values. The distribution of these are then extracted for examples modeled on typical new physics searches in high energy physics. We comment on their usefulness for determining goodness-of-fit and highlight some common pitfalls.

T 78.4 Mo 17:30 30.23: 2-1

Vollständige Rekonstruktion mithilfe neuronaler Netze am Belle-Experiment — MICHAEL FEINDT, FABIAN KELLER, THOMAS KUHR, SEBASTIAN NEUBAUER, ●DANIEL ZANDER und ANZE ZUPANC — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT

Die vollständige Rekonstruktion stellt ein wichtiges Werkzeug der experimentellen Physik an B-Fabriken dar. Mit der vollständigen Rekonstruktion eines B-Mesons aus der $\Upsilon(4S)$ -Resonanz sind Energie und Impuls des anderen B-Mesons direkt bekannt und alle verbleibenden Teilchen im Detektor können diesem B-Meson zugeordnet werden. Somit erlaubt sie die Messung von fehlendem Impuls, was insbesondere für Zerfallskanäle mit einem oder mehreren Neutrinos interessant ist.

Im Vortrag werden die wichtigen Techniken, wie beispielsweise die hierarchische Herangehensweise bei der Rekonstruktion oder die Verwendung neuronaler Netze zur Klassifizierung erläutert. Außerdem werden die Leistungsfähigkeit und typische Anwendungsgebiete der vollständigen Rekonstruktion dargelegt.

T 78.5 Mo 17:45 30.23: 2-1

Identifikation von b-jets unter pile-up Bedingungen bei ATLAS — SONJA HILLERT, CECILE LAPOIRE, ●HENNING SCHORIES und NORBERT WERMES — Physikalisches Institut, Universität Bonn

Das ATLAS Experiment am Large Hadron Collider (LHC) hat 2010 Proton-Proton Kollisionen entsprechend einer integrierten Luminosität von $44.8pb^{-1}$ aufgezeichnet. Viele der zentralen Physikthemen des LHC, z.B. Higgs- und Supersymmetrie Suchen sowie top-

Quark Produktion, erfordern die Identifikation von b -Jets mittels Sekundaervertex- und Stoßparameter-Information. Hintergrund, etwa durch Fragmentierung der Proton-Reste oder aufgrund mehrerer überlagelter Proton-Proton Kollisionen ("pile-up"), beeinträchtigt die Effizienz der b -Jet Identifikation. Die Kombination von Spur- und Kalorimeter-Information mittels der Jet-Vertex Assoziation kann zur Korrektur solcher Effekte verwendet werden. Dabei werden zunächst die Spuren den in einem Ereignis enthaltenen Primärvertizes und Jets zugeordnet und anschließend für jeden Jet der Anteil des Transversalimpulses derjenigen Spuren bestimmt, die dem harten Reaktionsvertex zugeordnet wurden. In dem Vortrag werden die Auswirkungen von pile-up auf die b -Jet Erkennung und das Ergebnis der beschriebenen Korrektur vorgestellt.

T 78.6 Mo 18:00 30.23: 2-1

BAT - Bayesian Analysis Toolkit — FREDERIK BEAUJEAN¹, ALLEN CALDWELL¹, DANIEL KOLLÁR², KEVIN KRÖNINGER³, ●SHABNAZ PASHAPOUR³, and ARNULF QUADT³ — ¹MPI für Physik, München, Germany — ²CERN, Geneva, Switzerland — ³Georg-August-Universität Göttingen, Göttingen, Germany

One of the most vital steps in any data analysis is the statistical analysis and comparison with the prediction of a theoretical model. The many uncertainties associated with the theoretical model and the observed data require a robust statistical analysis tool.

The Bayesian Analysis Toolkit (BAT) is a powerful statistical analysis software package based on Bayes' Theorem, developed to evaluate the posterior probability distribution for models and their parameters. It implements Markov Chain Monte Carlo to get the full posterior probability distribution that in turn provides a straightforward parameter estimation, limit setting and uncertainty propagation. Additional algorithms, such as Simulated Annealing, allow to evaluate the global mode of the posterior.

BAT is developed in C++ and allows for a flexible definition of models. A set of predefined models covering standard statistical cases are also included in BAT. It has been interfaced to other commonly used software packages such as ROOT, Minuit, RooStats and CUBA.

An overview of the software and its algorithms will be provided along with several physics examples to cover a range of applications of this statistical tool. Future plans, new features and recent developments will be briefly discussed.

T 78.7 Mo 18:15 30.23: 2-1

Abschätzung der Fehlrekonstruktions- und Fehlidentifikationsrate hadronisch zerfallender Tau-Leptonen mit Hilfe von $Z(\rightarrow ee) + jets$ Ereignissen bei ATLAS. — MICHAEL STOEBE, ●FELIX FRIEDRICH, WOLFGANG MADER and ARNO STRAESSNER — Institut für Kern- und Teilchenphysik, TU Dresden

Hadronisch zerfallende Tau-Leptonen im Endzustand stellen eine wichtige Signatur sowohl bei der Messung von Standardmodellprozessen als auch bei der Suche nach neuer Physik dar. Im ATLAS-Detektor können hadronisch zerfallende Tau-Leptonen über einen großen kinematischen Bereich in einem zweistufigen Algorithmus zunächst rekonstruiert und anschließend identifiziert werden. Zur Identifikation stehen sowohl ein schnittbasierter Algorithmus, als auch multivariate Methoden zur Verfügung. Die Signatur hadronisch zerfallender Tau-Leptonen ist derjenigen von Quark- und Gluon-Jets ähnlich, welche dann fälschlicherweise als Tau-Leptonen identifiziert werden können. Die Kenntnis dieser Fehlrekonstruktions- und Fehlidentifikationsrate ist für viele Analysen mit Tau-Leptonen wichtig.

In dieser Studie wird eine Methode vorgestellt, welche sowohl die Fehlrekonstruktionsrate als auch die Fehlidentifikationsrate von hadronisch zerfallenden Tau-Leptonen in QCD Untergrundereignissen mit Hilfe der zusätzlichen Jets in $Z(\rightarrow ee) + jets$ Ereignissen abschätzt. Beide Raten werden dann für verschiedene Tau-Identifikationsalgorithmen miteinander kombiniert. Für die Abschätzung als auch für ihre Validierung werden die ATLAS-Daten des Jahres 2010 benutzt.

T 78.8 Mo 18:30 30.23: 2-1

Tracking Performance des ATLAS Detektors — ●CLAUDIO HELLER und JOCHEN SCHIECK — Exzellenzcluster Universe, Ludwig-Maximilians-Universität, Boltzmannstr. 2, 85748 Garching, Germany

Der Spurdetektor des ATLAS Experiments setzt sich aus drei Systemen zusammen: einem Pixeldetektor, einem Siliziumstreifendetektor (SCT) und einem Übergangsstrahlungsdetektor (TRT). Aus den von diesen Detektoren gesammelten Daten werden die Spuren geladener Teilchen rekonstruiert. Um die für Physikanalysen benötigte Präzision zu erreichen, müssen die Positionen mehrerer tausend Detektormodule mit einer Genauigkeit von einigen Mikrometern bestimmt werden. Diese Genauigkeit wird mit einem spurbasierten Alignment durch die Minimierung von Teilchenspurresiduen erreicht.

Um die Qualität der Spurrekonstruktion des ATLAS Detektors zu beurteilen, werden die Auswirkungen von Verschiebungen von Detektormodulen auf die Messung physikalischer Observablen studiert. Dazu werden simulierte Daten mit systematisch verschobener Detektorgeometrie vor und nach der Alignmentprozedur mit simulierten Daten mit optimaler Geometrie verglichen. Die verschiedenen Observablen, die aus den drei Datensätzen berechnet wurden, zeigen die Effekte der systematischen Detektordeformationen und inwiefern sie durch spurbasiertes Alignment bereinigt werden können. Die Studien liefern eine Abschätzung für die Obergrenze der systematischen Fehler für die Bestimmung des Transversalimpulses und des Impactparameter.

T 78.9 Mo 18:45 30.23: 2-1

Luminosity measurements at LHCb using beam-gas interactions — ●COLIN BARSCHEL — CERN, CH-1211 Genève 23, Switzerland

The LHCb experiment uses a novel technique(1) to measure the absolute luminosity at the Large Hadron Collider (LHC) by using beam-gas interactions. The beam-gas interaction vertices reconstructed with the LHCb vertex locator (VELO) are used to measure the shapes, offsets and angles of both beams to provide a direct luminosity measurement. This method was used in addition to the well-known "van der Meer scan" method (VDM) and can be performed either parasitically during a physics fill or can be used as an additional constraint during a van der Meer scan. The beam-gas imaging method has been successfully used for the first time in 2009(2) at a center of mass energy of 0.9 TeV and is part of the standard LHCb luminosity measurement.

This talk presents the beam-gas method to measure the luminosity and shows the results for the 2009 and 2010 LHC run together with the VDM results. In addition a proposed gas injection system to increase the beam-gas interaction rate is presented.

T 78.10 Mo 19:00 30.23: 2-1

Longitudinal Electron Bunch Profile Measurement with Electro Optic Sampling at the Radiation Source ELBE — ●CAGLAR KAYA, WOLFGANG SEIDEL, and CHRISTOF SCHNEIDER — Radiation Source ELBE, Bautzner Landstraße 400 01328 Dresden, Germany

At the ELBE Accelerator at the Forschungszentrum Dresden (FZD) we want to perform longitudinal electron bunch profile measurement with Electro Optic Sampling (EOS) technique. We present the preliminary measurement results. The EOS technique is based on the change in the optical characteristics of a birefringent crystal due to the electric field induced by the passage of electrons in the vicinity of the crystal. Therefore we use femtosecond Fiber-Optic laser pulses to probe the change of birefringence in the electro-optic ZnTe crystal. The resolution in the experiment is limited to about 250 fs by the bandwidth of the detection equipment. One of the important steps in the measurement is to synchronize the Fiber-Optic laser pulses emitted with a repetition frequency of 78 MHz with the 13 MHz radio frequency from the superconducting accelerator with low time jitter. The set-up required for determination of the temporal overlap of the femtosecond laser pulse with the real electron bunch was assembled with a OTR sensitive photodiode. The last synchronization step was tuning the time delay of the femtosecond laser relative to the electron bunch by an optical delay unit. By splitting the signal from the ZnTe crystal in a balance detector we achieve information about the longitudinal electron bunch profile.

T 79: Experimentelle Methoden II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.23: 2-1

T 79.1 Di 16:45 30.23: 2-1

Messung der Tau-Fehlerkennungsrate in frühen ATLAS-Daten — ●MATHIAS UHLENBROCK¹, PHILIP BECHTLE², JOCHEN DINGFELDER¹, MICHEL JANUS¹, JÜRGEN KROSEBERG¹, ALMUT PINGEL², TAN WANG¹, MARCIN WOLTER³ und ANDRZEJ ZEMLA³ — ¹Universität Bonn — ²DESY Hamburg — ³Institute of Nuclear Physics PAN, Krakau

Das Tau-Lepton zerfällt aufgrund seiner hohen Masse rasch in eine Vielzahl von Kanälen, welche experimentellen Zugang zu vielen Aspekten der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse verschaffen. So stellen sich Taus nicht nur als äußerst nützlich für das Verständnis fundamentaler Teilcheneigenschaften innerhalb des Standardmodells heraus, sondern spielen auch eine wichtige Rolle als Indikatoren für postulierte neue Physik.

Insbesondere die hadronische Zerfallsmoden des Taus teilen jedoch ihre Signatur divergierender Spuren und assoziierter Kalorimetereinträge (Jets) mit fragmentierenden, Farbladung tragenden Teilchen und werden daher oftmals fehlerhaft zugeordnet. Aus diesem Grund ist man an der Tau-Fehlerkennungsrate interessiert, d.h. der Anzahl durch die existierenden Tau-Rekonstruktionsalgorithmen fälschlich als Taus identifizierter QCD-Jets.

In diesem Vortrag wird eine Tag-And-Probe-Methode vorgestellt, deren Ziel die direkte Bestimmung der Tau-Fehlerkennungsrate aus frühen ATLAS-Daten ist. Besondere Aufmerksamkeit kommt hierbei der Untersuchung möglicher Quellen systematischer Unsicherheiten zu.

T 79.2 Di 17:00 30.23: 2-1

Parametrising Particle Flow Reconstruction for Fast Simulation of ILC Detectors — ●MADALINA CHERA^{1,2}, MIKAEL BERGGREN¹, and JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

The physics program of the planned International Linear Collider (ILC) aims for very high precision in measurements and searches of physics beyond the Standard Model. This places a strong demand on the ILC detector's performance. One of the competing detector designs is the International Large Detector (ILD) which has been particularly optimised for the concept of the Particle Flow reconstruction, using a GEANT4 based detector simulation. In order to reduce the CPU runtime necessary to obtain the large statistics for studying the physics reach of the ILC, a faster and more economic solution is needed. The Simulation a Grande Vitesse (SGV) is a fast detector simulation which determines the tracker response for any given detector geometry from first principles. The performance of the particle flow reconstruction of ILD has to be parametrised in terms of single particle resolutions, confusion probabilities and track-cluster mismatches. This talk will describe these parametrisations and their implementation in the SGV. Finally, the performance of the SGV and a comparison with the full simulation will be presented.

T 79.3 Di 17:15 30.23: 2-1

ARU: Ein neuer Entfaltungsalgorithmus und seine Anwendung auf das Energiespektrum der kosmischen Strahlung — ●HANS DEMBINSKI und MARKUS ROTH für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für experimentelle Kernphysik, KIT Karlsruhe

Entfaltung beschreibt den Prozess der modell-unabhängigen Rekonstruktion der wahren Verteilung einer physikalischen Größe aus der beobachteten Verteilung, typischerweise verzerrt durch begrenzte Auflösung und Effizienz des Detektors.

Gängige Entfaltungsalgorithmen überlassen dem Nutzer die Wahl von Parametern, die das Resultat in schwer nachvollziehbarer Weise beeinflussen können. Dies macht ihre Anwendung aufwändig und schwer zu beherrschen. Der ARU-Algorithmus ist eine Weiterentwicklung der Algorithmen von Blobel (RUN) und Schmelling mit dem Ziel, die Wahl dieser freien Parameter soweit wie möglich überflüssig zu machen. Zwei der Schlüsselverbesserungen sind ein ungebinnter Likelihood-Ansatz und eine adaptive Regularisierung basierend auf der relativen Entropie.

Der Vortrag stellt den ARU-Algorithmus vor und wendet ihn auf das Energiespektrum der kosmischen Strahlung gemessen vom Pierre-Auger-Observatorium an.

T 79.4 Di 17:30 30.23: 2-1

Bestimmung eines optimalen Entscheidungskriteriums zur Gamma-Hadron-Separation — ●TOBIAS VOIGT — Fakultät Statistik, TU Dortmund

Die Separation von Gamma- und Hadron-Events geschieht in der modernen Luft-Cherenkov-Astronomie meist durch Klassifikationsverfahren wie Random Forest oder Boosted Decision Trees. Separiert ein Verfahren nicht streng, sondern gibt stattdessen für jedes Ereignis eine Tendenz aus, mit welcher es zu einer der Klassen gehört, ist zur eigentlichen Klassifikation noch eine Entscheidung nötig, ab welchem Wert ein Ereignis einer bestimmten Klasse zuzuordnen ist. Dieser Schnitt wird in der Lichtkurven- und Spektrenbestimmung so gewählt, dass ein vom Benutzer gewählter Anteil richtig klassifizierter Gamma-Ereignisse mindestens eingehalten wird. In diesem Vortrag wird ein alternatives, benutzerunabhängiges Vorgehen vorgestellt, das auf der Minimierung des erwarteten quadratischen Verlustes (mean square error, MSE) der Schätzung der Anzahl der Gamma-Ereignisse beruht. Das Verfahren wird außerdem mit dem bisher in der Analyse verwendeten Verfahren in verschiedener Weise verglichen. Als Klassifikationsverfahren wird dabei der Random Forest genutzt.

T 79.5 Di 17:45 30.23: 2-1

Optimierung der Tau-Rekonstruktion und -Identifikation bei ATLAS — ●MARCUS MORGENSTERN, ARNO STRAESSNER und WOLFGANG MADER — TU Dresden

Die Suche nach Higgs-Bosonen, sowie die Suche nach neuer Physik, sind Schwerpunkte des Physikprogramms am LHC. Tau-Leptonen im Endzustand stellen dabei häufig eine wichtige Signatur dar. Sie sind aufgrund Ihrer großen Masse die einzigen Leptonen, die sowohl leptonisch, als auch hadronisch zerfallen können. Da sekundäre leichte Leptonen aus τ Zerfällen nicht von primären unterscheidbar sind, fällt der Rekonstruktion und Identifikation von hadronischen τ Zerfällen eine besondere Bedeutung zu. Dafür sind Rekonstruktions- und Identifikationsalgorithmen essentiell, die über einen weiten kinematischen Bereich mit hoher Effizienz arbeiten. Insbesondere der Bereich hoher Transversalimpulse ist von großer Bedeutung für die Suche nach neuer Physik. Eine Studie, die sich mit der Optimierung der Tau-Rekonstruktion durch Verwendung dynamisch angepasster Kegelgrößen beschäftigt, wird vorgestellt. Weiterhin wird die Optimierung der Tau-Identifikation hinsichtlich ihrer Performanz beschrieben. Dazu wurden unterschiedliche multivariate Methoden, wie z.B. Likelihood oder Boosted Decision Trees, analysiert. Zu deren Optimierung wurden neue Variablen hinsichtlich ihrer Separationskraft zwischen Signal und Untergrund näher untersucht. Ein Vergleich der Monte Carlo Vorhersagen der Verteilungen der Variablen mit Daten, welche von ATLAS in 2010 aufgezeichnet wurden, wird vorgestellt.

T 79.6 Di 18:00 30.23: 2-1

PanTau – Tau-Lepton-Identifikation mit Energiefluss in ATLAS — KLAUS DESCH¹, TIM BELOW¹, ●SEBASTIAN FLEISCHMANN², MARK HODGKINSON³, CHRISTIAN LIMBACH¹, ROBINDRA PRABHU⁴ und PETER WIENEMANN¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn — ²Universität Wuppertal, Wuppertal — ³University of Sheffield, Sheffield, UK — ⁴University College London, London, UK

Die Identifikation von Tau-Leptonen ist insbesondere für die Suche nach Physik jenseits des Standardmodells ein integraler Bestandteil vieler Analysen der ATLAS-Kollaboration. PanTau ist ein alternativer Ansatz zur Tau-Identifikation, der vollständig auf Resultaten aus einer Energieflussrekonstruktion (eflowRec) basiert.

Energieflussalgorithmen kombinieren die Messungen in den Spurkammern und der Kalorimetrie derart, dass eine optimale Energieauflösung von geladenen und neutralen Tau-Zerfallsprodukten erreicht werden kann. eflowRec selbst ist zunächst noch nicht Tau-spezifisch und kann somit auch zu einer verbesserten Rekonstruktion anderer Objekte wie Jets und fehlender transversaler Energie verwendet werden. Die konsequente Nutzung der Energieflussdaten in PanTau erlaubt es zerfallsmodenspezifische Diskriminierungsvariablen zu verwenden und einzelne Tau-Zerfallsmoden zu rekonstruieren.

In diesem Vortrag wird insbesondere auf die Energieabhängigkeit von Identifikationsvariablen in PanTau eingegangen und in wie weit diese geglättet werden können. Darüber hinaus werden die Identifikationsvariablen von PanTau in Monte Carlo-Simulationen und in Mes-

sungen erster Kollisionen im ATLAS-Detektor verglichen.

T 79.7 Di 18:15 30.23: 2-1

Optimierung von PanTau, einem auf Energiefluss-Objekten basierenden Tau-Identifikationspaket für das Atlas-Experiment — KLAUS DESCH¹, •TIM BELOW¹, SEBASTIAN FLEISCHMANN², MARK HODGKINSON³, CHRISTIAN LIMBACH¹, ROBIN-DRA PRABHU⁴ und PETER WIENEMANN¹ — ¹Physikalisches Institut, Universität Bonn, Bonn — ²Universität Wuppertal, Wuppertal — ³University of Sheffield, Sheffield, UK — ⁴University College London, London, UK

Energieflussalgorithmen kombinieren die Messungen in den Spurkammern und der Kalorimetrie derart, dass eine optimale Energieauflösung von geladenen und neutralen Tau-Zerfallsprodukten erreicht werden kann. Dies macht sich das Tau-Identifikationspaket "PanTau" zunutze, um die rekonstruierten Keime (Seeds) in unterschiedliche Klassen (nach der Anzahl ihrer geladenen und neutralen Objekte) einzuteilen. In diesen werden zerfallsmodenspezifische Variablen zur Diskriminierung benutzt. Desweiteren erhält man durch die Einteilung in zerfallspezifische Klassen zusätzliche Informationen. In diesem Vortrag wird eine Methode vorgestellt, sich dieser Informationen zur besseren Tau-Identifikation zu bedienen und sie in eine gemeinsamen diskriminierenden Groesse einfließen zu lassen. Ausserdem wird die Identifikationsleistung von "PanTau" mit der des ATLAS-Standard-Algorithmus "TauRec" verglichen.

T 79.8 Di 18:30 30.23: 2-1

Study of the Electron Charge-Flip Process in ATLAS — •PATRICIA SAUER, SEBASTIAN SCHÄTZEL, and ANDRÉ SCHÖNING — Physikalisches Institut, Universität Heidelberg

Same-charge dileptons are a promising search channel for New Physics because Standard Model background is small. However, electrons can undergo a charge-flip process by radiating a hard Bremsstrahlung photon which subsequently converts asymmetrically, imparting most of its energy to a positron. In this way, most of the electron energy is transferred to a positron and an opposite-charge event—of which there are plenty in the Standard Model—is reconstructed as a same-charge event. We study the electron charge-flip using $Z \rightarrow ee$ events recorded in ATLAS and develop strategies to suppress this background.

T 79.9 Di 18:45 30.23: 2-1

Influence of beam-related backgrounds on reconstruction of physics events at the International Linear Collider — •KATARZYNA WICHMANN — DESY, Notkestr. 85, 22603 Hamburg

Beam induced background at the International Linear Collider (ILC) has been studied in detail. It is clear that it will substantially contribute to signals from real physics events at the interaction point registered in the International Large Detector (ILD). Reducing this background is essential for proper functioning of the ILD software reconstruction scheme. In this study two most important sources of beam-induced background were taken into account: electron-positron pair production from the beamstrahlung process and events coming from reaction $\gamma\gamma \rightarrow \text{hadrons}$. Effects of such beam backgrounds for different components of the ILD detector and reconstruction of physics events has been investigated. Different methods of reducing the beam backgrounds are presented, as well as their influence on the quality of the physics reconstruction. Results show that in the presence of the beam induced backgrounds, reconstruction of physics events with the ILD detector at the ILC is possible and gives similar accuracy as the reconstruction of clean physics events.

T 80: Strahldiagnose / CSR I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.22: 022

T 80.1 Mo 16:45 30.22: 022

Zeitaufgelöste Studien kohärenter Synchrotronstrahlung im ANKA Speicherring — •VITALI JUDIN, NICOLE HILLER, ANDRÉ HOFMANN, ERHARD HUTTEL, MARIT KLEIN, SEBASTIAN MARSCHING, ANKE-SUSANNE MÜLLER und NIGEL SMALE — Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland

Kohärente Synchrotronstrahlung (CSR) entsteht, wenn die Länge der im Speicherring umlaufenden Elektronenpakete (Bunche) der Wellenlänge der emittierten Strahlung vergleichbar oder kleiner ist. Die emittierte Leistung hängt dabei empfindlich ab von der genauen Form der Ladungsverteilung und damit von der auf den Strahl wirkenden Impedanz. Impedanzbeiträge können dabei aus unterschiedlichen Quellen, wie z.B. der CSR-Impedanz und der geometrischen Impedanz stammen. Damit spielt aber auch die Umgebung der einzelnen Elektronenpakete, wie z.B. vorangehende andere Pakete bzw. deren Felder eine wichtige Rolle für die dynamischen Prozesse im longitudinalen Strahlprofil. Schnelle THz-Detektoren wie z.B. Hot Electron Bolometer (HEB) erlauben es, das Langzeitverhalten in der CSR-Emission individueller Bunche über lange Zeiträume hinweg zu studieren und dadurch die Wechselwirkungsmechanismen sowohl im Single- als auch im Multibunch-Modus systematisch zu untersuchen. Dieser Vortrag zeigt Ergebnisse der Strahlstudien und diskutiert die gemachten Beobachtungen.

T 80.2 Mo 17:00 30.22: 022

Higher order momentum compaction in electron storage rings and capabilities for the generation of coherent synchrotron radiation — •MARKUS RIES¹, JÖRG FEIKES¹, PETER SCHMID¹, GODEHARD WÜSTEFELD¹, ARNE HOEHL², ROMAN KLEIN², RALPH MÜLLER², ANTON SERDYUKOV², and GERHARD ULM² — ¹Helmholtz-Zentrum Berlin, Berlin, Deutschland — ²Physikalisch-Technische Bundesanstalt, Berlin, Deutschland

Various electron storage rings undertake strong efforts to create very short bunches. This serves the generation of coherent synchrotron radiation (CSR) and the use of extremely short pulses in time resolved X-ray spectroscopy. Recently built machines explore the capabilities arising from controlling higher orders of the momentum compaction factor ($\alpha = \alpha_0 + \alpha_1\delta + \alpha_2\delta^2 \dots$) that strongly dominates the longitudinal beam dynamics. The Metrology Light Source (MLS) is the first

electron storage ring that uses additional sextupoles and octupoles to control the three leading terms of α . The resulting possibilities and some first experimental results will be given.

T 80.3 Mo 17:15 30.22: 022

Generation of ultrashort VUV and THz pulses at the DELTA storage ring — •ANDREAS SCHICK, HOLGER HUCK, ROBERT MOLO, and SHAUKAT KHAN — TU Dortmund, Zentrum für Synchrotronstrahlung/DELTA, Maria Goeppert-Mayer Str. 2, 44221 Dortmund, Germany

The optical klystron (two undulators, separated by a dispersive section) at DELTA, formerly operated as storage ring FEL, will be seeded with ultrashort pulses from a Ti:Sapphire laser. This will induce an energy modulation of the electron bunch in the first undulator, which is, after passing the dispersive chicane, converted to a density modulation. In the second undulator, the electrons will coherently emit ultrashort pulses at harmonics of the fundamental seeding wavelength. This process, called "coherent harmonic generation" (CHG), shall also be exploited in pump-probe measurements due to its natural synchronization with the seeding laser. Nonlinear frequency conversion techniques for the seeding laser allow for the generation of CHG pulses at different wavelengths. Additionally, coherent ultrashort THz pulses will be generated several meters downstream of the optical klystron by the laser-induced gap in the electron bunch. These will be extracted using a dedicated beamline. Unlike the first CHG experiments at other facilities, the project at DELTA aims at the application of CHG during standard user operation and hence will deliver stable and reliable radiation for user experiments.

T 80.4 Mo 17:30 30.22: 022

Design und Aufbau einer THz-Beamline am Speicherring DELTA — •MARKUS HÖNER, PETER UNGELENK, HOLGER HUCK und SHAUKAT KHAN — Zentrum für Synchrotronstrahlung (DELTA), TU Dortmund, 44221 Dortmund, Deutschland

Als Folge der Coherent Harmonic Generation zur Realisierung einer laserinduzierten Strahlungsquelle für ultrakurze UV-Pulse am Speicherring DELTA wird im ersten 20°-Dipol hinter dem FEL-Undulator kohärente Strahlung im THz-Bereich mit einem vertikalen Öffnungswinkel von ca. 30 mrad entstehen. Hierfür wird eine entsprechende

Auslasskammer mit großer Winkelakzeptanz verwendet. Fragestellungen wie die Kühlung des mit dem vollen Dipolspektrum bestrahlten ersten Spiegels, die Abtrennung verschiedener Vakuumbereiche durch Fenster, die Fokussierung und Justierung des Strahlengangs mit Hilfe von weiteren Spiegeln sowie die Detektion der THz-Strahlung durch Hot-Electron-Bolometer und Fourier-Transform-Infrarotspektrometer werden teils durch eigene Entwicklungen, teils durch Adaption von Komponenten der BESSY-THz-Beamline gelöst. Erste Messungen an der DELTA-THz-Beamline werden für Mitte 2011 erwartet.

T 80.5 Mo 17:45 30.22: 022

Design and commissioning of a new beam port for visible light diagnostics at the ANKA storage Ring — ●NICOLE HILLER, ANDRÉ HOFMANN, ERHARD HUTTEL, BENJAMIN KEHRER, MARIT KLEIN, VITALI JUDIN, SEBASTIAN MARSCHING, ANKE-SUSANNE MÜLLER, ANTON PLECH, and NIGEL SMALE — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

In 2010 a new beam port, dedicated to streak camera measurements using visible light, was put in operation at the ANKA storage ring in Karlsruhe. This talk will give an overview over the design considerations and present simulations of the optical components of the port. In addition, results of beam studies based on this system will be shown.

T 80.6 Mo 18:00 30.22: 022

Bestimmung der Scheiben-Emittanz an ELBE / SRF-Injektor — ●JENIFFA RUDOLPH — Helmholtz-Zentrum Berlin, Albert-Einstein-Str. 15, 12489 Berlin

Die Strahlungsquelle ELBE (Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emittanz) dient als Quelle für verschiedene Sekundärstrahlen. Bisher wurde der Elektronenstrahl durch einen thermischen Injektor erzeugt. Zur Verbesserung der Strahlqualität wurde ein supraleitender Photoinjektor entwickelt, der bereits erfolgreich als Elektronenquelle eingesetzt wird. Zur Charakterisierung des Elektronenstrahls ist die Bestimmung der Emittanz als Funktion der longitudinalen Position im Bunch (Scheiben-Emittanz) vorgesehen. Für die Messung wird eine Kombination aus Zero-Phasing Technik mit nachfolgendem Spektrometer-Dipol und der Quadrupolscan Technik eingesetzt. Dabei wird dem beschleunigten Elektronenstrahl eine lineare Energie-Zeit-Korrelation aufgeprägt. Diese Energierampe bewirkt beim Durchgang des Spektrometer-Dipols die Umwandlung der longitudinalen Verteilung in eine transversale Verteilung, die auf einem Leuchtschirm sichtbar gemacht werden kann. Somit kann die vertikale Strahlgröße der verschiedenen longitudinalen Scheiben ermittelt werden. Eine gleichzeitige Durchführung eines Quadrupolscans ermöglicht die Bestimmung der Emittanz der einzelnen longitudinalen Scheiben. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über das Messprinzip, den experimentellen Aufbau sowie die Ergebnisse der durchgeführten Messungen.

T 80.7 Mo 18:15 30.22: 022

Investigation on resolution influencing effects in beam profile measurements using scintillation screens — ●MINJIE YAN, GERO KUBE, STEPHAN WESCH, BERNHARD SCHMIDT, CHRISTOPHER BEHRENS, and CHRISTOPHER GERTH — DESY, Hamburg, Germany

The experience from modern linac based light sources showed that OTR diagnostics might fail even for high energetic electron beams because of coherence effects in the OTR emission process. An alternative way to overcome this limitation is to use luminescent screens,

especially inorganic scintillators. The scintillation process is based on atomic excitations of luminescent centers, and therefore is not sensitive on micro-structures in the particle bunch causing coherent radiation. While OTR is emitted in transition or reflection direction, scintillation light is radiated isotropically. Therefore it can be well separated from OTR by a suitable observation geometry. However, the spatial resolution of scintillation screens for transverse particle beam profile measurements can be considerably influenced by the observation geometry. Therefore simulations with the ray-tracing program ZEMAX have been conducted to investigate the performance of the spatial resolution for different scintillator materials and observation geometries. Further test experiments will be performed at FLASH (DESY) and MAMI (IKP Mainz) to study the resolution influencing factors. The results from these studies will help to develop a beam profile monitor design in accelerators such as FLASH and the European XFEL at DESY.

T 80.8 Mo 18:30 30.22: 022

Aufbau eines Strahlverlustsystems am Elektronen-Stretcher-ring ELSA — ●DENNIS PROFT, ANDREAS BALLING, FRANK FROMM-BERGER und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

Um während der Injektion, Beschleunigung und Extraktion des Elektronenstrahls im Stretcher-ring ELSA den Teilchenverlust zu detektieren wird ein neues System zur Aufzeichnung von Strahlverlust benötigt. Ursachen für einen Strahlverlust können Stöße mit Restgas, eine verschobene Gleichgewichtsbahn sowie Einschränkungen der physikalischen Apertur durch mechanische Bauteile sein. Zur Detektion der verlorenen Elektronen werden Monitore mit PIN-Dioden verwendet, die an der Außenseite der Vakuumkammerwand angebracht sind.

Zur Lokalisation des Strahlverlusts im Beschleuniger wurden 32 Monitore an Positionen großen Strahlquerschnitts am Strahlrohr montiert. Eine kontinuierliche Aufzeichnung der detektierten Elektronen mit einer Ausleserate von 50 Hz bis 1 kHz erlaubt eine Zuordnung des Elektronenverlusts innerhalb der Beschleunigungs- bzw. Extraktionsphase.

In diesem Vortrag werden die verwendete Hard- und Software sowie erste Ergebnisse der Messungen vorgestellt.

T 80.9 Mo 18:45 30.22: 022

Monitoring the filling pattern of the ANKA storage Ring — ●BENJAMIN KEHRER, NICOLE HILLER, ANDRÉ HOFMANN, ERHARD HUTTEL, VITALI JUDIN, MARIT KLEIN, SEBASTIAN MARSCHING, ANKE-SUSANNE MÜLLER, and NIGEL SMALE — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

The user's demand of customized radiation pulse patterns for time-resolved experiments requires precise measurements of the filling pattern.

In order to achieve this, a filling pattern monitor based on Time-Correlated Single Photon Counting was installed and tested at the ANKA storage ring.

The technique of Time-Correlated Single Photon Counting is well suited for measuring periodic signals as it is superior to analog recording with regard to bandwidth and signal-to-noise ratio. It is based on measuring the arrival times of single photons by dedicated detectors relative to a periodical trigger signal. At the ANKA storage ring we use a Single Photon Avalanche Diode as detector. This talk will discuss the method and present first results.

T 81: Strahldiagnose / CSR II

Zeit: Dienstag 16:45–19:15

Raum: 30.22: 022

T 81.1 Di 16:45 30.22: 022

Betrachtung der Verfügbarkeit von FLASH — ●NORBERT PCHALEK — DESY, Hamburg, Deutschland

FLASH ist der Freie Elektronen Laser in DESY, Hamburg. Verfügbarkeit ist das Maß für die Abfolge von Betrieb und Stillstand und damit ein wesentliches Qualitätsmerkmal. Auf Grundlage erhobener Daten, wie beispielsweise aufeinanderfolgender Betriebs- und Stillstandsdauern von bestimmten Maschinenkomponenten, wird die Verfügbarkeit mit statistischen Verfahren analysiert.

T 81.2 Di 17:00 30.22: 022

Inbetriebnahme eines elektro-optischen Strahlmonitors bei FLASH — ●JONAS BREUNLIN¹, BERNHARD SCHMIDT², BERND STEFFEN² und LAURENS WISSMANN² — ¹Universität Hamburg — ²DESY, Hamburg

Am Freie Elektronen Laser FLASH in Hamburg fanden bereits zahlreiche Versuche mit dem Ziel der Erforschung des elektro-optischen (EO) Effekts zur Strahldiagnose statt. Neben einem bestehenden Aufbau zur Durchführung von EO-Experimenten ist in den letzten Monaten eine EO-Diagnosestation hinter dem ersten Bunchkompressor in Betrieb gegangen. Sie basiert auf dem Prinzip des electro-optic spectral decoding (EO-SD), ein Verfahren, bei dem die longitudinale Ladungsverteilung

des Elektronenpakets in einer Modulation des Laserspektrums kodiert wird. Der dazu verwendete Laser ist ein kommerzieller Ytterbium-Faserlaser. Mit dem Fokus auf einem kompakten System hoher Zuverlässigkeit, das vollständig im Beschleunigertunnel Platz findet, dient der Aufbau als Prototyp einer Standarddiagnostik für den Einsatz am European XFEL. Die Inbetriebnahme umfasst die Charakterisierung und den Einbau aller Komponenten im Beschleunigertunnel, erste EO-Messungen sowie systematische Studien mit der neuen Apparatur.

T 81.3 Di 17:15 30.22: 022

Design eines hochauflösenden Ankunftszeitmonitors für FLASH — ALEKSANDAR ANGELOVSKI¹, ALEXANDER KUHL², ANDREAS PENIRSCHKE¹, SASCHA SCHNEPP² und THOMAS WEILAND³ — ¹Fachgebiet Mikrowellentechnik, Technische Universität Darmstadt, Merckstraße 25, 64283 Darmstadt, Germany — ²Graduate School CE, Technische Universität Darmstadt, Dolivostr. 15, 64293 Darmstadt, Germany — ³Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF) Technische Universität Darmstadt Schlossgartenstr. 8, 64289 Darmstadt, Germany

Der Freie Elektronenlaser FLASH in Hamburg verfügt derzeit über einen Ankunftszeitmonitor, der bei einer Bunchladung von 1 nC eine Zeitauflösung von weniger als 10 fs ermöglicht. Für zukünftige Experimente sollen auch Laserpulse mit einer Bunchladung von 10-20 pC erzeugt werden. Die Empfindlichkeit des Messsystems skaliert näherungsweise linear mit der Bunchladung und erfüllt somit nicht mehr die Anforderung einer Zeitauflösung von weniger als 10 fs. Das Signal des Ankunftszeitmonitors wird in einem elektro-optischen Modulator (OEM) weiterverarbeitet. Durch die Limitierung der Signalspannung und der benötigten Steigung des Signalnulldurchgangs wird ein Frequenzbereich größer 40 GHz benötigt. Zwei verschiedene Designs eines Ankunftszeitmonitors werden präsentiert, der T-geformte Pickup und der kegelförmige Pickup mit gezahnter Einkerbung. Beide Designs besitzen einen Frequenzbereich über 40 GHz und eine Spannungsflanke von mehr als 300 mV/ps. Weitere Eigenschaften die bei der Designentwicklung berücksichtigt werden ist die Reduzierung des Klingelverhaltens sowie die Impedanzanpassung. Die Designs sind mit CST Particle Studio erstellt und simuliert worden. Der Vergleich zeigt, dass beide ernsthaften Kandidaten für den zukünftigen Ankunftszeitmonitor sind.

T 81.4 Di 17:30 30.22: 022

Tolerance studies on the electron optics at sFLASH — SVEN ACKERMANN — University of Hamburg, Germany

In 2010 the free-electron laser in Hamburg (FLASH) was upgraded with an experiment to study directly seeded FEL operation in the XUV regime. A laser is shot into a gas target, where it produces a beam of the desired seeding wavelength (the seed) together with several other higher harmonics of the fundamental laser wavelength. The electron beam and the seeding beam are overlapped spatially and temporally in the seeding undulators where the seed will be amplified. Furthermore, due to the intrinsic temporal correlation between the arrival of FEL photons and seeding photons, a laser seeded FEL offers the possibility to drive pump-probe experiments with femtosecond synchronisation.

For the optimal FEL performance it is necessary to have good coupling between the seed and the electrons and therefore the knowledge on the electron optics parameters is of crucial importance. In sFLASH these parameters are calculated by measuring the transverse electron beam profiles using special OTR-Screens.

Tolerance studies have been performed regarding errors of the gradients of each quadrupole in the lattice and the resolution of the used OTR screens.

Further experiments to show the usability of this method were performed at FLASH (DESY). The goal is to develop an easy to use tool for emittance and Twiss function measurement and matching.

T 81.5 Di 17:45 30.22: 022

Auslegung eines TM₁₁₀-HF-Deflektors zur longitudinalen Strahldiagnose von ps Elektronenbunchen im MeV-Bereich — ALESSANDRO FERRAROTTO¹, BERNARD RIEMANN¹, THOMAS WEIS¹ und THORSTEN KAMPS² — ¹DELTA, TU Dortmund — ²Helmholtz-Zentrum Berlin

Heutige Elektronenbeschleuniger bedürfen einer sorgfältigen Kontrolle der Strahlqualität in den drei Raumrichtungen. Bei Bunchlängen von z.T. Picosekunden oder darunter gestaltet sich die Diagnose in der longitudinalen Richtung schwierig. Bei den kleinen Elektronenenergien im Bereich MeV ist eine Messung über optische Verfahren Synchrotronstrahlung oder Übergangsstrahlung) nicht möglich. Man lenkt daher den Strahl durch ein zeitlich sich änderndes hochfrequentes magneti-

sches Feld in einem TM₁₁₀Resonator transversal ab und erzeugt so in einem Abstand auf einem geeigneten Detektor (Schirm) ein Abbild der longitudinalen Ladungsverteilung. Ein solcher Resonator ist für die longitudinale Diagnose der ps-Bunche an der supraleitenden HF-Quelle des Helmholtz-Zentrums Berlin geplant.

*Work supported by BMBF under 05K10PEA

T 81.6 Di 18:00 30.22: 022

diagnostics of femtosecond-long, low-charge electron bunches at REGAE — SHIMA BAYESTEH¹ and HOSSEIN DELSIM-HASHEMI² — ¹Hamburg University-DESY, Hamburg, Germany — ²DESY, Hamburg, Germany

A new Linac is under construction at DESY as the electron source for Relativistic Electron Gun for Atomic Exploration (REGAE). REGAE is a Femtosecond Electron Diffraction (FED) experiment that has the potential to directly observe the most venerable concepts in chemistry and biology most notably enabling a direct atomic level view of transition states. The relevant motions for this barrier-crossing event occur on the sub-hundred femtosecond time-scale. REGAE would provide extremely high quality pC-charge electron bunches of few femtosecond length for FED. It comprises a photo-cathode gun with normal conducting 1.5 cell RF cavity. REGAE will operate in the electron energy range of 2-5 MeV. Scintillator screens are used for diagnostics of transverse profile. The idea is based on the most efficient collection of light after the screen. The transported light will be detected by a specially designed ICCD. This technique of diagnostics potentially can be considered for ultra-low charge Free Electron Lasers (FELs).

T 81.7 Di 18:15 30.22: 022

Laser and electron beam diagnostics with wire scanners in the XUV-seeding experiment at FLASH — EUGEN HASS¹, ARMIN AZIMA¹, FRANCESCA CURBIS¹, HOSSEIN DELSIM-HASHEMI¹, MARKUS DRESCHER¹, ULRICH HIPPEL¹, THEOPILOS MALREZOPOULOS¹, VELIZAR MILTCHEV¹, MANUEL MITTENZWEY¹, MARIE REHDESS¹, JÖRG ROSSBACH¹, JULIANE RÖNSCH-SCHULENBURG¹, ROXANA TARKESHIAN¹, MAREK WIELAND¹, SASA BAJT², STEFAN DÜSTERER², KATJA HONKAVAARA², TIM LAARMANN², HOLGER SCHLARBE², SHAUKAT KHAN³, RASMUS ISCHEBECK⁴, and JÖRN BÖDEWALDT¹ — ¹Universität Hamburg — ²Desy Hamburg — ³DELTA Dortmund — ⁴PSI Villigen

The free-electron laser (FLASH) in Hamburg delivers intense femtosecond laser pulses in the extreme ultra violet and soft X-ray spectral range for many kinds of experiments, like material science and femtochemistry. To improve the FEL properties in terms of spectral stability, a direct seeding experiment (sFLASH), using a high harmonic generation source as a seed laser was installed at FLASH. The longitudinal and transversal overlap of the seed laser and electron beam is crucial for the seeding process. Among others, wire scanners are used for measuring the transverse laser and electron beam profiles, to perform the transverse overlap. Wire scanners are scanning a thin wire across the electron beam or the laser while measuring the interaction between electrons or photons with the wire. The interaction produces a flux of secondary particles, which are detected with beam loss monitors or MCP detectors.

T 81.8 Di 18:30 30.22: 022

Femtosecond stabilisation of long range optical beam transport for the seeding experiment at FLASH — M. REHDESS¹, A. AZIMA¹, J. BOEDEWADT¹, F. CURBIS¹, H. DELSIM-HASHEMI¹, M. DRESCHER¹, U. HIPPEL¹, T. MALTEZOPOULOS¹, V. MILTCHEV¹, M. MITTENZWEY¹, J. ROENSCH-SCHULENBURG¹, J. ROSSBACH¹, R. TARKESHIAN¹, M. WIELAND¹, S. BAJT², S. DÜESTERER², J. FELDHAUS², T. LAARMANN², H. SCHLARBE², S. KHAN³, and R. ISCHEBECK⁴ — ¹University of Hamburg — ²DESY, Hamburg — ³DELTA, Dortmund — ⁴PSI, Villigen, Switzerland

Free Electron Lasers (FEL) are usually operated in the self-amplified spontaneous emission mode (SASE). Side effects like a temporal jitter of the XUV pulses limit the resolution of laser/XUV pump-probe experiments. To overcome these limitations, a seeding experiment for wavelengths below 40 nm has been installed at the FEL FLASH in Hamburg. It has three stations: A high harmonic generation (HHG) laboratory, which contains the optical 800 nm driving laser and the HHG source. Secondly, the undulator section, where the seeding of the electron bunch takes place and thirdly, the experimental hutch for XUV pulse characterization. A fraction of the optical driving laser is guided over a distance of 60 m from the HHG laboratory into the experimental hutch for future characterization of the seeded XUV pulse.

To ensure a good temporal resolution between the seeded XUV pulse and the optical pulse the arrival time of the optical laser pulse has to be stabilized. In this contribution the temporal stabilisation technique for the optical transport beamline will be presented in detail.

T 81.9 Di 18:45 30.22: 022

Training and magnetic field measurements of the ANKA superconducting undulator — ●DAVID SAEZ DE JAUREGUI¹, TILO BAUMBACH¹, SARA CASALBUONI¹, STEFAN GERSTL¹, MICHAEL HAGELSTEIN¹, CRISTIAN BOFFO², and WOLFGANG WALTER² — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany — ²Babcock Noell GmbH, Würzburg, Germany

In 2011 a 1.5 m long superconducting undulator with a period length of 15mm is scheduled to be installed in ANKA. This insertion device is planned to be the light source of the new beamline NANO for high resolution X-ray diffraction. The key specifications of the system are an undulator parameter K higher than 2 (for a magnetic gap of 5mm) and a phase error smaller than 3.5 degrees. In order to characterize the magnetic field properties of the superconducting coils local field measurements have been performed by moving a set of Hall probes on

a sledge in a liquid helium bath. The results of these investigations are presented.

T 81.10 Di 19:00 30.22: 022

EEHG at DELTA — ●ROBERT MOLO, HOLGER HUCK, ANDREAS SCHICK, and SHAUKAR KHAN — TU Dortmund, Zentrum für Synchrotronstrahlung/DELTA, Maria Goeppert-Mayer Str. 2, 44221 Dortmund, Germany

We present first studies of the realization of the echo-enabled harmonic generation (EEHG) technique proposed by G. Stupakov [1] as an upgrade of the present coherent harmonic generation (CHG) project at the DELTA storage ring. The generation of short wavelengths with CHG is limited to harmonic numbers of approximately 7. Using the EEHG scheme one can easily reach e.g. the 24th harmonic. In addition to the optical klystron used for CHG, a third undulator is needed for a second energy modulation of the electron bunch, which is followed by an additional strong dispersive section. The architecture of the DELTA storage ring allows for the realization of this technique due to some presently unused space upstream of the optical klystron.

[1] G. Stupakov, Phys. Rev. Lett. 102, 074801 (2009)

T 82: Quellen / Injektoren

Zeit: Montag 16:45–19:15

Raum: 30.22: 020

T 82.1 Mo 16:45 30.22: 020

Exploring the superconducting radio-frequency photoelectron injector concept for energy-recovery linacs — ●THORSTEN KAMPS — Helmholtz-Zentrum Berlin, Berlin, Germany

Energy-recovery linacs (ERL) have the potential to provide high average current electron beams with exceptional beam parameters for many applications, from next-generation photon sources to electron coolers.

The requirements on the electron source driving an ERL are demanding. It must operate in continuous wave mode, generating an average current of 100 mA or more, with a normalized emittance of order 1 mm mrad and pulse length in the 10 ps range. Beyond these demands, issues such as dark current and high availability and reliability are of paramount importance.

HZB wants to explore the superconducting radio-frequency photoelectron injector (SRF photoinjector) concept to meet all these requirements. The approach is staged and embedded within the BERLIN-Pro project, the first stage currently being commissioned at HZB. It consists of an SRF-cavity with a Pb cathode and a superconducting solenoid. Subsequent development stages include the integration of a high-quantum-efficiency cathode and RF components for high-current operation. This talk discusses the first stage towards an ERL-suitable SRF photoinjector, the present status of the facility and first beam tests.

T 82.2 Mo 17:00 30.22: 020

Design und Aufbau eines Injektionssystems für den Linac II bei DESY — ●CLEMENS LIEBIG und MARKUS HÜNING — DESY, Hamburg, Deutschland

Für den Linac II, der die Beschleunigerkette bei DESY mit Elektronen und Positronen versorgt, ist ein neues Injektionssystem geplant. Dieses soll die Strahlverluste von ca. 60% bis zum Positronenkonverter und die damit einhergehende Aktivierung vermeiden und einen zuverlässigen Betrieb sichern. Es besteht aus einer 6A/100kV Triodengun, einem Buncher und einem Energiekollimator und liefert Elektronen mit 5 MeV Energie. Die neuartige Buncherstruktur stellt einen Hybrid aus Stehwellen- und Wanderwellenstruktur dar und ermöglicht einen kompakten Aufbau. Der überwiegende Teil ist eine Wanderwellenstruktur in der $2\pi/3$ Mode, an die eine Einfangzelle in der π Mode angekoppelt ist. Neben Simulationen befindet sich ein Teststand im Aufbau, um das neue Design des Injektionssystems vor dem entgeltlichen Einbau zu prüfen.

T 82.3 Mo 17:15 30.22: 020

Aktive Stabilisierung des Laserstrahltransports an der Quelle polarisierter Elektronen des Darmstädter Elektronenbeschleunigers S-DALINAC — ●BENJAMIN ZWICKER, CHRISTIAN ECKARDT, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, JANINA LINDEMANN, YULIYA POLTARATSKA, MARKUS ROTH, FABIAN SCHNEIDER, MARKUS

WAGNER und ANTJE WEBER — Institut für Kernphysik

Am Darmstädter supraleitenden Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC können nun durch Bestrahlung einer Strained-superlattice-GaAs-Photokathode mit zirkularpolarisiertem Laserlicht polarisierte Elektronen für Experimente erzeugt werden. Das Laserlicht wird unter anderem mit einem Titan-Saphir-System erzeugt. Die hohe Lichtleistung und Durchstimmbarkeit sowie der Pulsbetrieb ermöglichen einen vielseitigen Betrieb der Quelle für Kernphysikexperimente. Da der Titan-Saphir-Laser zur besseren Wartung und Kontrolle in einem ca. 40 m von der Kathode entfernten Aufbau realisiert ist, wird ein freistrahlender Transfer mit aktiver Stabilisierung (< 0.5 mm Positionsgenauigkeit) benötigt. Wir berichten über Konzepte zu dieser Stabilisierung und die bisher erzielten Resultate.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.4 Mo 17:30 30.22: 020

Lasersysteme für die Quelle Polarisierteter Elektronen am Darmstädter S-DALINAC — ●MARKUS WAGNER, CHRISTIAN ECKARDT, JOACHIM ENDERS, MARTIN ESPIG, JANINA LINDEMANN, YULIYA POLTARATSKA, MARKUS ROTH, FABIAN SCHNEIDER, ANTJE WEBER und BENJAMIN ZWICKER — Institut für Kernphysik

Der Darmstädter supraleitende Elektronen-Linearbeschleuniger S-DALINAC ist im Jahr 2010 um eine neue Quelle polarisierter Elektronen erweitert worden. Die polarisierten Elektronen werden durch Beschuss einer Strained-superlattice-GaAs-Photokathode mit zirkular polarisiertem Laserlicht erzeugt. An der Darmstädter Quelle werden dazu zwei Lasersysteme verwendet, ein Diodenlaser und ein modengekoppelter Titan-Saphir-Laser. Zur Wartung und Weiterentwicklung der Lasersysteme sind diese in einem ca. 40 m von der Kathode entfernten Raum untergebracht. Wir berichten über Anforderungen, Diagnose und Zuverlässigkeit dieser Lasersysteme sowie über den Transport des Laserstrahls zur Kathode und die benötigte Stabilisierung im Orts- und im Zeitraum.

Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.5 Mo 17:45 30.22: 020

Der neue polarisierte Injektor am S-DALINAC - erste Ergebnisse* — ●YULIYA POLTORATSKA¹, CHRISTIAN ECKARDT¹, THORE BAHLO¹, ROMAN BARDAY¹, UWE BONNES¹, MARCO BRUNKEN¹, CHRISTOPH BURANDT¹, RALF EICHORN¹, JOACHIM ENDERS¹, MARTIN ESPIG¹, CHRISTOPH INGENHAAG¹, JANINA LINDEMANN¹, MARKUS PLATZ¹, MARKUS ROTH¹, FABIAN SCHNEIDER¹, HEIKO SCHÜSSLER¹, MARKUS WAGNER¹, ANTJE WEBER¹, BENJAMIN ZWICKER¹, WOLFGANG ACKERMANN², WOLFGANG F.O. MÜLLER², THOMAS WEILAND² und KURT AULENBACHER³ — ¹Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt — ²Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt — ³Institut für Kernphysik, Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Eine Quelle polarisierter Elektronen wurde am Darmstädter Linearbe-

schleuniger S-DALINAC installiert. Die Strahlführung des neuen Injektors umfasst ein Wien Filter zur Spinmanipulation, ein 100 keV Mott-Polarimeter zur Messung der Polarisation, Strahldiagnose, einen Chopper sowie eine zweistufige Prebuncher-Sektion. Eine zweizellige Einfangstruktur ergänzt den supraleitenden Injektor-Linac für die Beschleunigung von 100 keV Elektronenstrahlen. Um die Strahlpolarisation vor dem Eintritt in den Hauptlinac messen zu können, ist ein Mott Polarimeter sowie ein Compton-Transmission Polarimeter hinter dem supraleitendem Injektor bei Elektronenenergien zwischen ca. 5 und 10 MeV platziert. Wir berichten über die Anforderungen und Erfolge des neuen polarisierten Injektors.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 82.6 Mo 18:00 30.22: 020

Erste Ergebnisse zur photoinduzierten Feldemission von Elektronen aus Si-Spitzenarrays — ●BENJAMIN BORNMANN, STEPHAN MINGELS, DIRK LÜTZENKIRCHEN-HECHT und GÜNTER MÜLLER — Bergische Universität Wuppertal, FB C - Physik, 42119 Wuppertal

Die photoinduzierte Feldemission (PFE) kombiniert die kurze Pulsdauer eines Lasers und die geringe Emittanz bei Feldemission aus einer Metall- oder Halbleiterkathode für robuste hochbrillianten Elektronenquellen. Um die Photoanregung der Elektronen in Zustände zwischen Fermi- und Vakuumniveau und deren dadurch erleichterte Feldemission systematisch zu untersuchen, wurde an der BUW ein neues UHV-System zur PFE-Spektroskopie aufgebaut. Hiermit ist eine simultane Messung der Energieverteilung der emittierten Elektronen und des integralen Kathodenstroms bei Feldstärken bis 400 MV/m unter Laserbestrahlung möglich. Die Auflösung des hemisphärischen Energieanalysators (< 50 meV) ist durch das Rauschen des retardierenden Potentials, den Eintrittswinkel der Elektronen und die Breite der Eintrittsblende begrenzt. Erste Ergebnisse an homogen emittierenden Si-Spitzenarrays ohne bzw. mit grüner Laserbestrahlung haben eine deutlich verstärkte Feldemission von Elektronen aus dem Leitungsband ergeben. Weitere PFE-Messungen auch an flachen Kathoden sind mit einem durchstimmbaren Laser (0.54 - 5.9 eV) geplant.

Diese Arbeit wird durch die Helmholtz-Allianz "Physics at the Terascale" und das BMBF-Verbundforschungsprojekt FSP301-05K10PXA gefördert.

T 82.7 Mo 18:15 30.22: 020

Activation of field emitters on clean Nb surfaces — ●ALIAXSANDR NAVITSKI¹, STEFAN LAGOTZKY¹, GÜNTER MÜLLER², DETLEF RESCHKE², and XENIA SINGER² — ¹University of Wuppertal, D-42097 Wuppertal, Germany — ²DESY, D-22603 Hamburg, Germany

Systematic investigations of the enhanced field emission (EFE) from surface irregularities of typical electropolished and high-pressure rinsed Nb samples revealed an exponential increase of the emitter site density with the initial onset surface field (80-160 MV/m) and a strong activation effect, i.e. the final occurrence of EFE at 2-4 times lower surface fields relevant for superconducting XFEL and ILC cavities. Possible explanations for this activation are breakdown across the surface oxide, surface erosion by a local microplasma or de/adsorption effects. Such an emitter activation might also be caused by the usual baking or the rf power processing of cavities. Therefore, we have started a systematic test series with clean large-grain Nb samples based on correlated field emission scanning microscopy (FESM) and high-resolution SEM investigations before and after controlled in-situ heating at tempera-

tures between 120 and 800 degree C. The impact of the baking on the EFE of particulates and surface defects will be discussed.

Förderung durch die Helmholtz-Allianz Physics at the Terascale und das BMBF-Verbundprojekt 05H09PX5.

T 82.8 Mo 18:30 30.22: 020

The design of an electron gun grid pulse circuit for a single bunch mode operation. — ●SOMPRASONG NAKNAIMUEANG¹, SUNG-JU PARK², and YOON-KYOO SON² — ¹KIT(Karlsruhe Institute of Technology), Karlsruhe, Germany — ²Pohang Accelerator Laboratory, Pohang, South Korea

Siam Photon Source (Thailand) operates multiple bunch system at Booster. For the single bunch mode operation, the electron gun will emit a bunch of electron at pulse width 4 ns. A gun grid circuit is designed by using a pulse forming network and an avalanche technique. The circuit is tested with a high bandwidth oscilloscope and the circuit is then connected to the gun assembly.

T 82.9 Mo 18:45 30.22: 020

Dynamische Feldfehler in supraleitenden Insertion-Devices — ●ALEXANDER KEILMANN¹, AXEL BERNHARD¹, SANDRA EHLERS¹, PETER PEIFFER¹, ROBERT ROSSMANITH¹, TILO BAUMBACH¹ und DANIEL SCHÖRLING² — ¹Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe — ²CERN, Schweiz

Die Magnetfelder des im Speicherring ANKA (KIT) eingebauten supraleitenden Undulators SCU14 weisen nach Stromänderungen zeitabhängige Veränderungen auf. Die hierfür in Frage kommenden Ursachen wurden in verschiedenen Simulationen mit der Software OPERA 3D untersucht. Als Hauptursachen für die Driften konnten Leckströme zwischen Draht und Wickelkörper, durch geometrische Abweichungen bedingte Unregelmäßigkeiten und schließlich Wirbelströme im Wickelkörper festgestellt werden. Während die Tragweite der geometrischen Abweichungen und der durch Stromänderungen entstehenden Wirbelströme lediglich durch Simulationen nahegelegt werden kann, konnten die Leckströme an realen Modellen untersucht und ihr Effekt in der erwarteten Größenordnung bestätigt werden. Das Augenmerk dieses Vortrages richtet sich auf die zu Grunde liegenden Messungen und Simulationen sowie die Folgen, die sich daraus für Design und Bau supraleitender Insertion-Devices ergeben.

T 82.10 Mo 19:00 30.22: 020

Phase error reduction in superconductive undulators using induction shimming — ●SANDRA EHLERS¹, AXEL BERNHARD¹, FLORIAN BURKART¹, PETER PEIFFER¹, ROBERT ROSSMANITH¹, TILO BAUMBACH¹, DANIEL SCHÖRLING², and DANIEL WOLLMANN² — ¹Karlsruhe Institute of Technology, Germany — ²CERN, Switzerland

As shown in a first proof of principle experiment, induction shimming can constitute a simple and efficient method of increasing the field quality of superconductive undulators. Although previous measurements on a single undulator half were successful in giving a qualitative understanding on hysteresis in the shim coils, it was found that the measurement setup needs improvement for meaningful calculations of the phase error reduction. Presented here are the first results on phase error reduction with induction shimming, using a measurement setup with improved accuracy. Theoretical results on the coupling between shim coils, important for the function of the shim system and for an extension to full length undulators, are also presented in this contribution.

T 83: RF / Instabilitäten

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: 30.22: 020

T 83.1 Di 16:45 30.22: 020

Commissioning of the new low level RF control system for the S-DALINAC* — ●MARTIN KONRAD, UWE BONNES, CHRISTOPH BURANDT, RALF EICHORN, PATRICK NONN, and NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany

The high quality factor of the superconducting 3 GHz cavities of the S-DALINAC in combination with microphonic disturbances leads to permanent fluctuations in amplitude and phase of the accelerating field. These fluctuations would increase the energy spread of the beam if not compensated by a low level RF control system. In order to meet

the stability requirements the existing analog control system had to be replaced by a digital one.

The new system has been installed by now. It converts the 3 GHz signals down to the base band just as the previous analog control system did. Apart from that the signal processing is done in an FPGA which allows for more sophisticated control algorithms. The superconducting cavities are operated in a self-excited loop whereas a generator-driven approach is used for the normal-conducting cavities.

This talk gives an overview over the hard- and software of the new RF control system and reports on results obtained recently.

*Supported by DFG through SFB 634.

T 83.2 Di 17:00 30.22: 020

The Choice of Frequency and Geometrical Beta in High Power Proton Linacs in the Context of Higher Order Modes — ●MARCEL SCHUH^{1,2}, FRANK GERIGK¹, and CARSTEN P. WELSCH^{3,4} — ¹CERN, Geneva, Switzerland — ²MPI-K, Heidelberg, Germany — ³University of Liverpool, Liverpool, United Kingdom — ⁴Cockcroft Institute, Warrington, United Kingdom

Several high power superconducting (SC) proton linear accelerators are currently in the design stage around the world, such as for example the European Spallation Source (ESS) in Lund, Project X at Fermilab, the European ADS demonstrator MYRRHA in Mol and the Superconducting Proton linac (SPL) at CERN.

In this contribution, the influence of Higher Order Modes (HOMs) in elliptical SC cavities is discussed as a function of the operation frequency, the number of cells and the geometrical beta of the cavity. Based on this analysis, recommendations are given for the overall linac design. Furthermore, it will be discussed whether International Linear Collider (ILC) structures might be used for high power proton linacs.

T 83.3 Di 17:15 30.22: 020

Schnelle Ansteuerung der Hochfrequenz am Booster-Synchrotron des Elektronenbeschleunigers ELSA — ●JENS-PETER THIRY, ANDREAS DIECKMANN, FRANK FROMMBERGER und WOLFGANG HILLERT — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Beschleunigeranlage ELSA wird als Vorbeschleuniger ein 1.2 GeV-Booster-Synchrotron verwendet, dessen Dipolmagnete synchron mit dem externen Stromnetz, also mit einer Frequenz von 50 Hz erregt werden. Die Amplitude des beschleunigenden Hochfrequenzfeldes muss dieser schnellen Änderung des Magnetfeldes folgen. Darüber hinaus sollen auch die auftretenden Synchrotronstrahlungsverluste ausgeglichen werden, weswegen die Amplitude des Hochfrequenzfeldes zusätzlich mit der vierten Potenz der Energie ansteigen muss.

Eine neu entwickelte Mikroprozessorschaltung wird in Zukunft die numerische Integration der aktuellen Änderung der Ablenkmagnetfeldstärke \hat{B} und die gleitende Berechnung der daraus resultierenden HF-Amplitude in der erforderlichen Geschwindigkeit durchführen. Das Programm des Mikroprozessors, die zugehörigen analogen Schaltungskomponenten sowie erste Messergebnisse werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 83.4 Di 17:30 30.22: 020

Gepulste HF-Regelung für den p-Linac bei FAIR* — ●PATRICK NONN, UWE BONNES, RALF EICHHORN, MARTIN KONRAD und CHRISTOPH BURANDT — Institut für Kernphysik, TU-Darmstadt

Im Rahmen von FAIR wird an der GSI Darmstadt ein Protonen-Linac gebaut, der einen gepulsten, hochintensiven Protonenstrahl, beschleunigt durch CH-Strukturen, liefern soll. Erste Erfahrungen mit dieser neuartigen Struktur sollen an einem Teststand gewonnen werden. Dieser Beitrag beschreibt die Entwicklung einer HF-Regelung für diesen Teststand, basierend auf der digitalen, am S-DALINAC neu aufgebauten Regelung.

*gefördert durch das BMBF im Rahmen der Fördernummer 06DA9024I

T 83.5 Di 17:45 30.22: 020

Developement and initial operation of a 6 GHz subsystem for the RF control system of the S-DALINAC* — ●CHRISTOPH BURANDT, UWE BONNES, RALF EICHHORN, MARTIN KONRAD, PATRICK NONN, and JOACHIM ENDERS — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Darmstadt, Germany

During 2010 a source of polarized electrons has been installed at the S-DALINAC. Spatial constraints as well as limited cathode charge lifetime necessitate an efficient compression of the electron bunches before they enter the superconducting accelerating cavities. The new injector design therefore contains a harmonic prebunching system consisting of two cavities operated at 3 GHz and 6 GHz, respectively.

While 3 GHz components are at hand, 6 GHz components had to be developed and integrated into the new RF control system. The basic idea of the new digital control system is the down conversion of the RF signals to the base band. Therefore the low frequency part of each system can be used without adaptations, while the RF module required redevelopment.

This talk covers the redesign of the existing 3 GHz RF module for 6 GHz and first experiences from the commissioning of the new pre-buncher system at the S-DALINAC.

*Supported by the BMBF under contract 06 DA 9024 I

T 83.6 Di 18:00 30.22: 020

Strahlstudien mit einzelnen Bunchen im ANKA Speicherring — ●ANDRE HOFMANN, NICOLE HILLER, ERHARD HUTTEL, VITALI JUDIN, BENJAMIN KEHRER, MARIT KLEIN, SEBASTIAN MARSCHING, ANKE-SUSANNE MÜLLER und NIGEL SMALE — Karlsruher Institut für Technologie

Eine Vielzahl von Studien der Strahldynamik, so z.B. auch die Untersuchung von Single- und Multibuncheffekten und deren Einfluss auf die Erzeugung kohärenter Synchrotronstrahlung, bedarf der Möglichkeit, gezielt einzelne oder auch mehrere Bunchen an definierten Stellen im Speicherring zu injizieren. Diese Experimente wurden durch den Einbau einer neuen Elektronenquelle bei ANKA ermöglicht. In diesem Vortrag werden erste Ergebnisse von Strahlstudien mit einzelnen Bunchen, insbesondere auch zum Einfluss der Impedanz des Speicherrings auf die Emission kohärenter THz-Strahlung, präsentiert.

T 83.7 Di 18:15 30.22: 020

Evaluation of a Bunch-by-Bunch Fast Feedback System at ANKA — ●SEBASTIAN MARSCHING, NICOLE HILLER, ANDRÉ HOFMANN, ERHARD HUTTEL, VITALI JUDIN, BENJAMIN KEHRER, MARIT KLEIN, ANKE-SUSANNE MÜLLER, and NIGEL SMALE — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Multi-bunch instabilities are an important limiting factor in the operation of electron storage rings. Using modern bunch-by-bunch fast-feedback systems, these instabilities can be studied and partly damped, thus pushing accelerator performance beyond limits.

At ANKA, Instrumentation Technologies' Libera Bunch-by-Bunch Fast Feedback System is currently evaluated for damping instabilities present during injection as well as during user operation.

This talk will present the results of the ongoing work regarding the damping of these instabilities and the investigation of the corresponding multi-bunch effects.

T 83.8 Di 18:30 30.22: 020

Aufbau von Multibunch-Feedbacksystemen an ELSA* — ●ANDRÉ ROTH, FRANK FROMMBERGER, NIKOLAS HEURICH, WOLFGANG HILLERT, FRIEDRICH KLEIN, MANUEL SCHEDLER und REBECCA ZIMMERMANN — Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA, Physikalisches Institut, Universität Bonn

An der Elektronen-Stretcher-Anlage ELSA der Universität Bonn sollen zukünftig interne Strahlströme von bis zu 200 mA gespeichert und beschleunigt werden. Diese Stromerhöhung wird insbesondere durch Multibunch-Instabilitäten im Stretcherring von ELSA begrenzt, die durch die Wechselwirkung des Elektronenstrahls mit den Eigenschwingungen höherer Ordnung (HOMs) der Beschleunigungsresonatoren des Typs PETRA verursacht werden und sowohl Intensität als auch Qualität des Strahles limitieren. Zur aktiven Dämpfung dieser longitudinalen und transversalen Instabilitäten werden breitbandige, digitale Feedbacksysteme verwendet.

Im Vortrag wird die Auslegung und der Aufbau solcher Feedbacksysteme an ELSA vorgestellt. Insbesondere wird auf die Entwicklung und die Fertigung geeigneter breitbandiger Kicker eingegangen. Erste Messungen zur Inbetriebnahme der Systeme sollen gezeigt werden.

*Gefördert durch die Helmholtz-Allianz "Physics at the Terascale" und die Deutsche Forschungsgemeinschaft im Rahmen des SFB/Transregio 16.

T 83.9 Di 18:50 30.22: 020

Electron cloud effects in SIS-18 and SIS-100 — ●FEDOR PETROV^{1,2}, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM^{1,2}, and THOMAS WEILAND¹ — ¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF) Schlossgartenstrasse 8, 64289 Darmstadt, Germany — ²Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI) GmbH, Planckstraße 1, D-64291 Darmstadt, Germany

Electron cloud build-up and associated instabilities are studied in simulations under conditions relevant to SIS-18 and to the projected SIS-100 heavy ion synchrotrons. In both rings coasting beams are foreseen during slow extraction of the beam. Trapped electrons could lead to a reduction of the extraction efficiency. We present the results of electron cloud studies for bunched and for coasting beams. In these two regimes the main production mechanisms are significantly different. For coasting beams the most important mechanism is residual gas ionization, for bunched beam the main source of electrons is secondary emission. In the case of coasting beams electrons are generated in the vicinity of

the beam center and a two-stream instability may occur for the projected intensities. Electron clouds due to bunched beams are of concern in SIS-100 because no special coating of the stainless steel beam pipe is presently foreseen. Finally we also discuss experimental studies of

electron cloud generation in SIS-18.

T 84: SC Cavities und Magnete

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.36: 011

T 84.1 Mi 16:45 30.36: 011

Automatisierung der Quench-Ortung mittels des zweiten Schalls — ●FELIX SCHLANDER — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg

Beim lokalen thermischen Zusammenbruch ("Quench") der Supraleitung eines Beschleunigungsresonators wird Wärme frei, die zur Ausbreitung einer Phasenübergangs-Welle im suprafluiden Helium führt. Diese kann mittels Oscillating Superleak Transducern (OSTs) erfasst werden. Mit mindestens drei Signalen von verschiedenen OSTs kann die Position des Quenchs bestimmt werden. Nach ersten Tests seit April 2010 wird das Messsystem aktuell regelmäßig bei Kaltmessungen von supraleitenden 1,3 GHz Resonatoren erfolgreich verwendet. Die Messung wird weiter automatisiert und in den regulären Betrieb zur Qualitätskontrolle supraleitender Resonatoren für den European XFEL und den International Linear Collider eingebunden. Der Stand dieser Entwicklungen wird beschrieben.

T 84.2 Mi 17:00 30.36: 011

Automatische Erkennung von feldbegrenzenden Oberflächenstrukturen bei supraleitenden Nb-Resonatoren — ●MARC WENSKAT und ECKHARD ELSÉN — Deutsches Elektron Synchrotron Hamburg

Supraleitende Linearbeschleuniger (XFEL, ILC) verwenden Resonatoren mit hohen Gradienten und hoher Güte, was nur mit aufwendiger Qualitätskontrolle während der Herstellung zu erreichen ist. Bei der hochauflösenden optischen Inspektion treten viele Oberflächenstrukturen zutage, von denen einige das maximale elektrische Feld begrenzen. Bei der benötigten Stückzahl ist eine automatische Bilduntersuchung unabdingbar, die letztlich zu einer Klassifizierung der beobachteten Strukturen führt. Die Entwicklung der benötigten Algorithmen und der derzeitige Stand wird beschrieben.

T 84.3 Mi 17:15 30.36: 011

Aktuelle Messungen am vertikalen Badkryostaten am S-DALINAC* — ●SVEN SIEVERS, UWE BONNES, JENS CONRAD, RALF EICHHORN, RUBEN GREWE, MARTIN KONRAD und ACHIM RICHTER — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstraße 9, 64289 Darmstadt

Seit Ende 2009 steht der vertikale Badkryostat am S-DALINAC für Messungen unter supraleitenden Bedingungen außerhalb des Beschleunigerkryostaten zur Verfügung. An diesem werden Tests an den supraleitenden Beschleunigungsstrukturen, Kopplern und Tunern durchgeführt.

Im letzten Jahr wurden die Stellbereiche von verschiedenen Piezo-Aktoren bei 2 K in der suprafluiden Phase von Helium untersucht. Ziel ist der Ersatz der magnetostriktiven Elemente, die derzeit zum feintunen der supraleitenden Beschleunigungsstrukturen verwendet werden.

Des Weiteren wurde das Design der Oscillating Superleak Transducers (OST) zur Messung des zweiten Schalls in suprafluidem Helium verbessert und die neuen Prototypen getestet. Diese erlauben eine einfache Ortsbestimmung der Quenche von supraleitenden Strukturen. Ein Aufbau aus mehreren OSTs befindet sich in der Entwicklung, eine Quench-Positionsbestimmung soll folgen.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 84.4 Mi 17:30 30.36: 011

Factory acceptance test of COLDDIAG: A cold vacuum chamber for diagnostics — ●STEFAN GERSTL¹, TILO BAUMBACH¹, SARA CASALBUONI¹, ANDREAS GRAU¹, MICHAEL HAGELSTEIN¹, DAVID SAEZ DE JAUREGUI¹, TOMAS HOLUBEK¹, CRISTIAN BOFFO², GÜNTHER SIKLER², VINCENT BAGLIO³, MATTHEW COX⁴, JOS SCHOOUTEN⁴, ROBERTO CIMINO⁵, MARIO COMMISSO⁵, BRUNO SPATARO⁵, ANDREA MOSTACCI⁶, ERIC WALLEN⁷, RALF WEIGEL⁸, JIM CLARKE⁹, DUNCAN SCOTT⁹, TOM BRADSHAW¹⁰, ROGER JONES¹¹, and IAN SHINTON¹¹ — ¹Karlsruhe Institute of Tech-

nology, Karlsruhe, Germany — ²Babcock Noell GmbH, Würzburg, Germany — ³CERN, Geneva, Switzerland — ⁴Diamond Light Source, Oxfordshire, England — ⁵INFN/LNF, Frascati, Italy — ⁶Rome University La Sapienza, Rome, Italy — ⁷MAX-Lab, Lund, Sweden — ⁸Max-Planck Institute for Metal Research, Stuttgart, Germany — ⁹STFC/ASTeC, Daresbury, England — ¹⁰STFC/RAL, Chilton, England — ¹¹University Manchester, Manchester England

Superconductive insertion devices (IDs) have higher fields for a given gap and period length compared with the state of the art technology of permanent magnet IDs. This technological solution is very interesting for synchrotron light sources since it permits to increase the brilliance and/or the photon energy at moderate costs. One of the key issues for the development of superconducting IDs is the understanding of the beam heat load to the cold vacuum chamber. Therefore a cold vacuum chamber for diagnostic was built. Here we report about the design, planned measurements and the factory acceptance test of COLDDIAG.

T 84.5 Mi 17:45 30.36: 011

Gütemessung nach der Abfallzeitmethode am vertikalen Badkryostat des S-DALINAC* — ●RUBEN GREWE, SVEN SIEVERS und RALF EICHHORN — Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany

Um Messungen an supraleitenden Beschleunigungsstrukturen, Kopplern und Tunern auch außerhalb der Beschleunigungskryostaten zu ermöglichen, steht seit Ende 2009 ein vertikaler Badkryostat am S-DALINAC zur Verfügung.

In diesem Beitrag werden verschiedene Methoden der Gütemessung, die am vertikalen Badkryostat an Supraleitenden Kavitäten möglich sind, vorgestellt.

*gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

T 84.6 Mi 18:00 30.36: 011

Herstellung neuer Beschleunigungsstrukturen für den S-DALINAC* — ●THORSTEN KÜRZEDER, RALF EICHHORN, ACHIM RICHTER und SVEN SIEVERS — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt

Der S-DALINAC verwendet 20-zellige supraleitende Kavitäten aus Niob. Die zwölf im Einsatz befindlichen Strukturen wurden vor über 20 Jahren hergestellt. Nun sollen drei neue Kavitäten gebaut werden, um die geforderten Beschleunigungsgradienten für den neuen Injektor bei vertretbaren Wärmeverlusten zu gewährleisten.

Wir berichten über die Herstellung der Kavitäten aus einzelnen Handteln und zeigen unsere Möglichkeiten zur Frequenzabstimmung.

*Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634.

T 84.7 Mi 18:15 30.36: 011

Untersuchungen zur Antwort eines OST's auf den Zweiten Schall — ARNULF QUADT¹, ●BENJAMIN SCHRÖDER¹, MICHAEL UHRMACHER¹, HANNES VENNEKATE¹, JENS WEINGARTEN¹ und KLAUS WINZER² — ¹II. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen — ²I. Physikalisches Institut, Georg-August-Universität Göttingen, Friedrich-Hund-Platz 1, 37077 Göttingen

Oscillating Superleak Transducer (OST) können im suprafluiden He-II das Eintreffen einer Welle des Zweiten Schalls nachweisen. Eine solche Welle entsteht im äußeren Kühlbad einer supraleitenden Hochfrequenz Kavität, z.B. bei einer lokalen Erwärmung, die zum Zusammenbruch (Quench) der Supraleitung führt. Die Position des Quench-Punktes lässt sich dann mit trigonometrischen Verfahren finden.

In einem He-Verdampferkryostaten wurde ein vereinfachter Versuchsaufbau realisiert: An einem Wärmepunkt kann ein 2 μ s kurzer Wärmepuls erzeugt werden. Die Welle des Zweiten Schalls wurde von einem runden OST (Membrandurchmesser: 2,5 cm) nachgewiesen, dessen Abstand zum Wärmepunkt von 0,5 bis 40 cm variiert werden

konnte. Die Schallgeschwindigkeit wurde reproduziert, die wegabhängige Dämpfung wurde bestimmt. Die Beobachtbarkeit von reflektierten Wellen und ihr Einfluss auf die Ortsbestimmung wird diskutiert.

T 84.8 Mi 18:30 30.36: 011

Cryogen-free Magnetic Field Measurement Setup for Superconducting Undulator Coils — ●ANDREAS GRAU, TILO BAUMBACH, SARA CASALBUONI, STEFAN GERSTL, MICHAEL HAGELSTEIN, TOMAS HOLUBEK, and DAVID SAEZ DE JAUREGUI — Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany

The performance of superconducting insertion devices (IDs) depends strongly on the magnetic field quality. Precise measurements of magnetic properties are of fundamental importance for the characterization of IDs before installing in synchrotron light sources. Measurements of the field properties of conventional, i.e. permanent magnet based IDs have undergone tremendous improvements during the last years and initiated a new era in synchrotron light sources worldwide. A similar breakthrough is now necessary in the field of superconducting IDs. This is part of our R&D program for superconducting insertion devices to improve and perform quality management of their magnetic field properties. In this contribution we describe the setup for local and integral magnetic field measurements of superconducting undulator coils in a

cold in vacuum (cryogen free) environment together with the results of the factory acceptance test of the measuring device.

T 84.9 Mi 18:45 30.36: 011

Superconducting Insertion Devices with Switchable Period Length — ●TOMAS HOLUBEK¹, TILO BAUMBACH¹, SARA CASALBUONI¹, STEFAN GERSTL¹, ANDREAS GRAU¹, MICHAEL HAGELSTEIN¹, DAVID SAEZ DE JAUREGUI¹, CRISTIAN BOFFO², and WOLFGANG WALTER² — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Karlsruhe, Germany — ²Babcock Noell GmbH, Wuerzburg, Germany

Superconducting insertion devices (IDs) are very attractive for synchrotron light sources since they offer the possibility to enhance the tuning range and functionality significantly by period length switching. Period length switching can be realized by employing two or more individually powerable subsets of superconducting coils and reverse the current in a part of the winding. So far, the first demonstration mock-up coil allowing period length tripling was fabricated and tested successfully (A. Grau et al., accepted for publication in IEEE Transactions on Applied Superconductivity). Here, we report on the feasibility of a superconducting switch implemented as proposed by A. Madur et al., Proc. of the 10th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation 2009, Melbourne, Australia.

T 85: Strahldynamik, Simulation und Polarisation

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.22: 022

T 85.1 Mi 16:45 30.22: 022

ILC positron spin tracking simulation — ●VALENTYN KOVALENKO¹, GUDRID MOORTGAT-PICK¹, SABINE RIEMANN², ANDREAS SCHAELECKE², and ANDRIY USHAKOV² — ¹DESY, Notkestrasse 85, 23607 Hamburg, Germany — ²DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

To achieve the physics goals of future Linear Colliders, it is important that electron and positron beams are polarised. The positron source planned for International Linear Collider (ILC) is based on a helical undulator system and can deliver a positron polarization of $|P_e| \geq 60\%$. To ensure that no significant polarization is lost during the transport of the e⁻ and e⁺ beams from the source to the interaction region, spin tracking has to be included in all transport elements which can contribute to a loss of polarization, i.e. the initial accelerating structures, the damping rings, the spin rotators, the main linac and the beam delivery system. In particular, the dynamics of the polarized positron beam is required to be investigated. In the talk recent results of positron spin tracking simulation at the source are presented. The positron yield and polarization are discussed depending on the geometry of source elements.

T 85.2 Mi 17:00 30.22: 022

Simulation des Spintransports für die Polarisationsmessung am ILC — ●MORITZ BECKMANN^{1,2} und JENNY LIST¹ — ¹DESY, 22603 Hamburg — ²Universität Hamburg, Inst. f. Exp.-Physik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Am geplanten International Linear Collider (ILC) soll die Polarisation der kollidierenden Leptonen mit einer bisher unerreichten Präzision von $\Delta P/P \approx 0.25\%$ bestimmt werden. Aus den Messdaten am Kollisionspunkt lässt sich ein Durchschnittswert der Polarisation mit einer Genauigkeit im Promillebereich ermitteln, der zur Kalibration der Polarimeter genutzt werden kann. Da sich die Polarimeter 1 800 m vor bzw. 150 m hinter dem Kollisionspunkt befinden, muss untersucht werden, wie sich die Polarisation unterwegs ändert und mit welcher Unsicherheit die Änderung angegeben werden kann.

Dazu wird eine Strahlsimulation (inkl. Spintransport) aufgesetzt, um die Einflüsse verschiedener Phänomene auf die longitudinale Polarisation zu untersuchen. Diese beinhalten u. a. die Justiergenauigkeit der Magnete, Bodenbewegungen und die Korrektursysteme, die deren Einflüsse kompensieren sollen. Ein weiterer wichtiger Effekt ist die Depolarisation durch die Strahl-Strahl-Wechselwirkung am Kollisionspunkt. Die Messung in den Compton-Polarimetern wird ebenfalls simuliert.

Ziel der Studie ist, die Anforderungen an die Genauigkeit der Justierung und der Korrektursysteme zu ermitteln sowie Kalibrationsstrategien für die Polarimeter zu entwickeln. Im Vortrag werden erste Ergebnisse der Simulation diskutiert.

T 85.3 Mi 17:15 30.22: 022

Further Development of the V-Code for Recirculating Linear Accelerator Simulations — ●SYLVAIN FRANKE¹, WOLFGANG ACKERMANN¹, THOMAS WEILAND¹, RALF EICHHORN², FLORIAN HUG², MICHAELA KLEINMANN², and MARKUS PLATZ² — ¹Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder, Technische Universität Darmstadt, Germany — ²Institut für Kernphysik, Technische Universität Darmstadt, Germany

The Superconducting Darmstädter LINear Accelerator (S-DALINAC) installed at the institute of nuclear physics (IKP) at TU Darmstadt is designed as a recirculating linear accelerator. The beam is first accelerated up to 10 MeV in the injector beam line. Then it is deflected by 180 degrees into the main linac. The linac section with eight superconducting cavities is passed up to three times, providing a maximal energy gain of 40 MeV on each passage. Due to this recirculating layout it is complicated to find an accurate setup for the various beam line elements. Fast online beam dynamics simulations can advantageously assist the operators because they provide a more detailed insight into the actual machine status. In this contribution further developments of the moment based simulation tool V-Code which enables to simulate recirculating machines are presented together with simulation results. *This work is supported by DFG through SFB 634.

T 85.4 Mi 17:30 30.22: 022

Electron beam for FLASH II — ●MATTHIAS SCHOLZ — DESY, Hamburg

FLASH II is a proposed extension of the existing VUV FEL FLASH at DESY, Hamburg. A fast kicker will be installed behind the last superconducting acceleration module, giving the possibility to distribute the beam to two undulator lines, the existing FLASH and FLASH II. A separated tunnel for the new undulator line and a new experimental hall will be build next to the existing FLASH buildings. The extraction chicane design for FLASH II has to fulfill specific conditions to archive sufficient beam properties for the seeding like small emittance and energy spread growth. Additional, constrains are given by existing FLASH tunnel and surrounding area as well as by the required space for the incoupling of the seed laser. To optimize the extraction lattice, simulations were carried out using ELEGANT computer code including effects like CSR, ISR etc. The best solution was achieved using 4 bending magnets deflecting the beam with 7.0, -0.5, 3.5 and 2.0 degree. For this solution, emittance growth, energy deviation and Twiss functions could be kept in an acceptable range. To mitigate beam quality impairment, the FLASH lattice has to be matched to specified Twiss functions at the extraction point. Thus, the FLASH optic has to be changed upstream and downstream of the extraction point for FLASH II to keep the functionality of the existing FLASH beam line.

T 85.5 Mi 17:45 30.22: 022

Analytische und numerische Berechnungen der Impedanz des SIS-100 Strahlrohrs — ●UWE NIEDERMAYER¹, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM² und LUKAS HÄNICHEN¹ — ¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Schlossgartenstraße 8, D-64289 Darmstadt — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, D-64291 Darmstadt

Das schnell gerampte Schwerionensynchrotron SIS-100 ist Teil des FAIR Projekts bei GSI. Zur Reduktion von Wirbelströmen ist geplant das SIS-100 Strahlrohr aus 0.3 mm dicken Edelstrahl zu fertigen. Bei der Injektionsenergie (200 MeV/u) beträgt die Skineindringtiefe für die Umlauffrequenz (150 kHz) etwa 1 mm. Daher können für die niedrigsten kohärenten Betatron-Seitenbänder Strukturen hinter dem Strahlrohr zur Gesamtimpedanz beitragen. Bisherige Arbeiten fokussierten auf die analytische Berechnung der longitudinalen und transversalen Impedanz sowie der Transmission. Ziel dieser Arbeit ist die Simulation der Strahlrohrimpedanz im Rahmen eines vereinfachten 2D Modells. 3D Simulationen im Zeitbereich sind für diese Frequenzen numerisch zu aufwändig, da sehr lange Strukturen simuliert werden müssen. Die Ergebnisse des 2D Modells werden mit analytischen Rechnungen verglichen.

T 85.6 Mi 18:00 30.22: 022

Berechnung der Koppelimpedanzbeiträge und Wärmeverluste von Ferritkern für das SIS100 — ●LUKAS HÄNICHEN¹, OLIVER BOINE-FRANKENHEIM², UWE NIEDERMAYER², WOLFGANG F. O. MÜLLER¹ und THOMAS WEILAND¹ — ¹Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Schlossgartenstraße 8, D-64289 Darmstadt — ²GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH, Planckstraße 1, D-64291 Darmstadt

Koppelimpedanzen stellen für Schwerionenbeschleuniger wie das SIS18 und das im Rahmen des FAIR Projektes der GSI im Aufbau befindliche SIS100 eine übliche Größe dar, um sowohl kollektive Strahlinstabilitäten als auch Wärmeverluste durch strahlinduzierte elektromagnetische Felder zu beschreiben. Die Impedanzbeiträge der im Strahlverlauf befindlichen Komponenten müssen bestimmt werden und sind Ausgangspunkt für Strahlstabilitätsanalysen und Verlustberechnung. Dieser Beitrag behandelt die Berechnung von Impedanzbeiträgen, welche durch ferritgeladene Kicker entstehen und bedient sich dabei sowohl kommerzieller Software als auch eigener Erweiterungen. Weiterhin werden die im Betrieb entstehenden Wärmeverluste für vorgegebene Strahlparameter berechnet und im Hinblick auf thermische Stabilität diskutiert.

T 85.7 Mi 18:15 30.22: 022

Numerical Challenges of Short Range Wake Field Calculations — ●THOMAS LAU, ERION GJONAJ, and THOMAS WEILAND — Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder (TEMF), Darmstadt, Deutschland

For present and future accelerator projects with ultra short bunches the accurate and reliable calculation of short range wake fields is an important issue. However, the numerical calculation of short range wake fields is a numerical challenging task. The presentation gives an overview over the numerical challenges and techniques for short range

wake field calculations. Finally, some simulation results obtained by the program PBCI developed at the TU Darmstadt are presented.

T 85.8 Mi 18:30 30.22: 022

Simulation of Electron Cloud Effects to Heavy Ion Beams — ●FATIH YAMAN, ERION GJONAJ, and THOMAS WEILAND — Technische Universität Darmstadt, Institut für Theorie Elektromagnetischer Felder Schlossgartenstrasse 8, 64289 Darmstadt, Germany

Electron cloud (EC) driven instability can cause beam loss, emittance growth, trajectory change and wake fields. Mentioned crucial effects of EC motivated researchers to understand the EC build up mechanism and the effects of EC to the beam. This motivation also induced the progress of developing new simulation codes. EC simulations can roughly be divided into two classes such as, softwares whose goals are to simulate the build up of the EC during the passage of a bunch train and the codes which model the interaction of a bunch with an EC.

The aim of this study is to simulate the effects of electron cloud (EC) on the dynamics of heavy ion beams which are used in heavy ion synchrotron (SIS-18) at GSI. To do this, a 3-D and self-consistent simulation program based on particle in cell (PIC) method is used. In the PIC cycle, accurate solution of the Maxwell equations is obtained by employing discontinuous Galerkin finite element method. As a model, we assumed a perfectly conducting beam pipe which was uniformly (or randomly) loaded with the electrons. Then as parallel with the realistic cases in SIS-18, a single bunch consisting of U^{+73} ions was extracted which could propagate in this pipe. Due to EC-ion bunch interaction, electrons gained energy and their displacements were observed. Electric and magnetic field components and EC charge density were calculated, numerically.

T 85.9 Mi 18:45 30.22: 022

Simulationen zur Entstehung kohärenter Strahlung im THz-Bereich in Folge von Coherent Harmonic Generation am Speicherring DELTA — ●PETER UNGELEK, MARKUS HÖNER, HOLGER HUCK und SHAUKAT KHAN — Zentrum für Synchrotronstrahlung (DELTA), TU Dortmund, 44221 Dortmund, Deutschland

Auf Basis des bestehenden DELTA-FEL-Undulators wird eine laserinduzierte Ultrakurzpuls-Quelle im UV-Bereich nach der Methode der Coherent Harmonic Generation aufgebaut. Die Laser-Elektron-Wechselwirkung verursacht dabei eine örtlich begrenzte Energiemodulation. Mit Hilfe von Tracking-Simulationen wird die Entstehung und zeitliche Entwicklung einer Lücke in der longitudinalen Elektronenverteilung durch Dispersion und Fokussierung in der Magnetstruktur untersucht. Eine Fourieranalyse dieser Dichtemodulation liefert den Formfaktor, welcher zusammen mit dem natürlichen Strahlungsspektrum der DELTA-Dipole kohärente Strahlung im Bereich von 0,3...5 THz im ersten 20°-Dipol hinter dem Undulator erwarten lässt. Für diesen Spektralbereich ergibt sich ein natürlicher vertikaler Öffnungswinkel von ca. 30 mrad, der die Verwendung einer Auslasskammer mit besonders großer Winkelakzeptanz erforderlich macht. Durch die Abhängigkeit des THz-Signals vom Laser-Elektron-Überlapp im Undulator ergeben sich vielfältige Diagnosemöglichkeiten für das CHG Experiment.

T 86: Projekte / PWA etc.

Zeit: Mittwoch 16:45–19:05

Raum: 30.22: 020

T 86.1 Mi 16:45 30.22: 020

Proton-Driven Plasma Acceleration at CERN — ●STEFFEN HILLENBRAND^{1,2}, RALPH ASSMANN², ANKE-SUSANNE MÜLLER¹, and FRANK ZIMMERMANN² — ¹KIT, Karlsruhe, Germany — ²CERN, Switzerland

Plasma-based acceleration methods have seen important progress over the last years. Recently, it has been proposed to experimentally study plasma acceleration driven by proton beams, in addition to the established research directions of electron and laser-driven plasmas. This talk presents the planned experiment and the research efforts carried out at CERN.

T 86.2 Mi 17:00 30.22: 020

Full-scale PWFA Simulations using a Discontinuous Galerkin Approach — ●ERION GJONAJ — Technische Universität Darmstadt, TEMF, Schlossgartenstr. 8, 64289 Darmstadt, Germany

Plasma Wakefield Acceleration (PWFA) is one of the emerging technologies for the generation and acceleration of charged electron beams in linear colliders and free-electron lasers. The most critical issue with this technology concerns the choice of the PWFA design parameters (plasma density, excitation beam and laser intensity) which enables the generation of high quality beams with ultra-high energy. Beam dynamics simulations play a key role in the design of PWFA accelerators. The simulation of the PWFA process, however, poses immense challenges with respect to numerical accuracy as well as to computational efficiency. We describe the application of a high order Discontinuous Galerkin method in the time domain for PWFA simulations. The method is characterized by very low numerical dispersion errors. Furthermore, it is explicit by construction and easily parallelizable. It provides a much better alternative for particle based simulations compared to the conventional Particle-In-Cell (PIC/FDTD) method. In the context of PWFA accelerator design, this approach may lead to a substantial reduction of simulation times.

Gruppenbericht T 86.3 Mi 17:15 30.22: 020
BERLinPro: the HZB Energy Recovery Linac Project —
 •MICHAEL ABO-BAKR — Helmholtz-Zentrum Berlin, Albert-Einstein-
 Str. 15, 12489 Berlin

The Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (HZB) is currently building an Energy Recovery Linac (ERL) in Berlin Adlershof. Goal of this "Berlin Energy Recovery Linac Project" (BERLinPro) is to demonstrate the feasibility of the ERL principle with very high currents while preserving the ultimate beam quality, present state of the art injectors are capable to generate. ERLs pledge to deliver high current beams of unrivaled quality, ideally suited for a very broad field of applications from electron coolers to synchrotron or Compton back scattering radiation sources.

In this talk we give an introduction to BERLinPro and its project goals. The physical and technological challenges of a high current low emittance ERL will be pointed out and a review of the present project status will be given.

T 86.4 Mi 17:35 30.22: 020
Zwei Entwürfe für das Design einer dritten Rezirkulation am S-DALINAC* — •MICHAELA KLEINMANN, RALF EICHHORN, FLORIAN HUG und NORBERT PIETRALLA — Institut für Kernphysik, TU Darmstadt, Schlossgartenstr. 9, 64289 Darmstadt

Der supraleitende Darmstädter Elektronenlinearbeschleuniger S-DALINAC wurde bis 1991 als rezirkulierender Linac aufgebaut und wird seither betrieben. Allerdings konnte er seine Design-Endenergie von 130 MeV bisher nicht erreichen, da die supraleitenden Beschleunigungsresonatoren hinter den Erwartungen zurückblieben.

Die vom 2-fach rezirkulierenden S-DALINAC erreichte maximale Strahlenergie kann jedoch durch den Bau einer dritten Rezirkulation erhöht werden. Ein technisches Design und entsprechende Strahlsimulationen für die neue Rezirkulation bilden die Grundlagen für ein solches Projekt.

Der Vortrag beschäftigt sich mit zwei grundlegenden Entwürfen für diese dritte Rezirkulation.

* Gefördert durch die DFG im Rahmen des SFB 634

T 86.5 Mi 17:50 30.22: 020
Basic investigations of a bipolar Kicker system for the FAIR - Synchrotron SIS 100 — •KATARINA SAMUELSSON^{1,2}, VOLKER HINRICHSEN¹, UDO BLELL², PETER SPILLER², JÜRGEN FLORENKOWSKI², and ISFRIED PETZENHAUSER² — ¹TU Darmstadt, Darmstadt, Germany — ²GSI, Darmstadt, Germany

The different application of kicker magnets in synchrotrons requires an individual design of the magnet and the pulse generation. One has to fulfil the physical requirements as rise time, pulse length and deflection angle. The kicker system in the extraction section of SIS 100 have to comply with two demands; 1. Fast extraction of the beam to the experiments and 2. Destruction of the beam at any time onto an internal beam dump. To build a system which corresponds to these requirements as compact as possible, a bipolar kicker is planned to be used. It has the benefit that the decision of the field direction and therefore the deflection angle of the kicker system can be made shortly before the kick. This new technology and its challenges of pulse generation for a bipolar kicker will be presented. The first measurement results from an experimental set-up demonstrate the realization of this new kicker version.

T 86.6 Mi 18:05 30.22: 020
Dämpfungswiggler für die CLIC Dämpfungsringe — •DANIEL SCHOERLING¹, STEPHAN RUSSENSCHUCK¹ und AXEL BERNHARD² — ¹CERN, Genf, Schweiz — ²KIT, Karlsruhe, Deutschland

Die Emittanz des Positronen- und Elektronenstrahles in CLIC, einem Kompakt-Linearbeschleuniger, der momentan am CERN entwickelt wird, muss um zwei Größenordnungen verringert werden, bevor der Strahl in den 3 TeV Linearbeschleuniger injiziert werden kann. Die Reduktion der Emittanz wird in Dämpfungsringen erreicht. Die Teilchenstrahlen werden kurzzeitig in den Dämpfungsringen gespeichert, wo ihre Emittanz durch massive Abstrahlung von Synchrotronstrahlung minimiert wird. Das aktuelle Design der Dämpfungsringe sieht eine Teilchenenergie von 2.86 GeV und eine Ausstattung mit supraleitenden Wiggler mit einer Gesamtlänge von 104 Metern vor. Die Wiggler sind umso effizienter, je stärker ihr Feld und je kürzer ihre Periodenlänge ist.

Die hier vorgestellte Arbeit diskutiert das technische Konzept der Dämpfungswiggler, Simulations-, Test-, und Messergebnisse. Weiterhin wird ein Ausblick auf die geplanten Wiggler-Prototypen gegeben.

T 86.7 Mi 18:20 30.22: 020
LHeC Ring-Ring Lattice Design — •MIRIAM FITTERER^{1,2}, HELMUT BURKHARDT¹, JOHN M. JOWETT¹, and ANKE-SUSANNE MÜLLER² — ¹CERN, Geneva, Switzerland — ²KIT, Karlsruhe, Germany

The Large Hadron Electron Collider (LHeC) aims at lepton-proton and electron-nucleus collisions with center of mass energies in the TeV range and a luminosity of around $10^{33} \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$. In order to achieve this, the existing 7 TeV LHC proton beam collides with a 50 to 140 GeV electron beam. Presently two options are considered as electron accelerator: the so called "linac-ring" and "ring-ring" option. Both options provide the possibility to operate in parallel with proton-proton or ion-ion collisions and imply either the construction of a linear accelerator with or without energy recovery or the installation of a new electron storage ring on top of the LHC. One of the principal challenges of the Ring-Ring option is the integration of the electron ring in the LHC tunnel. We present here a solution for the e-ring lattice compatible with the main LHC integration constraints.

T 86.8 Mi 18:35 30.22: 020
Study of shock waves in target materials — •OLUFEMI ADEYEMI¹, GUDRID MOORTGAT-PICK¹, SABINE RIEMANN², ANDRIY USHAKOV², and ANDREAS SCHÄLICHE² — ¹II. Institute for Theoretical Physics, University of Hamburg, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg — ²LC Group, DESY-Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen

This study is focused on thermal shock wave development in the conversion targets of positron sources for future linear colliders. The rapid energy deposition of the intense photon (or electron) beam in the target material yields a high heat load and strong thermal stresses. It can lead to shock waves that damage the material or shorten its lifetime. We simulate the shock waves in the target material using a hydrodynamic model and investigate its contribution to the target damage.

T 86.9 Mi 18:50 30.22: 020
LHC Machine Protection challenges for 2011 — •TOBIAS BÄR — CERN, Genf, Schweiz — Universität Hamburg, Deutschland

The Large Hadron Collider has an unprecedented stored beam energy of up to 362MJ per beam. In 2011, 100MJ could be reached. In this talk, crucial machine protection challenges for 2011 and beyond are discussed. Especially, UFOs as potential show-stoppers are addressed. UFOs or "Unidentified Falling Objects" were first observed in July 2010 and are since then a major source of emergency beam dumps. They are prospectively micrometer sized dust particles that lead to fast beam losses when they interact with the beam. The state of knowledge and mitigation strategies are presented.

T 87: Gammaastronomie I

Zeit: Montag 16:45–19:05

Raum: 30.41: 104

Gruppenbericht T 87.1 Mo 16:45 30.41: 104
Suche nach Dunkler Materie mit dem EDELWEISS-2 Experiment — •KLAUS EITEL für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik

EDELWEISS ist ein aus kryogenen Germanium-Halbleiterdetektoren aufgebautes Experiment zum direkten Nachweis schwach wechselwirkender massiver Teilchen (WIMPs), das sich im LSM-Untergrundlabor

befindet. In der zweiten Ausbaustufe werden zur WIMP-Suche Ge-Kristalle mit Ge-NTD Thermistoren zur Auslese des Phononensignals kombiniert mit ringartigen Aluminium-Elektroden zur Auslese des Ionisationssignals verwendet (ID400-Detektoren von jeweils 400 g Masse). Mit dieser weiterentwickelten Auslesetechnik konnte mit in 2009/2010 aufgenommenen Daten eine Sensitivität von $\sigma_{SI} = 5 \cdot 10^{-44} \text{ cm}^2$ für elastische Streuung von WIMPs einer Masse von

$m_W = 80 \text{ GeV}$ erzielt werden [arXiv:1011.2319]. Mit diesen Resultaten zählt EDELWEISS zu den weltweit sensitivsten Experimenten zur direkten Suche nach Dunkler Materie.

Im Sommer 2010 wurden zusätzlich erstmals Detektoren von 800 g Masse mit einer vollständig mit Ringelektroden bestückten Oberfläche in EDELWEISS installiert. Der Status der Datennahme mit den ID400-Detektoren sowie erste Resultate der Messungen mit den FID800-Detektoren werden diskutiert und die weitere Mess-Strategie von EDELWEISS mit stufenweiser Erweiterung der Targetmasse vorgestellt.

Diese Arbeit wurde in Teilen von der DFG über den SFB-Transregio 27 ("Neutrinos and Beyond") gefördert.

T 87.2 Mo 17:05 30.41: 104

Messung des μ -induzierten Untergrundes in EDELWEISS-II — ●HOLGER NIEDER und BENJAMIN SCHMIDT für die EDELWEISS-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

Das EDELWEISS-II Experiment zur direkten Suche nach Dunkler Materie (DM) ist im Untergrundlabor von Modane aufgebaut und nimmt seit 2006 Daten. Der Nachweis von WIMPs (Weakly Interacting Massive Particles) soll durch den Nachweis elastischer WIMP-Kernrückstöße in Germaniumbolometern erfolgen. Zur Unterdrückung von myoninduziertem Untergrund ist ein 100 m^2 großes aktives Myonveto-System installiert, welches das Experiment fast vollständig umschließt. Die modulare Struktur des Myonvetos ermöglicht die Rekonstruktion von Myonspuren und damit detaillierte Rückschlüsse auf Winkel- und Abstandsverteilung der Myonen in der Umgebung des EDELWEISS-II Kryostaten. Gemessene Raten und rekonstruierte Topologie myoninduzierter Ereignisse im Myonveto und in den Germaniumbolometern werden vorgestellt.

T 87.3 Mo 17:20 30.41: 104

Measurement of neutron fluxes in the underground laboratory LSM — ●VALENTIN KOZLOV for the EDELWEISS-Collaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Kernphysik, Postfach 3640, 76021 Karlsruhe

EDELWEISS-2 is a direct Dark Matter search experiment installed in the underground laboratory, Laboratoire Souterrain de Modane (LSM, France), and looking for weakly interacting massive particles (WIMP). The expected interaction rate of WIMPs is below 0.01 events/(kg day), thus rising the importance of having a detailed understanding of potential background. As the current analysis for Dark Matter search shows, ambient and muon-induced neutrons constitute a prominent background component. Detailed studies carried out by the EDELWEISS collaboration in this respect are presented. These activities include dedicated calibrations with neutron sources, monitoring the neutron flux with ^3He detectors and measurements with a neutron counter based on Gd-loaded liquid scintillator as well as corresponding MC simulations with full event topology. Studies of muon-induced neutrons are of particular interest. The impact of the neutron background on current EDELWEISS-2 data-taking as well as for next generation experiments such as EURECA will be discussed.

This work is in part supported by the German Research Foundation (DFG) through the Transregional Collaborative Research Center SFB-TR27 as well as by the EU contract RII3-CT-2004-506222 and the Russian Foundation for Basic Research (grant No. 07-02-00355-a).

T 87.4 Mo 17:35 30.41: 104

Direct Dark Matter Search with EURECA — ●JEAN-CÔME LANFRANCHI, ACHIM GÜTLEIN, SEBASTIAN PFISTER, SABINE ROTH, RAIMUND STRAUSS, MORITZ VON SIVERS, MICHAEL WILLERS, ANDREAS ZÖLLER, STEFAN WAWOCZNY, FRANZ VON FEILITZSCH, WALTER POTZEL, and STEFAN SCHÖNERT — Physik-Department E15, TU München, James-Franck-Strasse, 85748 Garching

The CRESST (Cryogenic Rare Event Search with Superconducting Thermometers) and EDELWEISS (Experience pour Detecter les WIMPs an Site Souterrain) experiments are the basis for the planned EURECA (European Underground Rare Event Calorimeter Array) ton-scale experiment aimed at the direct detection of Dark Matter. A well motivated candidate to account for Dark Matter are WIMPs (Weakly Interacting Massive Particles). The expected WIMP signature consists in a nuclear recoil of a few keV measured in low-temperature detectors using target materials such as Ge, CaWO_4 and ZnWO_4 . The presentation will discuss the unique potentials of the EURECA experiment, as well as technological challenges that have to be met to realize this future multi-material WIMP detector.

T 87.5 Mo 17:50 30.41: 104

Constraints on Dark Matter Annihilation from M87 — ●ALEXANDER SUMMA, SHEETAL SAXENA, MICHAEL RÜGER, DOMINIK ELSÄSSER, and KARL MANNHEIM — Institut für Theoretische Physik und Astrophysik, Universität Würzburg

Clusters of galaxies and their central cD galaxies are prime targets for observing indirect signatures of dark matter annihilation owing to their huge mass concentration. The main challenge is to discriminate between high-energy emission of different origins, for example the emission from active galactic nuclei as a result of accretion of mass by the supermassive black hole at the centre of the host galaxy and the emission due to dark matter annihilation. In addition to prompt gamma rays, dark matter annihilation products can include energetic electrons and positrons which inverse Compton scatter with the cosmic microwave background or with starlight photon fields to produce potentially detectable signals going from the soft to the hard X-ray energy band. In order to constrain the dark matter annihilation emission component, a state-of-the-art radiation code for the M87 jet emission and a generic description of the prompt and secondary inverse-Compton gamma rays due to generic weakly interacting dark matter particles are employed and possibilities for identifying the signatures of dark matter in the multi-wavelength spectrum of M87 are investigated.

T 87.6 Mo 18:05 30.41: 104

Solar and atmospheric neutrinos as background for direct dark matter searches — ●ACHIM GÜTLEIN¹, CHRISTIAN CIEMNIAK¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, NILS HAAG¹, MARTIN HOFMANN¹, CHRISTIAN ISAILA¹, TOBIAS LACHENMAIER², JEAN-CÔME LANFRANCHI¹, LOTHAR OBERAUER¹, SEBASTIAN PFISTER¹, WALTER POTZEL¹, SABINE ROTH¹, MORITZ VON SIVERS¹, RAIMUND STRAUSS¹, and ANDREAS ZÖLLER¹ — ¹Technische Universität München, Physik Department E15 — ²Eberhard Karls Universität Tübingen

Most experiments for direct dark matter searches are looking for nuclear recoils induced by WIMPs (Weakly Interacting Massive Particles). The most present experiments are able to discriminate between electron recoils (gammas, betas) and nuclear recoils (WIMPs, neutrons, neutrinos). Thus, it is possible to reject most of the background events (i.e. gammas, betas). However, it is not possible to distinguish between WIMP events and neutrinos scattered coherently off the target nuclei. Thus, solar and atmospheric neutrinos can be a serious background for future experiments for direct dark matter searches. We show our calculated limits for future ton-scale experiments due to solar and atmospheric neutrinos.

This work has been supported by funds of the Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG (Transregio 27: Neutrinos and Beyond), the Excellence Cluster (Origin and Structure of the Universe) and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 87.7 Mo 18:20 30.41: 104

The Perseus Region in the Light of MAGIC — ●DOROTHEE HILDEBRAND for the MAGIC-Collaboration — ETH Zurich, Institute for Particle Physics, 8093 Zurich, Switzerland

The Center of the Perseus cluster is an interesting target for Very High Energy (VHE) Gamma-ray Observations. There are three different physics processes that could contribute to a VHE signal: emission from the central giant radio galaxy NGC-1275, emission from hadronic interaction of cosmic rays with the inter-cluster medium, and emission from hypothetical dark matter annihilation.

This talk reports about recent observations of this region by MAGIC, including the detection of Very High Energy emission from NGC-1275 and the head-tail galaxy IC-310.

T 87.8 Mo 18:35 30.41: 104

Searching for Dark Matter in the Perseus Galaxy Cluster — ●JAN STORZ, DOMINIK ELSÄESSER, and KARL MANNHEIM for the MAGIC-Collaboration — Universität Würzburg, Würzburg, Deutschland

Clusters of galaxies are among the prime candidate targets for indirect dark matter searches. If dark matter annihilations result in emission of very high energy gamma-rays, the expected signal would be superimposed on e.g. the emission from AGNs near the center of the cluster. Based in recent MAGIC observations of the Perseus Cluster, we discuss methods to separate the different observed and expected astrophysical emission components from a potential dark matter induced signal. Special attention is given to extracting limits on various factors which could potentially boost the emission and result in a spatially extended

signal.

T 87.9 Mo 18:50 30.41: 104

Search for a DM annihilation signal from the Galactic Centre region with H.E.S.S. — •DANIIL NEKRASSOV, CHRISTOPHER VAN ELDIK, and WERNER HOFMANN for the H.E.S.S.-Collaboration — Max-Planck Institut für Kernphysik, Postfach 103980, 69029 Heidelberg

A search for a very-high-energy (VHE; ≥ 100 GeV) γ -ray signal from self-annihilating particle Dark Matter (DM) is performed towards a region of projected distance $r \sim 45 - 150$ pc from the Galactic Centre. At this distance, parametrisations of the galactic DM density profile like

Navarro-Frenk-White (NFW) or Einasto density agree with each other within a factor of two, contrary to the very centre of the Galaxy, where the deviation can reach orders of magnitude. Thus, as opposed to γ -ray observations of dwarf galaxies or the very centre of the Milky Way, the results derived here do not depend strongly on the assumed DM profile. The background-subtracted γ -ray spectrum measured with the H.E.S.S. γ -ray instrument in the energy range between 300 GeV and 30 TeV shows no hint of a residual γ -ray flux, leading to upper limits on the velocity-averaged annihilation cross section $\langle\sigma v\rangle$ as a function of the DM particle mass, which are among the best reported so far for this energy range, especially if an Einasto-type DM profile is realized by nature.

T 88: Gammaastronomie II

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: 30.41: 104

Gruppenbericht

T 88.1 Di 16:45 30.41: 104

Status der Arbeiten zum akustischen Nachweis von Neutrinos am Südpol — •JENS BERDERMANN für die IceCube-Kollaboration — DESY Zeuthen

Die Möglichkeit des akustischen Nachweises hochenergetischer Neutrinos am Südpol ist stark von den lokalen Eiseigenschaften und dem Signaluntergrund abhängig. Der South Pole Acoustic Test Setup (SPATS) wurde konstruiert, um diese unbekannt Parameter zu bestimmen und die Leistungsfähigkeit eines möglichen akustischen multi- km^3 -Detektors am Südpol zu analysieren. SPATS besteht aus 4 bis zu 500m langen Trossen, welche an jeweils 7 Stationen mit 3 akustischen Sensoren instrumentiert sind. Diese Sensoren registrieren akustische Signale von fest installierten und beweglichen SPATS Transmittern und erlauben damit Rückschlüsse über die Schallgeschwindigkeit sowie die Abklinglänge von Schallwellen bis in 400 m Tiefe. Zusätzlich läuft SPATS seit dem 28. August 2008 in einem Detektormodus, der erlaubt, transienten und statischen akustischen Untergrund in der Umgebung zu identifizieren. Es werden abgeschlossene, laufende und zukünftige Projekte von SPATS präsentiert.

T 88.2 Di 17:05 30.41: 104

Erste Testmessungen zum Radionachweis von Luftschauern am Südpol — •TOBIAS DEGNER — Uni Bonn

Durch die Untersuchung von Luftschauern lässt sich viel über die Zusammensetzung und das Energiespektrum der kosmischen Strahlung lernen. Zum Studium dieser Luftschauer leistet das IceCube Observatorium mit seinem km^3 großen Muondetektor und dem Cherenkov Luftschauer-Array IceTop einen wesentlichen Beitrag, der im Wesentlichen durch die geringe Fläche von IceTop limitiert ist.

Derzeit ist eine Erweiterung von IceTop durch ein Antennen-Array in Planung, mit dessen Hilfe sich Luftschauer über ihre Radio-Emission im MHz-Bereich nachweisen ließen. Ein solches Radio Array bietet den Vorteil zusätzliche Schauer-Eigenschaften bestimmen zu können, wie z.B. die Tiefe des Schauer-Maximums.

Zu Testzwecken wurden mit einer geringen Anzahl von Antennen in unterschiedlichen Konfigurationen am Südpol bereits erste Daten genommen. In diesem Vortrag werde ich meine Analyse der Daten präsentieren und erste Ergebnisse zum Untergrundverhalten und der Suche nach koinzidenten Ereignissen in den Radio- und den IceTop-Daten zeigen.

T 88.3 Di 17:20 30.41: 104

Designstudie von Radioantennen zum Nachweis von Luftschauern am Südpol — •MARKUS VEHRING, LARISSA PAUL und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Das Radio Air Shower Test Array (RASTA) ist ein Testexperiment, das den möglichen Nachweis von Luftschauern über Radiostrahlung untersucht. Die Emission von Radiostrahlung über den Geosynchrotron-Effekt wird besonders für die elektromagnetische Komponente im Schauermaximum erwartet. Der Nachweis dieser Strahlung ist eine vielversprechende Möglichkeit einen kostengünstigen Luftschauerdetektor mit großer Akzeptanz und hohem duty cycle zu erreichen.

Ziel des RASTA Projektes ist es, die bestehenden IceCube und IceTop Detektoren am Südpol um eine weitere Detektor-Komponente zu erweitern, die komplementäre Messinformation zu den nachgewiesenen Luftschauern liefert. Der Einsatz am Südpol erfordert besondere

Voraussetzungen an Bauart und elektrischen Eigenschaften der verwendeten Antennen.

Im Rahmen der hier präsentierten Designstudie wurden unterschiedliche Antennenmodelle für diesen Einsatz simuliert und mit einander verglichen. Für ein erfolversprechendes Modell wurde ein Prototyp gebaut, um die Ergebnisse der Simulation experimentell zu überprüfen.

T 88.4 Di 17:35 30.41: 104

PVDF-based acoustic sensors prototype for the study of the thermoacoustic model — FABIAN DRINCK, •KARIM LAIHEM, MANUEL SCHUMANN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen university, Physikzentrum, Otto-Blumenthal Strasse, 52074 Aachen

To measure the ultra-high energy neutrino flux, studies on a larger IceCube neutrino observatory at the south pole have been intensively investigated in the last years. These studies have introduced a hybrid detection concept including radio and acoustic detection in addition to existing optical detection. The South Pole Acoustic Test Setup (SPATS) was built and deployed to evaluate the acoustic properties of the South Pole ice for the purpose of assessing the feasibility of an acoustic neutrino detection array. The Aachen Acoustic Laboratory (AAL) is supporting these efforts and providing infrastructures for the calibration of PZT-based acoustic sensors used in SPATS, study of a laser-based thermoacoustic model under laboratory conditions and investigating new piezoelectric materials for use in a next generation of acoustic sensors. In this talk we present the R&D status and first results of an acoustic sensor prototype based on PVDF material (Polyvinylidene Fluoride). With a flat frequency response and sensitivity the PVDF response to a thermoacoustic signal has shown the expected bipolar signal free of any superimposed resonances. The analysis of such a clean bipolar signal allow a deeper insight into understanding the thermoacoustic model and leading to a further development of optimized acoustic sensors for deployment at the South Pole.

T 88.5 Di 17:50 30.41: 104

Test- und Kalibrations-Messungen zum South Pole Acoustic Test Setup — •LARISSA PAUL, DIRK HEINEN, KARIM LAIHEM, THOMAS MEURES, MAXIMILIAN SCHEEL und CHRISTOPHER WIEBUSCH für die IceCube-Kollaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Die Messung hochenergetischer Neutrinos erfordert ein möglichst großes Detektorvolumen. Eine zurzeit untersuchte Möglichkeit ist der Nachweis von Schallwellen, die über den thermoakustischen Effekt bei ultrahochenergetischen Neutrino-Wechselwirkungen erzeugt werden. Das South Pole Acoustic Test Setup (SPATS) untersucht im Rahmen des IceCube Projekts die Machbarkeit eines großen akustischen Neutrinodektors am geographischen Südpol. SPATS besteht aus 4 Trossen mit je sieben akustischen Stationen, die bis 500 m Tiefe reichen und ist seit 2007 in Betrieb. Im Januar 2011 soll das Experiment um zwei akustische Sensoren erweitert werden. Ziel ist es, die Messungen zum in-situ Rauschen zu verbessern und erstmalig akustische Signale während des Einfriervorgangs zu messen, um das Verhalten der Sensoren beim Übergang zwischen Wasser und Eis zu untersuchen. Wichtigste Neuerung der Sensoren ist eine interne Vergleichsschallquelle, die eine Überwachung der veränderlichen Sensorempfindlichkeit während der Messungen ermöglicht. Die Aachener Gruppe innerhalb der Kollaboration hat die Sensoren im Vorfeld im Aachen Akustik Labor (AAL)

getestet und die absolute Empfindlichkeit in Eis kalibriert. Vorgestellt werden die Ergebnisse dieser Test-Messungen und ihr Einfluss auf die Interpretation der Daten vom Südpol.

T 88.6 Di 18:05 30.41: 104

Kalibration und Trigger-Implementierung für die Prototypen der Myondetektoren im AMIGA-Detektorfeld im Auger-Experiment — PETER BUCHHOLZ, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Das AMIGA-Experiment des Pierre-Auger-Observatoriums stellt eine Erweiterung des bestehenden Detektorfeldes dar. Standarddetektoren des Auger-Bodenarrays werden in Form eines Infill-Arrays in kleinerem Abstand zwischen die bestehenden Tanks gesetzt. Um jeden dieser Tanks werden unterirdische Myondetektoren installiert. Zusammen mit der Erweiterung der Fluoreszenzdetektoren um weitere Teleskope (HEAT) dehnt man so den Energiebereich des Experimentes im Infill-Bereich hin zu niedrigeren Energien auf $\sim 10^{17}$ eV aus. Insbesondere die Myonenzahl soll mit Hilfe der Erweiterungen genauer bestimmt werden. Die Ausleseelektronik der Myonzähler wird von der Siegener Arbeitsgruppe produziert und getestet. Seit 2009 werden Daten mit Prototypen des Detektors genommen. Zu einem Oberflächenereignis sollen die Myonzähler genauere Informationen über die Myonkomponente eines ausgedehnten Luftschauers liefern. Dazu sind eine Synchronisation des neuen Detektors mit dem bestehenden Detektorfeld sowie eine genaue Kalibration der Zähler nötig. Beides ist Gegenstand des Vortrages.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 88.7 Di 18:20 30.41: 104

Tests der Photomultiplier für das nichtabbildendes Luft-Cherenkov-Detektorfeld HiSCORE — RAYK NACHTIGALL, DANIEL HAMPF, MARTIN TLUCZYKONT, ROBERT EICHLER und DIETER HORNS — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, Luruper Chaussee 149, 22761 Hamburg

Das Ziel des HiSCORE-Experimentes ist es, der UHE-Gamma-Astronomie das Fenster von 10 TeV bis einigen PeV zu öffnen. Damit soll der Ursprung kosmischer Strahlung geklärt werden und ebenso deren Spektrum und chemische Komposition beim Übergang von galaktischer zu extragalaktischer Strahlung. Dazu dient ein Netzwerk von nichtabbildenden Cherenkovdetektoren, das die Fläche früherer (AIROBIC) und komplementärer Experimente (HESS, VERITAS, CTA) um Größenordnungen übersteigt (10-100 km²).

Dieser Vortrag beschäftigt sich mit der zentralen Komponente der

Detektoren - den Photomultipliern (PMT).

Er ist eine Zusammenfassung der PMT-Tests vom Aufbau des Teststandes (mit gewählten Ausleseelektronik - DRS4) bis zur Charakterisierung und dem anschließendem Vergleich der PMTs von Electron Tubes und Hamamatsu.

T 88.8 Di 18:35 30.41: 104

Methoden zur Vermessung von Spiegeleigenschaften von Abbildenden Cherenkov-Teleskopen — ANNELI SCHULZ¹, FRIEDRICH STINZING¹, CHRISTIAN STEGMANN¹, CHRISTIAN FABER², ROMAN KROBOT², TAMAS GAL² und GERD HÄUSLER² — ¹ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg — ²OSMIN, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Teleskope des geplanten Cherenkov Telescope Array (CTA) bestehen aus 10000 m² Spiegelfläche, die aus einzelnen Spiegelfacetten mit einem Durchmesser von 1.2 bis 1.5 m zusammengesetzt werden. Die Produktion und der Test der Spiegelfacetten stellen eine große organisatorische und logistische Herausforderung dar. Wir haben in einer Studie die bisher übliche 2f-Methode und eine neue, von der Erlanger OSMIN-Gruppe entwickelte Methode der phasenmessenden Deflektometrie untersucht. In dem Vortrag werden die Ergebnisse der Untersuchungen vorgestellt und die beiden Methoden verglichen.

T 88.9 Di 18:50 30.41: 104

Präzisionsmessung der Spiegel der MAGIC Teleskope — HANNA KELLERMANN, MARKUS GARCZARCYK, MAXIM SHAYDUK, JÜRGEN HOSE, RAZMIK MIRZOYAN und MASAHIRO TESHIMA für die MAGIC-Kollaboration — MPI für Physik, München

Die beiden MAGIC Teleskope auf der kanarischen Insel La Palma sind Instrumente zur indirekten Beobachtung kosmischer Gammastrahlung. Die abbildenden Luftschauer Cherenkov Teleskope (IACT) setzen große optische Spiegel ein, um die sehr lichtschwachen Cherenkov-Lichtblitze aufzuzeichnen. Die Lichtblitze entstehen durch sogenannte ausgedehnte Luftschauer innerhalb der Erdatmosphäre, hervorgerufen durch hochenergetische extraterrestrische Strahlung.

Zur absoluten Kalibrierung und zur vollständigen Charakterisierung des Teleskops ist die Reflektivität der Spiegel von entscheidender Bedeutung. Dabei ist vor allem die Kombination aus Fokussiereigenschaft und Reflektivität der Spiegel (im Folgenden als fokussierte Reflektivität bezeichnet) eine wichtige Größe.

Dieser Vortrag stellt eine Methode vor, die es erlaubt, mit Hilfe direkter und indirekter Messung der Helligkeit von Fixsternen die fokussierte Reflektivität der MAGIC-Teleskopspiegel zu bestimmen. Für die indirekte Messung wird ein diffus reflektierendes Material (Spektralton) eingesetzt, dessen optische Eigenschaften deshalb ebenfalls vorgestellt werden.

T 89: Gammaastronomie III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.41: 104

T 89.1 Mi 16:45 30.41: 104

HiSCORE: Ein neuer Detektor für Gamma-Astronomie oberhalb von 30 TeV — DANIEL HAMPF, MARTIN TLUCZYKONT, DIETER HORNS, ROBERT EICHLER, RAYK NACHTIGALL und TANJA KNEISKE — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Der HiSCORE Detektor wird mit dem Ziel entwickelt, ein neues Fenster zum nicht-thermischen Universum zu öffnen: Gammastrahlung im Energiebereich von 30 TeV bis mehrere PeV. Um die bei diesen Energien erwarteten extrem schwachen Flüsse zu detektieren, ist eine große effektive Detektorfläche notwendig. Bei HiSCORE wird dies erreicht durch ein großes Netzwerk von weit auseinander liegenden, nicht-abbildenden Cherenkovdetektoren.

Neben vielen anderen interessanten Fragen, die durch diesen Detektor beantwortet werden sollen, steht insbesondere die Suche nach dem Ursprung der kosmischen Strahlung im Mittelpunkt. Aufgrund des kleinen Wechselwirkungsquerschnitts leptonscher Prozesse in diesem Energiebereich können Gamma-Signale bei diesen Energien als eindeutiges Indiz für hadronische Beschleunigung interpretiert werden.

Um die Leistungsfähigkeit des Detektors abzuschätzen und um verschiedene Konfigurationen zu testen, wurde eine umfangreiche Detektorsimulation inklusive Ereignisrekonstruktion entwickelt. Parallel wurden erste Tests mit Prototypdetektoren durchgeführt und der Aufbau eines kleinen Detektorfeldes vorbereitet, um technische Details zu untersuchen.

Dieser Vortrag gibt eine kurze Übersicht über den Status des Projekts und die geplanten Entwicklungen.

T 89.2 Mi 17:00 30.41: 104

Periodensuche in ungleichmäßig beobachteten Lichtkurven - eine Vergleichsstudie — ANITA MONIKA THIELER¹, MICHAEL BACKES², ROLAND FRIED¹ und WOLFGANG RHODE² — ¹Statistik in den Biowissenschaften, Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund — ²Experimentelle Physik 5, Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund

γ -Lichtkurvendaten aus der Astroteilchenphysik sind häufig Zeitreihen, deren Beobachtungen in ungleichmäßigen Zeitabständen vorliegen und bei denen im Signal eine niedrigfrequente Abhängigkeitsstruktur (Rotes Rauschen) vorliegt. Bei der Untersuchung solcher Zeitreihen auf Periodizität stoßen einige Methoden zur Periodenfindung auf Schwierigkeiten, zum Beispiel bedingt durch irreführende Regelmäßigkeiten im Beobachtungsmuster oder durch das Rote Rauschen. Im Vortrag wird die Eignung verschiedener Periodenfindungsmethoden für verschiedene Sampling- und Signalsituationen mit Hilfe einer Simulationsstudie verglichen. Anschließend findet eine Anwendung der zuvor untersuchten Verfahren auf vorliegende Lichtkurvendaten statt.

T 89.3 Mi 17:15 30.41: 104

Messung des Nachthimmelsleuchten bei der Standortsuche für den HiSCORE Detektor in Südastralien — DANIEL

HAMPF^{1,2}, GAVIN ROWELL², NEVILLE WILD², MARTIN TLUCZYKONT¹ und DIETER HORNS¹ — ¹Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg — ²School of Chemistry & Physics, University of Adelaide

Das geplante HiSCORE Experiment ist ein Array aus nicht-abbildenden Cherenkov-Detektoren zur Messung kosmischer Gamma-Strahlung im Energiebereich oberhalb von 30 TeV. Die Einzeldetektoren bestehen aus Photomultipliern und Lichtkonzentratoren, die auf den Zenit ausgerichtet sind und das von Luftschauern erzeugte Cherenkovlicht nachweisen. Da dabei Licht von einem großen Teil des Himmels (etwa 1 sr) ebenfalls in den Detektor gelangt, trägt das Nachthimmelsleuchten entscheidend zum Rauschen des Detektors bei.

Für die Standortsuche ist deshalb neben den üblichen Bedingungen für optische Astronomie wie etwa die Anzahl klarer Nächte pro Jahr das Nachthimmelsleuchten ein wichtiges Kriterium. Es wurde ein portables Gerät entwickelt, mit dem die Messung des Nachthimmelsleuchten an möglichen Standorten in Australien durchgeführt wurde.

Neben der absoluten Stärke des Nachthimmelsleuchten wurde auch die Variation zwischen hellen und dunklen Bereichen des Himmels untersucht (viele interessante Gammastrahlungsquellen liegen in helleren Himmelsbereichen wie der Milchstraße); außerdem wurden von verschiedenen Regionen Spektren gemessen. Damit wurde auch untersucht, inwieweit ein Bandpassfilter in den HiSCORE Detektoren das Signal zu Rausch Verhältnis verbessern kann.

T 89.4 Mi 17:30 30.41: 104

Modeling the galactic diffuse gamma-ray emission — ●ANDREAS HILLERT and SABRINA CASANOVA — MPIK Heidelberg

The diffuse gamma-ray emission in our Galaxy is produced by electrons interacting mainly with radiation fields and protons which interact with ambient gas. By simulating a population of galactic sources, which accelerate protons and electrons, randomly distributed in space and time following the populations of supernova remnants and pulsars at radio wavelengths, estimations of the diffuse gamma-ray emission at GeV and TeV energies can be made. The model prediction for two different regions of the Galaxy at $l=344$ longitude, $b=0$ latitude and at $l=344$ longitude, $b=4$ latitude will be exemplarily shown and compared to the prediction of the GALPROP model.

T 89.5 Mi 17:45 30.41: 104

Internal $\gamma\gamma$ -opacity in the Low Luminosity Active Galactic Nuclei M87 and Cen A — ●KATHARINA BRODATZKI¹, DAVID PARDY², JULIA BECKER¹, and REINHARD SCHLICKEISER¹ — ¹Ruhr-Universität Bochum, Germany — ²Queen's University, Kingston, Canada

Low Luminosity Active Galactic Nuclei (LLAGNs) possess the characteristic features of more luminous Active Galactic Nuclei (AGNs) but have a much lower optical core luminosity than their luminous counterparts. M87 (NGC 4486) and Centaurus A (NGC 5128, Cen A) are well-known and nearby members of LLAGNs. As an additional feature they show γ -radiation up to TeV (10^{12} eV) energies, but the location of the TeV production site is still unclear. The coincident observation of a radio and TeV flare in M87 suggests that the TeV radiation is produced not more than ~ 100 gravitational radii away from the central supermassive black hole. Since the central region of an (LL)AGN can be the location of several strong radiation fields, it is possible that radiation produced near the black hole is strongly attenuated and therefore not observable at Earth. Here, we consider the accretion flow around the black hole as the most important source for such a radiation field and calculate the probability for absorption of TeV photons produced near the black holes in M87 and Cen A assuming a low luminosity Shakura-Sunyaev Disk (SSD). We find that the results are very different for both LLAGNs implying either that the TeV γ -ray production sites and processes are different for both sources, or that LLAGN black holes do not accrete (at least only) in form of a low luminosity SSD.

T 89.6 Mi 18:00 30.41: 104

Time lags of flaring AGN — ●BJÖRN EICHMANN¹, WOLFGANG RHODE¹, and REINHARD SCHLICKEISER² — ¹E Vb, TU Dortmund — ²TP IV, Ruhr-Universität Bochum

The production mechanism of gamma rays by flaring AGN is still one of the main questions in High Energy Astroparticle Physics. A tool to

distinguish leptonic from hadronic origin is to analyse time lags that occur within one flare event between photons of different wavelength and other particles like neutrinos.

The present approach starts with the transport equation of the injected leptonic respectively hadronic particles and takes spatial diffusion, as well as continuous energy losses into account. On the one hand, a relativistic electron pick-up is considered, that leads to Synchrotron and Synchrotron-Self Compton emission and on the other hand a relativistic proton pick-up, which results in high energy photons and neutrinos by inelastic proton-proton collisions. The presentation ends up in the temporal development of the emergent photon and neutrino intensities of AGN flares in hadronic and leptonic interaction scenarios and gives useful predictions of flare durations and time lags between photons of different wavelength and high energy neutrinos.

T 89.7 Mi 18:15 30.41: 104

Correlated neutrino and gamma-ray emission from AGN — ●MARLENE DOERT — TU Dortmund

The origin of very high energy gamma-rays from AGN is still subject to debates. In a hadronic production scenario an accompanied emission of neutrinos should take place. Thus, the detection of neutrinos from these sources would be the ultimate way to distinguish leptonic from hadronic production processes. In this presentation a bolometric approach for the prediction of the neutrino flux from AGN sources based on the measured flux in gamma-rays will be discussed. Subsequently its detectability by state-of-the-art neutrino experiments like the IceCube detector will be investigated for well-studied blazars. Paying attention to the fact that AGN are often highly variable sources, low state measurements as well as measurements taken during flaring activity are taken into account. The resulting predicted neutrino fluxes will be presented and the still open parameter space will be discussed. Finally, conclusions will be drawn in terms of an impact of this study on the currently debated production models.

T 89.8 Mi 18:30 30.41: 104

Tracing galactic supernova activity via the decay of Al-26 — ●SONJA BOYER, DOMINIK ELSÄSSER, and KARL MANNHEIM — Universität Würzburg

Gamma rays from the decay of radioactive Al-26 in the Milky Way have been mapped by the COMPTEL detector aboard CGRO. The Al-26 is presumed to be produced in massive stars, and would subsequently be released in supernova explosions. Therefore the measured Al-26 intensity should trace supernova activity over several megayears. Using the COMPTEL Al-26 map and the comprehensive catalog of supernova remnants including recent FERMI-LAT and TeV detections from air Cherenkov telescopes, we establish a correlation between Al-26 surface brightness and supernova remnants on the 70% level. Furthermore, we constrain the properties of young supernova remnants in the Vela-region via their Al-26 luminosity.

T 89.9 Mi 18:45 30.41: 104

AMS-02 - Teilchenspektroskopie im Weltall — ●MARK MILLINGER — I. Physikalisches Institut b, RWTH Aachen

Das Alpha Magnetic Spectrometer 02 (AMS-02) ist ein Teilchendetektor zur Vermessung des Spektrums kosmischer Strahlung im GeV-bis TeV-Bereich, der für den Betrieb auf der Internationalen Raumstation (ISS) entwickelt wurde. Mit der langen Messzeit von mindestens 10 Jahren und der großen Akzeptanz wird AMS-02 eine bisher unerreichte Präzision in der Vermessung der kosmischen Strahlung erlauben. Hierbei erfordert die Identifikation der Teilchen eine möglichst genaue Rekonstruktion der Energie, des Impulses, der Geschwindigkeit und der elektrischen Ladung der rekonstruierten Teilchen. Dies erfolgt in den einzelnen Subdetektoren: Übergangstrahlungs-(TRD), Flugzeit-(TOF), Silizium-Streifen-Spurdetektor (TRACKER), Cherenkovdetektor (RICH) und elektromagnetisches Kalorimeter (ECAL). Im Februar und August 2010 wurde die Qualität der Teilchenidentifikation mit AMS-02 in zwei Strahltests am CERN untersucht. Seit August 2010 befindet sich der Detektor am Kennedy Space Center (KSC) und wartet auf den Shuttleflug STS-134 zur ISS, der für den 1. April 2011 vorgesehen ist. Der Detektor ist am KSC in Betrieb und zeichnet, wie bereits auch am CERN, atmosphärische Myonereignisse auf. Dieser Vortrag befasst sich mit der Analyse der Strahltest- und Myondaten.

T 90: Gammaastronomie IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.41: 104

Gruppenbericht

T 90.1 Do 16:45 30.41: 104

Status of the FACT Camera — ●QUIRIN WEITZEL for the FACT-Collaboration — ETH Zurich, Institute for Particle Physics, 8093 Zurich, Switzerland

The First G-APD Cherenkov Telescope (FACT) project develops a novel camera type for very high energy gamma-ray astronomy. A total of 1440 Geiger-mode avalanche photodiodes (G-APD) are used for light detection, each accompanied by a solid light concentrator. All electronics for analog signal processing, digitization and triggering are fully integrated into the camera body. The event data are sent via Ethernet to the counting house. In order to compensate for gain variations of the G-APDs an online feedback system analyzing calibration light pulses is employed. Once the construction and commissioning of the camera is finished it will be transported to La Palma, Canary Islands, and mounted on the refurbished HEGRA CT3 telescope structure. In this talk the architecture and status of the FACT camera is presented.

T 90.2 Do 17:05 30.41: 104

FACT Light Collection - Solid Light Concentrators in Cherenkov Astronomy — ●ISABEL BRAUN for the FACT-Collaboration — ETH Zurich, Institute for Particle Physics, CH-8093 Zurich, Switzerland

Pixelized cameras of Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes use hollow light guides with reflective surfaces based on the Winston cone design. These cones minimize insensitive spaces between the photo sensors and shield the camera from stray background light by limiting the angular acceptance to the primary reflector area.

FACT (First G-APD Cherenkov Telescope) will be the first IACT with Geiger-mode avalanche photodiodes as light sensors. Solid light concentrators complementing these sensors will be used instead of hollow Winston cones. We will present simulations and measurements of our light collector design, which was optimized for the requirements of the FACT telescope and detector, and discuss the specific differences to more traditional solutions.

T 90.3 Do 17:20 30.41: 104

The structure of an Imaging Atmospheric Cherenkov Telescope with novel photon detectors for ground-based gamma-ray astronomy — ●JAN-HENDRIK KÖHNE for the FACT-Collaboration — TU Dortmund, Dortmund, Deutschland

Very high energy gamma-ray astronomy is a rapidly expanding field of research. Observations are nearly all carried out with so-called Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes all using Photomultipliers as light sensors up to now. A test telescope using Geiger-mode avalanche photodiodes (G-APD) for the first time is under construction. The former HEGRA CT3 telescope mount on the Canary island La Palma is being refurbished for the First G-APD Cherenkov Telescope (FACT).

Here, we describe the mirror system, its detailed construction, focal length distribution, spectral reflectivity and point spread function for all hexagonal aluminum facets. In October 2010, the mirrors were pre-aligned on site using a laser alignment setup, and first tracking tests of the new drive system were conducted.

T 90.4 Do 17:35 30.41: 104

Ein ungebinnter Log-Likelihood Fit zur Bestimmung der Position und Ausdehnung von H.E.S.S.-Quellen — ●KORNELIA STYCZ für die H.E.S.S.-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das High Energy Stereoscopic System (H.E.S.S.) ist ein System aus vier abbildenden atmosphärischen Cherenkov-Teleskopen zum Nachweis hochenergetischer Gamma-Strahlung oberhalb von 100 GeV. Die Identifikation von Gamma-Quellen erfolgt über den Nachweis eines Überschusses an Photon-artigen Ereignissen gegenüber einer Abschätzung des Untergrundes in einer Himmelsregion. Die Winkelauflösung der Photon-artigen Ereignisse ist stark von der Energie der Photonen und von den Beobachtungsbedingungen (Zenith-Winkel, Offset zur Beobachtungsposition) abhängig. In einem ungebinnten Log-Likelihood Fit zur Bestimmung der Quell-Ausdehnung und -Position müssen neben einem Modell für die Quelle und den Untergrund die Winkelauflösung mit allen ihren Abhängigkeiten berücksichtigt werden. Im Vortrag werden die Winkelauflösungsfunktion und der Fit vorgestellt und die Ergebnisse bezüglich der Positionen und Ausdehnungen einiger

H.E.S.S.-Quellen präsentiert.

T 90.5 Do 17:50 30.41: 104

Studien der mit H.E.S.S. beobachteten Pulsarwindnebelpopulation — ●MICHAEL MAYER für die H.E.S.S.-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das abbildende Cherenkov-Teleskopsystem H.E.S.S. hat in den letzten Jahren die nicht-thermische, hochenergetische γ -Strahlung von einer Vielzahl von Pulsarwindnebeln (PWN) nachgewiesen. Die steigende Anzahl von PWN ermöglicht es, Studien über ihre spektralen und morphologischen Eigenschaften sowie deren zeitliche Entwicklung durchzuführen. In diesem Vortrag präsentieren wir eine Studie der aktuell mit H.E.S.S. nachgewiesenen PWN und diskutieren mögliche PWN-Szenarien für unidentifizierte Quellen.

T 90.6 Do 18:05 30.41: 104

Röntgenanalyse und Modellierung von Pulsarwindnebeln — ●MARKUS HOLLER für die H.E.S.S.-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

In den vergangenen Jahren wurde die nicht-thermische, hochenergetische γ -Strahlung mehrerer Pulsarwindnebel (PWN) mit abbildenden Cherenkov-Teleskopsystemen, wie z.B. H.E.S.S., nachgewiesen. Durch die orts aufgelöste Analyse der Synchrotronstrahlung im Röntgenbereich kann auf die Eigenschaften der in einem PWN enthaltenen Population von Elektronen und Positronen zurückgeschlossen werden. In diesem Vortrag präsentieren wir aktuelle Ergebnisse der Röntgenanalyse und Modellierung von ausgedehnten PWN. Außerdem werden die Implikationen für die mit H.E.S.S. detektierte γ -Strahlung diskutiert.

T 90.7 Do 18:20 30.41: 104

Untersuchung der Poisson-Struktur von Gammastrahlungshimmelskarten mit Minkowski-Tensoren — ●DANIEL GÖRING — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Struktur in Gammastrahlungshimmelskarten kann mit Hilfe der Minkowski-Tensoren quantitativ erfasst werden. Hierdurch ist es möglich die Morphologie der Karten zu vermessen und mit der erwarteten Hintergrundstruktur — der Struktur eines reinen Poisson-Rauschens — zu vergleichen. Die Abweichungen können zur Identifikation von Gammastrahlungsquellen in den Himmelskarten genutzt werden.

Der Formalismus konnte mit den Tensoren 0-ter Stufe bereits erfolgreich auf Daten des H.E.S.S. Experiments, einem System aus 4 abbildenden Cherenkov-Teleskopen zur Detektion von Gammastrahlungsquellen oberhalb von 100 GeV, angewendet werden. In diesem Vortrag wird gezeigt, wie sich die Methode auf Tensoren höherer Stufe verallgemeinern lässt, um die Morphologie der Messung noch detaillierter zu erfassen. Weiterhin wird beschrieben, wie der Formalismus von den konkreten Rahmenbedingungen des H.E.S.S. Experiments abstrahiert werden kann, was es erlaubt die Methode allgemein in Experimenten mit Poisson-verteilten Hintergrundereignissen anzuwenden. Es werden erste Ergebnisse der entwickelten Analyse und ihrer Anwendung auf Daten des Fermi Satelliten, mit dem Gammastrahlungsquellen im Energiebereich zwischen 10 keV und 300 GeV untersucht werden, gezeigt und diskutiert.

T 90.8 Do 18:35 30.41: 104

Ereignisrekonstruktion mittels des Sampling Modes der H.E.S.S. Teleskope — ●DANIEL HAMPF für die H.E.S.S.-Kollaboration — Universität Hamburg

Das H.E.S.S. Experiment besteht aus vier abbildenden Cherenkov-Teleskopen in Namibia und ist sensitiv auf kosmische Gamma-Strahlung im Energiebereich von 100 GeV bis etwa 10 TeV. Im Standard-Observationsmodus wird der Luftschauer statisch abgebildet, d.h. die Kamera integriert das Licht über 16 ns.

Allerdings ist es auch möglich, die Kamera im Sampling Mode zu betreiben, bei dem der Luftschauer zeitlich aufgelöst detektiert wird. Die dadurch zusätzlich gewonnen Informationen können für eine Verbesserung der Rekonstruktion genutzt werden.

In dieser Arbeit wird untersucht, inwieweit mittels dieser besseren Rekonstruktion Ereignisse, die von der Standardrekonstruktion verworfen werden müssen, doch in die Analyse mit einbezogen werden können. Dadurch sollen bei sehr hohen Energien die Ereigniszahlen erhöht werden, um die statistischen Unsicherheiten am oberen Ende des

Spektrums zu verringern.

T 90.9 Do 18:50 30.41: 104

Systematische Studien zu unterschiedlichen Entfaltungsalgorithmen und Anwendungen bei H.E.S.S. — ●SEBASTIAN HEINZ für die H.E.S.S.-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

H.E.S.S. ist eine Anordnung von vier abbildenden Cherenkov-Teleskopen für Gammastrahlungsastronomie oberhalb von 100 GeV. Die Flugrichtung einzelner Gammastrahlungsphotonen wird mit dem

Teleskopsystem mit einer Winkelauflösung von $0,1^\circ$ gemessen. Die Himmelskarten der H.E.S.S. Gammastrahlungsquellen sind Faltungen der Winkelverteilung der Gammastrahlungsquelle mit der Einzelphotonauflösung (Punktauflösungsfunktion). Der Richardson-Lucy-Algorithmus und die Maximum Entropy Methode entfalten die Quellverteilung und Punktauflösungsfunktion und ermöglichen somit eine Verbesserung der Winkelauflösung der H.E.S.S. Gammastrahlungsquellen.

Zur Untersuchung der Entfaltungsalgorithmen und ihrer Anwendbarkeit wurden Vergleichsstudien durchgeführt, die im Vortrag vorgestellt werden.

T 91: Gammaastronomie V

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: 30.41: 104

Gruppenbericht

T 91.1 Fr 14:00 30.41: 104

Recent MAGIC results on galactic sources — ●JULIAN KRAUSE for the MAGIC-Collaboration — Max-Planck-Institut fuer Physik, Muenchen, Germany

MAGIC consists of two 17m diameter imaging air Cherenkov telescopes located on the Canary island La Palma, Spain. MAGIC observes the Gamma-ray sky above 50 GeV. Since 2009 both Telescopes are operated in stereo mode. The stereo mode improved the angular resolution and the background suppression resulting in an increase of sensitivity by a factor of two. This allows us both faster and deeper investigations on the underlying physics in sources of very high energy gamma-rays. This improvement enables deeper studies of the high energetic processes creating the gamma-rays as well as discovering fainter gamma-ray sources. In addition more detailed gamma-ray spectra can provide crucial insight in the interaction processes of VHE gamma-rays and their ambient medium. This talk will summarize the recent highlights of MAGIC concerning galactic sources in particular supernova remnants, Pulsar-wind-nebulae and binary systems.

T 91.2 Fr 14:20 30.41: 104

Search for high energetic γ -rays from Supernova explosions with H.E.S.S. — ●DIRK LENNARZ and WILFRIED DOMAINKO for the H.E.S.S.-Collaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik

Supernova (SN) explosions are among the most energetic phenomena in the known universe. It was suggested that TeV γ -ray radiation is produced in young SNe on time scales of a few weeks to years. The mechanisms are based on the interaction of pulsar accelerated particles with the SN shell or the collision of the SN shocks with a dense circumstellar medium. A newly produced SN catalogue is used to identify coincidental observation of H.E.S.S. with a young SN in the field of view. In this talk the analysis of these observations is presented.

T 91.3 Fr 14:35 30.41: 104

Deep observations of the Large Magellanic Cloud with H.E.S.S. — ●CHIA-CHUN LU¹ and NUKRI KOMIN² for the H.E.S.S.-Collaboration — ¹Max-Planck-Institut fuer Kernphysik, P.O. Box 103980, D 69029 Heidelberg, Germany — ²Laboratoire d'Annecy-le-Vieux de Physique des Particules, Universite de Savoie, CNRS/IN2P3, F-74941 Annecy-le-Vieux, France

The Large Magellanic Cloud (LMC), an irregular galaxy of about 10 degree extension at a distance of 48 kpc, has been observed with the H.E.S.S. telescope system since 2003. In the LMC there are many potential TeV sources like pulsar wind nebulae, supernova remnants, star clusters and star-forming regions. About 50 hours of observations led to the detection of very-high-energy (VHE, >100 GeV) γ -ray emission from the composite supernova remnant N157B, powered by the most energetic pulsar known. From the initial target of the H.E.S.S. observations, the very young supernova remnant SN 1987A, no VHE γ -ray signal has been detected so far, however, current upper limits on the emission are at the level of the predicted emission. The results of the VHE γ -ray data analysis are presented and discussed in a multi-wavelength scenario.

T 91.4 Fr 14:50 30.41: 104

Monitoring of bright, nearby Active Galactic Nuclei with the MAGIC telescopes — ●MICHAEL BACKES¹, ELISA BERNARDINI², CHING CHENG HSU^{3,4}, KONSTANCA SATALECKA², BURKHARD STEINKE³, MALWINA THOM¹, and ROBERT WAGNER³ for the MAGIC-

Collaboration — ¹Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund — ²DESY, Platanenallee 6, 15478 Zeuthen — ³Max-Planck Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — ⁴now at: NIKHEF, Science Park 105, 1098 XG Amsterdam

Observations and detections of Active Galactic Nuclei (AGN) by Cherenkov telescopes are often triggered by information about high flux states in other wavelength bands. To overcome this bias, the VHE γ -ray telescope MAGIC has conducted dedicated monitoring observations of nearby AGN since 2006. Three well established, TeV-bright blazars were selected to be observed regularly: Mrk 421, Mrk 501, and 1ES1959+650. The goals of these observations are to obtain an unbiased distribution of flux states shedding light on the duty cycle of AGN, to investigate potential spectral changes during periods of different source activity, and to correlate the results with multi-wavelength observations. Also clues on a potential periodic behavior of the sources might be drawn from a study on the obtained lightcurves. By testing predictions of theoretical models, like e.g. the correlation between the TeV flux level and the peak frequency predicted in SSC models, monitoring deepens our knowledge about the acceleration and emission processes in AGN. The status and results of the MAGIC AGN monitoring program will be presented.

T 91.5 Fr 15:05 30.41: 104

Beobachtungen der W49 Region mit H.E.S.S. — ●SVENJA CARRIGAN für die H.E.S.S.-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

In der W49 Region finden sich zwei helle Radioquellen: die Riesen-Molekülwolke W49A und der Supernovaüberrest (SNR) W49B. W49A beherbergt mehrere aktive massive Sternbildungsregionen, während der SNR W49B eine der höchsten Radio-Oberflächenhelligkeiten der SNR seiner Klasse aufweist. Auch im Röntgenbereich ist dieser SNR einer der hellsten Ejekta-dominierten SNR in unserer Galaxie. Beobachtungen im Infrarotbereich zeigen, dass W49B mit Molekülwolken interagiert. Ferner hat die Fermi-Kollaboration vor kurzem über die Detektion einer räumlich koizidenten Hochenergie-Gammaquelle berichtet. Beobachtungen des H.E.S.S. Teleskopsystems führten zur statistisch signifikanten Detektion hochenergetischer Gammastrahlung im TeV-Bereich der W49 Region, die kompatibel ist mit einer Emission von Gammastrahlung vom SNR W49B. Die Ergebnisse der Beobachtung, die Morphologie und der Ursprung der Gammastrahlung werden im Multiwellenlängen-Kontext präsentiert und diskutiert.

T 91.6 Fr 15:20 30.41: 104

Multi-wavelength observations of 1ES 1011+496 and Mrk 180 with MAGIC — ●STEFAN RÜGAMER¹ for the MAGIC-Collaboration, EMMANOUIL ANGELAKIS², DENIS BASTIERI³, YURI KOVALEV^{4,2}, ANNE LÄHTENMÄKI⁵, ELINA LINDFORS⁶, FRANCESCO LONGO⁷, RIHO REINTHAL⁶, and ANTONIO STAMERRA⁸ — ¹Universität Würzburg, Germany — ²Max-Planck-Institut für Radioastronomie, Bonn, Germany — ³Universita di Padova and INFN, Italy — ⁴Astro Space Center of Lebedev Physical Institute, Moscow, Russia — ⁵Aalto University Metsähovi Radio Observatory, Kylmäla, Finland — ⁶Tuorla Observatory, University of Turku, Piikkiö, Finland — ⁷Universita di Udine, and INFN Trieste, Italy — ⁸Universita di Siena, and INFN Pisa, Italy

In the past six years, the number of known extragalactic TeV sources increased from a handful to currently 45, thanks to the new generation of instruments like H.E.S.S., MAGIC and VERITAS. The dominating source species constitute Active Galactic Nuclei, specifically high

peaked BL Lacertae objects (HBLs). However, still our understanding of the physics occurring in these objects is rather limited, owing to the strong variability of the emission from minutes to month timescale as well as their broadband emission from radio up to TeV energies. The most pertinent way to increase our knowledge are simultaneous multi-wavelength (MWL) observations. In this talk, the results of the first TeV MWL campaigns on 1ES 1011+496 and Mrk 180, two HBLs discovered by MAGIC, will be presented. From the radio up to the TeV regime, RATAN-600, VLBA Effelsberg, Metsähovi, KVA, Swift, AGILE, Fermi and MAGIC were contributing to the campaigns in 2008.

T 91.7 Fr 15:35 30.41: 104

Multi-wellenlängen Studie der unidentifizierten TeV Gammastrahlungsquelle HESS J1626–490 — ●PETER EGER — Erlangen Centre for Astroparticle Physics, Erwin-Rommel-Str. 1, Erlangen

Bisher lediglich mit dem H.E.S.S. Imaging Cherenkov telescope array detektiert, konnte die hochenergie Gammastrahlungsquelle HESS J1626–490 mit keinem Gegenpart bei niedrigeren Wellenlängen identifiziert werden. Der Mechanismus, der sowohl für die Teilchenbeschleunigung als auch für die Emission hochenergetischer Strahlung in dieser Quelle verantwortlich ist, blieb somit unaufgeklärt.

Kürzlich haben wir detaillierte Beobachtung bei Röntgen, (sub)millimeter und infrarot Wellenlängen ausgewertet um mehr über die Natur dieser Quelle und deren Umgebung zu lernen. Dabei waren wir in der Lage HESS J1626–490 mit einer dichten Molekülwolke (MC) mit einer Entfernung von 1,8 kpc zu identifizieren, die lediglich ~10 pc von einem schalenartigen Supernovaüberrest (SNR) entfernt ist. Das wahrscheinlichste Szenario für die Emission der beobachteten hochenergetischen Strahlung ist die hadronische Wechselwirkung von Schock-beschleunigten Teilchen mit dem dichten Target-Material in der MC. Dort entstehen unter anderem neutrale Pionen, die anschließend in γ -Quanten zerfallen. Die detaillierte Modellierung eines solchen hadronischen Prozesses für HESS J1626–490 zeigt, dass dieses Szenario konform ist mit anderen beobachteten Quellen dieser Art.

T 91.8 Fr 15:50 30.41: 104

The PERDaix Scintillating Fiber Tracker — ●GREGORIO ROPER YEARWOOD for the PERDaix-Collaboration — RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

We present the results of the Proton Electron Radiation Detector Aix-la-Chapelle (PERDaix) which is a detector for charged cosmic rays

of energies between 0.5 GeV and 5 GeV built around a novel scintillating fiber tracker with a spatial resolution of 50 μm and a permanent magnet. The experiment was launched as part of the payload of a stratosphere balloon in the framework the Ballon EXperiments for University Students programme. We show the performance of the tracker during the operation on ground and during a four hour flight during which a float altitude of 33 km was achieved, recording over 150,000 charged particles. The scintillating fibers were read out by silicon photomultiplier arrays. The complete system was designed to operate from ambient temperatures between $-60\text{ }^\circ\text{C}$ and soft vacuum conditions to $20\text{ }^\circ\text{C}$ and standard atmospheric pressure without active temperature regulation. We discuss the track-based alignment, the momentum resolution and the effect of temperature variation and silicon photomultiplier noise on the track reconstruction efficiency.

T 91.9 Fr 16:05 30.41: 104

Das PERDaix Experiment — ●ROMAN GREIM für die PERDaix-Kollaboration — RWTH Aachen University

PERDaix (Proton Electron Radiation Detector Aix-la-Chapelle) ist ein Ballonexperiment zur Messung der niederenergetischen kosmischen Strahlung bis 5 GeV. Der Ballon startete im November 2010 im Rahmen des BEXUS-Programms (Balloon Experiments for University Students) von Kiruna, Schweden. PERDaix nahm während seines vierstündigen Fluges rund 170000 kosmische Teilchen in einer Höhe von 34 km auf.

PERDaix besteht einem Flugzeitsystem, einem Magnetspektrometer und einem Übergangsstrahlungsdetektor. Der sensitive Bereich des Detektors wird vom Flugzeitsystem begrenzt. Es besteht aus Szintillatorbalken, die mit Siliziumphotomultipliern (SiPM) ausgelesen werden. Das Spektrometer besteht aus szintillierenden Fasern mit SiPM-Auslese, die um einen Hallbach-Permanentmagneten angeordnet sind. Damit kamen zum ersten mal SiPMs in der Stratosphäre zum Einsatz. Der Übergangsstrahlungsdetektor besteht aus einem Radiatormaterial, in dem Übergangsstrahlung erzeugt wird, die von Proportionalzählröhrchen detektiert wird.

Neben der Messung von Teilchenflüssen war ein wesentliches Ziel Detektorkomponenten für das PEBS-Experiment (Positron Electron Balloon Spectrometer) unter Flugbedingungen zu testen. Besondere Herausforderungen bestanden in den großen Temperaturschwankungen während des Fluges, dem niedrigen Luftdruck, der nötigen Leichtbauweise und der begrenzt zur Verfügung stehenden Stromkapazität.

T 92: Neutrinoastronomie I

Zeit: Montag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 105

T 92.1 Mo 16:45 30.41: 105

Search for Galactic Cosmic Ray Accelerators with the combined IceCube+AMANDA detector — ●SIRIN ODROWSKI, ELISA RESCONI, and YOLANDA SESTAYO for the IceCube-Collaboration — Max-Planck-Institut fuer Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

The IceCube neutrino observatory instruments a volume of 1 cubic km of the Antarctic ice with 5160 photo multiplier tubes (PMTs) aligned on 86 strings with the goal to detect astrophysical sources of high energy neutrinos. During the construction phase from 2004 until 2011, the detector has been growing each year and data was collected in each configuration. In the season 2008/2009, 40 strings of IceCube were operated. In addition, the predecessor of IceCube, AMANDA, acted as an integrated part of the detector. With its denser spacing of PMTs, AMANDA improved the effective area below 10 TeV and acted as a first generation low energy extension of IceCube. We present a search for astrophysical sources of neutrinos in the Milky Way with the combined detector consisting of 40 strings of IceCube plus AMANDA.

Potential Galactic cosmic ray accelerators are characterized by their proximity in comparison to other objects such as AGN but their energy spectra show exponential cut-offs. In transparent sources, high energy neutrinos will follow similar soft or cut-off spectra. This strongly motivates a low energy optimized analysis with IceCube. Several test including a scan of the Galactic Plane and a dedicated analysis for the Cygnus region are presented. No neutrino signal has been observed and upper limits are reported.

T 92.2 Mo 17:00 30.41: 105

Swift-Nachbeobachtungen im Röntgenbereich von IceCube Neutrino-Multipletts — ●ANDREAS HOMEIER, SEBASTIAN BÖSER, ANNA FRANCKOWIAK und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Universität Bonn

Das Fireball-Modell sagt die Entstehung von hochenergetischen Neutrinos in Gamma-Ray Bursts voraus. Deren Nachweis ist eines der Ziele des IceCube-Neutrindetektors am Südpol. Die Sensitivität einer solchen Suche kann durch gezielte Nachbeobachtungen im Röntgenbereich, die das Nachglühen eines GRBs nachweisen können, wesentlich erhöht werden. Zu diesem Zweck wurde ein Programm zur Nachbeobachtung von IceCube-Triggern durch den Swift Satelliten entwickelt. Dazu wurde eine Likelihood basierte Neutrinomultiplettselektion eingeführt und für die Swift-Beobachtungen optimiert. In dem Vortrag wird die physikalische Motivation, sowie die technische Realisation des IceCube-Swift Programms vorgestellt.

T 92.3 Mo 17:15 30.41: 105

Optische Nachfolgebeobachtungen von IceCube Neutrino-Multipletts - Erste Ergebnisse — ●ANNA FRANCKOWIAK, SEBASTIAN BÖSER, ANDREAS HOMEIER und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Universität Bonn

Die Verbindung von Core-collapse Supernovae (SNe) zu Gamma-Ray Bursts deutet auf die Existenz von schwach relativistischen Jets in SNe hin. Innerhalb dieser Jets käme es zur Produktion von hoch energetischen Neutrinos. Der Nachweis solcher Neutrinos in Koizidenz mit optischen Beobachtung einer SN würde die Jet-Hypothese bestätigen. Zu diesem Zweck wurde ein optisches Nachfolgeprogramm von hoch energetischen Neutrinos installiert: In IceCube detektierte Neutrino-

Multiplets triggern ein Netzwerk von optischen Teleskopen, welche umgehend die entsprechende Region am Himmel beobachten. Das Programm nimmt seit Dezember 2008 Daten. Um SN Kandidaten aus den optischen Daten zu extrahieren, wurde eine Analyse-Pipeline entwickelt, die auf der Methode der Bildsubtraktion beruht. Sensitivitäts- und Untergrundabschätzungen wurden durchgeführt. Dieser Vortrag präsentiert die Ergebnisse des ersten Jahres der Datennahme. Dies beinhaltet das resultierende Limit auf die Modellparameter des SN-Jet-Modells.

T 92.4 Mo 17:30 30.41: 105

Search for neutrinos from Cygnus X-3 with IceCube and AMANDA — ●MARKUS VOGEL^{1,2}, SIRIN ODROWSKI¹, and ELISA RESCONI¹ for the IceCube-Collaboration — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Deutschland — ²Universität Bonn, Deutschland

Cygnus X-3 is a microquasar with very strong radio flares and associated jets. Observations reveal high densities and strong photon absorption in the system. Recently, the Fermi and AGILE space telescopes detected gamma-ray emission from Cygnus X-3 up to energies of 100 GeV correlated with the radio flaring and jet production. TeV photons have not been detected yet. Assuming hadronic processes, TeV neutrinos can escape in large numbers while TeV photons are absorbed and therefore not detected. This motivates a search for neutrinos from Cygnus X-3.

We have developed a technique to identify periods of flaring activity from X-ray and radio monitoring data. The multi-wavelength information was used in an analysis of data from the neutrino telescopes IceCube and AMANDA, enhancing sensitivity compared to a time-integrated analysis. The analysis method and results are presented in this talk. No hints for a neutrino signal from Cygnus X-3 during or near the times of flaring were found and the observation is consistent with background.

T 92.5 Mo 17:45 30.41: 105

Searching for cosmic neutrinos from the Galactic Center: the Fermi Haze/Bubbles analysis with IceCube-DeepCore. — ●CLAUDINE COLNARD — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Bilateral and very extended regions of diffuse gamma ray emission have recently been observed around the Galactic Center. The origin of these Fermi Bubbles is yet to be discovered. A possible scenario involves the acceleration of cosmic rays in supernova outflows interacting with giant molecular clouds that result in powerful stellar winds. Only the detection of cosmic neutrinos coming from the inner region of the Galaxy would carry a clear signature for such an hadronic mechanism.

We report in this talk about a singular approach to observe the Fermi Haze/Bubbles at intermediate energies with the IceCube neutrino observatory. The compact Cherenkov detector DeepCore at the bottom center of IceCube will be used to enhance the sensitivity of the neutrino telescope and open its field of view to the Galactic Center below 1PeV. The outer layers of IceCube will provide a veto volume to discriminate the expected cosmic neutrino signal against the much higher atmospheric muon background. Under certain conditions, this veto technique will also allow to reduce the flux of downward-going atmospheric neutrinos which constitute generally an irreducible background in neutrino astronomy. To enhance further the performance of IceCube-DeepCore, the newly developed Multi Point Sources method will be applied.

T 92.6 Mo 18:00 30.41: 105

Search for a diffuse extragalactic muon neutrino flux with IceCube — ●ANNE SCHUKRAFT, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The neutrino detector IceCube at the South Pole is searching for sources of extraterrestrial neutrinos. If the neutrino flux from individual sources is too small to be detected as point sources, it is nevertheless possible that combined they produce a detectable diffuse signal.

The experimental signature in this case is an excess of high energy neutrinos over the foreground of lower energetic neutrinos which are produced in the Earth's atmosphere.

A likelihood ansatz is chosen to analyze the full shape of the distribution of neutrino energy and arrival direction, without the need to optimize a selection cut. The diffuse neutrino flux as well as nuisance parameters characterizing uncertainties in the atmospheric background and detector description are simultaneously constrained.

A good understanding of the detector systematics and uncertainties in the simulation of atmospheric background neutrinos is a prerequisite for such a neutrino search. Therefore, the optical properties and the propagation of photons in the South Pole ice are studied as well as the impact of uncertainties in the atmospheric neutrino flux prediction.

This analysis will be applied to the data which was measured with IceCube in its 59-string configuration from April 2009 to May 2010. The sensitivity will be substantially below the Waxmann-Bahcall diffuse neutrino flux prediction, allowing to test prevailing theories.

T 92.7 Mo 18:15 30.41: 105

Hadronic interactions in SN 2006gy — ●STEFFEN KRAKAU, MARTINO OLIVO, and JULIA BECKER — Theoretische Physik IV, Fakultät für Physik & Astronomie, Ruhr Universität Bochum, 44780 Bochum

In this talk we investigate photohadronic interactions in supernova explosions, in particular for the bright SN 2006gy, which might be related to pair instability mechanism, where a very massive star loses its outer layer prior to explosion, thus creating a hydrogen rich environment. Assuming that the supernova explosion leaves a central pulsar, where protons can be accelerated up to energies of $(10^{15} - 10^{18})\text{eV}$, we calculate the optical depth of photohadronic interactions in this energy range for protons that travel through the supernova envelope. The photon spectrum is approximated by a blackbody spectrum between day 36 and day 92 after the supernova explosion ($T = (9000 - 15000)\text{K}$). We also discuss the influence of these interactions on the energy spectrum of the protons and we finally predict the neutrino flux resulting from $p\gamma$ interactions and from inelastic pp scattering of protons accelerated by the pulsar and target protons from the mass loss episode.

T 92.8 Mo 18:30 30.41: 105

Very high energy neutrino emission from starbursts galaxies — ●MARTINO OLIVO and JULIA K. BECKER — Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Physik und Astronomie, Theoretische Physik IV, 44801 Bochum (DE)

The enhanced production of neutrinos and γ -rays via inelastic proton-proton (p-p) scattering in hydrogen rich environments plays a key role in high-energy astrophysics. The large densities of molecular hydrogen inferred by recent detections of starburst galaxies at different wavelengths make them a promising candidate for the production of very high-energy (VHE) neutrinos. Here, the calculation of the expected neutrino fluxes from p-p interactions in two nearby starbursts, namely M82 and NGC253, is presented. A prediction for the stacked neutrino flux from nearby starbursts galaxies based on the assumption of a correlation between neutrino and infrared emission is discussed too. Prospects for future detection of VHE neutrinos from nearby starbursts using the first generation of cubic km sized telescopes like IceCube and KM3NeT are briefly summarized.

T 92.9 Mo 18:45 30.41: 105

Flavor and magnetic field effects in GRB neutrino fluxes — ●PHILIPP BAERWALD, SVENJA HÜMMER, and WALTER WINTER — Institut für theoretische Physik und Astrophysik, Universität Würzburg, Am Hubland, D-97074 Würzburg, Germany

We present a novel approach to calculate neutrino spectra from cosmic accelerators. As a first step we demonstrate that we can reproduce the Waxman-Bahcall flux shape of Gamma-Ray Burst neutrinos from first principles. From this basis we show how the flux shape is changed by using the full photohadronic interaction cross section and by the introduction of flavor mixing. In the final step we illustrate how the highly variable parameters of a GRB affect the expected neutrino spectra.

T 93: Neutrinoastronomie II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 105

T 93.1 Di 16:45 30.41: 105

Direkte Suche nach supersymmetrischen Teilchen mit IceCube — ●SANDRO KOPPER für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C - Physik, 42097 Wuppertal

Die Supersymmetrie (SUSY) ist eine beliebte Erweiterung des Standardmodells der Teilchenphysik. Dem in der Eisdecke des Südpols installierten IceCube-Neutrinoobservatorium ist ein Teil des betreffenden Parameterraums zugänglich: In vielen SUSY-Modellen handelt es sich beim zweitleichtesten supersymmetrischen Teilchen (NLSP) um ein metastabiles sLepton - oft ein sTau. Hinreichend hochenergetische Neutrinos können dann innerhalb der Erde in Wechselwirkungen sTau-Paare erzeugen, die weite Teile der Erde durchdringen und schließlich in IceCube als parallele Spuren nachweisbar sind.

Vorgestellt wird der Stand der hierzu erstellten Simulationen zur Propagation der betreffenden Teilchen, Filter zur Datenselektion, sowie Algorithmen zur Rekonstruktion von sTau-Doppelspuren.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 93.2 Di 17:00 30.41: 105

Search for slowly moving particles with the IceCube detector — ●MOHAMED LOTFI BENABDERRAHMANE for the IceCube-Collaboration — DESY-Zeuthen, Platanenallee 6, D-15738 Zeuthen.

GUT and supersymmetry theories predict the existence of super-heavy particles like magnetic monopoles and Q-Balls. Cosmic magnetic monopoles and Q-Balls would move with sub-relativistic velocities. The pattern of the Cherenkov light originating from their passage in transparent media (ice, water) is different from the one of relativistic particles. Preliminary results on searches of slow monopoles with the IceCube detector will be presented.

T 93.3 Di 17:15 30.41: 105

Suche nach relativistischen magnetischen Monopolen mit dem IceCube Neutrinoobservatorium — ●JONAS POSSELT — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

Die Existenz magnetischer Monopole ist eine der großen offenen Fragen der Physik. Viele Modelle der großen vereinheitlichten Theorie (GUT) sagen Monopole mit einer Masse $< 10^{14}$ GeV voraus, die von galaktischen- und extragalaktischen Magnetfeldern auf relativistische Geschwindigkeiten beschleunigt werden können. In Analogie zu elektrisch geladenen Teilchen erzeugen solche Monopole oberhalb einer Grenzgeschwindigkeit Cherenkov-Licht. In optisch transparenten Medien wie Wasser oder Eis ist die Lichtmenge dabei einige tausend mal größer als bei einem Myon mit der gleichen Geschwindigkeit. Von sekundären Teilchen emittiertes Cherenkov-Licht trägt nahe der Grenzgeschwindigkeit signifikant zur Gesamtlichtmenge bei und erweitert den beobachtbaren Parameterraum zu kleineren Geschwindigkeiten hin. Das in der Eisdecke am geographischen Südpol installierte IceCube Neutrinoobservatorium erlaubt die Rekonstruktion der Spuren geladener Teilchen durch die Messung des Cherenkov-Lichts mit Photomultipliern.

Vorgestellt wird eine laufende Arbeit zur Simulation von magnetischen Monopolen und deren Lichtemission in Eis sowie der Stand einer Suche nach relativistischen Monopolen in den Daten des IceCube Detektors.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 93.4 Di 17:30 30.41: 105

Suche nach Dunkler Materie mit dem Neutrinoobservatorium Antares — ●ANDREAS SPIES für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Ein Ziel des Neutrinoobservatoriums ANTARES ist die Suche nach Neutrinos aus der Annihilation Dunkler Materie. Das supersymmetrische Neutralino ist ein Kandidat für Dunkle Materie. Eine Erweiterung der mSUGRA-Theorie mit nicht-universellen Gaugino-Massen legt die Eigenschaft des Neutralinos, die die Reliktdichte der Dunklen Materie und ihre Annihilationsrate bestimmen, ausgehend von sechs Parametern und einem Vorzeichen fest. Es werden Ergebnisse einer Studie zur Sensitivität von ANTARES bezüglich Neutrinos aus Neutralino-Annihilation in der Sonne vorgestellt. Es wurde ein an der von WMAP gemessenen Reliktdichte der dunklen Materie orientierter Scan des entsprechenden Parameterraums mit einem Random-Walk-Algorithmus durchgeführt. Die ermittelten Neutrinoströme berücksichtigen die Aus-

wirkung von Neutrino-Oszillationen.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA)

T 93.5 Di 17:45 30.41: 105

Search for Neutrinos from Dark Matter Annihilation in the Galactic Halo with IceCube — ●MARTIN BISSOK, DAVID BOERSMA, SEBASTIAN EULER, JAN-PATRICK HUELSS, ISABEL OLDEN-GOTT, PETER ROMANCZYK, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

There is substantial evidence for the existence of a non-baryonic, cold dark matter component in the universe. The super-symmetric extension to the Standard Model gives rise to a natural candidate particle, the neutralino. These weakly interacting massive particles (WIMPs) can annihilate and produce all kinds of Standard Model particles, including neutrinos. The density of dark matter in the halo increases strongly towards the Galactic Center, which makes it an interesting source for indirect detection. In this study we search for an increased flux of neutrinos from the direction of the Galactic Center with the IceCube neutrino observatory. The Galactic Center is located in the southern hemisphere and the challenge of such a search is the overwhelming background of downward moving atmospheric muons. This study attempts to identify neutrino events by selecting muon tracks which start inside the detector volume. A dedicated algorithm has been developed to select these events at the South Pole for transmission via satellite. This algorithm operates since May 2010 with IceCube in its 79-string configuration, including six strings of the low energy extension DeepCore. We present the data selection and initial results from the further analysis.

T 93.6 Di 18:00 30.41: 105

Measurement of Atmospheric Neutrino Oscillations with IceCube/DeepCore — ●SEBASTIAN EULER, MARTIN BISSOK, MARIUS WALLRAFF, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

IceCube's low-energy optimization DeepCore became operational in May 2010 and is taking data since then. It lowers the energy threshold of IceCube by roughly an order of magnitude. The huge statistics of about 150000 triggered atmospheric muon neutrinos per year and the low energy threshold of about 10 GeV permit to study oscillations. The disappearance probability depends on the neutrino energy and the traveled distance and thus on the zenith angle observed by IceCube. Maximum disappearance is expected at energies of about 25 GeV for vertically upward going neutrinos. For shorter oscillation lengths this flux minimum shifts towards 1 GeV close to the horizon. This study aims for a likelihood analysis of the two experimental observables (zenith and neutrino energy) for a high statistics measurement of the mixing angle θ_{23} and the mass difference Δm_{23}^2 . This talk presents the analysis method and first results from the data taken by IceCube in its 79-string configuration.

T 93.7 Di 18:15 30.41: 105

Verbesserung der Supernova-Detektion mit dem IceCube-Neutrinoobservatorium — ●VOLKER BAUM für die IceCube-Kollaboration — Institut für Physik, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Das IceCube-Neutrinoobservatorium detektiert MeV-Neutrinos durch Nachweis einer kollektiven Ratenerhöhung der Dunkelrausrate der Photomultiplier. Diese Dunkelrausrate ist im kalten Eis mit 286 Hz sehr gering, allerdings sind die Gesamtraten gegenüber der poissonischen Erwartung um einen Faktor 1.7 verbreitert. Dies wird einerseits durch atmosphärische Myonen, die korrelierte Treffer hinterlassen, verursacht, andererseits auch durch radioaktive Zerfälle im Glas. Im Vortrag werden Verfahren vorgestellt um die Verbreiterung zu verringern und so die Signifikanz der Supernova-Detektion zu verbessern.

T 93.8 Di 18:30 30.41: 105

Search for neutrinos from GRB with IceCube in the cascade channel. — ●ANDREAS GROSS — TUM - TU München

IceCube is the largest operating neutrino telescope covering a volume of 1 cubic kilometer. Gamma Ray Bursts (GRBs) are among the prime candidates for the acceleration of cosmic rays. If this is the case, the

fireball model predicts a neutrino flux from proton-photon interactions at a detectable level for IceCube.

We present an analysis using the cascade detection channel of IceCube for the detection of GRB neutrinos, mainly sensitive to interactions of electron and tau neutrinos. This approach is complementary to other analyses focused on muon neutrinos, from the flavours considered as well as from the most sensitive hemisphere. While the muon analysis is constraint to the Northern sky to suppress background muons from cosmic rays, the cascade analysis considers GRBs from all directions. Due to neutrino absorption in the Earth for Northern bursts at high energies this analysis is mainly sensitive to GRBs in the Southern hemisphere. The analysis aims for a comparable all-flavour sensitivity to that obtained with the muon channel, in case the flux is distributed 1:1:1 on the different flavours and the emission for Northern and Southern hemisphere bursts is the same.

T 93.9 Di 18:45 30.41: 105

Neutrino flare search from point sources with the 79-string IceCube Detector — DARIUSZ GORA^{1,2}, JOSE BAZO¹, ROBERT FRANKE¹, ROBERT LAUER¹, ELISA BERNARDINI¹, and ANGEL CRUZ¹ — ¹DESY, 15738 Zeuthen — ²Institute of Nuclear Physics PAN, ul. Radzikowskiego 152,31-342 Cracow, Poland

In the search of point sources of extragalactic neutrinos, it has been shown that if these sources are flaring, like their gamma-ray counterparts, their detection probability is enhanced by time-dependent analyzes when compared with a time-integrated one. We present two kinds of searches for neutrino flares based on maximum likelihood methods: one looking for correlations with multi-wavelength observations (triggered analysis) and another looking independently for neutrino flares over time-scales that are not fixed a-priori (untriggered analysis). These analyzes are applied to recent flares of known sources using data from the 79-string IceCube configuration (Online Level 2 filter data). The most stringent upper limits on the neutrino flux are derived.

T 94: Neutrinoastronomie III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.41: 105

T 94.1 Mi 16:45 30.41: 105

Kalibration des ANTARES-Neutrinooteleskops durch ko-zidente Tscherenkov Photonen aus Kalium-40 Zerfällen — ROLAND RICHTER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der ANTARES-Detektor ist ein Tscherenkov-Neutrinooteleskop im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von 2450 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Kabel die Ankunftszeiten und Amplituden, des von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugten Tscherenkov-Lichts. Um aus diesen Informationen die Spur der Neutrino-induzierten Myonen rekonstruieren zu können benötigt man eine gute Zeit- und Amplitudenkali-brierung der einzelnen Photomultiplier. Da auch beim Betazerfall von Kalium-40 Elektronen mit genug Energie entstehen können, um Tscherenkov-Licht zu erzeugen, können diese zur Überprüfung der Kalibration genutzt werden. Das Tscherenkov-Licht kann zu koinzidenten Signalen in zwei benachbarten Photomultipliern führen. Aus der Verteilung der zeitlichen Differenzen dieser Signale ergibt sich ein Koinzidenz-Peak, aus dessen Lage und Breite wiederum auf die Qualität der Kalibration geschlossen werden kann. Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 94.2 Mi 17:00 30.41: 105

Moon shadow observation by IceCube with an unbinned likelihood approach — JAN BLUMENTHAL, DAVID BOERSMA, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The observation of a deficit of cosmic rays from the direction of the Moon is an important experimental verification of the absolute pointing accuracy of the IceCube detector and the angular resolution of the reconstruction methods. This *Moon shadow* in the down-going muon flux has been observed with high statistical significance of more than 10 sigma in an initial analysis based on a binned counting approach. An unbinned maximum likelihood method was developed to reconstruct the shape and the position of this shadow more precisely. The method and the results obtained from the configuration of IceCube with 59 strings are presented.

T 94.3 Mi 17:15 30.41: 105

Das Positionierungs-System des ANTARES-Neutrinooteleskops — ANDREAS GLEIXNER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrinooteleskop befindet sich in etwa 2500 Meter Tiefe, im Mittelmeer vor der südfranzösischen Küste bei Toulon. Neutrinos werden über das Cherenkov-Licht beobachtet, welches von den durch Neutrino-Wechselwirkungen erzeugten Myonen emittiert wird. Der Nachweis erfolgt durch Photomultiplier, die an sogenannten Detektor-Lines montiert sind, die sich in der Meereströmung bewegen können. Für die Bestimmung der exakten Positionen und Ausrichtungen der Photomultiplier werden verschiedene Messinstrumente verwendet. In diesem Vortrag wird erläutert, wie sich die Geometrie des Detektors in Abhängigkeit der Meereströmung ändert und wie diese mithilfe der Messdaten bestimmt werden kann.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 94.4 Mi 17:30 30.41: 105

Strategien zur Identifizierung hadronischer Schauer mit dem ANTARES-Neutrinooteleskop — FLORIAN FOLGER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der ANTARES-Detektor ist ein Čerenkov-Neutrinooteleskop im Mittelmeer zur Detektion kosmischer Neutrinos. In einer Tiefe von etwa 2400 Metern messen 885 optische Module entlang 12 vertikaler Strings das von Myonen bei der Durchquerung des Detektors erzeugte Čerenkov-Licht. Gebaut wurde der Detektor primär zum Nachweis von neutrino-induzierten Myonen, deren Spur und Energie aus den Zeit- und Amplitudeninformationen der einzelnen Photomultiplier (PM) rekonstruiert werden kann. Neben den Spuren der in charged-current Wechselwirkungen erzeugten Myonen können auch Signaturen von hadronischen bzw. elektromagnetischen Schauern aus neutral-current und charged-current Reaktionen von Neutrinos aller Flavours rekonstruiert werden.

Neben der Rekonstruktion der Schauerparameter (Schauerenergie, Vertexposition, Zeitpunkt und Richtung) besteht die größte Herausforderung darin, die Schauerereignisse zu identifizieren, da sie von einem um sechs Größenordnungen höheren Fluss an atmosphärischen Myonen überlagert werden. Vorgestellt werden Strategien, die Myonerereignisse bereits vor der Rekonstruktion zu unterdrücken, um die Schauerereignisse mit möglichst hoher Reinheit und Effizienz bestimmen zu können.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA)

T 94.5 Mi 17:45 30.41: 105

Suche nach neutrinoinduzierten Kaskaden in den Daten des IceCube-Detektors von 2008 — SEBASTIAN PANKNIN¹ und ARNE SCHÖNWALD² für die IceCube-Kollaboration — ¹Humboldt Universität zu Berlin, Fachbereich Physik, D-12489, Germany — ²DESY Zeuthen, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

IceCube ist ein Neutrino-detektor am Südpol von einem Kubikkilometer Größe, der dieses Jahr fertiggestellt wird. Basierend auf der Detektion von Cherenkovlicht besteht er aus 5160 digitalen, optischen Modulen, von denen im Jahr 2008 die Hälfte Daten nehmen konnten. Neben dem Nachweis über Myonenspuren können Neutrinos durch die im Eis induzierte Teilchenschauer identifiziert werden. Dieser Beobachtungskanal hat den Vorteil der Sensitivität auf alle Neutrinoarten und einer 4π-Akzeptanz, da sich solche Kaskadenereignisse mit ihrer sphärischen Signatur gut von dem Hauptuntergrund der atmosphärischen Myonen, die ein linienartiges Signal ergeben, abtrennen lassen.

Der Vortrag behandelt die Analyse der 2008-Daten, welche eine Sensitivität für einen Elektronenneutrino-fluß von $2.45 \cdot 10^{-8} E^{-2} \text{GeV s}^{-1} \text{sr}^{-1} \text{cm}^{-2}$ erreicht. Endgültige Ergebnisse werden zur Tagung erwartet. Weiterhin wird ein erster Ausblick auf die Analyse der 2009-Daten gegeben.

T 94.6 Mi 18:00 30.41: 105

Eine Studie zur Verbesserung der Rekonstruktion von Neu-

trinokaskaden in IceCube — ●MARTIN STÜER, SEBASTIAN BÖSER, ANDREAS HOMEIER und MAREK KOWALSKI für die IceCube-Kollaboration — Universität Bonn

Das IceCube-Teleskop am Südpol detektiert Neutrinos durch Nachweis der Cherenkovemission geladener Sekundärteilchen, die aus den Neutrinointeraktionen resultieren. Unterschiedliche Neutrino-Flavours können anhand ihrer Signaturen unterschieden werden.

Während Muoneneutrinos eine spurförmige Signatur im Detektor aufweisen, besitzen die von Elektron- oder Taueneutrinos erzeugten Kaskaden eine kugelsymmetrische Lichtverteilung. Zur Rekonstruktion der Kaskaden wurden bislang zeitlich koinzidente Signale in benachbarten Photomultipliern (PMT) verwendet. Seit 2009 werden auch zeitlich koinzidente Signale von nicht benachbarten PMT ausgelesen. Eine Studie zur Verbesserung der Rekonstruktion unter Einbeziehung dieser zusätzlichen Information wird vorgestellt.

T 94.7 Mi 18:15 30.41: 105

Event Selection with a Random Forest in IceCube — ●TIM RUHE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

The Random Forest method is a multivariate algorithm that can be used for classification and regression respectively. The Random Forest implemented in the RapidMiner learning environment has been used for training and validation on data and Monte Carlo simulations of the IceCube neutrino telescope. Latest results will be presented.

T 94.8 Mi 18:30 30.41: 105

Berechnung der atmosphärischen Neutrino- und Myonenflüsse unter Berücksichtigung der Elementzusammensetzung der Kosmischen Strahlung* — ●DANIEL BINDIG¹, KARL-HEINZ KAMPERT¹, MARKUS RISSE² und CARLA BLEVE¹ — ¹Bergische Universität Wuppertal — ²Universität Siegen

Eine interessante Komponente von Luftschauern bilden atmosphärische Myonen und Neutrinos, die von Neutrinoteleskopen gemessen werden. Durch Kenntnis atmosphärischer Flüsse lassen sich beispielsweise der Untergrund für den Nachweis extraterrestrischer Neutrinos verringern und Rückschlüsse auf die Gültigkeit verschiedener Wechselwirkungsmodelle ziehen.

Parametrisierungen basierend auf den von KASCADE gewonne-

nen Energieverteilungen einzelner Massengruppen (P, He, C, Si, Fe) sollen dazu dienen, atmosphärische Myonen- und Neutrino-Flüsse auf der Erde zu berechnen. Zentrales Element ist dabei das Luftschauer-Simulationsprogramm *CORSIKA*, mit dessen Hilfe Luftschauer für die verschiedenen Massengruppen unter einem primären Energiespektrum gemäß E^{-1} simuliert werden. Unter darauffolgender Umgewichtung unter Einbezug der Parametrisierungen und Detektorrekturen lassen sich die atmosphärischen Flüsse extrahieren.

Diskutiert werden aktuelle Ergebnisse, unter anderem Unterschiede in den Voraussagen von QGSJet und SIBYLL, Beiträge der verschiedenen Massengruppen zu den atmosphärischen Flüssen und deren Zenitwinkelverteilung.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 94.9 Mi 18:45 30.41: 105

Studies of systematic uncertainties of the atmospheric muon and neutrino flux for energies above 80 GeV — ●ANATOLI FEDYNITCH¹, PAOLO DESIATI², and JULIA BECKER¹ for the IceCube-Kollaboration — ¹Theoretische Physik IV, Fakultät für Physik & Astronomie, Ruhr-Universität Bochum, 44780 Bochum — ²UW Madison, IceCube Research Center & Department of Astronomy, Madison, USA

We developed a simulation framework based on CORSIKA with the aim of deriving systematic uncertainties by variation of the primary cosmic ray composition, the atmospheric profile and the high energy interaction model. The recent study shows variations on the secondary spectra at the location of the IceCube Detector at the south pole. The primary spectrum has been modeled according to the Poly-Gonato (Hörandel) model with refined parameters resulting from a fit to recent PAMELA, ATIC and CREAM data. The primary energy range starts at 600 GeV/nucleon and reaches 1E11 GeV/nucleon. Four different atmospheric models for the south pole are simulated as well. The full data set is in addition binned in the zenith angle and it is processed independently for two different high-energy hadronic interaction models (SYBILL 2.1, QGSJET01c). Although extension options are included in the framework which allow for an exchange of the interaction model to more recent versions as soon as they are available. The updated versions will include the production of charmed mesons and thus facilitate the simulation the prompt component of the atmospheric neutrino and muon flux.

T 95: Neutrinoastronomie IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 105

T 95.1 Do 16:45 30.41: 105

Top-Down reconstruction of muon energies in IceCube — ●MATTHIAS SCHUNCK and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The IceCube neutrino observatory is designed for the detection of high-energy neutrinos from extra-terrestrial sources. A good energy resolution is important for the understanding of the underlying physical processes of a signal and to distinguish extra-terrestrial neutrinos from the dominating atmospheric background. In the common IceCube reconstruction, event observables are compared to the expectation for a given event hypothesis and the likelihood of the observation is maximized with respect to that hypothesis. The standard energy reconstruction method relies on approximations, such as the assumption that stochastic energy loss processes are averaged as continuous energy loss along the track. A complementary approach to reconstruction is a forward-folding algorithm based on the Top-Down principle. Here, an event is compared with a sample of simulated events and the most similar event determines the reconstructed energy. The comparison is based on a likelihood which quantifies the agreement of primary detector observables, such as the distribution of hits. This talk describes the implementation of the Top-Down algorithm and its application to the reconstruction of the neutrino energy in IceCube.

T 95.2 Do 17:00 30.41: 105

Entfaltung des Neutrino-Energiespektrums mit dem Entfaltungsprogramm TRUEE aus den Daten des IceCube 59 — ●NATALIE MILKE für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund

IceCube ist ein Neutrinodetektor am Südpol, das sich zurzeit im Aufbau befindet und dieses Jahr vervollständigt wird. Jedes Jahr erweiter-

te sich die Konfiguration des Detektors und damit auch die Empfindlichkeit zu immer höheren Neutrinoenergien. Das Entfalten des Energiespektrums von Neutrinos aus diffusen Quellen und atmosphärischen Neutrinos erlaubt uns den Fluss der Neutrinos in Abhängigkeit von Energie zu bestimmen. Bei hohen Energien erwarten wir ein Abflachen des Energiespektrums, das auf extragalaktische Neutrinos zurückzuführen ist. In diesem Vortrag wird der Status einer Analyse mit der IceCube 59-String-Konfiguration präsentiert. Das Entfalten des Energiespektrums wird durchgeführt mit dem neuen Entfaltungsprogramm TRUEE, das in Dortmund entwickelt wurde.

T 95.3 Do 17:15 30.41: 105

Vergleich von Energierekonstruktionsmethoden für Myonen im Neutrinoteleskop ANTARES — ●JUTTA SCHNABEL für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrinoteleskop befindet sich vor der französischen Küste in rund 2450 m Tiefe und besteht aus 885 optischen Modulen, die an 12 vertikalen Lines angebracht sind. Es ist für die Detektion von Neutrino-induzierten Myonen optimiert mit dem Ziel der Identifikation kosmischer Neutrinos. Während die Cherenkov-Emission dieser ultrarelativistischen Myonen bei der Spurrekonstruktion verwendet wird, kann ihre Energie vor allem über die Cherenkov-Emission von elektromagnetischen Schauern entlang der Spur ermittelt werden, die durch Ionisation, Bremsstrahlung, Paarbildung und photonukleare Prozesse entstehen. In dem Vortrag werden verschiedene Energierekonstruktionsmethoden für den ANTARES-Detektor vorgestellt und bezüglich ihrer Leistungsfähigkeit miteinander verglichen.

T 95.4 Do 17:30 30.41: 105

Improvement of the Reconstruction Accuracy of Muon

Tracks in IceCube — •BENJAMIN HOFFMANN, DAVID BOERSMA, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Many analyses in IceCube depend critically on the accuracy of the reconstruction of muon tracks.

During the reconstruction, measured event observables are compared to the expectation for a given event hypothesis, and the likelihood of the observation is maximized with respect to that hypothesis. This maximum is determined by a numerical procedure.

This work is dedicated to comparing various methods and optimizing their parameters for a reconstruction that is as accurate and as efficient as possible.

T 95.5 Do 17:45 30.41: 105

Verbesserte Myonenspurrekonstruktion in IceCube — •BASTIAN TERLINDE und KAI SCHATTO für die IceCube-Kollaboration — Institut für Physik, Universität Mainz

Um die Richtung hochenergetischer Neutrinos zu untersuchen, werden im IceCube-Neutrino-Teleskop Spuren von Myonen aus der Wechselwirkung der Neutrinos mit dem antarktischen Eis mit einer Likelihood-Analyse rekonstruiert. Dabei ist die Kenntnis der optischen Eigenschaften des Eises essentiell. Im Vortrag werden Ergebnisse eines verbesserten Likelihood-Ansatzes, sowie einer verbesserten Parametrisierung der Eiseigenschaften vorgestellt.

T 95.6 Do 18:00 30.41: 105

Monte-Carlo Simulationen von Myonen und anderer Leptonen — •MARTIN SCHMITZ für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund, Dortmund, Deutschland

Für die Datenanalyse von Neutrino-Untergrundexperimenten ist die detaillierte Berechnung der Propagation von Myonen und anderen Teilchen durch eine große Menge Materie von herausragender Bedeutung. Wichtig sind hierbei vor allem Genauigkeit und Laufzeit der Simulation. Das Programm MMC (Muon Monte Carlo) liefert zwar die Ergebnisse in hinreichender Genauigkeit, jedoch erschwert der Javacode die Bedienung, Wartung und Installation auf modernen Clustersystemen. Um diese Probleme zu beheben wird MMC++ entwickelt. In diesem Vortrag werden grundlegende Funktionsmechanismen dargestellt und erste Ergebnisse präsentiert.

T 95.7 Do 18:15 30.41: 105

Prefit für eine hochauflösende Spurrekonstruktion bei ANTARES — •STEFANIE WAGNER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrino-Teleskop ist ein Unterwasserdetektor, der sich vor der französischen Mittelmeerküste bei Toulon befindet. Es besteht aus 885 optischen Modulen (OM), die an 12 vertikalen Lines angebracht sind. Myon-Neutrinos werden dabei über die in geladenen-Strom-Reaktionen erzeugten Myonen nachgewiesen, die Cherenkov-

Licht kegelförmig mit einem charakteristischen Winkel von ca. 42° relativ zu ihrer Flugrichtung abstrahlen. Durch die gemessenen Ankunftszeiten des Lichtes an den einzelnen OMs und deren Ort kann die Spur der Myonen rekonstruiert werden. Um hierbei eine hohe Winkelauflösung zu erreichen, wird eine Maximum-Likelihood-basierte Methode verwendet. Dabei ist es entscheidend, durch eine geeignete Prefit-Methode möglichst schnell und mit hoher Effizienz in die Nähe der wahren Spurrichtung zu gelangen, um dies als Startpunkt für den präziseren Likelihood-Fit verwenden zu können. In diesem Vortrag wird ein solcher Prefit vorgestellt, sowie erste Ergebnisse eines Vergleichs mit anderen Prefit-Prozeduren basierend auf Monte-Carlo Simulationen gezeigt. Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 95.8 Do 18:30 30.41: 105

Maximum-Likelihood basierte Methode zur Spurrekonstruktion für Antares — •KATHRIN ROENSCH für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der ANTARES-Detektor, der in etwa 2.5 km Tiefe vor der Küste Frankreichs bei Toulon im Mittelmeer installiert ist, ist das derzeit größte Neutrino-Teleskop auf der Nordhalbkugel. Eines der wesentlichen Ziele von ANTARES ist die Entdeckung von kosmischen Quellen hochenergetischer Neutrinos. Dafür eignen sich besonders Myon-Neutrinos, die indirekt durch die in charged-current Wechselwirkungen entstehenden Myonen nachgewiesen werden.

Durch die genaue Bestimmung der Ankunftszeit des Cherenkovlichts der Myonen an den Photomultipliern, lässt sich die Teilchenspur des Myons mit hoher Auflösung rekonstruieren. Dazu wird eine Maximum-Likelihood basierte Methode zur Spurrekonstruktion eingesetzt, die sich einer detaillierten physikalischen Modellierung der Verteilung der Ankunftszeiten der Cherenkov-Photonen an den Photomultipliern für eine gegebene Spurrhypothese bedient. Die Methode und erste Ergebnisse, die hinsichtlich der erreichbaren Winkelauflösung in Monte-Carlo Simulationen erzielt werden, werden im Vortrag vorgestellt.

Gefördert durch das BMBF (05A08WEA).

T 95.9 Do 18:45 30.41: 105

Wirkungsquerschnitte für Energieverlustmechanismen von Leptonen im Myon Monte Carlo Programm (MMC) — •KATHARINA FRANTZEN für die IceCube-Kollaboration — TU Dortmund, Dortmund, Deutschland

Für die Datenanalyse des Neutrino-Untergrundexperimentes IceCube ist die genaue Berechnung der Propagation von Teilchen durch verschiedene Arten von Materie sehr wichtig. Dafür wird das Programm MMC (Myon Monte Carlo) verwendet, welches den Durchgang der Teilchen durch Materie und deren Interaktion genau beschreibt.

Nachdem eine grundlegende Beschreibung des Programmes gegeben ist, soll in diesem Vortrag genauer auf die verwendeten Energieverlustmechanismen eingegangen werden. Dafür werden implementierte Wirkungsquerschnitte und deren Parametrisierungen vorgestellt.

T 96: Neutrinoastronomie V

Zeit: Freitag 14:00–15:30

Raum: 30.41: 105

T 96.1 Fr 14:00 30.41: 105

Detektorsimulationen für das KM3NeT-Neutrino-Teleskop — •THOMAS SEITZ für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das zukünftige europäische Neutrino-Teleskop KM3NeT im Mittelmeer soll mit einem Detektorvolumen von mehreren Kubikkilometern die Neutrinoastronomie erschließen. Die momentan bevorzugte Designoption beinhaltet die Verwendung von optischen Modulen mit mehreren Photomultipliern (multi-PMT OM), ein Ansatz, der während der KM3NeT-Designstudie entwickelt wurde. Mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen wurden Detektorstudien für Designoptionen mit multi-PMT OMs durchgeführt und die Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern bestimmt. Die Resultate dieser Studien werden präsentiert.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract Nr. 011937 und FP7 Contract Nr. 212525.

T 96.2 Fr 14:15 30.41: 105

Untergrund- und Signalsimulationen mit GEANT4 für

das KM3NeT-Neutrino-Teleskop — •BJÖRN HEROLD für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Straße 1, 91058 Erlangen

KM3NeT ist ein künftiges Neutrino-Teleskop im Mittelmeer mit einem Detektorvolumen von mehreren Kubikkilometern. Der Nachweis der bei Neutrino-Wechselwirkungen entstehenden hochenergetischen geladenen Teilchen erfolgt durch Detektion des Cherenkov-Lichts mit Photomultipliern. Der optischen Untergrund aus Betazerfällen des Kalium-40-Isotops wurde mit einem GEANT4-basierten Programm simuliert. Weiterhin wurde die Signatur von ultrarelativistischen Myonen in optischen Modulen mit 31 Photomultipliern untersucht.

Gefördert durch die EU, FP6 Contract Nr. 011937 und FP7 Grant Agreement Nr. 212525.

T 96.3 Fr 14:30 30.41: 105

Data filtering and expected muon and neutrino event rates in the KM3NeT neutrino telescope — •REZO SHANIDZE for the ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Collaboration — ECAP, University of Erlangen-Nuremberg, Erwin-Rommel-Str.1, 91058 Erlangen

KM3NeT is a future Mediterranean deep sea neutrino telescope with an instrumented volume of several cubic kilometres. The neutrino and muon events in KM3NeT will be reconstructed from the signals collected from the telescope's photo detectors. However, in the deep sea the dominant source of photon signals are the decays of K40 nuclei and bioluminescence. The selection of neutrino and muon events requires the implementation of fast and efficient data filtering algorithms for the reduction of accidental background event rates. Possible data filtering and triggering schemes for the KM3NeT neutrino telescope and expected muon and neutrino event rates are discussed.

T 96.4 Fr 14:45 30.41: 105

IceCube++: Design study for a multi-km3 Cherenkov detector — ●DAVID ALTMANN, MARTIN BISSOK, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

The construction of the full 86 string IceCube detector at the South Pole will be completed in January 2011. IceCube will search for astrophysical neutrinos in the TeV and PeV range with unprecedented sensitivity. In case of a discovery it is desirable for this signal to increase the sensitivity. In this study we investigate how to achieve this by increasing the detector volume using a large number of additional optical sensors. For several geometrical configurations of the detector neutrino events are simulated and effective areas are calculated. An important topic is the dependence of the achievable effective area on the neutrino energy and the spacing of the optical sensors.

T 96.5 Fr 15:00 30.41: 105

Nachweis extragalaktischer Supernovae mit einem Neutrinodetektor am Südpol — ●NORA LINN STROTJOHANN¹, MARKUS VOGEL^{1,2}, SEBASTIAN BÖSER¹ und MAREK KOWALSKI¹ für die IceCube-Kollaboration — ¹Universität Bonn, Deutschland — ²Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg, Deutschland

Eine Supernova, das abrupte Ende eines massereichen, kollabieren-

den Sterns, strahlt den wesentlichen Teil der freiwerdenden Energie in Form von MeV-Neutrinos ab. Leider sind diese Neutrinos in genügender Zahl nur schwer nachzuweisen, so dass bisher lediglich Neutrinos von SN1987A, einer Supernova in der Großen Magellanschen Wolke, nachgewiesen werden konnten. In diesem Vortrag sollen erste Konzeptstudien für eine mehrere Megatonnen große Erweiterung des IceCube-Detektors vorgestellt werden, die es mit einer Nachweisgrenze von 10 MeV erlaubt, auch SNe in benachbarten Galaxien mit Entfernungen von bis zu 10 Mpc nachzuweisen. Damit ließen sich bis zu 1-2 SNe pro Jahr mithilfe von Neutrinos identifizieren.

T 96.6 Fr 15:15 30.41: 105

Atmospheric muon veto performance of IceCube and DeepCore — ●OLAF SCHULZ for the IceCube-Collaboration — MPIK, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

The IceCube neutrino detector currently approaches completion at the geographic South Pole. Since June 2010 it is taking data in a configuration that consists of 79 of 86 so called strings, which hold 60 photo-multiplier tubes within pressure glass vessels. Thus, it already now equips almost 1 km³ of the antarctic ice sheet, looking for Cerenkov-light of neutrino induced leptons. Six of the already data-taking strings are dedicated strings of IceCubes low-energy extension DeepCore. The large amount of IceCube modules that is already deployed around the densely equipped DeepCore fiducial volume enables for the first time the possibility to look for down-wards moving neutrinos. This can be done by looking for reconstructed tracks which start in the central, densely instrumented, DeepCore fiducial volume. The large background of atmospheric muons is effectively reduced by refusing events that leave detectable light in the detectors outer regions.

We will shortly review the veto technique and present preliminary performance studies of the veto in the recently taken data. This is the initial and most crucial step towards any data analysis of down-wards going neutrinos, including the search for southern hemisphere neutrino point sources.

T 97: Neutrinoastronomie VI

Zeit: Donnerstag 16:45–18:40

Raum: 30.34: 022

T 97.1 Do 16:45 30.34: 022

Status des LENA Projekts — ●FRANZ VON FEILITZSCH¹, LOTHAR OBERAUER¹, ACHIM STAHL² und MICHAEL WURM¹ — ¹TU München — ²RWTH Aachen

In der europäischen Designstudie LAGUNA werden aktuell sieben Untergrundlabore hinsichtlich ihrer Eignung als Standorte für ein zukünftiges Großprojekt im Themenbereich "Neutrinoastronomie" und "Große Vereinheitlichung" untersucht. Dabei werden drei Detektortypen diskutiert: Wasser-Cherenkov, Flüssig-Argon und Flüssig-Szintillator. LENA ist dabei der von uns vorgeschlagene 50 kt Detektor, der auf der Technologie des Flüssigszintillators beruht. Im Vortrag wird der Status dieser Untersuchungen, mit Fokus auf LENA, präsentiert und diskutiert.

Gruppenbericht T 97.2 Do 17:00 30.34: 022

Der LENA Detektor — ●MICHAEL WURM¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, LOTHAR OBERAUER¹ und ACHIM STAHL² — ¹TU München — ²RWTH Aachen

LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) ist ein zukünftiges Experiment für den Nachweis niederenergetischer Neutrinos von astrophysikalischen und künstlichen Quellen. Basierend auf einer Targetmasse von 50 kt soll die Sensitivität heute laufender Neutrinoexperimente weit übertroffen werden. Bau und Betrieb des zylindrischen Detektor von 30 m Durchmesser und 100 m Höhe stellen jedoch auch eine technische Herausforderung dar. Der vorliegende Beitrag gibt daher einen Überblick über den momentanen Stand des technischen Designs und über die laufenden oder bereits abgeschlossenen Arbeiten zu den organischen Flüssigkeiten, Lichtdetektion, Elektronik, Detektortank und umgebenden Untergrundlabor.

T 97.3 Do 17:20 30.34: 022

Ein Neutrinostrahl zu LENA — ●ACHIM STAHL¹, LOTHAR OBERAUER², FRANZ VON FEILITZSCH² und MICHAEL WURM² — ¹RWTH Aachen — ²TU München

LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) ist ein Detektor für Neu-

trinos aus unterschiedlichen Quellen (Supernova, Sonne, Erde, ...). Er könnte in naher Zukunft gebaut werden. Wir wollen ihnen dieses Projekt in einer kurzen Reihe von Vorträgen vorstellen. In diesem Beitrag geht es um die Suche nach CP-Verletzung mit einem künstlichen Neutrinostrahl auf LENA.

Gruppenbericht T 97.4 Do 17:35 30.34: 022

Das Physik-Potential des LENA Projekts — ●LOTHAR OBERAUER¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, ACHIM STAHL² und MICHAEL WURM¹ — ¹TU München — ²RWTH Aachen

Neutrinos werden als Sonden astrophysikalischer Objekte benutzt. Ein bekanntes Beispiel ist das Studium thermonuklearer Fusionsreaktionen in der Sonne mithilfe solarer Neutrinos. Mit dem Großprojekt LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) kann dieses Spektrum der Möglichkeiten deutlich erweitert werden. Zudem können mit LENA aktuelle Themen der Teilchenphysik, wie z.B. die Suche nach dem Protonzerfall und die CP-Verletzung bei den Leptonen, untersucht werden. Im Vortrag wird das Potential von LENA zu diesen Themen diskutiert werden.

T 97.5 Do 17:55 30.34: 022

Entwicklung und Charakterisierung von Photosensoren für LENA — ●MARC TIPPMMANN¹, LOTHAR OBERAUER¹, MICHAEL WURM¹, GYORGY KORGA², QUIRIN MEINDL¹, MICHAEL NÖBAUER¹ und THURID MANNEL¹ — ¹TU München — ²INFN LNGS

LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) ist ein zukünftiger Neutrino-Detektor auf Basis von Flüssigszintillator mit 50kt Target-Masse. Das breite Spektrum an physikalischen Zielen bei Energien im Bereich von wenigen hundert keV bis zu einigen GeV stellt hohe Anforderungen an die Photosensoren. Die dadurch resultierenden Voraussetzungen an deren Parameter werden diskutiert, insbesondere bezüglich Photomultipliern (PMTs) als zurzeit favorisiertem Photosensortyp. Die bisherigen Ergebnisse einer Studie über die Eigenschaften und Verwendbarkeit potentieller PMT-Serien werden präsentiert und erste Resultate der Entwicklung an die Detektorgeometrie angepasster Lichtkonzent-

tratoren für PMTs werden vorgestellt.

T 97.6 Do 18:10 30.34: 022

Diskussion über das LENA-Projekt — ●ACHIM STAHL¹, LOTHAR OBERAUER², FRANZ VON FEILITZSCH² und MICHAEL WURM² — ¹RWTH Aachen — ²TU München

LENA (Low Energy Neutrino Astronomy) ist ein Detektor für Neutrinos aus unterschiedlichen Quellen (Supernova, Sonne, Erde, ...). er könnte in naher Zukunft gebaut werden. Wir wollen ihnen dieses Projekt in einer kurzen Reihe von Vorträgen vorstellen. In diesem Timeslot werden wir die Möglichkeit zur Diskussion des Projektes haben.

T 97.7 Do 18:25 30.34: 022

Optimierung der Energierekonstruktion von Myonen mit neuronalen Netzen bei ANTARES — ●GEROLD VON LACHEMAIR

für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das ANTARES-Neutrinoobservatorium besteht aus 12 sogenannten Lines, die mit insgesamt 885 optischen Modulen bestückt sind. Es befindet sich ca. 25 km vor der französischen Mittelmeerküste in einer Tiefe von 2450 m. Die Module sind mit Photomultipliern ausgestattet, die das Cherenkov-Licht detektieren, das durch die bei geladenen-Strom-Reaktionen von hochenergetischen Myon-Neutrinos entstehenden relativistischen Myonen erzeugt wird. Neben direkten Cherenkov-Photonen werden auch Cherenkov-Photonen durch die geladene Komponente von elektromagnetischen Schauern entlang der Myon-Spur produziert, deren Beitrag stark von der Myon-Energie abhängt und somit die Energierekonstruktion ermöglicht. Der Vortrag stellt eine Untersuchung zur Optimierung der Energierekonstruktion mit Hilfe von neuronalen Netzen vor.

T 98: Kosmische Strahlung I

Zeit: Montag 16:45–18:55

Raum: 30.41: 004

Gruppenbericht

T 98.1 Mo 16:45 30.41: 004

Das Radioexperiment LOPES — ●DANIEL HUBER für die LOPES-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP

Die Messung der kosmischen Strahlung ist von großem Interesse und von großer Bedeutung für die Physik. Bei höchsten Energien lassen sich die Teilchen der kosmischen Strahlung nur indirekt durch die in einem Luftschauer entstandenen Sekundärteilchen nachweisen. Eine interessante Methode, diese Sekundärteilchen und somit die kosmische Strahlung zu untersuchen, bietet die Detektion der von den Elektronen und Positronen ausgesendeten Radiostrahlung. Das LOPES-Experiment am KIT Campus Nord erbrachte 2003 als erstes Radioexperiment den Nachweis der Detektion von Luftschauern mittels digitaler Interferometrie und wurde seitdem mehrfach rekonfiguriert. In seiner jetzigen Ausbaustufe misst LOPES mit 10 Tripolantennen den dreidimensionalen E-Feldvektor der Radioemission aus Luftschauern. Somit detektiert LOPES als erstes und momentan einziges Radioexperiment das komplette physikalische Signal und nicht nur, wie bisher, eine zweidimensionale Projektion. Darüber hinaus bietet LOPES die Möglichkeit, Hardware und Software für großskalige Experimente zu entwickeln und zu testen. So wird z.B. im Rahmen von LOPES^{STAR} ein Radioselbsttrigger entwickelt. Gezeigt werden ein Überblick des Experiments, aktuelle Forschungsschwerpunkte und Ergebnisse, der momentane Status und erste 3D-Messungen.

T 98.2 Mo 17:05 30.41: 004

Massensensitivität der Radioemissionen aus Luftschauern und ihre Anwendung auf LOPES-Daten — ●NUNZIA PALMIERI für die LOPES-Kollaboration — Karlsruhe Institute of Technology (KIT), IEKP

Die Bestimmung der Massenzusammensetzung kosmischer Strahlung erlaubt ein besseres Verständnis ihrer Herkunft, Entstehung und Ausbreitung. Beim Eintritt hochenergetischer kosmischer Strahlung in die Erdatmosphäre wird ein Schauer aus Sekundärteilchen erzeugt. Ein Hinweis auf des Primärteilchens ergibt sich nun daraus, wie tief die maximale Teilchenentwicklung des Schauers (X_{max}) in die Atmosphäre eindringt. Die geladenen Teilchen des Schauers werden vom Erdmagnetfeld abgelenkt, was in einer elektromagnetischen Strahlung resultiert, die bei Radiofrequenzen gemessen werden kann. Eines der ersten Experimente, das weiterhin wichtige Resultate im Radiobereich liefert, ist LOPES am KIT Campus Nord.

Verschiedene Simulationen wurden bereits verwendet, um die Radioemissionen der kosmischen Strahlung zu modellieren; Simulationen mit REAS2 haben die Abhängigkeit zwischen der Steigung der Radio-Lateralverteilung und X_{max} vorhergesagt, waren aber unvollständig. Es wurde nun eine neue Analyse über die simulierte Radio-Lateralverteilung mit dem aktualisierten REAS3-Code vorgenommen, basierend auf der geometrischen Akzeptanz der LOPES-Detektoren. Wichtige Hinweise auf mögliche Kompositionssignaturen und deren Anwendung auf die von LOPES aufgezeichneten Daten werden vorgestellt.

T 98.3 Mo 17:20 30.41: 004

Interferometrische Analyse der LOPES-Daten und REAS3-Simulationen — ●KATRIN LINK für die LOPES-Kollaboration —

Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP

Ein ausgedehnter Luftschauer der kosmischen Strahlung besteht aus zahlreichen unterschiedlichen Teilchen, darunter Elektronen und Positronen. Diese emittieren durch Wechselwirkung mit dem Erdmagnetfeld Radiostrahlung. Das LOPES-Experiment am Campus Nord des KIT untersucht diese Radiostrahlung im Bereich von 40-80 MHz. Als Maß für die Amplitude des Signals wird in der Standard-Analyse-Pipeline mittels digitaler Interferometrie ein Kreuz-Korrelations-Beam (CC-Beam) berechnet, welcher die kohärenten Signale aller Antennen berücksichtigt. Im Vergleich zur Analyse der Signale einzelner Antennen wird hierdurch ein signifikant verbessertes Signal-zu-Rausch-Verhältnis erreicht. Basierend auf diesem CC-Beam können die Charakteristika der Radiostrahlung sowie Abhängigkeiten von den Eigenschaften des Primärteilchens untersucht werden.

Mit REAS3 stehen zudem Simulationen der Radiostrahlung zur Verfügung. Erstmals wurden REAS3-Daten nach einer vollständigen Detektorsimulation mit der Standard-Analyse-Pipeline von LOPES prozessiert. Nun ist es möglich, mit simulierten Ereignissen eine Analyse basierend auf dem CC-Beam durchzuführen und Unsicherheiten der Rekonstruktion genauer zu bestimmen.

Die Möglichkeiten, welche sich dadurch bieten, und erste Ergebnisse werden in diesem Vortrag präsentiert.

T 98.4 Mo 17:35 30.41: 004

Konvergenz der Modelle für Radioemissionen aus Luftschauern kosmischer Strahlung — ●TIM HUEGE¹ und MARIANNE LUDWIG² — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Seit Beginn der Radiomessungen von Luftschauern kosmischer Strahlung mit modernen Experimenten wie LOPES, CODALEMA und AERA wächst das Interesse an genauen Simulationen der Radioemissionen kontinuierlich. Verschiedene Ansätze wurden in den letzten Jahren entwickelt: von rein analytischen Rechnungen bis hin zu detaillierten Monte Carlo Simulationen, mit Durchführung im Frequenz- oder im Zeitbereich. Bisher widersprachen sich die Ergebnisse verschiedener Modelle jedoch deutlich, sowohl qualitativ (Pulsform) als auch quantitativ (Amplituden). Diese Widersprüche sind inzwischen verstanden und aktuelle Modelle wie REAS3 und MGMR zeigen erstmals eine grundlegende Übereinstimmung. Wir diskutieren die Entwicklung der Simulationen in den letzten Jahren und erklären die Ursachen für die Diskrepanzen in älteren Modellen.

Gruppenbericht

T 98.5 Mo 17:50 30.41: 004

AERA, das Auger Engineering Radio Array am Pierre Auger-Observatorium in Argentinien — ●BENJAMIN FUCHS für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP

Im November 2010 wurde die 1. Ausbaustufe des Auger Engineering Radio Array, AERA, am Pierre Auger Observatorium in Argentinien fertig gestellt und liefert seitdem Messdaten. AERA ist bereits heute das größte Antennenfeld zur Messung von Radioemissionen ultrahochenergetischer kosmischer Teilchenschauer und wird in seiner finalen Ausbaustufe ein Gebiet von 20 km² umfassen. Sein Standort wurde

bewusst so gewählt, daß es innerhalb es Oberflächendetektorfeldes und der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums liegt. Dies ermöglicht die Messung der Radioemission aus Luftschauern in Koizidenz mit den bestehenden Oberflächendetektoren. Damit bietet AERA optimale Bedingungen zur Entwicklung der technischen Voraussetzungen für kostengünstige, großflächige Radio-Antennenfelder von mehreren 1000 km² Größe. AERA ermöglicht zudem präzise Messungen physikalischer Aspekte der Radioemission zur Bestimmung der Primärenergie und Zusammensetzung der kosmischen Strahlung ab einer Energie von 10¹⁷ eV. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über den Aufbau und den aktuellen Status von AERA, insbesondere der 1. Ausbaustufe. Dabei werden sowohl die verwendeten Hardwarekomponenten als auch die speziell entwickelte Analysesoftware vorgestellt. Abschließend wird ein Ausblick auf das weitere Potential späterer Ausbaustufen von AERA und auf die ersten gemessenen Daten gegeben.

T 98.6 Mo 18:10 30.41: 004

Aufbau und Datenerfassung mit dem Auger Engineering Radio Array (AERA) — ●ANNA NELLES für die Pierre Auger-Kollaboration — Radboud Universiteit Nijmegen

Das Pierre Auger Observatorium detektiert Luftschauer hochenergetischer Kosmischer Strahlung mit Hilfe von Fluoreszenz- und Cherenkov-Detektoren. Andere Experimente haben gezeigt, dass Luftschauer auch anhand ihrer Radioemissionen nachgewiesen werden können. Das Auger Engineering Radio Array (AERA) wurde im Herbst 2010 in der ersten Ausbauphase fertiggestellt. Es wurde aufgebaut um die Radioemissionen von Luftschauern zu studieren und um das Potential eines unabhängigen Radiodetektors zu untersuchen. Der Standort am Pierre Auger Observatorium bietet die Möglichkeit Ergebnisse der Radiodetektion mit denen bewährter Methoden zu vergleichen.

Es wird vom Aufbau der ersten 21 Stationen des Detektors, sowie von Tests zu dessen Leistungsfähigkeit berichtet. Darüber hinaus werden erste Messungen des Detektors und Erkenntnisse zum Radiohintergrund im Bezug auf die verwendete Elektronik und das Datenerfassungssystem von AERA vorgestellt.

T 98.7 Mo 18:25 30.41: 004

Analyse erster AERA Daten — ●MAXIMILIEN MELISSAS für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, (KIT),

IEKP

Das Auger Engineering Radio Array (AERA) am Pierre-Auger Observatorium ist ein 10-20 km² großes Antennenfeld für die Messung der Radioemission aus Luftschauern der Kosmischen Strahlung. Innerhalb dieses Experiments wird die selbstgetriggerte Detektion von Radiosignalen entwickelt und nach koinzidenten Ereignissen mit Oberflächendetektoren gesucht. Die ersten 24 Antennen wurden im Oktober 2010 aufgestellt. Weitere Ausbaustufen sind für 2011 und 2012 geplant. Dieser Vortrag stellt die Analyse der ersten Daten mit der Radiofunktionalität in Offline vor. Im ersten Teil werden Rausch-Hintergrundmessungen diskutiert. Danach wird eine Analyse der Suche nach kosmischen Signalen präsentiert und mit früheren Analysen verglichen. Abschließend wird das Potential einer Super-Hybrid Analyse mit Oberflächen- und Fluoreszenz-Detektoren disku-

T 98.8 Mo 18:40 30.41: 004

Analyse der Daten eines Test-Aufbaus für das Auger Engineering Radio Array* — ●JENS NEUSER für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Auf dem Weg zum Super-Hybrid-Detektor wird das Pierre-Auger-Observatorium zusätzlich zu den Oberflächendetektoren und den Fluoreszenzteleskopen mit einer weiteren Detektorkomponente ausgestattet. Das Auger Engineering Radio Array (AERA) vermisst die Radioemission von Luftschauern im MHz-Bereich und wird dabei sowohl Fragen zur technischen Realisierung von Radiomessungen als auch zur Theorie des Emissionsmechanismus beantworten. Der Aufbau der ersten 24 Antennen und der Beginn der Datennahme erfolgten im Oktober 2010. Zur Vorbereitung gab es mehrere Aufbauten zum Testen der verschiedenen Detektorkomponenten. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über einen der Testaufbauten und zeigt erste Analysen der damit genommenen und mit Hilfe der Radio-Erweiterung des Analyse-Frameworks Offline rekonstruierten Daten auch im Hinblick auf die weitere Verwendung für AERA (z.B. Ereignis Selektion). Zudem werden verschiedene Methoden für eine Suche nach koinzidenten Ereignissen zwischen Radio- und Oberflächendetektoren vorgestellt.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 99: Kosmische Strahlung II

Zeit: Dienstag 16:45–18:50

Raum: 30.41: 004

Gruppenbericht

T 99.1 Di 16:45 30.41: 004

Das Pierre Auger Observatorium: Status und Ergebnisse* — ●DANIEL KUEMPPEL für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Das Pierre Auger Observatorium in der argentinischen Pampa Amarilla ist zur Zeit der größte Detektor zur Untersuchung kosmischer Strahlung höchster Energien (>10¹⁷ eV). Auf einer Fläche von ca. 3000 km² werden ausgedehnte Luftschauer mit ~1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren nachgewiesen. Eine zusätzliche unabhängige Nachweismethode bilden 27 Fluoreszenzteleskope an vier Standorten, die Luftschauer durch emittiertes Fluoreszenzlicht detektieren.

In diesem Vortrag wird der derzeitige Status des Observatoriums vorgestellt und neue Ergebnisse diskutiert. Hierzu gehören Untersuchungen des Spektrums, Korrelations- und Anisotropiestudien sowie der Einfluss von Wechselwirkungsmodellen auf die Daten. Ebenfalls werden aktuelle Obergrenzen für Photonen und Neutrinoflüsse besprochen und Auswirkungen auf fundamentale Physik diskutiert. In einem Ausblick werden aktuelle Erweiterungen des Observatoriums vorgestellt mit denen sich unter anderem der sensitive Energiebereich um eine Dekade zu niedrigeren Energien hin vergrößert.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 99.2 Di 17:05 30.41: 004

Messung von Energie-Energie-Korrelationen am Pierre Auger Observatorium — ●PETER SCHIFFER, MARTIN ERDMANN, CHRISTOPH GENREITH und TOBIAS WINCHEN — RWTH Aachen University

Im Fall diskreter Quellen ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung (UHECR) und in Anwesenheit von kosmischen Magnetfeldern erwartet

man eine Energieordnung der UHECRs in der Richtung ihrer Quellen bzw. der höchstenergetischen Ereignisse. Wir präsentieren eine Methode zur Messung dieser Energieordnung mithilfe von Energie-Energie-Korrelationen. Eine Messung der Energie-Energie-Korrelation des Pierre Auger Observatoriums wird vorgestellt und aus dieser Messung Grenzen für die Quelldichte sowie turbulente kosmische Magnetfelder abgeleitet.

T 99.3 Di 17:20 30.41: 004

Anisotropie-Untersuchung der Ankunftsrichtung der kosmischen Strahlung mit Hilfe von Wavelets mit dem Pierre Auger-Observatorium — ●MATTHIAS PLUM, MARIUS GRIGAT, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER und STEPHAN SCHULTE — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium in Argentinien (Malargüe) hat eine Fläche von ca. 3000 km² und detektiert Ankunftsrichtungen und Energien ($E \sim 10^{18}$ eV) der kosmischen Strahlung. Der Ursprung dieser Strahlung ist immer noch Gegenstand der Forschung. Als mögliche Quellenstrukturen kommen sowohl einzelne isolierte Objekte als auch großskalige Strukturen in Frage.

Wavelets, wie das "Spherical Mexican Hat Wavelet" oder das "Needlet", bieten nun die Möglichkeit mit einer sphärischen harmonischen Transformation in Kugelflächenfunktionen auf verschiedenen Skalen vorhandene Signale sichtbar zu machen.

In diesem Vortrag wird die Methode vorgestellt und auf Simulationen angewandt, um herauszufinden, auf welche Art von Anisotropie sie sensitiv ist.

T 99.4 Di 17:35 30.41: 004

Das Infill-Array im Oberflächendetektorfeld des Pierre-Auger-Observatoriums — MARKUS ROTH, HANS DEMBINSKI und

•ALEXANDER SCHULZ für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe

Das Pierre-Auger-Observatorium misst kosmische Strahlung bei Energien über 10^{18} eV. Zum Nachweis der Teilchen werden 1600 Wasser-Cherenkov-Detektoren auf einer Fläche von 3000 km^2 , die sogenannten Oberflächendetektoren (SD), sowie 24 Fluoreszenz-Teleskope (FD) verwendet.

Erst ab einer bestimmten Energie des Primärteilchens kann ein Schauer zuverlässig registriert werden. Die Energieschwelle für volle Triggereffizienz liegt beim SD-Detektor bei $10^{18.5}$ eV. Gerade im Bereich dieser Energie wird der Übergang von galaktischer zu extragalaktischer Strahlung vermutet, weshalb es von besonderem Interesse ist diesen Energiebereich genauer zu untersuchen.

Um dies zu ermöglichen wird innerhalb des ursprünglichen SD-Detektorfelds ein dichter gepacktes Feld von 38 SD-Detektoren, die im Abstand von 750 m zueinander platziert sind, errichtet. Dieses sogenannte *Infill-Array* besitzt eine verringerte Energieschwelle von $10^{17.1}$ eV. Es werden seit 2008 Daten aufgenommen. Von besonderer Wichtigkeit ist die Energieeichung dieses neuen Detektorfelds mit Ereignissen, die auch von den Fluoreszenzdetektoren gemessen wurden, sogenannte Hybrid-Ereignisse.

In diesem Vortrag werden das Infill-Array und das damit bestimmte Energiespektrum vorgestellt.

T 99.5 Di 17:50 30.41: 004

Untersuchung der Kondensation im Kern von Luftschauern —

•LUKAS NIEMIETZ, KARL-HEINZ KAMPERT und JULIAN RAUTENBERG — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal

Treffen hoch energetische kosmische Teilchen auf die Erdatmosphäre, werden durch Wechselwirkungen mit Luftmolekülen Kaskaden von weiteren Sekundärteilchen ausgelöst. Diese sogenannten Luftschaure bestehen aus mehreren 10^6 Teilchen und haben im Kern eine hohe Ionendichte, welche zu Kondensationseffekten führen kann. Ähnliche Zusammenhänge bei niedrigen Teilchenenergien zwischen der Intensität der kosmischen Strahlung und der Wolkendichte wurden 1997 von Henrik Svensmark und Eigil Friis-Christensen beschrieben. Diese Ergebnisse werden zur Zeit kontrovers diskutiert. Im Vortrag wird eine neue Herangehensweise an dieses Thema beschrieben, bei der nicht statistisch eine Korrelation, sondern direkt die Wolkenbildung im Kern eines Luftschauers beobachtet werden soll. Dazu wurde in Karlsruhe am KASCADE Detektor, einem Feld aus 252 einzelnen Detektorstationen auf einer Fläche von $200\text{m} \times 200\text{m}$, eine CCD-Kamera aufgestellt, welche den Himmel abfotografiert. In den Fotos wird nach Kondensstreifen eines Schauers in der Atmosphäre gesucht und die Ergebnisse werden auf Koinzidenzen zu KASCADE Ereignissen geprüft.

T 99.6 Di 18:05 30.41: 004

Suche nach ungewöhnlichen longitudinalen Schauerprofilen mit dem Fluoreszenzdetektor des Pierre Auger Observatoriums — •COLIN BAUS für die Pierre Auger-Kollaboration — KIT, IEKP, Karlsruhe, Deutschland

Die Schauerkaskade, die von einem mit der Atmosphäre wechselwirkenden Primärteilchen der kosmischen Strahlung ausgelöst wird, erzeugt Fluoreszenzlicht, das mit Hilfe des Fluoreszenzdetektors des Pierre Auger Observatoriums gemessen werden kann. Anhand einfacher

Rechnungen lässt sich zeigen, dass abhängig von der Wechselwirkungslänge und Inelastizität ultra-hochenergetischer Proton-Luft-Wechselwirkungen ein 'führendes Hadron' produziert werden kann, das einen zweiten Subschaure erzeugt, der deutlich von der Kaskade der ersten Wechselwirkung getrennt werden kann. Im Vortrag wird gezeigt, wie diese Ereignisse im Augerdatensatz erkannt werden können, darüber hinaus besprechen wir die Identifikation von Untergrundereignissen mittels atmosphärischer Überwachungsmethoden.

T 99.7 Di 18:20 30.41: 004

DMMW: A tool for multi-wavelength dark matter searches

— •IRIS GEBAUER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

The level of emission expected from Dark Matter annihilation at radio frequencies, UV and at X-ray frequencies is comparable, and thus complementary, to searches in gamma rays with Fermi-LAT. However, unlike the prompt gamma-ray emission, the secondary inverse Compton, bremsstrahlung and synchrotron emission from leptons depends on the transport setup and the astrophysical properties of the object under consideration. At the same time Cosmic Ray electrons and positrons, as well as protons form a background which is subject to the same transport model uncertainties. Here we present first results from DMMW (Dark Matter Multi-Wavelength), a tool which is capable of simultaneously fitting the multi-wavelength emission spectrum of a given object for generic Dark Matter models, density distributions and Cosmic Ray transport setups. DMMW allows the user to make reliable predictions about the radio, UV, X-ray and soft gamma-ray emission associated with the relativistic electrons and positrons produced in Dark Matter annihilation, as well as the relativistic electrons, positrons and protons produced in Cosmic Ray sources and Cosmic Ray interactions with the gas. The stable charged annihilation products are propagated in the same framework as the Cosmic Rays, thus allowing the user to probe different transport setups and self-consistently constrain a possible signal from Dark Matter Annihilation from radio to soft gamma-rays.

T 99.8 Di 18:35 30.41: 004

Messung von Spektren primärer kosmischer Strahlung mit PERDaix —

•BASTIAN BEISCHER für die PERDaix-Kollaboration — I. Physikalisches Institut B, RWTH Aachen, Germany

PERDaix ist ein Magnet-Spektrometer zur Messung kosmischer Strahlung im Bereich von etwa 0.5 GeV bis 5 GeV. Hauptziel des Experiments ist es, ein besseres Verständnis für ladungsabhängige solare Modulation zu gewinnen. Dazu wurde im November 2010 ein erfolgreicher Flug im Rahmen des BEXUS Ballon-Programms der deutschen und schwedischen Raumfahrtbehörden absolviert, welcher von Kiruna in Schweden ausging. Während des Fluges wurden auf einer Float-Höhe von etwa 33 km und während einer Float-Zeit von etwa 2 Stunden ca. 170.000 Spuren geladener Teilchen vermessen. Die Auswertung dieser Daten ist Gegenstand des Vortrags.

Dabei wird die Impulsrekonstruktion sowie die Extraktion von Spektren primärer Protonen und Elektronen im Mittelpunkt stehen. Die verwendeten Tracking-Algorithmen werden in diesem Vortrag ebenso vorgestellt, wie die zur Identifikation der Teilchenart verwendeten Methoden. Eine genaue Abschätzung des Untergrundes an sekundären Teilchen ist für die Gewinnung der Spektren wichtig und wird diskutiert.

T 100: Kosmische Strahlung III

Zeit: Dienstag 16:45–18:45

Raum: 30.34: 022

T 100.1 Di 16:45 30.34: 022

Radiomessungen zur Untersuchung des gegenseitigen Einflusses von Gewittern und Kosmischer Strahlung — •STEFAN BRAUN für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)

Die Ablenkung geladener Teilchen in Luftschauern durch das Erdmagnetfeld führt zu kohärenter Radioemission. Das LOPES-Experiment am KIT Campus Nord misst die Radioemission von Luftschauern. Auch bei AERA am Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien kommt diese Technik zum Einsatz.

Wenn in der Atmosphäre hohe elektrische Felder auftreten, werden die geladenen Teilchen des Luftschauers zusätzlich beschleunigt, was einen Einfluss auf die Radioemission hat. Besonders während Gewit-

tern können solche hohen elektrischen Felder herrschen. Aus diesem Grund soll ein Lightning Mapping System aufgebaut werden, um Gewitter zu erkennen und zu untersuchen.

Dazu soll zunächst das Lightning Mapping System am LOPES-Experiment getestet und anschließend bei LASS (Lightning Air Shower Study) am Pierre-Auger-Observatorium aufgebaut werden. Bei LASS sollen mittels mehrerer Bodenstationen Blitze mit Hilfe ihres Radiosignals sehr genau geortet werden. Außerdem soll mit LASS eine mögliche Korrelation zwischen Luftschauern und Blitzen genauer untersucht werden.

T 100.2 Di 17:00 30.34: 022

Bestimmung der Radiowellenfront von kosmischen Luftschauern mit LOPES und REAS3 — •FRANK SCHRÖDER¹ und

MARIANNE LUDWIG² für die LOPES-Kollaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IK — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP

Wenn hochenergetische kosmische Strahlung auf die Erdatmosphäre trifft, löst sie Luftschauer aus Sekundärteilchen aus. Diese bestehen teilweise aus Elektronen und Positronen, die durch das Erdmagnetfeld abgelenkt werden und dabei einen Radiopuls emittieren. Die Wellenfront der Radiopulse wurde nun erstmals durch Messungen von Pulsankunftszeiten am digitalen Antennenfeld LOPES am KIT Campus Nord untersucht. Außerdem wurden die LOPES-Messungen mit REAS3-Simulationen verglichen.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Wellenfront nicht, wie zuvor angenommen, sphärisch, sondern näherungsweise konisch ist. Die Simulationen sind dabei mit den Messungen kompatibel. Sie sagen voraus, dass das Maximum der Schauerentwicklung (und somit die Masse des Primärteilchens) mit dem Öffnungswinkel der konischen Wellenfront korreliert ist. Daher bieten Ankunftszeitmessungen in einzelnen Antennen eine Methode, die Masse des Primärteilchens abzuschätzen.

T 100.3 Di 17:15 30.34: 022

Radio-Funktionalität im Offline-Analyse-Framework des Pierre-Auger-Observatoriums — ●TIM HUEGE für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik

Für die Analyse von Daten des Auger Engineering Radio Arrays (AERA) wurde Radio-Funktionalität in das Offline-Analyse-Framework des Pierre-Auger-Observatoriums eingebettet. Diese Funktionalität erlaubt eine feingliedrige Prozessierung der Radiodaten mit fortgeschrittenen Signalverarbeitungs-Algorithmen, eine detaillierte Simulation aller relevanten Detektoreffekte auf simulierte Radioemissionen und die Rekonstruktion des dreidimensionalen elektrischen Feldvektors aus zweidimensionalen Messungen. Zudem bietet die Einbettung in das bestehende Analyse-Framework eine ideale Basis für die Entwicklung "radio-hybrider" Analyseverfahren unter Einbeziehung von Messdaten der Oberflächendetektoren und Fluoreszenzteleskope. Wir stellen die Philosophie, Implementierung und Funktionsweise der Radio-Funktionalität in Offline vor. Diese kann interessierten Nutzern auf Anfrage im Quellcode zugänglich gemacht werden.

T 100.4 Di 17:30 30.34: 022

REAS3 zur Simulation der Radioemission aus Luftschauern — ●MARIANNE LUDWIG¹, TIM HUEGE², TANGUY PIEROG² und FRANK G. SCHRÖDER² — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP — ²Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IK

Das Monte-Carlo-Programm REAS3 berechnet die Radioemission der elektromagnetischen Komponente eines durch kosmische Strahlung erzeugten Luftschauers. Dabei wird eine universelle Methode, der Endpunktformalismus, zur Berechnung der Strahlungsbeiträge angewendet. Dies gewährleistet eine vollständige Beschreibung aller Emissionsprozesse. REAS3 beinhaltet keine freien Parameter und greift auf detaillierte Schauerinformationen von CORSIKA zurück. Bereits mehrfach wurde es für den Vergleich zwischen Simulationen und Daten aus Radioexperimenten genutzt. Für den Vergleich mit LOPES-Daten wurde jetzt ein spezielles Kriterium zur Auswahl des simulierten Luftschauers erarbeitet. Dieses basiert auf der mit KASCADE gemessenen Myonenzahl und ermöglicht damit die Selektion eines Schauers, der den gemessenen Schauer besonders gut reproduziert. In diesem Vortrag werden REAS3 sowie Details zum Auswahlverfahren vorgestellt. REAS3 ist für die Öffentlichkeit frei verfügbar.

T 100.5 Di 17:45 30.34: 022

Radiomessung hochenergetischer Kosmischer Strahlung beim TUNKA-133-Experiment in Sibirien — ●JAN OERTLIN¹, FRANK G. SCHRÖDER¹, ANDREAS HAUNGS¹, OLIVER KRÖMER², HARTMUT GEMMEKE², LEONID A. KUZMICHV³ und VASILY V. PROSIN³ — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik (IK) — ²KIT, Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE) — ³Moscow State University, Skobeltsyn Institute of Nuclear Physics

In der Nähe des Baikalsees wurde 2009 das 133 Photomultiplier umfassende Experiment TUNKA-133 in Betrieb genommen, um hochenergetische Kosmische Strahlung mit Energien um 10^{17} eV zu messen. Diese Strahlung erzeugt in der Erdatmosphäre Luftschauer aus vielen Sekundärteilchen, deren Cherenkov-Licht mit den Photomultipliern detektiert wird. Die Teilchenkaskaden bestehen unter anderem auch aus Elektronen und Positronen, welche im Erdmagnetfeld abgelenkt

werden und Radiopulse emittieren. Um diese Radiopulse zu messen wurde im August 2009 eine Antenne beim TUNKA-133-Experiment installiert und mit dieser seit Oktober 2009, getriggert durch die Photomultiplier, Daten aufgenommen.

In diesem Vortrag werden die Ergebnisse der Analyse der ersten Daten präsentiert. Insbesondere werden Hinweise auf einen Zusammenhang zwischen den gemessenen Radiopulsen und der Kosmischen Strahlung vorgestellt.

T 100.6 Di 18:00 30.34: 022

GDAS-Daten in der Luftschauer-Rekonstruktion des Pierre-Auger-Observatoriums — ●BIANCA KEILHAUER für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Mit dem Hybrid-Detektor des Observatoriums werden Teilchen von ausgedehnten Luftschauern am Erdboden gemessen, zusammen mit der Beobachtung der Fluoreszenz-Emission, welche beim Durchgang des Luftschauers durch die Erdatmosphäre entsteht. Für die Rekonstruktion von Luftschauern muss die Atmosphäre am Standort sehr genau bekannt sein. Dies gilt insbesondere für Daten, die mit der Fluoreszenz-Technik aufgezeichnet werden. Für deren Analyse sind nicht nur die Bedingungen nahe der Erdoberfläche relevant, sondern in verstärktem Maße die höhenabhängigen Profile. Durch eine Kampagne zur Messung von Atmosphären-Profilen unmittelbar nach höchst-energetischen Luftschauern hat sich gezeigt, dass lokal durchgeführte meteorologische Radiosondierungen schwer einschätzbar sind bezüglich ihrer zeitlichen Gültigkeit. Die Daten des *Global Data Assimilation System* (GDAS) bieten Atmosphären-Profile alle 3 Stunden aus Modell-Rechnungen basierend auf realen Messungen des US-Wetterdienstes für die gesamte Erde. Vergleiche von Daten für das Gebiet des Auger-Observatoriums haben eine gute Übereinstimmung mit lokalen Messungen ergeben. Daher werden die GDAS-Daten, welche ab Anfang 2005 verfügbar sind, in die Luftschauer-Rekonstruktion der Auger-Daten implementiert. Mit dieser Studie werden die Genauigkeit der Rekonstruktion, sowie systematische Effekte bzgl. rekonstruierter Primärenergie und der Position des Schauermaximums gezeigt.

T 100.7 Di 18:15 30.34: 022

Untersuchung zu optischen Eigenschaften der Atmosphäre in Colorado, USA — ●MARTIN WILL^{1,2} und LAWRENCE WIENCKE² für die Pierre Auger-Kollaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie — ²Colorado School of Mines

Die Kenntnis des Zustandes der Atmosphäre ist äußerst wichtig beim Nachweis von Luftschauern wie mit dem Pierre-Auger-Observatorium. Dabei kann zwischen den molekularen Eigenschaften der Atmosphäre und Aerosolen unterschieden werden. Höhenabhängige Profile der Temperatur, des Drucks und der Luftfeuchtigkeit können mit meteorologischen Radiosondierungen bestimmt werden. Für die Messung der Aerosolkonzentration wurden im Südosten Colorados, USA, zwei Messapparaturen aufgebaut. Ein UV-Laser wird senkrecht in die Atmosphäre geschossen. Die zurückgestreuten Photonen werden von einem Raman-Lidar gemessen und unter Berücksichtigung der Rayleigh-Streuung an kleinen Molekülen der Atmosphäre wird die optische Dichte der Luft aufgrund von Aerosolen bestimmt. Außerdem misst ein optisches Teleskop, das den Fluoreszenz-Teleskopen des Auger-Observatoriums sehr ähnelt, das seitlich aus dem Laserstrahl herausgestreute Licht. Da die Laserenergie und die Laser-Teleskop-Geometrie bekannt sind, lässt sich aus der Menge des empfangenen UV-Lichts ebenfalls die optische Dichte bestimmen. Ein Ziel dieser Untersuchung ist es, die maximale Reichweite bzw. den optimalen Abstand von Fluoreszenz-Teleskopen an einem möglichen Standort eines Luftschauer-Observatoriums zu bestimmen.

T 100.8 Di 18:30 30.34: 022

Unmittelbare Atmosphärenmessungen nach besonderen Luftschauerereignissen am Pierre-Auger-Observatorium — ●MARTIN WILL für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Atmosphärische Parameter beeinflussen die Detektion von Luftschauern am Pierre-Auger-Observatorium. Dabei sind vor allem die molekulare Atmosphäre, die Aerosolkonzentration und Wolken bei der Detektion mit Fluoreszenz-Teleskopen wichtig. Um diese Effekte bei der Rekonstruktion berücksichtigen zu können, wird die Atmosphäre während der nächtlichen Datennahme ständig überwacht. Hochenergetische oder exotische Schauer sind von großer Bedeutung und Interesse. Das Ziel der unmittelbaren Atmosphärenmessungen ist es, die Zeit zwischen Detektion des Luftschauers und der Messung der Atmosphäre bei interessanten Schauern auf ein Minimum zu verkürzen.

Nach der Detektion eines Schauers, der bestimmte Kriterien erfüllt, werden eines oder mehrere der drei involvierten Subsysteme ausgelöst: Sondierungen der Zustandsgrößen der Atmosphäre mit Wetterballonen, Wolkendetektion mit Lidar-Stationen und das FRAM-Teleskop zur Messung der atmosphärischen Extinktion. Die so gesammelten Daten ergänzen die regelmäßig durchgeführten Messungen. Nur mit diesen

Maßnahmen können kurzzeitige Variationen in der Atmosphäre innerhalb einer Nacht nachgewiesen und somit die Unsicherheiten in der Schauerrekonstruktion deutlich verkleinert werden. Insbesondere die Bewertung von exotischen Luftschauern ist erst nach Bewertung der optischen Atmosphären-Eigenschaften wirklich zuverlässig möglich.

T 101: Kosmische Strahlung IV

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.41: 004

T 101.1 Mi 16:45 30.41: 004

Vorhersagen über den Photonenanteil in der ultrahochenergetischen kosmischen Strahlung* — ●BISWAJIT SARKAR und KARL-HEINZ KAMPERT — Bergische Universität Wuppertal, Gausstr. 20, 42097 Wuppertal

Auf dem Weg von ihren Quellen bis zur Detektion auf der Erde können ultra-hochenergetischen (UHE, $E \geq 10^{18}$ eV) Kernen durch Wechselwirkungen mit dem niederenergetischen Photonenhintergrund auch UHE-Photonen erzeugen. Die Beobachtung dieser noch nicht nachgewiesenen UHE-Photonen, zum Beispiel durch das Pierre-Auger-Observatorium, würde ein neues Fenster für die Untersuchung von kosmischer Strahlung öffnen. Der Monte-Carlo Code CRPropa** ermöglicht die Simulation der Propagation von UHE-Kernen und der dabei entstehenden Folgeteilchen.

Hier werden Vorhersagen für den Photonenanteil in der kosmischen Strahlung vorgestellt, die mit Hilfe von CRPropa für bestimmte Quellszenarien, intergalaktische Magnetfelder und Photonenhintergründe erstellt wurden.

* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik
**CRPropa version 2.0(pre-release)

T 101.2 Mi 17:00 30.41: 004

Suche nach ultrahochenergetischen Photonen mit dem Pierre Auger Observatorium — ●LUKAS MIDDENDORF, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER und STEPHAN SCHULTE — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Die Erdatmosphäre wird fortlaufend von hochenergetischen Teilchen (im Bereich oberhalb von 10^{18} eV) getroffen; dabei entstehen ausgedehnte Luftschauer. Die Schauer werden am Pierre Auger Observatorium in Argentinien nachgewiesen und es wird versucht, auf die Energie, Teilchenart und Ankunftsrichtung des ursprünglichen Teilchens (Protonen, schwerere Kerne, Photonen, ...) zu schließen.

Die Quellen dieser hochenergetischen Teilchen sind unbekannt. Photonen sind bei der Suche nach der Herkunft der kosmischen Strahlung besonders interessant, da sie nicht von Magnetfeldern abgelenkt werden und damit ihre ursprüngliche Richtungsinformation erhalten bleibt. Anhand der Eigenschaften eines Schauers kann eine Unterscheidung zwischen Proton und Photon versucht werden. In diesem Vortrag werden Studien zur Identifizierung hochenergetischer kosmischer Photonen und ihrer Ankunftsrichtungen vorgestellt.

T 101.3 Mi 17:15 30.41: 004

Deriving upper limits on cosmic ray photon flux with the hybrid data of the Pierre Auger Observatory — MARKUS RISSE, ●MARIANGELA SETTIMO, and PATRICK YOUNK for the Pierre Auger-Collaboration — University of Siegen, Germany

The detection of UHE photons is a key issue in cosmic ray physics with large impact on astrophysics, cosmology, particle and fundamental physics. The Pierre Auger Observatory has been designed to study the origin and nature of the highest energy cosmic radiation. It consists of a surface array detector overlooked by air fluorescence telescopes which together provide a powerful instrument for discriminating primary particles and searching for photons. Hybrid data have been used to derive upper limits on photon fraction in the EeV range. As a complement, the upper limits on photon flux in the same energy range are here derived. A revisited analysis and preliminary results are presented.

Supported by BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 101.4 Mi 17:30 30.41: 004

Suche nach ultrahochenergetischen Photonen mit dem Oberflächendetektor des Pierre-Auger-Observatoriums* — ●NICOLE KROHM für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr.20, 42119 Wuppertal

Der Oberflächendetektor (SD) des Pierre-Auger-Observatoriums besteht aus ~ 1660 Wasser-Cherenkov-Detektoren, die auf einer Fläche von etwa 3000 km^2 in einem Dreiecksgitter angeordnet sind. Der Arbeitszyklus dieses Detektors ist, entgegen dem der Fluoreszenzteleskope (FD), nahezu 100% und ermöglicht deshalb eine hohe Messstatistik. Ziel ist es, auf der Grundlage reiner SD Parameter obere Grenzen auf den Fluss ultrahochenergetischer Photonen und auf das Verhältnis von Photonen zu Hadronen zu setzen. Die von Photonen erzeugten Luftschauer unterscheiden sich von hadronischen Schauern vor allem in der Tiefe X_{max} des Schauermaximums sowie im Myonenanteil. Die longitudinale Schauerentwicklung und im Besonderen das X_{max} werden vom Oberflächendetektor, im Gegensatz zu FD Messungen, nicht direkt gemessen. Jedoch sind verschiedene SD Parameter mit X_{max} und mit dem Myonenanteil korreliert. Es wird ein Überblick über den Stand der SD Photonensuche oberhalb einer Energie von 10 EeV gegeben.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 101.5 Mi 17:45 30.41: 004

Suche nach Photonen mit dem Pierre Auger Observatorium* — ●DANIEL KUEMPEL¹, KARL-HEINZ KAMPERT¹ und MARKUS RISSE² für die Pierre Auger-Kollaboration — ¹Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, Gaußstr. 20, D-42119 Wuppertal — ²Universität Siegen, Fachbereich 7 - Astroteilchenphysik, Walter-Flex-Str. 3, D-57068 Siegen

Die Zusammensetzung der kosmischen Strahlung höchster Energien ($> 10^{17}$ eV) ist bis heute ungeklärt. Der Nachweis hochenergetischer Photonen in der kosmischen Strahlung würde ein neues Fenster der Astronomie öffnen und das beobachtete elektromagnetische Spektrum um einige Größenordnungen erweitern. Mit Hilfe des Pierre Auger Observatoriums wird in der argentinischen Pampa auf einer Fläche von ca. 3000 km^2 nach Antworten gesucht. Hierzu werden Luftschauer mit Bodendetektoren und Fluoreszenzteleskopen nachgewiesen und vermessen. In diesem Vortrag wird die Suche nach Photonen vorgestellt. Hierzu werden Besonderheiten von photoninduzierten Luftschauern in einer multivariaten Analyse ausgenutzt und nach möglichen Anisotropien in der kosmischen Strahlung gesucht.

* Gefördert durch die BMBF Verbundforschung Astroteilchenphysik

T 101.6 Mi 18:00 30.41: 004

Propagation of UHE-nuclei with CRPropa*. — ●NILS NIERSTENHOEFER¹, KARL HEINZ KAMPERT¹, JÖRG KONRAD KULBARTZ², and GÜNTER SIGL² — ¹Universität Wuppertal — ²Universität Hamburg

CRPropa 1.4 is a publicly available tool to study the propagation of ultra high energy nucleons in extra galactic environments. It considers reactions with low energy photon fields and the influence of deflections in extra galactic magnetic fields. But, current experimental data indicate that heavy nuclei may contribute to the flux of ultra-high energy cosmic rays. Thus, to understand the effects of their propagation on the observed spectrum and mass composition, CRPropa 1.4 has been extended to allow for the propagation of nuclei. It takes into account photo disintegration and pion production in ambient photon fields, as well as the decay of unstable nuclei created in these reactions. Additionally, pair production is taken into account as a continuous energy loss. A beta version of CRPropa 2.0 was released in the beginning of 2011. In this talk, we will present the nuclei extensions of CRPropa 2.0 and discuss first simulation results.

* Supported by BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 101.7 Mi 18:15 30.41: 004

Cosmic ray induced ionization of molecular clouds — ●FLORIAN SCHUPPAN¹, JULIA BECKER¹, JOHN BLACK², and MOHAMMADTAHER SAFARZADEH² — ¹Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Physik und

Astronomie, Theoretische Physik IV, Bochum, Germany — ²Chalmers University of Technology, Onsala Space Observatory, Onsala, Sweden

For a wide energy range, the source of cosmic rays is yet unknown. This is for instance the case for gamma radiation in the GeV to TeV-regime. Such highly energetic gamma rays could in principle be caused by hadronic interactions, by inverse Compton scattering or bremsstrahlung, provided the corresponding required parameters match. Because of sensitivity limits, it is difficult to find sufficient constraints on the aforementioned parameters to definitely pinpoint the formation processes for the observed gamma radiation. However, if the influence of the potential high energy gamma radiation causing processes in lower energy regimes is considered, it can be possible to unambiguously check which of the processes is at work. Here, we will be doing this by examining cosmic ray induced ionization of molecular clouds in the direct vicinity of supernovae for the four currently known objects, namely W28, W44, W51C and IC443. The ionization of molecular hydrogen drives the formation of molecules, excited in rotation and vibration. Their relaxation gives characteristic line emission, which -if detected- will confirm the idea that hadronic interactions are the cause of the observed gamma radiation.

T 101.8 Mi 18:30 30.41: 004

Hadronische Wechselwirkungen in Luftschauern — ●RALF ULRICH, RALPH ENGEL und MICHAEL UNGER — KIT, Institut fuer Kernphysik, Karlsruhe, Germany

In durch Primärteilchen der kosmischen Strahlung initiierten ausgedehnten Luftschauern kommt es zu hadronischen Wechselwirkungen mit Energien von bis zu $\sqrt{s} \sim 350$ TeV. Durch das ungenügende Ver-

ständnis dieser Wechselwirkungen ist eine konsistente Interpretation existierender Luftschaucherdaten bisher nur eingeschränkt möglich. Mit Daten des LHC Experimentes können in naher Zukunft relevante Eigenschaften von hadronischen Wechselwirkungen bei einer Energie von ~ 14 TeV untersucht werden.

Es wird gezeigt welchen Einfluss relevante Messungen am LHC auf die Interpretation von Luftschaucherdaten haben können. Insbesondere wird die Auswirkung von verschiedenen Annahmen zur Sekundärteilchenmultiplizität, des inelastischen Wirkungsquerschnittes und der Energieverteilung der Sekundärteilchen diskutiert.

T 101.9 Mi 18:45 30.41: 004

A Parametrized Monte-Carlo Generator for UHECRs — ●TOBIAS WINCHEN, MARTIN ERDMANN, and PETER SCHIFFER — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

The understanding of origin and propagation of ultra-high energy cosmic rays (UHECR) will be advanced by comparisons of the observations with Monte-Carlo generated data. For the fast generation of Monte-Carlo data we developed the here presented simulation engine, PARSEC. It currently includes parametrizations for deflection in turbulent extragalactic fields and energy losses for protons for user defined source models. Deflections in galactic magnetic fields are effectively included using a matrix approach with precalculated lenses from backtracking data. The modular code can be easily adapted to other models. Its efficiency allows the production of Monte-Carlo data for extensive parameter scans of the implemented models. In this talk we present the basic concepts of PARSEC and show exemplary simulation results.

T 102: Kosmische Strahlung V

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.41: 004

T 102.1 Do 16:45 30.41: 004

Untersuchungen zur Bestimmung des Schauermaximums mit HEAT am Pierre Auger-Observatorium — ●MARCEL STRAUB, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER, NILS SCHARF und SARAH SCHMETKAMP — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium untersucht kosmische Strahlung mit Energien oberhalb von 10^{18} eV. Die HEAT (**H**igh **E**levation **A**uger **T**elescopes) Erweiterung besteht aus drei Fluoreszenz-Teleskopen, die gegenüber den normalen Teleskopen um 30° nach oben geneigt sind. Somit ist ein größerer Himmelsbereich beobachtbar, wodurch die Triggerschwelle auf etwa 10^{17} eV abgesenkt wird. Die Erweiterung wurde 2009 fertiggestellt und liefert seitdem Daten.

Die geänderte Detektorgeometrie erforderte eine Anpassung der Auger-Schauer-Rekonstruktion. Unter Berücksichtigung dieser werden Untersuchungen zur Bestimmung des Schauermaximums präsentiert.

T 102.2 Do 17:00 30.41: 004

Untersuchungen zur Bestimmung des Energiespektrums der kosmischen Strahlung mit HEAT am Pierre Auger Observatorium — ●NILS SCHARF, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER, SARAH SCHMETKAMP und MARCEL STRAUB — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Die *High Elevation Auger Telescopes* (HEAT) sind eine Niederenergie-Erweiterung für das Fluoreszenz-Detektorsystem des Pierre Auger Observatoriums. Mit ihnen ist es möglich, den Energiebereich um eine Größenordnung auf unter 10^{17} eV abzusenken. In diesem Energiebereich wird der Übergang von galaktischer zu extragalaktischer kosmischer Strahlung erwartet. Es ist deshalb wichtig, das Spektrum der kosmischen Strahlung in diesem Energiebereich mit hoher Genauigkeit zu untersuchen. Dem Vergleich der gemessenen Schauer mit Simulationen kommt dabei große Bedeutung zu. Erste Ergebnisse der Schauerenergiemessung werden vorgestellt.

T 102.3 Do 17:15 30.41: 004

Vergleich geometrischer Schauereigenschaften von Standard Auger-Fluoreszenz-Daten mit HEAT-Daten — ●SARAH SCHMETKAMP, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER, NILS SCHARF und MARCEL STRAUB — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

HEAT (High Elevation Auger Telescopes) ist eine Niederenergie-

Erweiterung des Fluoreszenz-Teleskop-Systems des Pierre Auger-Observatoriums. Auger untersucht kosmische Strahlung mit Energien oberhalb von 10^{18} eV. Mit HEAT wird diese Energieschwelle auf 10^{17} eV abgesenkt, indem durch Neigung der Teleskope um 30° ein zusätzlicher Himmelsbereich beobachtet wird.

Die geometrischen Eigenschaften der mit HEAT seit 2009 detektierten Schauer werden mit denen der Standard Fluoreszenz-Teleskop-Daten verglichen. Dabei wird insbesondere der Einfluss von Selektionskriterien untersucht.

T 102.4 Do 17:30 30.41: 004

Untersuchung des Čerenkov-Lichts von ausgedehnten Luftschauern mit HEAT am Pierre Auger Observatorium — ●CHRISTINE MEURER, THOMAS HEBBEKER, NILS SCHARF, SARAH SCHMETKAMP und MARCEL STRAUB — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Teilchen der kosmischen Strahlung lösen durch Wechselwirkung mit Atomkernen der Erdatmosphäre eine Teilchenkaskade aus, die als ausgedehnter Luftschauber bezeichnet wird. Die Elektronen im Schauer regen die Stickstoffmoleküle an, die beim Übergang zurück in den Grundzustand Fluoreszenzlicht im nahen UV aussenden. Zudem emittieren die geladenen Teilchen des Schauers, die sich mit Überlichtgeschwindigkeit im Medium bewegen, Čerenkov-Licht, welches im gleichen Wellenlängenbereich liegt.

Für die Niederenergie-Erweiterung HEAT (High Elevation Auger Telescopes) des Fluoreszenz-Detektors des Pierre Auger Observatoriums untersuchen wir den Čerenkov-Anteil des detektierten Lichtes auf seine Nutzung zur Kompositions- sowie zur Energiebestimmung der kosmischen Strahlung. Erste Ergebnisse für Schauer im Energiebereich unterhalb von 10^{18} eV werden in diesem Vortrag vorgestellt.

T 102.5 Do 17:45 30.41: 004

Die HEAT Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums* — ●DANIEL KRUPPKE-HANSEN für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Das Pierre-Auger-Observatorium in Argentinien wurde in den letzten Jahren um drei zusätzliche Fluoreszenzteleskope erweitert. Diese *high elevation Auger telescopes* (HEAT) erlauben Luftschaudemessungen in geringerer atmosphärischer Tiefe und verringern damit die Energieschwelle des Observatoriums von 10^{18} eV um etwa eine Größenordnung zu niedrigeren Energien. Dies erlaubt detaillierte Messungen im

Energiebereich des Spektrums der kosmischen Strahlung, in dem der Übergang von der galaktischen zur extragalaktischen Komponente vermutet wird. Seit Mai 2010 laufen die HEAT Teleskope innerhalb der regulären Datennahme. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über die HEAT Erweiterung und zeigt erste Resultate.

* *Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik*

T 102.6 Do 18:00 30.41: 004

Untersuchungen zur Ausrichtung der Fluoreszenzteleskope des Pierre Auger-Observatoriums — ●STEFANIE FALK für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie

Durch Messung des longitudinalen Profils ultrahochenergetischer Schauer mit dem Fluoreszenzdetektor des Pierre Auger-Observatoriums lässt sich die Eindringtiefe des Schauermaximums bestimmen. Hieraus gewinnt man wiederum Informationen über die Art des Primärteilchens. Für die Messung ist es jedoch erforderlich die Ausrichtung der Teleskope auf wenige zehntel Grad genau zu kennen. Wir präsentieren eine neue Methode zur Bestimmung der Ausrichtung mittels Luftschauerdaten und diskutieren deren Anwendung auf die Daten der High-Elevation-Auger-Telescopes.

T 102.7 Do 18:15 30.41: 004

Messungen der Hintergrund-Helligkeit des Nachthimmels für das Fluoreszenzteleskop FAMOUS — ●MAURICE STEPHAN, THOMAS HEBBEKER, MARKUS LAUSCHER, CHRISTINE MEURER, TIM NIGGEMANN und JOHANNES SCHUMACHER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Eine der erfolgreichen Techniken zur Messung von ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung - bzw. der durch sie hervorgerufenen ausgedehnten Luftschauer - ist die Detektion mittels Fluoreszenzteleskopen. Sekundärteilchen des Schauers regen den Stickstoff in der Atmosphäre an, welcher unter Abregung Fluoreszenzlicht aussendet. Dieses wird mittels geeigneter Kameras innerhalb der Teleskope detektiert. Der Fluoreszenz-Detektor des Pierre Auger-Observatoriums nutzt diese Technik. Um seine Sensitivität zu steigern, untersuchen wir die Möglichkeit, Silizium-Photomultiplier (SiPM) als aktive Detektorkomponente zu nutzen. Diese versprechen gegenüber den bisher verwendeten Photomultiplier-Tubes eine höhere Photon-Detektions-Effizienz.

Mittelfristiges Ziel ist die Entwicklung und Inbetriebnahme des Prototypen FAMOUS (First Auger "Multi pixel photon counter" camera for the Observation of Ultra-high-energy cosmic ray Showers). In diesem Vortrag stellen wir Untersuchungen zur Helligkeit des Nachthimmels vor, denn dieser Photonenfluss macht den Hauptuntergrund für die Fluoreszenzmessungen aus. In weiteren Vorträgen werden SiPM-Charakterisierungsstudien (M. Lauscher) und die für FAMOUS entwickelte Optik (T. Niggemann) vorgestellt.

T 102.8 Do 18:30 30.41: 004

Die Entwicklung der Optik für das SiPM-Fluoreszenzteleskop FAMOUS — ●TIM NIGGEMANN, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER, MARKUS LAUSCHER, JOHANNES SCHUMACHER und MAURICE STEPHAN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Eine der erfolgreichen Methoden zur Beobachtung ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung ist die Detektion von Fluoreszenzlicht, das durch ausgedehnte Luftschauer in der Atmosphäre emittiert wird. Der Fluoreszenz-Detektor des Pierre Auger Observatoriums setzt eine Kamera bestehend aus Photomultiplier-Tubes zur Detektion ein. Durch Substitution selbiger durch Silizium-Photomultiplier (SiPM) sind wir bestrebt, die Photon-Nachweiswahrscheinlichkeit signifikant zu steigern, wobei es einer speziell angepassten optischen Konstruktion bedarf.

Das erste Zwischenziel des Projektes FAMOUS (First Auger "Multi pixel photon counter" camera for the Observation of UHECR Showers) besteht in der Entwicklung und Inbetriebnahme eines Teleskop-Prototyps. Neben der Charakterisierung der verwendeten SiPMs (M. Lauscher, diese Tagung) und der Untersuchung des erwarteten Photonenflusses (M. Stephan, diese Tagung) stellen wir in diesem Vortrag die speziell für dieses SiPM-Teleskop entwickelte Optik vor.

T 102.9 Do 18:45 30.41: 004

Charakterisierung von Silizium Photomultipliern (SiPM) zur Detektion des Fluoreszenzlichtes von ausgedehnten Luftschauern — ●MARKUS LAUSCHER, THOMAS HEBBEKER, CHRISTINE MEURER, TIM NIGGEMANN, JOHANNES SCHUMACHER und MAURICE STEPHAN — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Eine der erfolgreichen Techniken zur Messung von ultra-hochenergetischer kosmischer Strahlung ist die Detektion mittels Fluoreszenzteleskopen. Wir untersuchen die Möglichkeit die Sensitivität des Fluoreszenz-Detektors des Pierre Auger Observatoriums mit Hilfe von SiPMs zu steigern. Diese versprechen eine höhere Photon-Detektions-Effizienz (PDE) als herkömmliche PMTs. Das erste Zwischenziel des Projekts FAMOUS (First Auger "Multi pixel photon counter" camera for the Observation of UHECR Showers) besteht in der Entwicklung und Inbetriebnahme eines Teleskop-Prototyps. Hierfür ist eine genaue Kenntnis des SiPM-Verhaltens unerlässlich. In diesem Vortrag stellen wir Charakterisierungsstudien versch. SiPM-Typen vor. Besonderes Augenmerk wird hierbei auf das Rauschverhalten gelegt. Zu diesem tragen neben thermischem Rauschen auch optisches Übersprechen und Nachpulse bei. In diesem Vortrag stellen wir Messungen dieser Größen als Funktion der Temperatur und Betriebsspannung vor. Ebenso präsentiert wird eine Messung der PDE, insb. für verschiedene Einfallswinkel des Lichts. In weiteren Vorträgen zeigen wir Messungen der Hintergrund-Helligkeit des Nachthimmels (M. Stephan) und die für FAMOUS entwickelte Optik (T. Niggemann).

T 103: Kosmische Strahlung VI

Zeit: Freitag 14:00–15:50

Raum: 30.41: 004

T 103.1 Fr 14:00 30.41: 004

Primary energy reconstruction from the S(500) observable recorded with the KASCADE-Grande detector — ●GABRIEL TOMA for the KASCADE-Grande-Collaboration — National Institute for Physics and Nuclear Engineering - Horia Hulubei, Str. Atomistilor no. 407, Bucharest-Magurele, Romania

It has been shown that the particle density becomes independent of the primary mass at detector-specific and fixed distances from shower core and can be used as an estimator for the primary energy. This property of the density has been used by various experiments to infer the primary energy from the recorded particle density. In the context of the KASCADE-Grande experiment, the particular distance at which this effect takes place is around 500 m, hence the notation S(500) for the particle density at this specific range. The primary energy spectrum has been obtained from the recorded S(500) data using a simulation-derived dependence of primary energy with the S(500). A response matrix is used to account for the effects of fluctuations on the spectral index of the reconstructed energy spectrum.

T 103.2 Fr 14:15 30.41: 004

Muon Production Height and Longitudinal Shower Develop-

ment in KASCADE-Grande — ●PAUL DOLL¹, KAI DAUMILLER¹, PAWEŁ LUCZAK², and JANUSZ ZABIEROWSKI² for the KASCADE-Grande-Collaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 76021 Karlsruhe — ²Soltan Institute for Nuclear Studies, 90950 Lodz, Poland

The Muon Tracking Detector (MTD) in the KASCADE-Grande experiment allows to study the angular correlation between muon tracks and the shower axis and in an CM energy range from about 1.4 - 8.0 TeV. Besides the investigation of the muon pseudorapidity the muon production height allows an almost model independent investigation of the mass composition of the cosmic ray flux. Compared to the MC-simulation for proton and iron primaries (CORSIKA, QGSjet-II and FLUKA 2002.4) an excess of muons in the simulations in the region of the first interactions above 15 km may indicate that produced pions there have too high an energy and do not decay. Those muons missing in the data have also large pseudorapidity and this deficit is also seen in the experimental muon pseudorapidity distributions.

This work was supported in part by the German-Polish bilateral collaboration grant (PPP-DAAD/MNiSW) for the years 2010-2011.

T 103.3 Fr 14:30 30.41: 004

Sensitivität der Ankunftszeitverteilung zur Bestimmung der

Elementzusammensetzung bei höchsten Energien — •DETLEF MAUREL, MARKUS ROTH, JAVIER GONZALEZ und MAXIMO AVE für die Pierre Auger-Kollaboration — Institut für Kernphysik, KIT, Karlsruhe
 Das Pierre-Auger-Observatorium untersucht Herkunft, Energiespektrum und Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung bei höchsten Energien mit einem Hybrid-Detektor. Die Messung der longitudinalen Schauerentwicklung mit Fluoreszenzteleskopen ist nur in klaren, mondlosen Nächten möglich (10-15% der Gesamtmesszeit). Deshalb werden Verfahren zur Bestimmung der Primärmasse eines Luftschauers entwickelt, die nur auf Daten der Wasser-Cerenkov-Detektoren des Oberflächenmessfeldes basieren. Ziel dieses Verfahrens ist die Trennung verschiedener Anteile des Detektorsignals um Rückschlüsse auf die Anzahl der Myonen eines Schauers zu ziehen. Charakteristisch für die Myonzahl sind sowohl die Signalanteile je nach Abstand und Winkel zur Schauerachse als auch deren zeitliche Struktur (Ankunftszeit und zeitliche Ausdehnung). Letztendlich ermöglicht dies Aussagen zur Massenverteilung. Aktuelle Ergebnisse werden vorgestellt.

T 103.4 Fr 14:45 30.41: 004

Messung von Energiespektren einzelner Massengruppen mit dem KASCADE-Grande Experiment — •MARCEL FINGER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Das KASCADE-Grande Experiment auf dem Gelände des Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) misst ausgedehnte Luftschauer mit Energien von 100 TeV bis 1 EeV. Für die gemessenen Luftschauer werden Observablen, wie z.B. die Anzahl der Elektronen und Myonen, die Ankunftsrichtung und der Ort des Schauerzentrums rekonstruiert. Basierend auf dem gemessenen zweidimensionalen Schauergrößenspektrum der Elektronen- und Myonenzahlen können mit Hilfe von Entfaltungsmethoden die Energiespektren einzelner Massengruppen bestimmt werden. Die Durchführung einer Entfaltungsanalyse sowohl für KASCADE als auch Grande Daten erlaubt die Untersuchung der Komposition der kosmischen Strahlung im Bereich des ersten und zweiten Knies.

T 103.5 Fr 15:00 30.41: 004

Untersuchungen zur Komposition und zum Spektrum der kosmischen Strahlung im Knie-Bereich mit KASCADE-Grande — •DANIEL FUHRMANN für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Fachbereich Physik, Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Das KASCADE-Grande Experiment untersucht ausgedehnte Luftschauer mit Primärenergien im Bereich von 10^{16} eV – 10^{18} eV. Obwohl mit den Szintillationsdetektoren des Grande Arrays lediglich die Gesamtzahl der geladenen Teilchen gemessen werden kann, ist es unter Verwendung der lokal mit dem kleineren KASCADE Detektorfeld gemessenen Myondichten möglich, zwischen Myonen (N_{mu}) und der Gesamtzahl geladener Teilchen (N_{ch}) zu differenzieren. Die separate

Messung erlaubt es durch Anwendung von Entfaltungsmethoden Energiespektren für einzelne Primärteilchen zu ermitteln. Die Existenz eines erwarteten Eisenknies bei $E \sim 10^{17}$ eV oder die Komposition im Bereich des vermuteten Überganges von galaktischer zu extragalaktischer kosmischer Strahlung können untersucht werden.

Es werden die auf Monte Carlo Simulationen (QGSjet II, Fluka) basierenden Parameterisierungen der Schauer- und Detektoreigenschaften besprochen. Die Bestimmung der Spektren verschiedener Primärteilchengruppen aus dem gemessenen 2D-Schauergrößenspektrum N_{ch} vs N_{mu} mittels Entfaltungsmethoden und unter Berücksichtigung der Parameterisierungen wird vorgeführt.

Gruppenbericht T 103.6 Fr 15:15 30.41: 004

Status und Ergebnisse des KASCADE-Grande Experimentes — •MICHAEL WOMMER für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Institut für Kernphysik, Karlsruher Institut für Technologie, Deutschland

Das KASCADE-Grande Experiment auf dem Gelände des Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) ist ein Multi-Detektor-Experiment zur Messung ausgedehnter Luftschauer, die durch die Interaktion der kosmischen Strahlung mit der Atmosphäre entstehen. Es umfasst eine sensitive Fläche von ca. einem halben Quadratkilometer und ist in der Lage, die verschiedenen Komponenten (z. B. Elektronenzahl N_e und Myonenzahl N_μ) der Luftschauer in einem primären Energiebereich von 10^{14} – 10^{18} eV getrennt zu rekonstruieren.

In diesem Energiebereich der primären kosmischen Strahlung werden sowohl das Eisenknie als auch der Übergang von galaktischer zu extragalaktischer Komponente erwartet, daher ist dieses Energieregime von höchstem physikalischem Interesse. Im Vortrag werden aktuelle Ergebnisse des Experimentes, wie z. B. das Energiespektrum der kosmischen Strahlung, vorgestellt und diverse Analysemethoden erläutert.

T 103.7 Fr 15:35 30.41: 004

Erforschung der Magnetfelder des Universums durch ultra-hochenergetische kosmische Strahlung — •DAVID WALZ¹, GERO MÜLLER¹, MARTIN ERDMANN¹, KLAUS DOLAG² und GÜNTER SIGL³ — ¹RWTH Aachen University — ²Max-Planck-Institut für Astrophysik, Garching — ³Universität Hamburg

Das Pierre Auger Observatorium in Argentinien misst Energie und Ankunftsrichtung von ultra-hochenergetischen kosmischen Teilchen (UHECR) mit Energien von mehr als 10^{18} EeV. Diese Teilchen tragen Informationen der kosmischen Magnetfelder mit sich. Neue Strukturbildungssimulationen (Dolag et al.) des lokalen Universums ermöglichen konkrete Modelle für die Struktur und Stärke der kosmischen Magnetfelder. Wir stellen eine Monte Carlo Simulation vor, die mit dem Programm CRPropa (G. Sigl et al.) UHECRs durch diese Magnetfelder propagiert. Anhand der Simulation zeigen wir, dass durch die Messung von Energie-Energie Korrelationen verschiedene Stärken des extragalaktischen Magnetfelds unterschieden werden können.

T 104: Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie I

Zeit: Montag 16:45–19:10

Raum: 30.95: 121

Gruppenbericht T 104.1 Mo 16:45 30.95: 121

Status des COBRA-Experiments — •BJÖRN WONSAK für die COBRA-Kollaboration — Universität Hamburg, Institut für Experimentalphysik, 22761 Hamburg, D

COBRA ist ein Experiment, das mit Hilfe von CdZnTe-Halbleiterdetektoren nach dem Doppel-Betazerfall sucht. Insgesamt existieren neun Cadmium-, Zink- und Tellur-Isotope für die der Doppel-Betazerfall erlaubt ist. Darunter sind insbesondere ¹¹⁶Cd und ¹³⁰Te interessant für die Suche nach dem neutrinolosen Doppel-Betazerfall. Das Hauptinteresse gilt ¹¹⁶Cd, da sein Q-Wert oberhalb der höchsten Energie des natürlichen Gamma-Untergrunds liegt. Die Existenz des neutrinolosen Doppel-Betazerfalls wäre gleichbedeutend damit, dass Neutrinos Majoranateilchen sind.

Neben Coplanar Grid Detektoren, werden auch pixellierte Detektoren verwendet. Letztere sind einzigartig in diesem Feld der Physik und haben das Potential durch ihre Tracking-Fähigkeiten den zu erwartenden Untergrund um mehrere Größenordnungen zu unterdrücken. Der Status des Experiments, die Zukunftsplanung sowie aktuelle Ergebnisse werden vorgestellt.

T 104.2 Mo 17:05 30.95: 121

Commissioning of GERDA — •JOZSEF JANICKO CSATHY for the GERDA-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Munich, Germany

The study of neutrinoless double beta decay (DBD) is the most powerful approach to the fundamental question if the neutrino is a Majorana particle, i.e. its own anti-particle. The observation of neutrinoless DBD would not only establish the Majorana nature of the neutrino but also represent a determination of its effective mass if the nuclear matrix element is given. So far, the most sensitive results have been obtained with Ge-76, and the group of Klapdor-Kleingrothaus has made a claim of discovery. Future experiments have to reduce radioactive backgrounds to increase the sensitivity. The GERmanium Detector Array, GERDA [1], is a new DBD experiment which is currently being commissioned at the INFN Gran Sasso National Laboratory, Italy. It is implementing a new shielding concept by operating bare Ge diodes - enriched in Ge-76 - in high purity liquid argon supplemented by a water shield. The aim of GERDA is to verify or refute the recent claim of discovery, and, in a second phase, to achieve a two orders of magnitude lower

background index than recent experiments. The paper will discuss the commissioning of GERDA and present first results from a technical run with a string of three natural Ge diodes.

[1] <http://www.mpi-hd.mpg.de/GERDA/>

T 104.3 Mo 17:20 30.95: 121

Identifikation von Doppel-Beta Ereignissen mit pixelierten CdTe Halbleiter Detektoren fuer COBRA — •THOMAS GLEIXNER, GISELA ANTON, JUERGEN DURST, THILO MICHEL und MYKHAYLO FILIPENKO für die COBRA-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Der mögliche Einsatz von pixelierten Detektoren bei der Suche nach dem neutrinolosen doppelten Betazerfall mit Hilfe von CdTe Detektoren, würde der Reduktion des Untergrunds dienen. Optimalerweise wären Signaturen des Doppelten Betazerfalls, die Spur zweier Elektronen mit einem gemeinsamen Startpunkt und wohldefinierter Energie, vollständig von allen anderen zu trennen, was den Untergrund bis auf die unvermeidlichen neutrinobehafteten Doppel-Beta Zerfälle eliminieren würde.

Während dies mit Detektoren mit einer Pixelgröße in der Größenordnung von 100 μm bei der Signatur von Alphateilchen und von Myonen sehr gut möglich ist, sind Ereignisse von einzelnen Elektronen sehr viel schwieriger von Doppel-Beta Ereignissen zu trennen. Auf dem Verhalten von Elektronen im Halbleiter basierend, lassen sich Kriterien finden, die sich durchschnittlich bei Signaturen von einzelnen Elektronen und Doppel-Beta Ereignissen unterscheiden. Anhand von Monte-Carlo-Simulationsdaten können künstliche neuronale Netze trainiert werden, um mithilfe dieser Kriterien die Signaturen zu trennen. Der Vortrag zeigt den Stand der gegenwärtigen Möglichkeiten der Diskriminierung.

T 104.4 Mo 17:35 30.95: 121

Pulsform-Analyse von CdZnTe CPG Detektoren am COBRA-Experiment — •OLIVER SCHULZ für die COBRA-Kollaboration — Technische Universität Dortmund

Das COBRA-Experiment verwendet CdZnTe-Detektoren für die Suche nach neutrinolosen doppel- β Zerfällen von Cd-, Zn- und Te-Isotopen, insbesondere von ^{116}Cd und ^{130}Te .

Der Existenznachweis dieser Zerfälle kann die Frage nach der Natur des Neutrinos als Majorana- oder Dirac-Teilchen klären, eine Messung der Halbwertszeit bietet zudem einen direkten Zugang zur absoluten Neutrinomasse.

Es wird der Stand des neuen, pulsform-basierten COBRA Datennahme-Systems für Coplanar-Grid CdZnTe-Detektoren präsentiert. Durch Auswertung des zeitlichen Verlaufs der Detektorsignale können sowohl die Energieauflösung verbessert, als auch zusätzliche Informationen über die einzelnen Ereignisse gewonnen werden. Neben der Bestimmung der Interaktionstiefe im Detektor ist eine Unterscheidung zwischen Single- und Multi-Site Events, sowie ein Ausschluss sporadischer Störsignale möglich.

T 104.5 Mo 17:50 30.95: 121

Procurement, production and testing of BEGe detectors depleted in ^{76}Ge — •ALEXANDER HEGAI for the GERDA-Collaboration — Kepler Center, University of Tübingen

GERDA will search for neutrinoless double beta decay with germanium detectors enriched in the isotope ^{76}Ge (86%). To reach the expected exposure of 100 kg.y about 20 kg of new detectors of the modified Broad Energy Germanium (BEGe) type manufactured by Canberra will be produced. To demonstrate that working BEGe detectors can be produced from the procured enriched Ge material with minimised losses and no dilution, a full production-chain validation was performed. The supply chain begins with the procurement of isotopically modified Ge in the form of GeO_2 from ECP, Zelenogorsk, Russia; isotopic analysis via ICPMS, NAA and PGAA; reduction and purification by zone refinement to 6Ngrade germanium at PPM, Langelshelm, Germany; further zone refining and crystal pulling at Canberra USA; and finally diode fabrication and mounting at Canberra Belgium.

The test was performed with depleted germanium, which is a by-product from the enrichment process and thus has the same chemical history and purity as the enriched Ge. Four Ge crystals were pulled, from which five detectors were manufactured. Up to now, four detectors underwent a comprehensive testing campaign to characterise their charge collection, spectroscopic and pulse-shape discrimination performance, as well as long-term stability. The performance of the detectors will be discussed.

Gruppenbericht

T 104.6 Mo 18:05 30.95: 121

Vorstellung und Statusbericht des Neutrino-Experiments SNO+ — •BELINA VON KROSIGK, FELIX KRÜGER, VALENTINA LOZKA, PHILIPP SCHROCK und KAI ZUBER — TU Dresden, Institut für Kern- und Teilchenphysik

SNO+ (Sudbury Neutrino Observatory plus Liquid Scintillator) ist ein sich im Aufbau befindliches Niederenergie-Neutrino-Experiment. Es nutzt den bis 2006 für das SNO Experiment eingesetzten Detektor, der sich im derzeit weltweit tiefsten Untergrundlabor SNOLAB in einer Mine nahe Sudbury, Kanada befindet. Der Kern des Detektors, eine Acryl-Kugel mit ca. 12 m Durchmesser, wird für SNO+ mit etwa 1 kton Flüssigszintillator gefüllt, was die Lichtausbeute gegenüber dem Cherenkov-Detektor SNO um rund einen Faktor 50 erhöht und die Schwellenenergie senkt. Ein Schwellenwert unter 1 MeV und ein durch ca. 6000 m.w.e. Überdeckung stark unterdrückter kosmogener Untergrund (< 70 Myonen pro Tag) machen SNO+ sensitiv für niederenergetische solare Neutrinos, speziell für die bisher nicht gemessenen pep- und CNO-Neutrinoflüsse. Ein weiteres wichtiges Ziel von SNO+ ist die Untersuchung des neutrinolosen doppelten Beta-Zerfalls durch Hinzufügen von rund 1 t natürlichem Nd (entsprechend etwa 56 kg ^{150}Nd) zum Szintillator.

Der Detektor-Aufbau, physikalische Ziele so wie der Status des Experiments werden vorgestellt.

T 104.7 Mo 18:25 30.95: 121

Gamma-Quenching in liquid scintillators used in Borexino and Lena — •TIMO LEWKE, LOTHAR OBERAUER, and MICHAEL WURM — Technische Universität München, James-Franck-Str., 85748 Garching

Borexino is a low energy neutrino detector. As the main component is the organic liquid scintillator it is important to know the characteristics of this liquid. Also for future detectors like Lena it is a major question to know the behaviour of the used scintillator. Therefore the quenching of different liquid scintillators has to be examined in order to get a good detector response function. This talk will focus on the so called gamma-quenching, its measurement and first results achieved so far. This work was funded by the DFG, the excellence cluster "Universe" and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 104.8 Mo 18:40 30.95: 121

Borexino : New results on the solar 8B-neutrino flux and outlook on pep- and CNO-neutrinos — •QUIRIN MEINDL — TU München

Borexino is a 300t liquid-scintillator detector designed for the real-time detection of solar neutrinos in the sub-MeV energy range. The experiment is taking data since August 2007 and has published the first real-time spectral measurements of solar ^7Be -neutrinos. Based on the statistics of 3 years, Borexino has recently achieved new results for the solar 8B-neutrinos, measuring this rate down to an unprecedented energy threshold of 3MeV. The measurements of the remaining solar neutrino fluxes of the pep-, CNO- and pp-neutrinos are currently under investigation. The talk will present the new 8B-neutrino results of Borexino and give an outlook on the current efforts on the measurements of the pep- and CNO-neutrinos.

This work is supported by funds of the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Munich), the DFG, and the Excellence Cluster "Universe".

T 104.9 Mo 18:55 30.95: 121

Development of an anti-Compton veto for HPGe detectors operated in liquid argon using Silicon Photo-Multipliers — •JOZSEF JANICSKO CSATHY^{1,2}, HOSSEIN AGHAEI KHOZANI¹, ALLEN CALDWELL¹, XIANG LIU^{1,3}, and BELA MAJOROVITS¹ for the GERDA-Collaboration — ¹Max Planck Institute fuer Physik, Foeringer Ring 6, 80805 Munchen — ²Technise Universitat Munchen, Fakultet fuer Physik, James-Franck-Strasse, 85748 Garching — ³Shanghai Jiaotong University, Donchuan Road 800, Minhang Shanghai 200240, China

A proof of concept detector is presented for scintillation light detection in liquid argon using Silicon Photo-Multipliers. The aim of the work is to build an anti-Compton veto for germanium detectors operated directly in liquid argon like in the GERDA experiment. Properties of the Multi-Pixel Photon Counter (MPPC) are studied at cryogenic temperatures. To increase the light collection efficiency of the MPPCs wavelength shifting fibers were used. A veto efficiency comparable to a similar setup with a Photo-Multiplier Tube was achieved.

T 105: Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie II

Zeit: Dienstag 16:45–19:00

Raum: 30.95: 121

T 105.1 Di 16:45 30.95: 121

163-Ho electron capture decay: high precision measurement of the calorimetric spectrum — ●LOREDANA GASTALDO, PHILIPP RANITZSCH, FALK VON SEGGERN, JAN-PATRICK PORST, SÖNKE SCHÄFER, SEBASTIAN KEMPF, CHRISTIAN PIES, ANDREA KIRSCH, ANDREAS FLEISCHMANN, and CHRISTIAN ENSS — Kirchhoff Institute for Physics, Heidelberg University, INF 227 69120 Heidelberg

Since few years the determination of the electron neutrino mass by the analysis of the calorimetric spectrum following the electron capture decay of 163-Ho has been revisited due to the excellent performance obtained by low temperature micro-calorimeters. We present the first high resolution calorimetric spectrum of 163-Ho obtained with low temperature Metallic Magnetic Calorimeters (MMC). MMCs work in a wide temperature range below 100 mK. They are based on a paramagnetic temperature sensor tightly connected to a particle absorber. In order to measure the calorimetric spectrum of 163-Ho, the radioactive isotopes were embedded in the absorber in a three step process including ion implantation at ISOLDE. With this technique a quantum efficiency larger than 99% is obtained. We discuss our results and show the implications on the planning of a future large scale experiment to measure the electron neutrino mass based on the calorimetric measurement of the 163-Ho electron capture spectrum.

T 105.2 Di 17:00 30.95: 121

Simulation des Kryptonmodus der KATRIN Quelle — ●MARKUS HÖTZEL, JIAYU HUA und WOLFGANG KÄFER für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Zentrum für Elementarteilchen- und Astroteilchenphysik

Zur Bestimmung der Elektron-Antineutrino-Masse am Karlsruher Tritium Neutrino Experiment KATRIN wird eine fensterlose gasförmige Tritiumquelle bei $T = 30$ K verwendet. Die Energie der entstehenden Betazerfallselektronen wird von einem Retardierungsspektrometer analysiert. Dabei ist die Potentialdifferenz zwischen Quelle und Spektrometer entscheidend. Ein internes Quellpotential, das durch in der Quelle verbleibende Ionen oder Plasma-Effekte verursacht werden kann, verbreitert das gemessene Spektrum und muss bei der Analyse berücksichtigt werden. Zur Bestimmung des Quellpotentials dient der hier vorgestellte Kryptonmodus, ein separater Betriebsmodus der Quelle bei $T = 120$ K, bei dem $^{83\text{m}}\text{Kr}$ zum Tritium beigemischt wird. Das bei der inneren Konversion von $^{83\text{m}}\text{Kr}$ entstehende Linienspektrum wird durch ein mögliches Quellpotential verbreitert. In diesem Vortrag werden Simulationen des Kryptonmodus vorgestellt. Zum einen werden die gasdynamischen Effekte erläutert, zum anderen die genaue Modellierung des Kryptonspektrums inklusive Shake Off/Up-Effekten diskutiert. Abschließend werden die ersten Analysemethoden gezeigt, um aus der gemessenen Verbreiterung der Kr-Linien das Quellpotential bestimmen zu können.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und die DFG über den SFB TR27.

T 105.3 Di 17:15 30.95: 121

Kassiopeia - die KATRIN MC Simulation — JOHN BARRETT², THOMAS CORONA³, JOE FORMAGGIO², DANIEL FURSE², FERENC GLÜCK¹, ●WOLFGANG KÄFER¹, BENJAMIN LEIBER¹, SUSANNE MERTENS¹ und NOAH OBLATH² für die KATRIN-Kollaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie, Karlsruhe, Deutschland — ²Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA — ³University of North Carolina, Chapel Hill, NC, USA

Die KATRIN Kollaboration hat sich zum Ziel gesetzt, durch Messung des Energiespektrums der Elektronen aus dem β -Zerfall von Tritium die Masse des Elektron-Antineutrinos mit einer bisher unerreichten Sensitivität von 0.2 eV zu bestimmen. Das Experiment befindet sich zur Zeit im Aufbau am Campus Nord des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Neben den hohen technischen Anforderungen an den Aufbau des Experiments ist eine präzise Simulation dieses experimentellen Aufbaus und der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse unerlässlich. Zu Erwähnen sind hier insbesondere die Gasdynamik von Tritium bei 30K, die genaue Berechnung von elektrischen und magnetischen Feldern, Teilchenbahnsimulationen, sowie die Wechselwirkung niederenergetischer Elektronen mit Materie. Die KATRIN Kollaboration hat für diese Zwecke verschiedene Simulationspakete entwickelt, welche im vergangenen Jahr zu der KATRIN MC Simulation KASSIO-

PEIA zusammengefügt wurden. Die erste Version dieser Software wird im Rahmen dieses Vortrags vorgestellt. Es wird ein kurzer Überblick über die Struktur und die einzelnen Bestandteile der Simulation gegeben.

T 105.4 Di 17:30 30.95: 121

Entwicklung eines Software-Frameworks für die Datenanalyse am KATRIN-Experiment — ●MARCO HAAG für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Kernphysik (IK)

Das Karlsruher TRITium Neutrino-Massenexperiment wird über einen Zeitraum von mehreren Jahren spektroskopisch den Endpunktsbereich des Tritium-Betazerfalls untersuchen. Ziel ist die modellunabhängige Bestimmung der Masse des Elektronantineutrinos mit einer bislang unerreichten Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$. Das Messverfahren basiert auf einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle, einer Transportstrecke mit differentiellen und kryogenen Pumpbereichen, zwei elektrostatischen Spektrometern mit magnetischer adiabatischer Kollimation (MAC-E-Filter) und einem ortsauflösenden Siliziumdetektor.

Dieser Vortrag gibt einen Überblick über den Aufbau und die Dateninfrastruktur des Experiments und erörtert die Anforderungen an ein umfassendes Analyse-Framework. Dessen Aufgabenstellung beginnt bei der Optimierung der Massensensitivität von KATRIN während der Inbetriebnahmetests einzelner Teilsysteme bis hin zur Überwachung der Betriebsparameter im endgültigen Messmodus und der Auswertung der Messdaten. Besondere Herausforderungen liegen hierbei in der Vielzahl verschiedener Sensoren und den komplexen Abhängigkeiten der zeitnah zu überwachenden Teilkomponenten von KATRIN, sowie dem erforderlichen Verständnis von systematischen Effekten und Hintergrundinflüssen.

Gefördert vom BMBF (05A08VK2), der DFG (TR27) und der HGF.

T 105.5 Di 17:45 30.95: 121

Simulation von Untergrund durch nicht-axialsymmetrische magnetische Felder im KATRIN Hauptspektrometer — ●BENJAMIN LEIBER für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Das Karlsruher TRITium Neutrino Experiment wird die Masse des Elektron-Antineutrinos mit einer Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$ (90% C.L.) über die Messung des Tritium β -Spektrums in der Nähe des Endpunktes bestimmen. Um die Energie der Zerfallelektronen zu analysieren, werden diese in einem elektrostatischen Spektrometer nach dem MAC-E-Filter-Prinzip entlang von Magnetfeldlinien geführt. Durch die adiabatische Änderung des Feldes um einen Faktor von 20.000 wird die transversale Energie der Zerfallelektronen in longitudinale umgewandelt, welche dann mit dem elektrischen Retardierungspotential analysiert wird. Zur Optimierung des experimentellen Aufbaus werden Simulationen des elektromagnetischen Designs durchgeführt. Dies erfordert eine flexible und modulare Software um die auftretenden elektromagnetischen Felder und damit auch die Teilchenbahnen der Zerfallelektronen im Experiment, mit großer Genauigkeit zu simulieren. Besonderes Augenmerk gilt hierbei der Nicht-Axialsymmetrie des Magnetfeldes, wie sie z.B. durch Verformungen des Luftspulensystems, welches das Hauptspektrometer umschließt und den magnetischen Materialien in der Spektrometerhalle, verursacht wird. Dieses Projekt wird durch die BMBF-Verbundforschung mit dem Förderkennzeichen 05A08VK2, den DFG TR27 und die HGF gefördert.

T 105.6 Di 18:00 30.95: 121

Systematik der Hochspannung am KATRIN-Experiment — ●ROBIN GRÖSSLE^{1,2} und THOMAS THÜMLER¹ für die KATRIN-Kollaboration — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik — ²Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Kernphysik

Ziel des Karlsruher TRITium Neutrino Experiments (KATRIN) ist die direkte Messung der Elektronantineutrino-Masse aus der Kinematik des Tritium- β -Zerfalls mit einer bisher unerreichten Sensitivität von $0.2 \text{ eV}/c^2$. KATRIN analysiert Elektronen aus einer fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle in einem elektrostatischen Spektrometer nach dem MAC-E-Filter Prinzip. Für letzteres ist die Erzeugung, Stabilisierung und Überwachung des Retardierungspotentials im Bereich bis 35 kV auf ppm-Niveau erforderlich, da sich Schwankungen dieses Po-

tentials direkt auf das Energiespektrum und damit auf die Observable m_ν^2 auswirken. Die systematische Abweichung hängt hierbei von der Wahrscheinlichkeitsverteilung, nicht aber von der zeitlichen Struktur der Störung ab. In diesem Vortrag wird der systematische Einfluss von HV-Schwankungen auf die Neutrinomassenmessung erläutert. In diesem Zusammenhang werden Testmessungen mit einer aktiven Kompensation der Restwelligkeit der Retardierungsspannung auf ppm-Niveau vorgestellt.

Diese Arbeiten wurden teilweise gefördert durch das BMBF Projekt 05A08VK2 und die DFG über den SFB/TR 27.

T 105.7 Di 18:15 30.95: 121

Entwicklung des Calibration and Monitoring Systems (CMS) am KATRIN-Experiment — ●MARTIN BABUTZKA für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), IEKP und ITeP

Ziel des KATRIN-Experiments ist die Bestimmung der Neutrinomasse mit einer Sensitivität von $0,2 \text{ eV}/c^2$ (90% C.L.) aus der kinematischen Untersuchung des Tritium- β -Zerfalls. Der experimentelle Aufbau basiert auf einer gasförmigen Tritium-Quelle, einer Pumpstrecke, einem Tandemspektrometer und einem Detektor. Der Aufbau wird an der Rückseite der fensterlosen Quelle durch das Calibration and Monitoring (CMS) ergänzt.

Das CMS wurde zugleich als UHV-dichter und elektrischer Abschluss des Experiments und als Messinstrument spezifiziert. Als Kalibrationsquelle dient eine Elektronenkanone, deren Elektronen ausgehend vom CMS bis hin zum Detektor magnetisch geführt werden. Um die gewünschte Präzision zu erreichen ist ein detailliertes elektromagnetisches Design notwendig, welches mit Hilfe von Simulationen erstellt wurde. Die andere wesentliche Komponente des CMS, die Rear Wall, soll zwischen Quelle und CMS installiert werden und zugleich das elektrische Potential der β -Elektronen definieren und die Aktivität der Quelle überwachen. Der Vortrag gibt einen Überblick über den Stand der Entwicklungen bei der Elektronenkanone, der Rear Wall und dem vakuumtechnischen Design.

Dieses Projekt wird vom BMBF unter dem Kennzeichen 05A08VK2, dem DFG SFB TR27 und der Helmholtz-Gemeinschaft gefördert.

T 105.8 Di 18:30 30.95: 121

Magnetfelder am KATRIN Hauptspektrometer - Luftspulen- und Monitoringsystem — ●JAN REICH für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Experimentelle Kernphysik

Das Ziel des KARlsruhe TRItium Neutrino Experiments KATRIN ist die Bestimmung der Ruhemasse des Elektron-Antineutrinos mit einer Sensitivität von $0,2 \text{ eV}/c^2$. Das Experiment wird ein Spektrometer nach dem MAC-E Filter Prinzip (Magnetisch Adiabatische Collimation mit Elektrostatischem Filter) verwenden um das Energiespektrum des Tritium-Betazerfalls nahe dem Endpunkt genau zu vermessen. Das Magnetfeld des Spektrometers muss besonders in der Analysierebene hohe Anforderungen erfüllen. Es variiert über eine Länge von 12 Metern um einen Faktor 20000, in der Analysierebene ist es sehr schwach und äussere Felder tragen in nicht vernachlässigbarer Weise zum Gesamtfeld bei.

Um den Einflüssen dieser äusseren Felder zu begegnen wurden am KATRIN Hauptspektrometer ein externes Luftspulensystem zur Feinabstimmung des Flusslauches sowie ein System zur Kompensation des Erdmagnetfeldes installiert und getestet. Zusätzlich wird zur Überwachung der Magnetfeldparameter ein Monitoringsystem installiert. Dieser Vortrag gibt einen Überblick über die Inbetriebnahmenmessungen der Luftspulen und die Planung des Monitoringsystems.

Unterstützt vom BMBF unter der Fördernummer 05A08VK2 und der DFG im SFB Transregio 27.

T 105.9 Di 18:45 30.95: 121

Installation und Inbetriebnahme des Monitorspektrometers von Katrin — ●MICHAEL SCHUPP für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)

KATRIN wird die Masse des Elektroneneutrinos mit einer Sensitivität von $0,2 \text{ eV}$ bestimmen bzw. eine neue Massenobergrenze angeben. Dazu wird das Tritium- β -Spektrum mit Hilfe eines MAC-E-Filters am Endpunkt vermessen. Um die erforderliche Empfindlichkeit zu erreichen, wird eine Nettomesszeit von 3 Jahren benötigt, wodurch eine Bruttobetriebszeit von etwa 5 Jahren folgt. Damit die gesammelten Daten, die über einen längeren Zeitraum aufgenommen wurden, kombiniert werden können, muss die Filterspannung jederzeit auf 60 meV genau bekannt und reproduzierbar sein. Deshalb wird bei KATRIN neben der konventionellen, elektrischen Messung ein nuklearer Standard benutzt, der parallel zum Hauptspektrometer mit dem Monitorspektrometer vermessen wird. Über die ersten Messungen am mittlerweile installierten und in Betrieb genommenen Monitorspektrometer mit $^{83}\text{Rb}/^{83}\text{Kr}$ wird in diesem Vortrag berichtet.

Gefördert durch das BMBF unter Förderkennzeichen 05A08VK2 und die DFG im SFB Transregio 27.

T 106: Niederenergie-Neutrinophysik/Suche nach dunkler Materie III

Zeit: Mittwoch 16:45–18:50

Raum: 30.95: 121

Gruppenbericht T 106.1 Mi 16:45 30.95: 121

The XENON100 experiment: status and results — ●TERESA MARRODAN UNDAGOITIA for the XENON100-Collaboration — Universität Zürich, Schweiz

XENON100 is a 62kg active volume experiment for dark matter search located at the Gran Sasso underground laboratory in Italy. The detector is a two-phase liquid xenon TPC (Time Projection Chamber) where the produced light and charge are detected by photomultipliers. Xenon has the advantage of combining a high WIMP (Weakly Interacting Massive Particle) sensitivity with an excellent self-shielding capability for background reduction. The detector is running since end of 2009 and has already produced important science results. Due to its low-radioactivity materials and its large mass, it will be able to test new regions in WIMP-nucleus cross section and WIMP mass parameter space. In this talk, the experiment, its calibration as well as dark matter results will be presented.

T 106.2 Mi 17:05 30.95: 121

Methoden der Datenanalyse im XENON100 Experiment — ●MARC WEBER, SEBASTIAN LINDEMANN, MANFRED LINDNER und HARDY SIMGEN für die XENON100-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Das XENON100 Experiment zielt auf den Nachweis einer direkten Wechselwirkung zwischen hypothetischen Dunkle-Materie-Teilchen (WIMPs) und flüssigem Xenon, das als Targetmaterial in eine Zeitprojektionskammer eingebracht ist. Der Energieverlust eindringender

Teilchen wird in Szintillationslicht und Ionisationsladung überführt. Für jedes Ereignis können beide Signalarten getrennt gemessen werden. Sie dienen der Abgrenzung von Detektoruntergrund sowie einer 3D-Rekonstruktion der Interaktionspositionen. Das Experiment, aufgebaut in den Laboratori Nazionali del Gran Sasso unter einem etwa 1400m hohen Felsmassiv, muss zugleich höchsten Anforderungen an Strahlungsabschirmung genügen, um die erwartete niedrige Reaktionsrate mit der Dunklen Materie bestimmen zu können.

Nach kurzer Einführung in das Detektionsprinzip stellt dieser Vortrag Teilaspekte der Datenanalyse vor und richtet das Augenmerk insbesondere auf die Auswertung von Neutronenquellenmessungen, die genutzt werden, um das Signalakzeptanzfenster des Detektors zu kalibrieren. Es wird gezeigt, wie mit Hilfe von Monte-Carlo-Simulationen des Detektors die Interpretation der vorhandenen Daten ergänzt und das Verständnis verfeinert werden kann.

T 106.3 Mi 17:20 30.95: 121

Hochsensitive Krypton-Analytik für das Dunkle Materie Experiment XENON — ●SEBASTIAN LINDEMANN, HANS RICHTER und HARDY SIMGEN für die XENON1t-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

Die XENON-Experimente wollen mit einer Flüssig-Xenon gefüllten TPC (Time Projection Chamber) schwere, schwach wechselwirkende Teilchen (WIMPs) nachweisen – ein möglicher Kandidat für die Dunkle Materie. Überträgt innerhalb der TPC ein solches WIMP in einem Stoß genügend kinetische Energie auf einen Xenon-Kern, so führt dies zu einem nachweisbaren Szintillations- und Ionisationssignal im Detektor.

Das radioaktive Edelgasisotop ^{85}Kr mit seinen 10.8 Jahren Halbwertszeit kann in der TPC ein solches WIMP-Signal vortäuschen. Die Spezifikation des Krypton-Xenon-Verhältnisses für den XENON100-Detektor liegt bei einigen hundert ppt (parts-per-trillion), für den XENON1T-Detektor der nächsten Phase des Experiments sogar bei wenigen ppt. Dies entspricht einer tolerierbaren Obergrenze von etwa 10^{85}Kr -Atomen pro Mol Xenon.

Nach einer kurzen Einführung in die ^{85}Kr -Problematik des Dunkle Materie Experiments XENON werde ich in meinem Vortrag von einem gaschromatographischen Krypton-Xenon-Trennverfahren in Kombination mit einem Edelgas-Massenspektrometer berichten, das eine Analytik mit ppt-Sensitivität ermöglicht.

T 106.4 Mi 17:35 30.95: 121

Operating the Gridpix detector in Dark Matter Search Experiments — ●ROLF SCHÖN — Nikhef, Amsterdam, Niederlande

The DARWIN design study aims to use liquid argon (LAr) and liquid xenon (LXe) targets to look for nuclear recoils due to Weakly Interacting Massive Particles. The typical detector setups use a combination of scintillation and ionization electron detection to discriminate nuclear from background electron recoils. Gridpix, a gas-filled detector composed of a Micromegas-like amplification grid on a pixelized read-out chip, can achieve a single-electron detection efficiency of about 95%, and may be well-suited to identify the ionization electrons. We are presently testing Gridpix at noble liquid temperatures. It was recently shown to operate at -73°C .

This talk will present the status of Gridpix testing, with an ultimate goal of operating the detector at LXe (-110°C) and LAr (-185°C) temperatures.

T 106.5 Mi 17:50 30.95: 121

The scintillation of liquid argon - ion beam excitation — ●MARTIN HOFMANN¹, THOMAS DANDL¹, THOMAS HEINDL¹, REINER KRÜCKEN¹, LOTHAR OBERAUER¹, WALTER POTZEL¹, ANDREAS ULRICH¹, and JOCHEN WIESER² — ¹Technische Universität München — ²OPTIMARE Analytik GmbH & Co. KG Wilhelmshaven

The direct search for non-baryonic Dark Matter can be performed using liquid rare-gas based scintillation detectors. As the expected signal rates are very low, a very good discrimination between WIMPs and background events is needed. The WIMPs mainly scatter off nuclei, while background events lead mostly to electron recoils. Therefore, it is mandatory to investigate the scintillation properties of liquified rare gases when excited with electrons and heavy ions. In this context, experiments have been performed at the Munich Tandem Accelerator to study the spectral and temporal emission properties of argon in a wavelength region of 110 to 800 nm when excited with protons, as well as with sulfur and gold nuclei. An adapted setup has been developed and installed at the Tandem Accelerator Laboratory in Garching.

This work has been supported by funds of the DFG (Transregio 27: Neutrinos and beyond), the Excellence Cluster Universe and the Maier-Leibnitz-Laboratorium Garching.

T 107: Niederenergie-Neutrino-physik/Suche nach dunkler Materie IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:05

Raum: 30.95: 121

Gruppenbericht T 107.1 Do 16:45 30.95: 121
Das Double Chooz Experiment — ●FLORIAN KAETHER für die Double Chooz-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

DOUBLE CHOOZ ist ein Reaktor-Antineutrino-Experiment, das gegenwärtig in der Nähe des Kernkraftwerks Chooz in Nordfrankreich aufgebaut wird. Ziel des Experiments ist die Bestimmung des letzten unbekannt Parameter der Neutrinomischungsmatrix θ_{13} , oder eine substantielle Verbesserung der momentan bekannten Obergrenze $\sin^2(2\theta_{13}) \leq 0.14$ (90% CL). Der Nachweis der Elektronantineutrinos erfolgt in einem neuentwickelten Gadolinium-beladenen Flüssigszintillator durch die Reaktion $\bar{\nu}_e + p \rightarrow e^+ + n$, wobei das Positronensignal und der folgende Gd-Neutroneneinfang die charakteristische Signatur einer zeitlich verzögerten Koinzidenz hervorrufen. Durch das Konzept zweier identischer Detektoren, die sich in unterschiedlichen Abständen zu den Reaktorkernen befinden, können systematische Unsicherheiten entscheidend reduziert werden, so dass nach 4 Jahren Datennahme eine Sensitivität von $\sin^2(2\theta_{13}) \approx 0.03$ (90% CL) erreicht werden kann.

T 106.6 Mi 18:05 30.95: 121

The ZEPLIN Dark Matter Search: Two phase xenon as a WIMP target — ●MARKUS HORN — Imperial College, London, GB

The ZEPLIN dark matter search programme has been using liquid xenon as a target for WIMP searches since the late 1990s. ZEPLIN-III has utilised the two-phase technique, measuring both scintillation and ionisation from interactions in the target, to set world-class limits on both spin-independent and spin-dependent WIMP-nucleon scattering cross sections. First results from the second science run of the upgraded ZEPLIN-III experiment will be presented along with a discussion of scintillation and ionisation yields of liquid xenon for low energy nuclear recoils. An update will then be given on the status of the experiment.

T 106.7 Mi 18:20 30.95: 121

The scintillation of liquid argon - from the VUV region to near infrared — ●THOMAS HEINDL¹, THOMAS DANDL¹, MARTIN HOFMANN², REINER KRÜCKEN¹, LOTHAR OBERAUER², WALTER POTZEL², JOCHEN WIESER³, and ANDREAS ULRICH¹ — ¹Physik Department E12, TU-München, Garching, Germany — ²Physik Department E15, TU-München, Garching, Germany — ³OPTIMARE Analytik GmbH & Co. KG - Emsstr. 20, 26382 Wilhelmshaven, Germany

Several large scale liquid rare-gas based scintillation detectors have been recently built to search for non baryonic Dark Matter. The spectral and temporal emission properties of the scintillation light emitted from liquid argon have been studied in the context of these detectors [1]. A table-top setup has been developed in which continuous and pulsed low energy electron beams are used to induce the light emission. The detection system covers a spectral range from 110 to 1000 nm in wavelength. Time resolution is on the order of 1 ns.

[1] T. Heindl et al., EPL, 91, (2010) 62002

T 106.8 Mi 18:35 30.95: 121

Test beschichteter Photomultiplier für die Auger-Next-Fluoreszenzteleskope* — ●SVEN QUERCHFELD für die Pierre Auger-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Gaußstr. 20, 42119 Wuppertal

Die Planung eines großen Auger-Next-Observatoriums sieht vor effizientere Photomultiplier (PMT) in den Fluoreszenzteleskopen zu nutzen. Modelle mit verbesserter Photokatode (Super Biakali) wurden bereits getestet, wobei der Schwerpunkt auf Messungen der Quanteneffizienz, Linearität und Nachpulsverhalten gelegt wurde. Diese werden in der HEAT-Erweiterung in Argentinien eingesetzt und im regulären Betrieb getestet. Die Verwendung einer speziellen Beschichtung der PMTs zur Unterdrückung der Rückstreuung von Photonen sowie ein hemisphärisches Eintrittsfenster sollen eine weitere Steigerung der Lichtausbeute bewirken. In diesem Vortrag werden Tests zur Charakterisierung dieser PMTs vorgestellt.

* Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik

Mit der Fertigstellung des fernen Detektors werden im Frühjahr 2011 erste Daten erwartet, der nahe Detektor wird etwa eineinhalb Jahre später folgen.

T 107.2 Do 17:05 30.95: 121

Großproduktion der Target- und Gamma Catcher Szintillatoren für Double Chooz — CHRISTOPH ABERLE¹, CHRISTIAN BUCK¹, BENJAMIN GRAMLICH¹, FRANCIS X. HARTMANN¹, MANFRED LINDNER¹, STEFAN SCHÖNERT^{1,2}, UTE SCHWAN¹, ●STEFAN WAGNER¹ und HIDEKI WATANABE¹ für die Double Chooz-Kollaboration — ¹Max-Planck-Institut für Kernphysik, 69115 Heidelberg — ²Technische Universität München, 80333 München

Die Double Chooz Detektoren sind in mehrere konzentrische Volumina unterteilt, die mit verschiedenen organischen Flüssigszintillatoren gefüllt sind. Dies ermöglicht eine hohe Energieauflösung sowie eine effektive Unterdrückung des Untergrunds. Insgesamt kommen ca. 90 t Buffer und ca. 100 t Flüssigszintillator zum Einsatz, wovon Target und Gamma Catcher am Max-Planck-Institut für Kernphysik produziert wurden. Für die Großproduktion dieser beiden Szintillatoren wurde

dort eine Szintillatorhalle errichtet, in der die einzelnen Komponenten unter Stickstoffatmosphäre gereinigt, gewogen und gemischt werden konnten. An die Szintillatoren wurden hohe Anforderungen bezüglich Stabilität, Transparenz, chemischer Verträglichkeit und radiochemischer Reinheit gestellt. Gleichzeitig mussten sie untereinander auf gleiche Dichte und Lichtausbeute abgestimmt werden. Alle Anforderungen wurden erfüllt bzw. übertroffen, was anhand regelmäßiger Kontrollen bestätigt wurde. Die Szintillatoren wurden anschließend nach Chooz transportiert und der ferne Detektor Ende 2010 erfolgreich befüllt.

T 107.3 Do 17:20 30.95: 121

Das Double Chooz-Myonveto — ●DENNIS DIETRICH, DANIEL GREINER, JOSEF JOCHUM, TOBIAS LACHENMAIER und MARKUS RÖHLING für die Double Chooz-Kollaboration — Physikalisches Institut, Tübingen, Deutschland

Ziel des Double Chooz-Experimentes, dessen erster, ferner Detektor seit Beginn des Jahres Daten nimmt, ist es den Neutrinomischungswinkel θ_{13} zu messen oder weiter einzugrenzen. Für diese Messung ist eine genaue Kenntnis des myoninduzierten Untergrundes unerlässlich. Aus diesem Grund besitzt das Double Chooz-Experiment ein aktives Flüssigszintillatorveto. In diesem Vortrag soll das Design, die Installation und die Performance des Myonvetos des fernen Double Chooz-Detektors erläutert werden.

T 107.4 Do 17:35 30.95: 121

Inbetriebnahme des Trigger Systems für das Double Chooz Experiment — ●SEBASTIAN LUCHT, FRANZ BEISSEL, STEFAN ROTH, STEFAN SCHOPPMANN, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN und CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University

Das Double-Chooz-Experiment ist ein Reaktor-neutrino-Experiment das den noch unbekanntem Mischungswinkel θ_{13} der Neutrino-Mischungsmatrix bestimmen oder genauer eingrenzen soll. Es besteht aus zwei mit flüssigem Szintillator gefüllten Detektoren, die sich in unterschiedlichen Entfernungen zu den Reaktorkernen befinden.

Zur Vermeidung systematischer Unsicherheiten soll das Triggersystem hocheffizient Neutrinoereignisse erkennen sowie eine Vorklassifikation von verschiedenen Typen von Untergründereignissen liefern.

Das Triggersystem basiert auf den analogen Signalen des Detektors. Die Triggerentscheidung bzw. Ereignisklassifikation erfolgt über eine Verknüpfung der im Detektor deponierten Energie mit einer zusätzlichen Multiplizitätsbedingung. Die Multiplizität entspricht der Anzahl von Gruppen von Photomultipliern deren kumuliertes Signal vorgegebene Diskriminatorschwellen überschreitet.

Aufgrund der Ereignisklassifikation des Triggersystems kann die aufgezeichnete Datenmenge optimiert werden.

Der Fernedetektor des Double Chooz Experiments wird zur Zeit in Betrieb genommen und soll im Frühjahr 2011 mit der ersten Physik-Datennahme beginnen.

In diesem Vortrag werden Kalibrationsmessungen und erste Ergebnisse der Inbetriebnahme des Trigger Systems des Experiments vorgestellt.

T 107.5 Do 17:50 30.95: 121

Untersuchung von UV-Laser induziertem Untergrund am KATRIN Vorspektrometer — ●STEFAN GROH für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)

Ziel des Karlsruher Tritium Neutrino Experiments ist es durch eine Endpunktsuntersuchung des β -Zerfallsspektrums von Tritium die Masse des Elektronantineutrinos direkt und modellunabhängig mit einer Sensitivität von 0,2 eV (90% CL) zu bestimmen. KATRIN setzt eine fensterlose gasförmige Tritiumquelle, eine Transportstrecke mit differentiellen und kryogenen Pumpbereichen, ein System aus zwei elektrostatischen Spektrometern (Vor- und Hauptspektrometer) mit magnetischer adiabatischer Kollimation (MAC-E-Filter) und einen großflächigen, ortsauflösenden Siliziumdetektor ein. Das Erreichen einer Sensitivität von 0,2 eV auf die Neutrinomasse erfordert unter anderem ein sehr niedriges Untergrundniveau (<10 mHz) im relevanten Energiefenster um 18,6 keV. Hierzu tragen auch von kosmischen Myonen oder Umgebungsradioaktivität aus der Spektrometerwand ausgelöste Elektronen bei, die in den Flussschlauch gelangen und zum Detektor beschleunigt werden können. Für die systematische Untersuchung dieses Mechanismus wurden mithilfe eines gepulsten He-Ag-Lasers ($\lambda = 224,3 \text{ nm}$) UV-Licht in den Tank eingestrahlt und damit durch den photoelektrischen Effekt Elektronen mit bekannter Startenergie und Startzeitpunkt erzeugt. In diesem Vortrag werden die Ergebnisse dieser Messung vorgestellt. Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und die DFG im Rahmen des SFB TR 27 TPA1.

T 107.6 Do 18:05 30.95: 121

Messungen der elektro-optischen Eigenschaften der differentiellen Pumpstrecke von KATRIN — ●HENDRIK SCHILLING für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik (IEKP)

Das KATRIN-Experiment wird die Masse des Elektron-Antineutrinos aus dem Energiespektrum des Tritium β -Zerfalls nahe der kinematischen Endpunktsenergie von 18,6 keV mit einer Sensitivität von $m_\nu < 0,2 \text{ eV}/c^2$ (90% C.L.) direkt und modellunabhängig messen. Hierzu werden die β -Elektronen von der fensterlosen molekularen Tritium-Quelle magnetisch adiabatisch über die Transportstrecke zu einem System von zwei elektrostatischen Spektrometern (MAC-E-Filter) und einem Fokalebenenendetektor geführt.

Aufgabe der 7,2 m langen differentiellen Pumpstrecke (DPS) ist einerseits die Reduktion des Tritium-Flusses um fünf Größenordnungen durch vier Turbo-Molekularpumpen, andererseits die adiabatische Führung der β -Elektronen. Das dafür benötigte magnetische Führungsfeld mit einer Flussdichte von 5,6 T wird durch fünf supraleitende Solenoide erzeugt. Zur Unterdrückung der Diffusion neutraler Tritium-Moleküle in den Spektrometerbereich sind zwei der fünf Solenoide jeweils um 20 Grad versetzt. Mit Hilfe einer Rb/Kr-Quelle und eines speziell dafür entwickelten Si-Detektors werden die elektro-optischen Eigenschaften der DPS experimentell charakterisiert. Dieser Vortrag zeigt den gegenwärtigen Status dieses Testexperiments.

Dieses Projekt wird durch den SFB/TR27 und die BMBF (Fördernr. 05A08VK2) gefördert.

T 107.7 Do 18:20 30.95: 121

Inbetriebnahme des Kühlsystems der KATRIN - Tritiumquelle — ●TOBIAS BODE für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik

Das Karlsruher TRITium Neutrino Experiment (KATRIN) wird die Elektronantineutrinomasse mit einer direkten und modellunabhängigen Methode aus der Kinematik des Tritium β -Zerfalls am Endpunkt (18,6 keV) bestimmen. Um die Design-Sensitivität von 0,2 eV/ c^2 (90% CL) zu erreichen, ist eine hohe Stabilität der Aktivität in der fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle nötig, was eine Stabilisierung des Gasdichteprofiles auf 0,1% erfordert. Dabei haben die Homogenität und die Stabilität des Temperaturprofils entscheidenden Einfluss und müssen jeweils auch auf 0,1% konstant sein. Diese Genauigkeit erfordert ein komplexes Design des Kühlsystems der Quelle, welches momentan in einem Testaufbau erprobt wird. In diesem Vortrag werden die Arbeitsweise des Kühlsystems und Einflüsse auf die Messgenauigkeit vorgestellt sowie ein Überblick über den aktuellen Status der Testmessungen gegeben.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG im Rahmen des SFB Transregio 27 / TP A1

T 107.8 Do 18:35 30.95: 121

Reduktion der durch Radon induzierten Untergrundprozesse in den KATRIN Spektrometern — ●STEFAN GÖRHARDT für die KATRIN-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für experimentelle Kernphysik

Ziel des Karlsruher TRITium Neutrino Experiments (KATRIN) ist die direkte Messung der Elektronantineutrinomasse aus der Kinematik des Tritium- β -Zerfalls mit einer bisher unerreichten Sensitivität von 0,2 eV/ c^2 . Der Messaufbau setzt sich zusammen aus einer fensterlosen gasförmigen molekularen Tritiumquelle mit anschließender differentiell bzw. kryogen gepumpter Elektronen-Transportstrecke, einem elektrostatischen Tandemspektrometersystem, welches aus Vor- und Hauptspektrometer besteht, zur Analyse der Elektronenenergien und einer Detektoreinheit zum Nachweis der Zerfallelektronen. Das Erreichen einer Sensitivität von 0,2 eV/ c^2 auf die Neutrinomasse erfordert unter anderem ein sehr niedriges Untergrundniveau (< 10 mHz).

In diesem Vortrag werden Test-Messungen am KATRIN Vorspektrometer vorgestellt. Insbesondere wird auf die Auswirkungen von Radonzerfällen im Spektrometervolumen auf das Untergrundverhalten eingegangen, sowie auf die Reduktion des durch Radon induzierten Untergrundes durch Einsatz eines Baffles in Kombination mit einer Kühlfalle.

Dieses Projekt wird teilweise vom BMBF unter dem Kennzeichen 05A08VK2 und der DFG im Sonderforschungsbereich Transregio 27/TPA1 gefördert.

T 107.9 Do 18:50 30.95: 121

Untergrund durch nukleare Zerfälle am KATRIN Hauptspek-

trometer — ●SUSANNE MERTENS — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Karlsruhe, Deutschland

Das Ziel des KATRIN (KARlsruhe TRItium Neutrino) Experiments ist es, die Masse des Elektronantineutrinos mit einer Sensitivität von 200 meV (90 %C.L.) direkt aus der Kinematik des Tritiumzerfalls zu bestimmen. Hierbei ist der Einfluss der Masse des Neutrinos im Endpunktbereich des Tritium- β -Spektrums maximal. Da nur 10^{-13} aller Tritiumzerfälle Elektronen im sensitiven Energiebereich erzeugen, erwartet man eine Signalrate von nur 10mHz führt. Um die geplante Sensitivität zu erreichen, ist eine Untergrundrate von etwa der selben Größenordnung notwendig.

Eine der größten Untergrundquelle stellen nukleare Zerfälle von Radon 219, Radon 220 und Tritium im Volumen des KATRIN Hauptspektrometers dar. Ein einziger Tritiumzerfall am Tag kann die Sensitivität von KATRIN maßgeblich beeinflussen. Durch den Zerfall entstehen hochenergetische Elektronen, die aufgrund des magnetischen Spiegeeffekts im Spektrometer gespeichert werden. Durch Streuung an Restgasmolekülen können sie Untergrund erzeugen. In diesem Vortrag soll der genaue Untergrunderzeugungsmechanismus beschrieben und Methoden zur Beseitigung und Unterdrückung des Untergrunds vorgestellt werden.

KATRIN wird durch das BMBF Projekt 05A08VK2, DFG TR27 und HGF gefördert.

T 108: Niederenergie-Neutrino-Physik/Suche nach dunkler Materie V

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: 30.95: 121

Gruppenbericht

T 108.1 Fr 14:00 30.95: 121

NEXT: Eine Hochdruck Xenon TPC zur Untersuchung des neutrinolosen Doppel-Beta Zerfalls — ●MARKUS BALL — Instituto de Fisica Corpuscular (IFIC)

Der Doppel-Beta Zerfall ist ein seltener Zerfallsprozess, welcher die Ordnungszahl Z um zwei Einheiten verändert die Massenzahl A jedoch unverändert lässt. Der Doppel-Beta Zerfall hat zwei potentielle Zerfallskanäle. Während der Zerfall mit zwei Neutrinos in völliger Übereinstimmung mit dem Standard Modell (SM) ist, ist der Zerfall ohne Neutrinos nur ausserhalb des Standard Modells möglich. Er kann nur auftreten wenn das Neutrino sein eigenes Anti-Teilchen ist und damit Majorana Charakter besitzt.

Die NEXT Kollaboration (Neutrino Experiment with Xenon TPC) verfolgt das Ziel mittels einer 100 kg Xenon-136 Gas-TPC im Elektrolumineszenz-Modus, den Majorana Charakter des Neutrinos zu untersuchen. Eine exzellente Energieauflösung und die Möglichkeit einer spezifischen Mustererkennung versprechen eine hohe Unterdrückung von Untergrund-Prozessen und damit eine hohe Sensitivität auf den neutrinolosen Doppel-Beta Zerfall. Mittlerweile konnten erste kleine Prototypen in Betrieb genommen werden, die Messungen mit wenigen Photodetektoren erlauben. Gleichzeitig werden dieses Jahr die ersten Prototypen in Betrieb genommen, welche sowohl die exzellente Energieauflösung als auch die Anwendbarkeit der spezifische Mustererkennung für Spuren nahe des zu erwartenden Q -Wertes bestätigen sollen. Die aktuellen Messergebnisse sowie ein Ausblick werden in dem Vortrag vorgestellt.

T 108.2 Fr 14:20 30.95: 121

$^{42}\text{Ar} / ^{42}\text{K}$ Background in the GERDA Experiment — ●BJOERN LEHNERT for the GERDA-Collaboration — IKTP TU Dresden, D-01069 Dresden

The GERmanium Detector Array experiment is designed to investigate the neutrinoless double beta decay in ^{76}Ge at a Q -value of 2039 keV. The roadmap is separated in two phases; Phase I, with an expected background of 10^{-2} cts/(keV · kg · y), is able to probe the claim of the Heidelberg Moscow experiment within one year of data taking. Phase II, with an aspired background of 10^{-3} cts/(keV · kg · y), could probe the inverted hierarchy scale. The recent start of data taking with a test array showed, however, an unexpected high contribution of ^{42}K to the background. With a Q -value of 3525 keV, this progeny of ^{42}Ar could pose a threat to the novel idea of operating bare HPGe detectors in liquid argon.

In this talk, Monte Carlo studies are presented that investigate the origin of the ^{42}K background and the unexpected high concentration of ^{42}Ar ($^{42}\text{Ar}/^{40}\text{Ar} \approx 4 \cdot 10^{-20}$ g/g). It is shown that the comparison of simulation and experimental data favours charge collection of ^{42}K as an explanation. In addition, further simulations are presented that go hand in hand with various experimental runs with different electric field configuration in order to alter the position and concentration of ^{42}K decays and provide hints for solutions of ^{42}K background reduction.

T 108.3 Fr 14:35 30.95: 121

Signal modeling of high-purity Ge detectors with a small read-out electrode and application to ^{76}Ge double beta decay search — ●MATTEO AGOSTINI¹, DUSAN BUDJÁS², CALIN A. UR³, and STEFAN SCHÖNERT¹ — ¹Lehrstuhl für experimentelle Physik und Astroteilchenphysik E15, Physikdepartment der Technischen Uni-

versität München — ²Max-Planck-Institut für Kernphysik — ³INFN Padova

The GERDA experiment searches for neutrinoless double beta ($0\nu\beta\beta$) decay of ^{76}Ge using high-purity germanium detectors enriched in ^{76}Ge . The analysis of the time structure of the signal provides a powerful tool to identify $0\nu\beta\beta$ decay events and to discriminate them from background. The enhanced pulse shape discrimination capabilities of *Broad Energy Germanium* (BEGe) detectors with a small read-out electrode have been recently reported. The full simulation of a thick-window BEGe detector response including the Monte Carlo modeling of radiation interaction and subsequent signal shape calculation will be discussed. A pulse shape discrimination method based on a cut on the ratio (A/E) between the maximum current signal amplitude (A) and the event energy (E) applied to the simulated data shows quantitative agreement with the experimental data acquired with calibration sources. The simulation has been used to study the survival probabilities of decays which occur inside the detector volume and which are difficult to assess experimentally. This includes the cosmogenic radioisotopes ^{68}Ge and ^{60}Co and the $0\nu\beta\beta$ decay of ^{76}Ge .

T 108.4 Fr 14:50 30.95: 121

First Results of the GERDA Muon Veto — ●FREUND KAI, GRABMAYR PETER, HEGAI ALEXANDER, JOCHUM JOSEF, MEIERHOFER GEORG, and RITTER FLORIAN for the GERDA-Collaboration — Eberhard Karls Universität Tübingen, Germany

The GERDA collaboration aims to determine the half life of the neutrinoless double beta decay ($0\nu\beta\beta$) of ^{76}Ge . Due to the long half life of this decay ($T_{1/2} > 10^{25}$ y), the experimental background must be reduced to a level of 10^{-2} cts/(keV · kg · a) or better in the region around $Q_{\beta\beta}$. Cosmic muons induce a part of this dangerous background and must be vetoed. Part of this veto is a water Cherenkov detector surrounding the cryostat which contains the germanium crystals. This veto was designed and installed by the astroparticle group in Tübingen. The veto consists of 66 photomultipliers (8 inch), a calibration and monitoring system, reflective VM2000 foil and a DAQ system. In this talk first results from the veto are presented and compared to MC simulations.

[1] The GERmanium Detector Array, Proposal to LNGS, 2004.

This work was supported by BMBF (05A08VT1).

T 108.5 Fr 15:05 30.95: 121

Charakterisierung von Timepix-Halbleiterdetektoren mit CdTe als Sensormaterial — ●MYKHAYLO FILIPENKO, MICHAEL BÖHNEL, THOMAS GLEIXNER, JÜRGEN DURST, THILO MICHEL and GISELA ANTON für die COBRA-Kollaboration — Erlangen Centre for Astroparticle Physics (ECAP), Erwin-Rommel-Str. 1, 91058 Erlangen

Die COBRA Kollaboration überlegt unter anderem, Pixeldetektoren wie die Timepix-Detektoren mit CdTe als Sensormaterial, für den Nachweis des neutrinolosen Doppelbetazerfalls einzusetzen. Ursprünglich wurde der Timepix-Detektor von der Medipix Kollaboration zusammen mit EUDET entwickelt. Er kann neben der Energie- auch die Spurinformaton von Teilchen erfassen. Dadurch wird eventuell eine verbesserte Identifikation von Untergrundergebnissen ermöglicht. Während Myonen und α -Teilchen leicht erkannt werden können, ist die Unterscheidung zwischen neutrinolosen Doppelbetazerfällen und Trajektorien von einzelnen Elektronen noch eine Herausforderung. Um neuronale Netze zur Spuranalyse, die anhand von Simulationen entwickelt

und trainiert wurden, einer experimentellen Prüfung zu unterziehen, wird der Detektor im Time-Over-Threshold-Modus betrieben und einzelnen Elektronen ausgesetzt. Für einen Timepix-Detektor mit 1mm dickem CdTe Sensor wurde eine Energiekalibration durchgeführt und Betriebsparameter für eine optimale Energieauflösung bestimmt.

T 108.6 Fr 15:20 30.95: 121

γ -Spektroskopie im HERA-Tunnel — ●JAN HORST KARL TIMM für die COBRA-Kollaboration — Institut für Experimentalphysik, Universität Hamburg

Das COBRA-Experiment sucht nach den neutrinosen Doppel-Beta Zerfall in Cd und Te Isotopen, vornehmlich in ^{116}Cd . Die erwarteten Halbwertszeiten dieser Zerfälle sind mit 10^{25} Jahren sehr hoch. Für die damit verbundenen niedrigen Zählraten ist die Reduzierung der Untergrundrate von entscheidender Bedeutung. Charakterisierung von Materialien in Bezug auf ihre intrinsische Radioaktivität und Lagerung dieser Materialien unter einer Überdeckung von mindestens 15 m w.e. zur Abschirmung der nukleonischen Komponente der kosmischen Strahlung sind unbedingt notwendig.

Der Vortrag befasst sich mit γ -Spektroskopie im HERA-Tunnel. Der HERA-Tunnel in Hamburg bietet eine Überdeckung von etwa 40 m w.e. Ein elektrisch gekühlter HPGe-Detektor wurde mit Blei und Myonveto abgeschirmt um die Untergrundrate möglichst gering zu halten. Die Resultate der Messungen unter verschiedenen Bedingungen werden vorgestellt.

T 108.7 Fr 15:35 30.95: 121

Vom Teststand eines Double Chooz Detektorquerschnitts zur Inbetriebnahme des vollständigen Detektors — ●JULIA HASER, FLORIAN KAETHER, CONRADIN LANGBRANDTNER, MANFRED LINDNER, BERND REINHOLD und STEFAN SCHÖNERT — Max-Planck-Institut für Kernphysik, Heidelberg

In jedem der beiden Detektoren des Double Chooz (DC) Reaktorantineutrinoexperimenten nehmen 390 Photomultiplier das Szintillationslicht der Neutrinoereignisse auf. Die nachfolgende Datennahkette (DAQ) besteht aus Splitterboxen, der Frontend-Elektronik, dem DC Triggerboard und den DC Flash-ADCs. Der bereits bestehende Photomultiplierteststand am MPIK Heidelberg wurde um die Elektronikkomponenten und einen 30 Liter Acrylzylinder gefüllt mit dem DC Targetszintillator erweitert. So konnte ein vollständiger Querschnitt des DC Detektorprinzips aufgebaut werden. Der Teststand bildete den ersten experimentellen Aufbau, der die Möglichkeit bot, schon vor der Inbetriebnahme des fernen Detektors Szintillationsereignisse realitätsnah mit der original DC DAQ und einem Satz von bis zu 30 Photomultipliern zu untersuchen. Tests der Kompatibilität der Frontend-Elektronik mit dem Trigger-System, sowie eine Stichprobenkontrolle

der finalen Frontendproduktion konnten erfolgreich durchgeführt und wichtige Beiträge zur Installation der Elektronik in Chooz geliefert werden. Die anschließende Inbetriebnahme des Detektors konnte von den im Vorfeld erlangten Ergebnissen profitieren; inzwischen konnten erste Daten aus dem vervollständigten DC Detektor gewonnen werden.

T 108.8 Fr 15:50 30.95: 121

The U238 antineutrino spectrum in the DoubleChooz experiment — ●NILS HAAG¹, TOBIAS LACHENMAIER², LOTHAR OBERAUER¹, WALTER POTZEL¹, and KLAUS SCHRECKENBACH¹ — ¹Technische Universität München — ²Eberhard Karls Universität Tübingen

The DoubleChooz experiment aims at the determination of the unknown neutrino mixing parameter Θ_{13} . Two liquid scintillator detectors will measure an electron antineutrino disappearance at the Chooz site in the French ardennes. In order to improve the sensitivity, the antineutrino spectrum emitted by the Chooz reactor cores has to be determined with high accuracy. This talk focusses on the U238 spectrum, which is the only contributing spectrum, that was not measured until now. The final U238 betaspectrum will be presented and its implementation into the analysis framework will be shown.

This work is funded by the Excellence Cluster "Universe", the Transregio 27 and the Maier-Leibnitz-Laboratorium,

T 108.9 Fr 16:05 30.95: 121

Studies of the neutrino detection efficiency for the Double Chooz experiment — FRANZ BEISSEL, SEBASTIAN LUCHT, STEFAN ROTH, ●STEFAN SCHOPPMANN, ACHIM STAHL, ANSELM STÜKEN, and CHRISTOPHER WIEBUSCH — RWTH Aachen University

The Double Chooz experiment is a reactor neutrino disappearance experiment, which aims for the measurement of the still uncertain neutrino mixing angle θ_{13} . It consists of two identical detectors filled with liquid scintillator which are located at different distances to the reactor cores. The far detector is currently being commissioned. Physics data taking is aimed to start in spring 2011.

The signature of a neutrino interaction in the detector is the delayed coincidence of a neutron and a positron signal which are created by inverse beta decay. In this contribution we present simulation studies on the development of an initial algorithm for the selection of neutrino candidates from the data stream. Of particular interest is the utilization of the event classification provided by the trigger system and the evaluation of its efficiency. The simulations are done with a full simulation of the detector response and include various backgrounds. The aim is to use this algorithm during the early phase of the physics commissioning of Double Chooz for the verification of the detector performance.

T 109: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik I

Zeit: Montag 16:45–19:05

Raum: 30.95: 001

Gruppenbericht

T 109.1 Mo 16:45 30.95: 001

Beobachtungen von extragalaktischen Gammastrahlungsquellen mit den MAGIC-Teleskopen in 2009/2010 — ●ROBERT WAGNER für die MAGIC-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — Excellence Cluster "Universe", Technische Universität München, 85747 Garching b. München

Die beiden "Major Atmospheric Gamma-ray Imaging Cerenkov" (MAGIC)-Teleskope mit einem Durchmesser von je 17 Metern können hochenergetische Gammastrahlung oberhalb einer Energie von 50 GeV nachweisen. Ein wesentlicher Teil der zur Verfügung stehenden Beobachtungszeit, etwa 50%, wird auf die Beobachtung von Quellen und Querkandidaten ausserhalb unserer Galaxie verwandt, wie auf aktive galaktische Kerne (insbesondere sogenannte BL-Lac-Objekte, Quasare und Radiogalaxien) und Galaxienhaufen. Zudem wird mit MAGIC versucht, Gammastrahlungsblicke zu detektieren sowie das Annihilations-signal von Dunkler Materie zu entdecken. Im Vortrag werden die in den letzten zwei Jahren mit MAGIC erhaltenen Ergebnisse diskutiert.

T 109.2 Mo 17:05 30.95: 001

Signal-Hintergrund-Separation für große Datenmengen durch Sampling-basiertes Boosting — ●MARIUS HELF und MICHAEL BACKES — Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund, Deutschland

Die Basis einer effizienten Datenanalyse in der Astroteilchenphysik ist ein gutes Verfahren zur Hintergrundunterdrückung. Boosting ist ein sowohl beliebter als auch effizienter Ansatz, um zwei Klassen in einem Datensatz zu separieren. In aktuellen Experimenten der Astroteilchenphysik liegt die zum Training verfügbare Datenmenge bei mehreren Millionen Beispielen, und in der Regel verbessert sich die Performance eines Modells umso mehr, je größer die Trainingsmenge ist. Klassische Lernverfahren sind jedoch nicht in der Lage, solch große Datenmengen zu verarbeiten. Das auf dem weit verbreiteten AdaBoost basierende Verfahren Ada²Boost wurde erweitert, um potentiell große Datensätze durch geschickte Sampling-Techniken direkt aus einer Datenbank nutzbar zu machen. Hier wird die modifizierte Version von Ada²Boost vorgestellt und an Hand von Simulationen des MAGIC-Experiments seine Performance mit der des Random Forest-Ansatzes und des unmodifizierten AdaBoost-Algorithmus' verglichen.

T 109.3 Mo 17:20 30.95: 001

Sensorstationen zur Unterstützung des Standortauswahlprozesses für CTA — ●CHRISTIAN FRUCK, DENNIS HÄFNER, JÜRGEN HOSE, THOMAS SCHWEIZER und MASAHIRO TESHIMA — Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany

Die Erdatmosphäre stellt in der erdgebundenen Gammaastronomie im Bereich sehr hoher Energien (VHE) das aktive Detektor-Volumen dar, wenn man sich der abbildenden Luftschauer Cherenkov Teleskop

(IACT) Technik bedient. Für den Standort des noch in der Planungsphase befindlichen Cherenkov Telescope Array (CTA) Projekts sind deshalb die Anforderungen an die atmosphärischen Bedingungen sehr hoch. Zudem ist auch ein möglichst geringer Lichtintergrund von künstlichen Quellen wichtig.

Dieser Vortrag stellt eine am Max-Planck-Institut für Physik entwickelte Sensorstation vor, welche in mehrfacher Ausführung an den noch zur Wahl stehenden Standorten wichtige Daten für eine Vergleichsstudie sammeln soll.

T 109.4 Mo 17:35 30.95: 001

Beobachtungen mit dem Cherenkov Telescope Array unter Mondlicht — ●HEIKE PROKOPH — DESY, Platanenallee 6, D-15738 Zeuthen

Das 'Cherenkov Telescope Array' (CTA) ist ein Gammastrahlungsobservatorium der nächsten Generation, welches aus mehreren Dutzend Teleskopen bestehen wird. Es wird beabsichtigt eine höhere Sensitivität für hochenergetische Photonenquellen als auch eine bessere Winkelauflösung als derzeitige Experimente zu erreichen.

Da der Nachweis der hochenergetischen Gammastrahlen auf der Detektion des schwachen Cherenkov-Lichts von Sekundärteilchen beruht, ist die Beobachtungszeit auf klare Nächte (ca. 1000h pro Jahr) beschränkt. Um diese zu erweitern, werden bei derzeitigen Experimenten wie MAGIC und VERITAS Beobachtungen unter Mondlicht durchgeführt, was zu einer Verlängerung der Beobachtungszeit um bis zu 30 Prozent führt. Die Herausforderung dabei ist mit dem deutlich hellerem und stark variablen Nachthimmel umzugehen.

Dieser Beitrag untersucht mit Hilfe von Monte Carlo Simulationen den Einfluss des Nachthimmel-Untergrundes auf die Performance von CTA.

T 109.5 Mo 17:50 30.95: 001

Observations under moonlight with the MAGIC telescopes — ●NIKOLA STRAH for the MAGIC-Collaboration — Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund

Observations during moonlight and generally under conditions of increased night sky background with Cherenkov observatories, if permitted by design of the camera, enable more efficient use of observation time. However, scattered moonlight adds noise to the recorded images, which can lead to a worsening in the gamma-ray detection sensitivity, particularly at the lowest energies. MAGIC is a stereoscopic system of two 17 m Cherenkov telescopes located on Canary island of La Palma. Observations under low-to-moderate moonlight are performed regularly. Here, we present a study of the performance of MAGIC observations in stereoscopic mode under moonlight.

T 109.6 Mo 18:05 30.95: 001

Variable Atmospheric Transparency studies for the MAGIC telescopes — ●NIKOLA STRAH¹ and DARIO HRUPEC² for the MAGIC-Collaboration — ¹Technische Universität Dortmund, 44221 Dortmund, Deutschland — ²Institut Rudjer Bošković, 10000 Zagreb, Kroatien

MAGIC is a stereoscopic system of two 17 m Imaging Atmospheric Cherenkov telescopes (IACT) located on the Canary island of La Palma. As the atmosphere is the essential part of any IACT detector, generally a good atmospheric transparency is needed. Observations are still possible with the presence of thin clouds or calima (i.e. sand dust from the Sahara in the air), but data quality is reduced in that case. We use Monte Carlo simulations of variable atmospheric transparency (VAT) to quantify the impact of aerosols (clouds or calima) on the MAGIC data quality. VAT simulations, combined with measurements on site (such as pyrometer or LIDAR), can improve the assessment of the data quality. Furthermore, this may allow for correcting the effect introduced by the reduced transparency of the atmosphere, which leads to an extension of the total observation time. This is particu-

larly important for long term monitoring of TeV sources and can be also used for site evaluation of new observatories. First results of our Monte Carlo simulations are presented here.

T 109.7 Mo 18:20 30.95: 001

Status of the Large-Size Telescope Prototyping for the Cherenkov Telescope Array — ●ROBERT WAGNER^{1,2}, MASAHIRO TESHIMA^{1,3}, THOMAS SCHWEIZER¹, ECKART LORENZ^{4,1}, RAZMIK MIRZOYAN¹, HOLGER WETTESKIND¹, CHRISTOPHER JABLONSKI¹, and OLAF REIMANN¹ — ¹Max-Planck-Institut für Physik, Föhringer Ring 6, 80805 München — ²Excellence Cluster "Universe", Technische Universität München, 85747 Garching b. München — ³Institute for Cosmic Ray Research, University of Tokyo — ⁴ETH Zürich, CH-8093 Zürich, Schweiz

The Cherenkov Telescope Array (CTA) observatory aims at increasing the sensitivity of ground-based gamma-ray (GeV/TeV energies) observatories by a factor >10 compared to current facilities, to extend the accessible gamma-ray energies from a few tens of GeV to a hundred TeV, and to improve on other parameters like the energy and angular resolution. Sensitivity at the lowest possible energies is important for a variety of key physics goals, like the observation of distant active galactic nuclei or gamma-ray bursts, but also for measuring pulsar cutoffs. For this aim, CTA will incorporate a number of central large-size telescopes (LSTs of 23 m diameter). In this presentation, design considerations and the status of the LST prototyping will be reported.

T 109.8 Mo 18:35 30.95: 001

Recent results of MAGIC stereo observations of Markarian 421 — ●BURKHARD STEINKE¹, REBECCA GOZZINI², and KONSTANCA SATALECKA² for the MAGIC-Collaboration — ¹MPI für Physik, München — ²DESY, Zeuthen

The Imaging Atmospheric Cherenkov Telescopes MAGIC are performing ground-based gamma-ray astronomy in the very high energy regime. The system consists of two 17m-diameter telescopes, located at the Canary Island of La Palma. Both telescopes work together in stereoscopic mode since end of 2009. MAGIC is covering an energy range from <100 GeV to >10 TeV and has a typical energy resolution of 20-30%.

Among the targets of MAGIC observations are Blazars, a subclass of Active Galactic Nuclei (AGN). For this class a high luminosity relativistic jet, originating in the center of the host galaxy, is pointing towards the Earth. In this talk, recent stereo results of Markarian 421 as a well known representative of the Blazar class are presented.

T 109.9 Mo 18:50 30.95: 001

Observations of the Crab pulsar with the MAGIC telescope — ●TAKAYUKI SAITO¹, THOMAS SCHWEIZER¹, MAXIM SHAYDUK², NEPOMUK OTTE³, MICHAEL RISSI⁴, RAZMIK MIRZOYAN¹, ECKART LORENZ⁵, and MASAHIRO TESHIMA¹ — ¹Max-Planck-Institut fuer Physik, Muenchen, Germany — ²DESY Zeuthen, Germany — ³University of California, Santa Cruz, USA — ⁴Universitetet i Oslo, Norway — ⁵ETH Zurich, Switzerland

The MAGIC telescope detected the Crab pulsar above 25 GeV in winter 2007/2008 with the new analogue sum trigger system. It was the first detection of a pulsar by a ground based gamma-ray detector. Later measurements in 2008/2009 confirmed the first observation.

In August 2008, the satellite borne gamma-ray detector, Fermi-LAT, started operation and it measured the energy spectrum of the Crab pulsar from 100 MeV to approx. 30 GeV. The Fermi-LAT-measured spectrum is well described by a power law with an exponential cutoff at around 5 GeV.

Here we will present the comparison of the energy spectra measured by Fermi-LAT and by MAGIC and discuss reasons for the differences.

T 110: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik II

Zeit: Dienstag 16:45–19:05

Raum: 30.95: 001

Gruppenbericht T 110.1 Di 16:45 30.95: 001
Results from the CRESST Dark Matter Search — ●JENS SCHMALER for the CRESST-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The CRESST experiment searches for Dark Matter particles in the

form of WIMPs. These particles may be directly detectable via their scatterings off the atomic nuclei in a target material. In case of CRESST, the target is constituted by scintillating CaWO₄ crystals which are operated as cryogenic calorimeters at millikelvin temperature. These detectors allow to measure particle interactions via two independent signal channels: a phonon signal induced in the target

crystal and a light signal due to the simultaneous emission of scintillation photons.

Since mid of 2009, CRESST has been collecting data with 10 such detectors, and by the time of writing a total net exposure of more than 600 kg days has been accumulated. In this talk, we report on the latest results from this data set. On the one hand, new exclusion limits can be set, in particular for the scenario of inelastic Dark Matter scattering which has been frequently discussed in the recent past. On the other hand, we observe a number of events in our signal region and we present estimates for background contributions to this observation in order to quantify a possible excess of observed events over the known backgrounds.

T 110.2 Di 17:05 30.95: 001

Optimization of CRESST-II Detectors — ●MICHAEL KIEFER for the CRESST-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München, Deutschland

The CRESST-II experiment uses scintillating calorimeters for the direct detection of WIMP Dark Matter. Its detector modules have two readout channels: The phonon channel measures the energy of the particles while the discrimination between different types of particles relies on the accurate measurement of the scintillation light.

In my PhD thesis, I discuss means of improving the light channel in two ways: firstly by increasing the scintillation efficiency and secondly by improving the detection efficiency.

The scintillation efficiency can be increased by fabricating the detectors as composites, avoiding a high-temperature treatment of the scintillator crystals. In addition, composite detectors are easier to produce in big numbers. Dedicated measurements as well as the calibration data of the Dark Matter experiment itself yield quantitative information on the scintillation and detection efficiency of the CRESST detector modules.

T 110.3 Di 17:20 30.95: 001

Setup for Quenching-Factor Measurements of $CaWO_4$ with Neutrons — ●CHRISTIAN CIEMNIAK, FRANZ VON FEILITZSCH, ACHIM GÜTLEIN, CHRISTIAN ISAILA, JEAN-CÔME LANFRANCHI, SEBASTIAN PFISTER, WALTER POTZEL, SABINE ROTH, MORITZ VON SIVERS, RAIMUND STRAUSS, STEPHAN WAWOCZNY, MICHAEL WILLERS, and ANDREAS ZÖLLER — Technische Universität München, Physik-Department, E15

CRESST is an experiment (located at the LNGS in Italy) for the direct detection of dark matter (WIMPs) via measurements of nuclear recoils and the accompanying light output in $CaWO_4$ crystals. Crucial for the discrimination between background and a possible signal is an exact knowledge of the Quenching Factors (QF) of the light. To measure the QFs at the operating temperature of CRESST ($\sim 10mK$), a neutron scattering facility has been set up at the Maier-Leibnitz-Laboratorium in Garching. Since 2007 a dedicated cryostat has been installed and the complete data-acquisition hardware and software has been updated. Presently the experiment using time-of-flight measurements at a fixed scattering angle is fully operational. First results will be shown. Further upgrades such as an improved light detector using the Neganov-Luke amplification technique are ongoing.

T 110.4 Di 17:35 30.95: 001

Czochralski growth of scintillating $CaWO_4$ crystals for cryogenic dark matter search and investigation of new crystal shapes — ●MORITZ VON SIVERS, CHRISTIAN CIEMNIAK, FRANZ VON FEILITZSCH, ACHIM GÜTLEIN, CHRISTIAN ISAILA, JEAN-CÔME LANFRANCHI, SEBASTIAN PFISTER, WALTER POTZEL, SABINE ROTH, RAIMUND STRAUSS, STEPHAN WAWOCZNY, MICHAEL WILLERS, and ANDREAS ZÖLLER — Technische Universität München, Physik-Department, E15

To ensure inorganic scintillators to meet the requirements of cryogenic dark matter searches like the CRESST and future EURECA experiments, $CaWO_4$ crystals are being produced with a dedicated Czochralski furnace at the crystal laboratory of the Technische Universität München (TUM) in Garching. In this setup crystals with diameters up to $\sim 40mm$ and masses up to $\sim 800g$ have been produced. An overview of the crystal-growth process and first results of measurements of the crystals' optical and scintillation properties and their radiopurity are presented.

The high refractive index of $CaWO_4$ ($n \approx 1.93$) potentially leaves a large fraction of scintillation photons trapped inside the cylindrically shaped crystals that are currently used in CRESST. We will present the results of MC simulations and of light yield measurements for dif-

ferently shaped crystals in a CRESST-like detector module.

This work has been supported by funds of the Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG (Transregio 27), the Excellence Cluster "Universe" and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 110.5 Di 17:50 30.95: 001

Studien zur Bestimmung der lokalen Dunkle Materie Dichte — ●MARKUS WEBER, WIM DE BOER, SIMON KUNZ und IRIS GEBAUER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

Die Höhe der instellaren Gasverteilung und das Minimum in der Rotationskurve, das durch neue Daten des VERA VLBI-Arrays in Japan bestätigt wurde, lassen auf eine Substruktur im Dunkle Materie (DM) Halo der Milchstraße schließen. Ein fit an die verfügbaren Daten zeigt, dass ein NFW-Profil mit zwei DM-Ringen in der Galaktischen Scheibe bei 4 und 12.4 kpc die Daten gut beschreibt. Diese Ringe sind in guter Übereinstimmung mit einem Ring aus Staub in der Galaktischen Scheibe bei etwa 4 kpc und einem Ring aus Sternen, dem sogenannten Monoceros-Ring, bei etwa 13 kpc. Durch Nbody-Simulationen ist bekannt, dass solch ringartige Strukturen bei der Zerstörung von Zwerggalaxien durch Gezeitenkräfte im Gravitationsfeld der Galaxie entstehen können. Durch die radialen Ausläufer dieser DM-Ringe erhöht sich die lokale DM-Dichte um etwa einen Faktor vier im Vergleich zu einem einfachen Halo auf $1.3 \pm 0.3 \text{ GeV cm}^{-3}$. Trotz der erhöhten lokalen DM-Dichte ist diese DM-Verteilung konsistent mit Messungen des lokalen Gravitationspotentials vertikal zur Galaktischen Scheibe, der lokalen Oberflächendichte und der Höhe der instellaren Gasverteilung in der Galaktischen Scheibe.

T 110.6 Di 18:05 30.95: 001

Optimization of a fluorescence x-ray source and background studies for a prospective CNNS experiment — ●ANDREAS ZÖLLER¹, CHRISTIAN CIEMNIAK¹, FRANZ VON FEILITZSCH¹, ACHIM GÜTLEIN¹, NILS HAAG¹, MARTIN HOFMANN¹, CHRISTIAN ISAILA¹, TOBIAS LACHENMAIER², JEAN-CÔME LANFRANCHI¹, LOTHAR OBERAUER¹, SEBASTIAN PFISTER¹, WALTER POTZEL¹, SABINE ROTH¹, STEFAN SCHÖNERT¹, MORITZ VON SIVERS¹, and RAIMUND STRAUSS¹ — ¹Technische Universität München, Physik Department, E15 — ²Eberhard Karls Universität Tübingen

Coherent Neutrino Nucleus Scattering (CNNS) is predicted by the Standard Model but hasn't been measured yet. A good background discrimination and shielding is essential for the achievement of a prospective experiment. We show the results of simulations for background discrimination and suppression using a myon veto system in combination with a shielding around a cryostat.

With CNNS, the expected nuclear recoil energy for reactor anti-neutrinos is in the range of $\lesssim 4 \text{ keV}$. Thus a calibration source within this energy region is necessary. Two different methods to create fluorescence will be discussed and measured energy spectra will be shown. Finally results of an improved fluorescence x-ray source with nine clearly separated energy lines between $\sim 1 \text{ keV}$ and 6.5 keV will be shown.

This work has been supported by funds of the Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG (Transregio 27: Neutrinos and Beyond), the Excellence Cluster (Origin and Structure of the Universe) and the Maier-Leibnitz-Laboratorium (Garching).

T 110.7 Di 18:20 30.95: 001

Suche nach Dunkler Materie in nahen Zwerggalaxien mit dem Neutrinoteleskop IceCube — ●JAN LÜNEMANN für die IceCube-Kollaboration — Universität Mainz

Für Zwerggalaxien kann man aufgrund ihres niedrigen Leuchtkraft-Masse-Verhältnisses auf einen hohen Anteil an Dunkler Materie schließen. Supersymmetrische WIMPs sind mögliche Kandidaten für kalte Dunkle Materie und können aufgrund ihres Majorana-Charakters paarweise zerstrahlen, wobei auch Neutrinos entstehen können. In diesem Vortrag wird eine Analyse zur Suche nach Dunkler Materie in Zwerggalaxien mit dem IceCube-Detektor vorgestellt.

T 110.8 Di 18:35 30.95: 001

Designstudien für eine Erweiterung des IceCube-Detektors zum Supernova-Nachweis — ●LUKAS SCHULTE für die IceCube-Kollaboration — Institut für Physik, Universität Mainz

Für eine mögliche Niederenergieerweiterung des im Winter 2010/11 fertig gestellten IceCube-Neutrinoteleskopes wurde eine auf Geant4 basierende MC-Detektorsimulation erstellt. Die Detektorgeometrie wird insbesondere hinsichtlich der Nachweisbarkeit von Supernovae optimiert.

T 110.9 Di 18:50 30.95: 001

Analyse der galaktischen Gammastrahlung gemessen mit dem Fermi-Satellitenexperiment — ●SIMON KUNZ, WIM DE BOER, MARKUS WEBER und IRIS GEBAUER — Institut für Experimentelle Kernphysik, KIT, Karlsruhe, Germany

Die Daten der ersten zwei Jahre des Fermi-Satelliten zur diffusen Gammastrahlung wurden analysiert und mit den Erwartungen aus der Anihilation Dunkler Materie (DMA) verglichen. Obwohl die veröffentlichten Ergebnisse bei mittleren Breitengraden den mit EGRET gemessenen GeV-Überschuss nicht bestätigen, lässt sich das Energiespektrum der Gammastrahlung aus dem Galaktischen Zentrum anhand konventioneller Propagationsmodelle nur schwer beschreiben. Ein Fit an die Daten in rund 900 unabhängigen Himmelsrichtungen zeigt, dass die beste Übereinstimmung erreicht werden kann, indem ein DMA-Beitrag eines NFW-Profiles mit einer Substruktur aus zwei DM-Ringen in der Galaktischen Scheibe berücksichtigt wird. Dieses DM-Profil wird benötigt, um neue, präzise Daten zum Gasflaring und zur Rotationskurve zu beschreiben.

T 111: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik III

Zeit: Mittwoch 16:45–19:00

Raum: 30.95: 001

T 111.1 Mi 16:45 30.95: 001

Entfernungsaufgelöste Messung der atmosphärischen Transmission für die Verwendung in der Luftschauder Tscherenkow Astronomie mit LIDAR — ●CHRISTIAN FRUCK, JÜRGEN HOSE, RAZMIK MIRZOYAN und MASAHIRO TESHIMA für die MAGIC-Kollaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München, Germany

Die abbildende Luftschauder-Tscherenkow-Teleskop (IACT) Technik verwendet die Erdatmosphäre als kalorimeterischen Detektor für einfallende kosmische Gammaquanten sehr hoher Energie (VHE). Aus Form und Ausrichtung des erzeugten Schauerabbilds können die wichtigsten Parameter des Primärquants, wie Energie und Einfallrichtung, bestimmt werden. Hierbei ist eine präzise Kenntnis der Wechselwirkungsprozesse der Teilchen und des erzeugten Tscherenkovlichts notwendig. Bei wechselnden atmosphärischen Bedingungen wie Staub-, Dunst-, oder Wolkenschichten kann die Rekonstruktion der Eigenschaften des Primärteilchens Fehler beinhalten.

Dieser Vortrag stellt das am Standort des MAGIC Teleskops auf La Palma installierte 'micro'-LIDAR System vor. Es werden außerdem Methoden vorgestellt, wie aus dem LIDAR Rückstreusignal der Transmissionsgrad von Aerosolschichten bestimmt werden kann. Diese Informationen können dann für die Datenselektion und -Auswertung verwendet werden um die Rekonstruktion zu verbessern.

T 111.2 Mi 17:00 30.95: 001

Studies of a software-based inter-telescope trigger scheme for CTA — ●JOACHIM HAHN, GERMAN HERMANN, and KONRAD BERNLÖHR — MPI für Kernphysik, Saupfercheckweg 1, 69117 Heidelberg

The Cherenkov Telescope Array (CTA), the next generation ground-based gamma-ray observatory, will consist of over 50 imaging atmospheric Cherenkov telescopes of different sizes, covering an area of up to several square kilometers. The development of a new inter-telescope trigger scheme is necessary to optimally utilize the potential of such an array. A flexible, cost-effective approach is a software-based 'asynchronous array trigger' where the inter-telescope trigger decision is made in software, based on the relative arrival times of the Cherenkov light at the different telescopes. To understand the requirements for an effective realization of such an array trigger, Monte-Carlo studies were conducted. The results of these studies are presented.

T 111.3 Mi 17:15 30.95: 001

Performance of the prototype of an improved Sum-trigger system for the MAGIC telescopes — ●DENNIS HÄFNER, THOMAS SCHWEIZER, MAXIM SHAYDUK, RAZMIK MIRZOYAN, and MASAHIRO TESHIMA for the MAGIC-Collaboration — Max-Planck-Institut für Physik, München

The two MAGIC telescopes located on the Canary Island La Palma detect Cherenkov light from air showers induced by high energy cosmic rays impinging on the atmosphere. Among all air showers Gamma-ray induced showers are rather rare and strongly masked by night sky background light and hence require special efforts concerning the trigger system. In 2007 a prototype of a novel analog Sum-trigger was installed in MAGIC I which enabled to lower the trigger threshold from 55 GeV down to 25 GeV and achieved excellent results in the detection of the pulsed Gamma radiation from the Crab pulsar. To eliminate the need for manual tuning and maintenance demanded by that first prototype, a new setup with fully software-controlled, automatic calibration was designed recently. The key element of the new circuit is a novel, electronically controlled continuously variable analog delay line that enables the temporal equalization of the signals from the camera photo sensors, which is crucial for the reduction of false

triggers from background signals. In this talk the basic working principle of the improved Sum-trigger concept will be presented as well as main results of the new prototype circuit tested on the MAGIC I telescope.

T 111.4 Mi 17:30 30.95: 001

TRUEE: Regularized Unfolding for Gamma-Ray Astronomy — ●MARLENE DOERT¹, NATALIE MILKE¹, DANIEL MAZIN², and STEFAN KLEPSE² for the MAGIC-Collaboration — ¹TU Dortmund — ²IFAE, Bellaterra, Spain

The reconstruction of energy spectra from the observables of air-showers is one of the main tasks during the data analysis of many astroparticle experiments. The new unfolding program TRUEE, which is based on V. Blobel's RUN, offers the possibility to perform a regularized unfolding of energy spectra. It uses up to 3 observables, treats the background of the measurement and takes into account the correction for the limited acceptance of the detector. After a successful application to IceCube measurements, this method is now being used for gamma-ray data. The program has been integrated into the analysis chain of the MAGIC experiment. This includes the development of an interface between the MAGIC and TRUEE data formats, the optimal choice of observed parameters to be used in the unfolding, and subsequent functionalities like fits to the obtained spectrum. The functionality of the present implementation and an example application will be presented and an outlook for further enhancements will be given.

T 111.5 Mi 17:45 30.95: 001

Reconstruction of Events from the Radio Array AERA using a Spherical Shower Shape — ●LARS MOHRMANN, MARTIN ERDMANN, and STEFAN FLIESCHER — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

The first phase of the Auger Engineering Radio Array (AERA) is in operation at the southern site of the Pierre Auger Observatory. It consists of 24 LPDA antennas and is designed to measure cosmic ray induced air showers by the detection of the radio pulse emitted during the shower development. The shape of the radio pulse is expected to exhibit a curvature.

Assuming the incoming radio signal to be a spherical wave, its 3-dimensional space point can be reconstructed using the arrival times of the radio pulse if observed at at least four antenna positions. We analyze the first AERA data using this method and search for nearby radio wave point sources and cosmic ray induced air showers.

T 111.6 Mi 18:00 30.95: 001

Measurement of the thermo-acoustic effect for acoustic neutrino detection — ●DIRK HEINEN, SASCHA CRAMER, KARIM LAIHEM, LARISSA PAUL, and CHRISTOPHER WIEBUSCH for the IceCube-Collaboration — III. Physikalisches Institut, RWTH Aachen, D-52056 Aachen

Future neutrino telescopes with the aim to explore the extreme high energy region ($E > 10^{18}$ eV) require 1-2 orders of magnitude larger effective volumes compared to current optical detectors (IceCube 1 km^3). One possible approach is the thermo-acoustic detection of hadronic cascades from neutrino interactions. A main goal of the Aachen Acoustic Laboratory (AAL) is to study the thermo-acoustic effect under laboratory conditions and to develop appropriate detection methods. Central element is a large 3 m^3 ice or water tank in which sensor and emitter elements are deployed. Thermo-acoustic signals are generated by a pulsed laser beam injected into the tank. In this talk we present the sta-

tus of the setup and the measurement of laser induced thermo-acoustic sound waves.

T 111.7 Mi 18:15 30.95: 001

Kalibration von HADES Sensoren des South Pole Acoustic Test Setup — ●BENJAMIN SEMBURG für die IceCube-Kollaboration — Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich C, 42097 Wuppertal

Der akustische Nachweis ultrahochenergetischer Neutrinos ist neben der optischen Nachweismethode und dem Nachweis über Radiostrahlung eine mögliche Technik auf dem Weg zu einem Neutrino Hybrid-detektor am geographischen Südpol. Entscheidende akustische Eiseigenschaften werden zur Zeit mit dem South Pole Acoustic Test Setup (SPATS) am Südpol erforscht. Installiert wurden SPATS Sensoren erster und zweiter Generation, sowie HADES Sensoren, die einen alternativen Sensortyp darstellen.

Eine große Herausforderung ist die Bestimmung der absoluten Sensitivität in situ. Dieser Vortrag präsentiert die Technik der reziproken Kalibration, mit der die absolute Sensitivität von HADES Sensoren (kunststoffummantelte Piezosensoren), die bei SPATS eingesetzt sind, im Labor bestimmt wurde. In einem 10 m³ Wasser fassenden Tank in Wuppertal ist eine Wasserkalibration durchgeführt worden. Diese wird im Vergleich zu Ergebnissen einer in Eis Kalibration im Aachen Acoustic Laboratory (AAL) vorgestellt. Weiter wird die Analyse des äquivalenten Eigenrauschens diskutiert.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 111.8 Mi 18:30 30.95: 001

REAS-basierte Simulationen einer Radioluftschauererweiterung von IceCube — ●TOBIAS FISCHER-WASELS für die IceCube-Kollaboration — BU Wuppertal

Das IceCube Neutrinoobservatorium hat ein Volumen von einem Kubikkilometer und wurde Anfang 2011 tief im Eis, am geographischen Südpol fertig gestellt. An der Oberfläche über dem Volumen wurde parallel der Luftschauerdetektor IceTop aufgebaut.

Vorteil eines solchen Hybriddetektors ist, dass Daten von IceCube und IceTop eindeutig demselben Ereignis zugeschrieben werden können, wodurch ein wertvoller Informationsgewinn erreicht wird. Somit kann der Oberflächendetektor gut als Veto bei der Detektion hochenergetischer Neutrinos verwendet werden. Um solche Ausschlussmöglichkeiten weiter zu verbessern wird derzeit an dem Radiodetektor RASTA (Radio Air Shower Test Array) für Luftschaueremessungen geforscht.

Basierend auf CORSIKA-generierten Schauersimulationen wird in der vorgestellten Arbeit das Signal der unterschiedlichen Detektorkomponenten untersucht. Ein wesentliches Augenmerk liegt dabei auf der Radiosimulation mit REAS und einer geeigneten Detektorgeometrie. Konkret werden Eigenschaften wie die Energieauflösung des Detektors und die Empfindlichkeit zur Bestimmung des Schauermaximums analysiert.

Gefördert durch das BMBF; Förderkennzeichen: 05A08PX2

T 111.9 Mi 18:45 30.95: 001

Spherical wavelets as a tool to find point-like sources and directional structures in cosmic ray sky maps. — ●MARCELO ZIMBRES SILVA for the Pierre Auger-Collaboration — Gaußstr. 20 42097 Wuppertal

Data analysis commonly concerns data distributed on the real line or images on the plane. But experiments also acquire data in all directions and data is defined on the sphere. This is notably the case of observations of the cosmic microwave background and of cosmic rays by the Pierre Auger observatory. These datasets represent a new challenge in data handling, since the techniques used in image analysis have to be extended to the sphere. In this talk we will show how wavelets defined on the sphere can be used to analyse Pierre Auger data. More specifically we introduce a family of wavelets that possesses directional properties, a feature that makes them very useful in our search for multiplets, the clustering of events in filamentary shape and ordered in energy by the action of cosmic magnetic fields, as well as point-like sources in Pierre Auger sky. We begin with a short introduction to the subject and advance to simple analysis on simulations.

T 112: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik IV

Zeit: Donnerstag 16:45–19:00

Raum: 30.95: 001

T 112.1 Do 16:45 30.95: 001

Simulating a Scintillator Array to Enhance the Pierre Auger Observatory — ●JAVIER GONZALEZ¹, RALPH ENGEL¹, and MARKUS ROTH² for the Pierre Auger-Collaboration — ¹Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institut für Kernphysik, Karlsruhe, Germany — ²Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruhe, Germany

The Pierre Auger Observatory surface detector consists of an array of more than 1600 Water Cherenkov Detectors (WCD). We now consider an array of scintillator detectors to be spread over part of the surface detector area. The WCDs and the scintillator detectors respond differently to the muon and electromagnetic components, which will improve the primary mass composition sensitivity of the surface detector. We have developed a simulation and reconstruction chain to study extended air showers using the scintillator array together with the current WCD array. We consider different geometrical configurations and analyze how the scintillator array can give a measure of primary mass composition and the number of muons in the air shower.

T 112.2 Do 17:00 30.95: 001

Messung von kontinuierlichen Störquellen für den Radiodetektor AERA am Pierre Auger Observatorium — ●KLAUS WEIDENHAUPT und MARTIN ERDMANN — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

Das Auger Engineering Radio Array misst seit Oktober 2010 die Radio Emissionen von UHECR induzierten Luftschauern am Pierre Auger Observatorium. Für die Analyse der Daten ist eine genaue Kenntnis des Untergrunds aus künstlichen Störquellen im Radiofrequenzbereich notwendig. Wir zeigen sowohl richtungs- als auch zeitabhängige Messungen des Radioundergrunds und charakterisieren Störquellen. Wir stellen den geplanten Ausbau der verwendeten Hardware auf ein permanentes Monitoringsystem vor.

T 112.3 Do 17:15 30.95: 001

Systemtests der Myonenzähler-Elektronik der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums

— PETER BUCHHOLZ, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und ●MARTIN TIGGES — Universität Siegen

Bei der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums in Argentinien wird zum einen das bestehende Bodendetektorfeld durch zusätzliche Detektoren – dem AMIGA Infill-Array – ergänzt und zum anderen werden an jedem Tank des Infill-Arrays unterirdische Myonenzähler installiert. Durch die Verdichtung des Bodendetektorfeldes wird die Messung von kleineren Energien der kosmischen Strahlung möglich und anhand der zusätzlichen Myonenzähler kann die chemische Zusammensetzung der kosmischen Strahlung genauer bestimmt werden.

Die Elektronik der Myonenzähler wurde in Siegen entwickelt und wird derzeit durch mehrere Versuchsaufbauten auf ihre Funktionalität getestet und weiter verbessert. Diese Testsysteme und die daraus gewonnenen Resultate werden in dem Vortrag vorgestellt.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.4 Do 17:30 30.95: 001

Digitale Datenaufbereitung zur selbstgetriggerten Messung der Radioemission kosmischer Schauer — ●ADRIAN SCHMIDT für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie, IPE

Die elektromagnetische Komponente eines ausgedehnten Luftschauers emittiert unter Wechselwirkung mit dem Erdmagnetfeld kohärente Radiostrahlung, die mit Antennen am Erdboden als pulsartiges Signal nachgewiesen werden kann. Um kosmische Strahlung durch Radiodetektion eigenständig zu detektieren und den Radionachweis als vollwertige Detektionsmethode zu etablieren, ist ein selbstgetriggertem Messbetrieb notwendig.

Wegen der starken Beeinträchtigung des Radiobandes durch zivilisatorischen Untergrund, ist es für eine effiziente Triggerung notwendig

das Signal digital aufzubereiten. Dazu werden zunächst in Echtzeit monofrequente Störer eliminiert und so das Signal zu Untergrundverhältnis verbessert. Mit einem dynamischen Schwellwert werden Pulse identifiziert und nach Pulsform klassifiziert. Detektieren mehrere Antennen in Koinzidenz solche Pulse, wird das Radiosignal ausgelesen. Zur Realisierung dieses Triggerschemas in einem ausgedehnten Antennenfeld mit abgelegenen, solarbetriebenen Antennenstationen ist die Entwicklung einer geeigneten Datenaufnahmelektronik nötig.

In diesem Vortrag werden die Triggerelektronik, das Datenaufnahmesystem und die verwendeten Algorithmen vorgestellt, sowie Ergebnisse von Testmessungen mit LOPESTAR am KIT-Campus Nord und AERA am Pierre-Auger-Observatorium gezeigt.

T 112.5 Do 17:45 30.95: 001

Datenaufnahme- und Antennenelektronik für den Radionachweis kosmischer Strahlung — ●CHRISTOPH RUEHLE für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Prozessdatenverarbeitung und Elektronik (IPE)

Um Radiopulse hochenergetischer Teilchenschauer zu messen und zu untersuchen, wird am Pierre Auger Observatorium ein Feld von 161 Antennenstationen errichtet, das Auger-Engineering-Radio-Array (AERA). Dabei ist an jeder Station eine eigene Ausleseelektronik angebracht. Aufgrund der großen Distanzen zwischen den Stationen muss die zu übertragende Datenmenge durch ein Selbst- wie auch ein Koinzidenztriggerungssystem reduziert werden. Zur Koinzidenzbildung werden die empfangenen Radiopulse mit einer genauen Zeitmarkierung, basierend auf einer GPS (Global Positioning System) Uhr, versehen. Diese müssen, bevor sie von einer Station versendet werden, noch mehrere Fehlerkorrekturen durchlaufen.

Des Weiteren wurde an einigen Teststationen am Pierre Auger Observatorium eine Weiterentwicklung der sog. SALLA (Small Aperiodic Loaded Loop Antenna) aufgebaut. Dieser Antennentyp ist besonders einfach und kostengünstig in seiner Bauform und bietet durch seine weit geöffnete Antennencharakteristik die Möglichkeit, auch flache, neutrinoinduzierte Teilchenschauer zu erfassen.

Der Vortrag stellt die entwickelte Datenaufnahmelektronik vor und geht insbesondere auf Testmessungen an SALLAs, sowie die Zeitauflösung der Datenaufnahmelektronik ein.

T 112.6 Do 18:00 30.95: 001

Simulationsstudien für die Prototypen der Myonenzähler der AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums — PETER BUCHHOLZ, UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, ●MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Die AMIGA-Erweiterung des Pierre-Auger-Observatoriums in Malar-güe, Argentinien, ergänzt das bestehende Detektorfeld durch ein Infill-Array, bei dem zwischen die bestehenden Detektortanks in kleinerem Abstand weitere Tanks gesetzt werden. Zusätzlich wird jeder Tank des Infill-Arrays mit unterirdischen Myonenzählern ausgestattet, deren Ausleseelektronik von der Siegener Arbeitsgruppe produziert und getestet wird. Ziele der Erweiterung sind eine Verringerung der Energieschwelle des Experiments sowie eine genaue Bestimmung der Myonenzahl in einem Teilchenschauer.

Im September 2010 wurde ein zweiter Prototyp-Myonenzähler mit einer Fläche von 10 m² im Feld in Betrieb genommen. Um die Analyse

der Prototyp-Daten zu unterstützen, wurden in Siegen Simulationsstudien begonnen. In dem Vortrag werden diese Simulationen vorgestellt und mit den seit 2009 aufgenommenen Daten verglichen.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.7 Do 18:15 30.95: 001

Abbildungseigenschaften der Auger-Fluoreszenzteleskope — ●JULIA BÄUML für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Fluoreszenzteleskope des Pierre-Auger-Observatoriums ermöglichen eine kalorimetrische Messung der Energie von ausgedehnten Luftschauern. Voraussetzung für eine präzise Messung der Energie ist eine genaue Kenntnis der Abbildungseigenschaften der Teleskope. Während einer Kalibrierungskampagne mit einer punktförmigen Lichtquelle traten Abbildungsfehler in Erscheinung, die zuvor nicht exakt vermessen worden waren. Mit Hilfe von dedizierten Messungen und detaillierten Simulationen konnten die Abbildungseigenschaften genauer untersucht und die Ursachen der Abbildungsfehler gefunden werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sowie die Auswirkungen auf die Energiemessung werden im Vortrag vorgestellt.

T 112.8 Do 18:30 30.95: 001

Analyse erster Daten der AMIGA-Prototypdetektoren — PETER BUCHHOLZ, ●UWE FRÖHLICH, YURY KOLOTAEV, MARCUS NIECHCIOL, MICHAEL PONTZ, MARKUS RISSE, RODICA TCACIUC und MARTIN TIGGES für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

AMIGA (Auger Muons and Infill for the Ground Array), eine Erweiterung des südlichen Auger-Observatoriums, wird gegenwärtig kontinuierlich aufgebaut, um die Energieschwelle des Experimentes zu verringern und um zusätzlich die Anzahl der Myonen in einem Teilchenschauer zu bestimmen. Auf einer Fläche von 23,5 km² werden Wasser-Čerenkov-Tanks als Infill-Array das bestehende Detektorfeld verdichten. Bei jedem dieser Tanks werden unterirdische Myonenzähler installiert.

Seit mehreren Monaten nehmen zwei bereits installierte Prototypdetektoren erfolgreich erste Daten. Im Vortrag werden eine Analyse dieser Daten sowie ausgewählte Ergebnisse vorgestellt.

Gefördert durch die BMBF-Verbundforschung Astroteilchenphysik.

T 112.9 Do 18:45 30.95: 001

Gamma-Ray source studies using a Muon Tracking Detector (MTD). — ●PAUL DOLL¹, KAI DAUMILLER¹, and JANUSZ ZABIEROWSKI² — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), 76021 Karlsruhe — ²Soltan Institute for Nuclear Studies, 90950 Lodz, Poland

A large area (128m²) streamer tube detector, located within the KASCADE-Grande experiment, has been built with the aim to identify muons and their directions from extensive air showers by track measurements. We discuss the possibility of observing gamma-ray sources by means of photo-produced single isolated muons above the background of cosmic-ray muons using a muon tracking detector (MTD) exhibiting good angular resolution. Properties of the photo-production process and of the MTD which support the identification of gammas are discussed. Preliminary gamma spectrum accumulated from Crab and the Mrk 421 flux correlation with X-ray (RXTE/PCA) are presented.

This work was supported in part by the German-Polish bilateral collaboration grant (PPP-DAAD/MNiSW) for the years 2010-2011.

T 113: Experimentelle Techniken der Astroteilchenphysik V

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: 30.95: 001

Gruppenbericht T 113.1 Fr 14:00 30.95: 001
Status des AMADEUS Projekts: Akustische Neutrinodetektion mit ANTARES — ●ALEXANDER ENZENHÖFER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das AMADEUS-Experiment, Teil des Neutrinoobservatoriums ANTARES, untersucht die Machbarkeit der akustischen Detektion ultrahochenergetischer Neutrinos in Wasser. Diese akustische Nachweismethode beruht auf dem thermoakustischen Modell, wonach durch die Energiedeposition eines neutrinoinduzierten hadronischen Schauers das umgebende Medium lokal erwärmt wird. Diese Erwärmung führt zu einer schnellen Druckänderung, die sich als akustische Welle ausbreitet. Die-

se Nachweismethode ist vielversprechend für die Instrumentierung der großen Detektionsvolumina, die zur Untersuchung ultrahochenergetischer ($E_\nu \gtrsim 10^{18}$ eV) kosmischer Neutrinos benötigt werden.

Der AMADEUS-Aufbau beinhaltet 36 Sensoren von drei verschiedenen Typen, die in Abständen zwischen 1 m und 350 m angeordnet sind, und befindet sich in einer Meerestiefe von mehr als 2000 m. Die Ziele von AMADEUS sind Langzeitstudien des akustischen Untergrundes in der Tiefsee, Untersuchung von Filter- und Analysestrategien sowie die Untersuchung und Weiterentwicklung der verwendeten Sensoren. Im Vortrag werden der Aufbau und der Status von AMADEUS vorgestellt und die Ergebnisse der Erlanger Akustik-Gruppe im Bereich der genannten Ziele präsentiert.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05CN5WE1/7 und 05A08WE1.

T 113.2 Fr 14:20 30.95: 001

Analysen zur Detektion akustischer Signale mit ANTARES — ●SEBASTIAN SCHROEDER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das AMADEUS Projekt soll die Durchführbarkeit von Verfahren zur akustischen Detektion von Neutrinos in der Tiefsee untersuchen. Hierfür wurden bis zum Jahr 2008 sechs akustische Systeme in das ANTARES Neutrino-Teleskop im Mittelmeer integriert. Jedes dieser Systeme übermittelt Daten von seinen jeweils sechs Hydrophonen zur Speicherung ans Festland. Die Hydrophone eines Moduls haben von einander Abstände in der Größenordnung von einem Meter. Die Abstände zwischen den Modulen variieren zwischen 14,5 und 340 m. Der Vortrag präsentiert die Vorgehensweise zur Rekonstruktion des Quellenortes von akustischen Signalen. Außerdem werden Ansätze zur Integration der nötigen Schritte in das Framework SeaSound, das auf SeaTray und IceTray aufbaut, gezeigt.

T 113.3 Fr 14:35 30.95: 001

Simulationskette für das AMADEUS-Experiment — ●MAX NEFF — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Die Erlanger Akustik-Gruppe betreibt im Rahmen ihrer Forschungs- und Entwicklungsarbeit zur akustischen Neutrino-Detektion das AMADEUS System, das in das Wasser-Cherenkov-Neutrino-Teleskop ANTARES integriert ist und 36 akustischen Sensoren umfasst. Akustischer Nachweis von Neutrinos basiert auf der Messung von Schallsignalen, die durch lokale Erwärmung des Mediums entstehen, die wiederum aus der Energiedeposition einer neutrino-induzierten Teilchenkaskade resultiert. Erste Anstrengungen wurden unternommen, um diesen Prozess mit Hilfe von Monte-Carlo-Techniken zu simulieren. Es wurde eine Simulationskette entworfen, die von der Erzeugung des Druckpulses über die Propagation durch das Medium hin zum Sensor und dessen Auslese alle relevanten Aspekte berücksichtigt. Dazu gehören auch die Abbildung des vielfältigen akustischen Untergrunds in der Tiefsee, die Sensor- und Ausleseelektronik-Kalibration sowie die on-line Vorselektion von Ereignissen.

Gefördert durch das BMBF unter Kennzeichen 05CN5WE1/7 und 05A08WE1.

T 113.4 Fr 14:50 30.95: 001

Characterisation of PMTs for the KM3NeT Neutrino Telescope Project — ●OLEG KALEKIN and JONAS REUBELT for the ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Collaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Strasse 1, 91058 Erlangen

KM3NeT is a future multi-cubic-kilometre neutrino telescope in the Mediterranean Sea. To select photomultipliers (PMTs) of different types and from different manufactures, detailed characterization of candidate PMTs have been performed. Special attention is paid to parameters not specified in detail by manufacturers, such as collection efficiency and afterpulsing. These parameters have been measured in pulse-mode operation at the test bench of the Erlangen Centre for Astroparticle Physics. The results are presented.

Supported through the EU, FP6 Contract no. 011937 and FP7 grant agreement no. 212252.

T 113.5 Fr 15:05 30.95: 001

PMT quantum efficiency measurements — BJÖRN HEROLD, ●OLEG KALEKIN, and JONAS REUBELT for the ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Collaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg, Erwin-Rommel-Strasse 1, 91058 Erlangen

The KM3NeT project aims at designing and constructing a neutrino telescope of several cubic kilometres of instrumented water volume in the Mediterranean Sea. Different photomultiplier (PMT) types, including PMTs with enhanced photocathode quantum efficiency (QE), are considered as candidates for the telescope's optical modules. A test bench for QE measurements has been set up in the Erlangen Centre for Astroparticle Physics. Systematic effects in such measurements caused by stray light in the monochromator has been investigated. The results of QE measurements are presented for several PMTs.

Supported through the EU, FP6 Contract no. 011937 and FP7 grant agreement no. 212252.

T 113.6 Fr 15:20 30.95: 001

Hybrider Nachweis ultrahochenergetischer Neutrinos mit

ANTARES und AMADEUS — ●CHRISTOPH SIEGER für die ANTARES-KM3NeT-Erlangen-Kollaboration — ECAP, Universität Erlangen-Nürnberg

Das Neutrino-Teleskop ANTARES und der darin integrierte akustische Testaufbau AMADEUS zielen auf den Nachweis hoch- bzw. ultrahochenergetischer Neutrinos ab. Dabei werden komplementäre Detektionsmethoden angewendet um die Neutrinos über ihre Reaktion und die entstehenden Sekundärteilchen nachzuweisen: der ANTARES Detektor weist Cherenkov-Photonen der geladenen Sekundärteilchen nach, der AMADEUS-Aufbau untersucht die Machbarkeit des akustischen Nachweises hadronischer Schauer. Die Integration des akustischen Aufbaus in das optische Teleskop ermöglicht die Untersuchung von hybriden (optischen und akustischen) Ereignissen. In diesem Vortrag werden Untersuchungen zum hybriden Nachweis ultrahochenergetischer Neutrinos in ANTARES/AMADEUS im Hinblick auf die unterschiedlichen Emissionscharakteristika der optischen bzw. akustischen Signale und die verschiedenen Energiesensitivitätsbereiche der Aufbauten vorgestellt.

T 113.7 Fr 15:35 30.95: 001

Measurement of the Lateral Distribution Function of Radio Emission from Ultra High Energy Cosmic Ray induced Air Showers — ●STEFAN FLIESCHER, MARTIN ERDMANN, and CHRISTIAN GLASER — RWTH Aachen University, III. Physikalisches Institut A

The Radio Detector of the Pierre Auger Observatory recorded 492 air shower events in coincidence with the Auger Surface Detector from April 2007 till May 2008. We investigate the lateral distribution function (LDF) which describes the variation of the radio signal with different positions of the observer and the shower axis. As observable we choose the relative difference of the radio signal intensity observed in single air shower events with the two logarithmic-periodic dipole antennas of the setup. We find that this observable is sensitive to the LDF when observed as a function of distance D between the antennas and the shower axis. Using Monte-Carlo techniques to estimate the impact of experimental uncertainties on our measurements we find that a purely exponential shape of the LDF is unlikely to explain the measurements. We observe that a better agreement can be achieved with an LDF model that exhibits a lateral falloff $\propto 1/D^k$ with $k \approx 1.2$.

T 113.8 Fr 15:50 30.95: 001

Results from Hadroproduction in p+C Collisions at the CERN SPS for Understanding of Extensive Air Showers — ●MAREK SZUBA for the NA61-SHINE-Collaboration — Karlsruhe Institute of Technology, Karlsruhe, Germany

Analysing extensive air showers resulting from interaction of cosmic particles with the Earth's atmosphere is a major experimental technique of studying high-energy cosmic rays, whose cross-sections are too low for efficient direct detection. Unfortunately, the modeling of many important observables of such showers strongly depends on the applied model of low-energy hadronic interactions, with significant differences between them. It has been shown that many constraints to be applied to these models can be obtained by studying identified-particle spectra from accelerator collisions - in particular at the CERN Super Proton Synchrotron, whose energy range matches well that of final hadroproduction in high-energy EAS observed by such experiments as KASCADE, KASCADE-Grande and Pierre Auger Observatory.

Here we present soon-to-be-published measurements of the pion production cross-section obtained by the NA61/SKIN experiment at the SPS, in proton-carbon collisions at the beam energy of 31 GeV from the year 2007. Further analyses of identified-particle yields in SKIN, in particular with a pion beam, are in preparation.

T 113.9 Fr 16:05 30.95: 001

Das CROME-Experiment zur Messung der Mikrowellenemission ausgedehnter Luftschauer — ●FELIX WERNER für die CROME-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

In Beschleunigerexperimenten wurde die Mikrowellenemission von durch elektromagnetische Schauer ionisierter Luft beobachtet. Die Emission wird durch molekulare Bremsstrahlung erzeugt – eine isotrope, breitbandige GHz-Emission, deren Intensität mit der Zahl der niederenergetischen Schauerlektronen zusammenhängt. Mit diesen Eigenschaften bietet die GHz-Strahlung von ausgedehnten Luftschauern eine Alternative zur etablierten Fluoreszenzmessung mit ähnlich hoher Qualität, aber uneingeschränkter Messzeit.

Das Ziel des CROME-Experiments ist der Nachweis von GHz-Strahlung, die von ausgedehnten Luftschauern erzeugt wird, und die

Messung der Effizienz dieses Prozesses. Hierzu dient ein System aus kommerziellen Parabolreflektor-Antennen innerhalb des Detektorfelds

von KASCADE-Grande. In dem Vortrag werden der Detektor sowie erste Messungen vorgestellt.