

## T 68: Experimentelle Methoden

Zeit: Freitag 14:00–16:20

Raum: KGI-HS 1098

**Gruppenbericht** T 68.1 Fr 14:00 KGI-HS 1098  
**Test der Offline-Datenverarbeitungskette bei ATLAS** —  
 ●SEBASTIAN SCHÄTZEL — CERN

Im Zuge der Vorbereitungen auf den LHC-Start wird bei ATLAS die Offline-Datenverarbeitungskette im sogenannten *full dress rehearsal* (FDR) mit simulierten Ereignissen getestet. Dazu werden 8 Millionen, dem Triggermenü der ersten Datennahmetage ( $L \approx 10^{31}/\text{cm}^2/\text{s}$ ) entsprechende *pp*-Ereignisse hinter der DAQ in die Analyseketten eingespeist. Ihre Verarbeitung erfolgt ab dort analog zu echten Daten, von der Kalibration bis hin zur Verteilung auf die Tier-2-Zentren, so dass etwaige Engpässe in der Kette identifiziert und behoben werden können. Über den Test der Computing-Werkzeuge hinaus liefert der FDR u.a. wichtige Informationen zur Definition spezieller Expressdaten, mit denen eine erste Kalibration des Detektors für die Rekonstruktion der Hauptdaten gewonnen werden soll. Der Vortrag gibt einen kurzen Überblick über die Datenverarbeitungskette bei ATLAS und schildert Erfahrungen aus Phase 1 des FDRs, die Anfang Februar 2008 stattfindet.

 T 68.2 Fr 14:20 KGI-HS 1098  
**Integration neuronaler Netzwerk-Wahrscheinlichkeiten in Maximum-Likelihood-Fits** — ●SEBASTIAN NEUBAUER, MICHAEL FEINDT, THOMAS KUHR und MICHAL KREPS — Institut für Experimentelle Kernphysik, Karlsruhe

Eine große Herausforderung in der Teilchenphysik ist die korrekte Schätzung von Parametern, wie beispielsweise der mittleren Lebensdauer oder der Amplitude der CP-Verletzung im  $B^0$ -System aus Daten mit Untergrund.

Grundsätzlich muss für diese Aufgabe die Reinheit und Effizienz der Signaldaten optimiert werden, was zum Beispiel mit neuronalen Netzen erreicht werden kann. Der Vorteil der Klassifizierung mit neuronalen Netzen liegt darin, dass der Ausgabewert für jedes Ereignis als Signalwahrscheinlichkeit interpretiert werden kann.

Durch einen Schnitt auf die neuronale Netzwerk-Wahrscheinlichkeit wird zwar die Reinheit der Daten erhöht, die Effizienz jedoch nimmt ab, da ein Teil der Daten vor dem Fit verworfen wird.

Wie hier gezeigt wird, lässt sich diese Wahrscheinlichkeit direkt in die Likelihood-Funktion einbinden. Damit müssen gegenüber der bisherigen Methode keine Daten mehr verworfen werden, was die Parameterschätzung deutlich verbessern kann.

 T 68.3 Fr 14:35 KGI-HS 1098  
**Erweiterung des “Toolkit for MultiVariate Analysis“ TMVA zur Nutzung von NeuroBayes als Plugin** — ●DANIEL MARTSCHEI, MICHAEL FEINDT und THOMAS KUHR — Institut für Experimentelle Kernphysik Karlsruhe

Um in der Hochenergiephysik aus komplexen Datensätzen mit vielen unterschiedlichen Variablen einfache Klassifizierungen abzuleiten, gibt es eine Reihe von möglichen Methoden. Diese reichen von manuell optimierten Cuts bis hin zu künstlichen neuronalen Netzen. Viele dieser Klassifikatoren sind in dem “Toolkit for MultiVariate Analysis“ (TMVA) enthalten, welches mittlerweile auch Bestandteil von ROOT ist. Um noch weitere Klassifikatoren mit dem TMVA verwenden zu können, war es notwendig dieses um einen Pluginmechanismus zu erweitern. Ein entsprechendes Plugin zur Nutzung von NeuroBayes® wurde implementiert. Es ist weiterhin möglich Plugins für eigene oder kommerzielle Klassifikatoren zu implementieren, falls diese über eine dokumentierte Schnittstelle verfügen. Auf diese Weise können verschiedene Methoden mit dem TMVA als einheitliche Oberfläche benutzt und verglichen werden.

 T 68.4 Fr 14:50 KGI-HS 1098  
**Ein Framework für Multivariate Analysetechniken und Anwendung auf Identifikation von b-Quark-Jets bei CMS** — ●CHRISTOPHE SAOUT<sup>1,2</sup> und GÜNTER QUAST<sup>2</sup> — <sup>1</sup>CERN, Genf — <sup>2</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe

Eine präzise Klassifizierung im Detektor gemessener Endzustände spielt eine wichtige Rolle bei der Identifizierung von Teilchen aus der harten Wechselwirkung, insbesondere bei komplexen Topologien wie sie in den Kollisionen an Hadron-Collidern wie dem LHC auftreten.

Multivariate Analysetechniken (MVA) bedienen sich der Beschreibung von Ereignissen mittels eines mehrdimensionalen Satzes an Va-

riablen. Moderne Techniken wie Neuronale Netzwerke oder Entscheidungsbäume können Korrelationen zwischen den Variablen ausnutzen, um eine maximale Trennung von Signal und Untergrund zu erreichen.

Es wird ein Framework vorgestellt, welches die Verwendung verschiedener Pakete für MVA-Techniken unter einer einheitlichen Schnittstelle auf eine modulare und flexible Weise ermöglicht. Dies erlaubt die Integration des Frameworks in die Standard-Rekonstruktionssoftware von CMS. Exemplarisch wird die Anwendung auf das Problem der Identifikation von b-Quark-Jets vorgestellt.

 T 68.5 Fr 15:05 KGI-HS 1098  
**BAT - a Bayesian Analysis Toolkit** — ALLEN CALDWELL<sup>1</sup>, MASSIMO CORRADI<sup>2</sup>, GIULIO D'AGOSTINI<sup>3</sup>, ANDREA KNUE<sup>4</sup>, DANIEL KOLLAR<sup>1</sup>, ●KEVIN KRÖNINGER<sup>4</sup>, and ARNULF QUADT<sup>4</sup> — <sup>1</sup>Max-Planck Institut für Physik, München — <sup>2</sup>INFN, Bologna — <sup>3</sup>University of Rome La Sapienza — <sup>4</sup>II. Physikalisches Institut, Universität Göttingen

The goal of data analysis is to compare models to data and to learn about the validity of these models as representations of the data. In Bayesian inference quantities can be calculated to estimate this validity and to obtain the most suitable set of parameters to describe the data.

The Bayesian Analysis Toolkit, BAT, is a tool developed to evaluate the posterior probability distribution for models and their parameters. The C++ based framework allows a flexible definition of mathematical models and applications. It provides sets of algorithms for numerical integration, optimization and error propagation. Emphasis is placed on the usage of Markov chain Monte Carlo and the possibility to interface BAT to other software such as the CUBA library or Minuit. In addition, methods to judge the “goodness-of-fit” of a model are implemented as well as an interface to ROOT for further analysis and graphical display.

Driven by data analyses in particle physics BAT is being used in a variety of settings. The applications so far range from the extraction of structure functions in ZEUS and the calculation of the sensitivity of GERDA to double beta-decay, to the measurement of the top quark mass with the matrix-element method in ATLAS.

 T 68.6 Fr 15:20 KGI-HS 1098  
**Entwicklung von Software für visuell gesteuerte Physik-Datenanalyse (VISPA)** — OXANA ACTIS, MARTIN ERDMANN, ANNA HENRICH, ANDREAS HINZMANN, MATTHIAS KIRSCH, GERO MÜLLER und ●JAN STEGGEMANN — III. Physikalisches Institut A, Physikzentrum, RWTH Aachen, 52056 Aachen

In der klassischen Analyse von Detektordaten werden häufig große Teile des notwendigen C++-Codes von jedem Physiker neu geschrieben. Das Ziel der visuell steuerbaren Physik-Datenanalyse ist es, diesen Teil soweit wie möglich zu reduzieren. Mithilfe einer graphischen Oberfläche werden Analysevorlagen erstellt, die automatisiert Zerfallsbäume erstellen. Durch interaktives Editieren von Python-Skripten können physikalische Objekte selektiert und modifiziert werden. Dies findet seine Anwendung z.B. in Analysen mit vielen kombinatorischen Möglichkeiten der Rekonstruktion von Zerfallsbäumen, wie Untersuchungen von Top-Quark-Ereignissen.

Für die Umsetzung dieses Konzepts wird leistungsfähige Software benötigt. Das Toolkit PXL (Physics eXtension Library) stellt die nötigen Eigenschaften bereit: das Management von Relationen, Container für physikalische Ereignisse sowie hohe Performance. Zusätzlich verfügt es über eine eigene I/O, die der Anschluss zu VisualPXL ist, der visuellen Darstellung, Modifizierung und Erstellung von Ereignissen und den zugehörigen physikalischen Objekten.

Im Vortrag wird die visuelle Physikanalyse vorgestellt, und die aktuellen und zukünftigen Erweiterungen werden diskutiert.

 T 68.7 Fr 15:35 KGI-HS 1098  
**Erste Erfahrungen mit Herwig++ in CMSSW** — OLIVER OBERST<sup>1,2</sup> und ●FRED STÖBER<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Institut für Experimentelle Kernphysik, Universität Karlsruhe, Wolfgang-Gaede-Str. 1 — <sup>2</sup>Institut für Wissenschaftliches Rechnen, Forschungszentrum Karlsruhe

Herwig++ ist ein neuer, vollständig in C++ geschriebener Monte-Carlo Ereignisgenerator. Er enthält unter anderem ein Modell für mehrfache Partonstreuung als Teil der Underlying Event-

Simulation und verwendet im Gegensatz zu Pythia das Cluster-Hadronisierungsmodell.

Es wurde ein Konverter entwickelt, mit dem die in HepMC Datenstrukturen vorliegenden Ereignisse verlustfrei in ein platzsparendes und schnell zugreifbares Austauschformat gebracht werden können, das auf den Datentypen des ROOT Analysesoftwarepakets basiert. Da Monte-Carlo Ereignisgeneratoren wie Herwig++ oder Pythia teilweise verschiedene Dateiformate zum Speichern der Ereignisse verwenden, ist mit dem Konverter neben der Nutzbarmachung bereits erzeugter Ereignisse auch ein direkter Vergleich zwischen den Ereignisgeneratoren möglich. Für die beschriebenen ROOT Dateien wurde auch ein Interface erstellt, mit dem die Daten aus ihnen in das CMS Softwarepaket (CMSSW) eingelesen werden können.

Um Herwig++ ohne Umwege in CMSSW zu verwenden, wurde eine weitere Schnittstelle entwickelt, die es unter anderem ermöglicht, die erzeugten Ereignisse direkt der Detektorsimulation zur Verfügung zu stellen. Unter Zuhilfenahme dieser Schnittstellen wurden dann erste Erfahrungen mit Herwig++ gesammelt, die hier vorgestellt werden.

T 68.8 Fr 15:50 KGI-HS 1098

**Radon emanation measurements in the frame of GERDA** —  
•HARDY SIMGEN and GRZEGORZ ZUZEL — Max-Planck-Institut für Kernphysik

GERDA [1] is designed to search for neutrinoless double beta decay of Ge76. Atmospheric radioactive noble gases like Rn222 present in argon (nitrogen) and emanated from different detector components can significantly contribute to the background of the experiment. Monte Carlo simulations show that the radon concentration in argon at the level of 0.5 micro Bq/m<sup>3</sup> (STP, proved to be achievable) would generate a background index of about 1E-4 c/kg/keV/y. Taking into account the

volume of the cryostat, mentioned above concentration would correspond to the total activity of about 30 mBq. It is expected that all the other sources will not give a higher contribution, so that the expected background index remains at 1E-4 level. As potential radon sources one can consider here the steel cryostat itself, the lock with all the elements installed there (construction materials, cables, gaskets, feed-throughs) and the cryogenic infrastructure (tanks, supply lines, valves). In order to minimize the background all systems/elements being connected to the cryostat have to be tested for radon emanation and diffusion. Investigations of different type of gaskets, cryogenic valves, steel/welds, cables and other materials will be discussed. Also the emanation test of the completed inner vessel of the cryostat will be presented.

[1] I. Abt et al., GERDA Collaboration, hep-ex/0404039, [http://www.mpi-hd.mpg.de/ge76/reportsLNGS/proposal\\_21sept.pdf](http://www.mpi-hd.mpg.de/ge76/reportsLNGS/proposal_21sept.pdf)

T 68.9 Fr 16:05 KGI-HS 1098

**Eine Korrektur der schnellen Detektor-Simulation für ATLAS und der Vergleich verschiedener MC Generatoren** —  
•FLORIAN AHLES und JAN ERIK SUNDERMANN — Universität Freiburg

Die vollständige Simulation des ATLAS-Detektors (FULLSIM) ist für viele wichtige Prozesse nicht oder nur mit unzureichender Statistik verfügbar. Daher ist es notwendig, eine schnelle Detektor-Simulation (ATLFAST) durchzuführen. ATLFAST liefert jedoch nur eine unzureichende Beschreibung des Detektors. Eine Korrekturroutine für ATLFAST wird vorgestellt und mit der vollständigen Detektor-Simulation für verschiedene Prozesse verglichen.

Im zweiten Teil werden erste Resultate eines Vergleichs von verschiedenen MC Generatoren vorgestellt. Es werden Pythia, AlpGen und Sherpa verwendet.