

HK 31: Outreach methods II (joint session T/HK)

Time: Wednesday 16:30–18:45

Location: H-HS VI

HK 31.1 Wed 16:30 H-HS VI

Erste Erfahrungen mit den BELLE II-Daten bei den International Masterclasses 2020 — ●MAIKE HANSEN¹, FLORIAN BERNLOCHNER¹, JOCHEN DINGFELDER¹, THOMAS KUHR², KILIAN LIERET², CHRISTOPH SCHWANDA³, BARBARA VALERIANI-KAMINSKI¹, BARBARA WANKERL⁴ und CHRISTIAN WESSEL¹ für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — ¹Universität Bonn, Germany — ²LMU München, Germany — ³HEPHY Wien, Austria — ⁴Max-Planck-Institut für Physik München, Germany

Bei den International Masterclasses "hands on particle physics" erhalten jedes Jahr mehr als 13000 Jugendliche weltweit einen Einblick in die Grundlagen und Forschungsmethoden der Teilchenphysik sowie in die Arbeitswelt von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern. Zu diesem Zweck stellen immer mehr Experimente auf der ganzen Welt aktuelle Daten zur Verfügung. Gleichzeitig werden Materialien entwickelt, die Schülerinnen und Schülern die Analyse der Daten ermöglichen.

Unter den "Newcomern" bei den International Masterclasses ist das BELLE II-Experiment am Forschungszentrum KEK in Japan. Im Rahmen der International Masterclasses 2020, die zwischen dem 26. Februar und dem 8. April 2020 stattfinden, werden erstmals im deutschsprachigen Raum BELLE II-Masterclasses angeboten. In diesem Vortrag werden die Erfahrungen der Masterclasses in Bonn, München und Wien präsentiert: Wie wurden die Teilnehmer/innen auf ihre Aufgaben vorbereitet und wie kamen sie mit den Daten zurecht? Außerdem werden Schwierigkeiten und positive Überraschungen diskutiert sowie Impulse für zukünftige Veranstaltungen gegeben.

HK 31.2 Wed 16:45 H-HS VI

3D und Virtual-Reality-Umgebungen zur Vermittlung von Grundlagenforschung am Beispiel des ALICE-Detektors am CERN-LHC — ●CHRISTIAN KLEIN-BÖSING¹, PHILIPP BHATTY², STEFAN HEUSLER³ und REINHARD SCHULZ-SCHAEFFER² — ¹Institut für Kernphysik, WWU Münster, Germany — ²Department Design, HAW Hamburg, Germany — ³Institut für Didaktik der Physik, WWU Münster, Germany

Detektoren in der Elementarteilchenphysik, wie der ALICE-Detektor am LHC, können in der Regel der breiten Öffentlichkeit nur an Hand von Bildern oder Filmen präsentiert werden. Die Darstellung in einer Echtzeit-3D-Umgebung, wie einer Virtual-Reality- und Web3D-Applikation, ermöglicht hingegen direkt die Größe des Experimentes erfahrbar zu machen, aber auch neue, virtuelle Handlungsräume und Handlungsoptionen zu erforschen und zielgruppengerecht einzusetzen. Die Entwicklung einer solchen Web3D-Lernumgebung sowie einer VR-Lernapplikation, inklusive der empirischen Bewertung verschiedener Darstellungsoptionen, der Gestaltung von Nutzerinteraktion und interaktiver Lernaufgaben, erfordert eine enge Kooperation zwischen Grundlagenforschung in der Elementarteilchenphysik, der Didaktik der Physik und der Wissenschaftsillustration.

Wir präsentieren den aktuellen Entwicklungsstatus basierend auf einer interaktiven Visualisierung des ALICE-Detektors in VR (Smartphone und VR-Systeme) und Web-3D (Browser).

HK 31.3 Wed 17:00 H-HS VI

Das Feynman-Puzzle: Ein spielerischer Ansatz zur Vermittlung von fundamentalen Wechselwirkungen — ●KAI GERSCHLAUER, PHILIP BECHTLE, JOHANNA RÄTZ und BARBARA VALERIANI-KAMINSKI für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — Physikalisches Institut der Universität Bonn, Deutschland

Das Netzwerk Teilchenwelt hat sich zur Aufgabe gemacht, den Schüler*innen die Faszination der Teilchenphysik zu vermitteln und die Neugier der Jugendlichen für die Grundbausteine unseres Universums zu wecken. Um zu verstehen, was in einem Teilchenbeschleuniger passiert und welche Prozesse bei einer Teilchenkollision stattfinden, bieten Feynman-Diagramme eine anschauliche Übersetzung der komplexen Mathematik. Das Feynman-Puzzle soll genau dort ansetzen und aufbauend auf einem Online-Vorbereitungskurs den Schüler*innen die möglichen Wechselwirkungsprozesse des Standardmodells (SM) und die dazugehörigen Materie- und Austauschteilchen vermitteln. Schritt für Schritt können sich die Schüler*innen sowohl einfache Prozesse, die sie aus der Schule kennen, als auch komplexere Beschreibungen von Signal/Untergrund-Prozessen in Form von Feynman-Diagrammen aneignen. Da die Spielkarten auf den Vertices des SM beruhen, vermitteln

sie direkt ein Verständnis dafür, welche Prozesse von der Eichstruktur des SM erlaubt sind und welche verboten. So können beispielsweise Produktion und Zerfall des Higgs-Bosons erarbeitet und auch ein Verständnis dafür geschaffen werden, welche Prozesse mehr oder weniger wahrscheinlich sind.

HK 31.4 Wed 17:15 H-HS VI

Die nächste Generation von CosMO-Detektoren — ●JONATHAN SCHÖTTKE, CAROLIN SCHWERDT, HEIKE PROKOPH, MICHAEL WALTER und DOROTHEE BRAUN für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Platanenallee 6, 15738 Zeuthen, Germany

Jugendlichen einen authentischen Einblick in die Detektion der kleinsten uns bekannten Teilchen zu ermöglichen, ist das Ziel des Detektorprojektes von Netzwerk Teilchenwelt. In diesem Zusammenhang wurde auch das Cosmic Muon Observer (CosMO) Experiment entwickelt. CosMO besteht aus einem Szintillationszähler mit Datenauslesekarte und einem Computer mit schülerfreundlichem Analyseprogramm, welches seit über sieben Jahren an vielen kooperierenden Instituten, Forschungseinrichtungen sowie Schulen zum Einsatz kommt. Wegen des anhaltenden Bedarfs an diesem Experiment sollen nun weitere CosMO-Setups gebaut werden. In diesem Beitrag werden Untersuchungen zur Optimierung des Detektorbaus vorgestellt, welche vor allem auf eine vereinfachte Fertigung und Wartung Wert legen und zeitgleich Neuerungen auf dem Gebiet der Silizium-Photomultiplier (SiPMs) in Betracht ziehen. Es wurde untersucht, ob das aufwendige Einkleben der Lichtleitfasern in den Szintillator umgangen werden kann, indem die Fasern lediglich in eine Art Tunnel im Szintillator geschoben werden oder sogar die SiPMs direkt an den Szintillator angebracht werden können. Dafür wurden unterschiedlich große SiPM von verschiedenen Herstellern charakterisiert und zusammen mit dem veränderten Detektor-Setup getestet.

HK 31.5 Wed 17:30 H-HS VI

CERN Open Data im Schülerpraktikum — ●ARTUR MONSCH und GÜNTER QUAST — Karlsruher Institut für Physik

Die Bereitstellung von Messdaten und Simulationen auf dem öffentlich zugänglichen CERN Open Data Portal schafft eine Möglichkeit diese Daten im Bildungsbereich einzusetzen, um das Interesse an der Teilchenphysik zu wecken und ein tieferes Verständnis der Vorgehensweisen und Arbeitsmethoden zu erreichen. Vorgestellt wird ein an unterschiedliche Kompetenzstufen anpassbares Konzept, das anhand dieser Daten die Entdeckung des Higgs-Bosons auf didaktischer Ebene im Rahmen eines Computer-Kurses nachvollziehbar macht. Dazu wird das Spektrum der invarianten Masse im 'goldenen Zerfallskanal' H in 4 Leptonen untersucht. Ausgehend von dem Aufbau und der Funktionsweise eines Detektors werden die Teilnehmer mit den notwendigen Grundkonzepten der Rekonstruktion und Selektion der Daten vertraut gemacht, um anschließend aus der gewonnenen Verteilung der invarianten Massen auf die statistische Signifikanz des Signals für ein Higgs-Boson mit der Masse von 125 GeV zu schließen. Die initiale Auslegung auf das Fortgeschrittenenpraktikum im Physikstudium kann durch eine selektive Eingrenzung des Themenumfanges auch im schulischen Umfeld oder in Schülerprogrammen an der Universität zur Anwendung kommen.

HK 31.6 Wed 17:45 H-HS VI

Physik-Projekt-Tage – Gleichstellung in der Physik an Hand eines Workshops nur für Schülerinnen — ●ROMAN KOGLER, ANNA BENECKE und MELANIE EICH — Universität Hamburg

Dass Gleichstellungsarbeit besonders in der Physik ein wichtiges Thema ist, zeigen nicht zuletzt die Einschreibezahlen von Studentinnen in den Physikstudiengängen. In Kiel liegt der Prozentsatz von Frauen bei etwa 15%. Um ein angemessenes Geschlechterverhältnis auf allen Karrierestufen zu erreichen genügt es daher nicht, erst an der Universität mit Gleichstellungsarbeit zu beginnen - es muss bereits in der Schule angesetzt werden. Mit den Physik-Projekt-Tagen (PPT) wurde ein viertägiger Workshop nur für Schülerinnen ins Leben gerufen. Die Teilnehmerinnen haben die Möglichkeit, zu Schuljahresbeginn vier Tage lang in einem Projekt ihrer Wahl zu experimentieren, ihr Interesse an Physik zu steigern und Netzwerke über Schulgrenzen hinweg aufzubauen. Die Projekte umspannen verschiedene Forschungsfelder der Physik und reichen von Teilchenphysik, über Laserphysik und Plasmaphysik

bis hin zu Nanowissenschaften. Zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung dieser Veranstaltung werden die PPT von einer kritischen Evaluation begleitet. Das Konzept der PPT, Inhalte und ausgesuchte Ergebnisse der Evaluation werden vorgestellt. Seit 2015 ist das Projekt im Instrumentenkasten für Gleichstellungsarbeit der DFG.

HK 31.7 Wed 18:00 H-HS VI

Entwicklung einer TPC als Demonstrationsexperiment — ●JOHANNES STREUN, KLAUS DESCH und JOCHEN KAMINSKI — Physikalisches Institut der Universität Bonn

Die SchulTPC ist eine kompakte, hochauflösende Zeitprojektionskammer. Der Detektor erfasst Spuren ionisierender Strahlung und bietet die Möglichkeit, diese direkt digital auszuwerten und darzustellen. Dadurch eignet er sich als Demonstrationsexperiment in Ausstellungen und Museen. Außerdem wird auch angestrebt, mit dem Detektor Experimente in der Schule aufzubauen, zum Beispiel als Exkurs im Physikunterricht oder als Thema einer Facharbeit. Zu den Besonderheiten des Detektors gehören die kompakten Maße von ca. 10cm x 10cm x 15cm, die Hochspannungsversorgung in der Größe eines Schuhkartons und eine Ausleseinheit, welche über USB betrieben und ausgewertet werden kann. Ziel ist es, ein Demonstrationsmodell zu schaffen, welches technisch nahe an den tatsächlich in aktueller Forschung eingesetzten Detektoren liegt, jedoch kompakt und somit transportabel ist, sowie eine Bedienung zu schaffen, welche auch für den Laien klar und verständlich ist. Der Vortrag beschäftigt sich vorwiegend mit den anfänglichen Planungen des Detektors und der technischen Realisierung sowie der Konstruktion des Prototypen. In Folge dessen wird auf einzelne technische Details der Zeitprojektionskammer eingegangen und auf die spätere Anwendung bezogen. Im Anschluss wird über erste Erfahrungen mit der SchulTPC als Demonstrationsmodell berichtet u. a. bei den "Highlights der Physik 2019" in Bonn.

HK 31.8 Wed 18:15 H-HS VI

Myonteleskop aus modularen Szintillationsdetektoren mit SiPM-Auslese für das physikalische Praktikum — ●ANJA SCHMIDT¹, GÜNTER QUAST¹, RALPH ENGEL¹, JOACHIM WOLF¹, ANDREAS HAUNGS¹ und THOMAS HUBER^{1,2} — ¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT) — ²Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY)

Basierend auf dem KIT IceScint Prototyp des Szintillator-Upgrades des IceCube-IceTop Detektors werden neue Szintillationsdetektoren entwickelt, welche zukünftig im Fortgeschrittenenpraktikum im Rahmen des Physikstudiums eingesetzt werden. Diese werden an die Bedingungen

und den Messbereich der Praktikumsziele angepasst. Das Detektorprinzip basiert auf Szintillationsdetektoren, durch welche wellenlängenschiebende Fasern gezogen werden. Die Fasern leiten das Licht zu einem SiPM (Silizium-Photomultiplier), welcher dann mithilfe der für IceScint entwickelten Ausleseelektronik ausgelesen wird. Das verstärkte SiPM Signal wird anschließend mit einem PicoScope aufgenommen. Damit wird die neueste Detektortechnologie Studierenden zugänglich gemacht. Außerdem kann diese auch für die Experimente des Netzwerk Teilchenwelt eingesetzt werden.

Im Praktikum werden drei Detektoren als Hodoskop übereinander aufgebaut. Zusammen mit einem Absorber und einem Magneten können mit diesem Aufbau über Koinzidenzmessungen die Lebensdauer und der Lande-Faktors des Myons bestimmt werden.

In diesem Vortrag werden das Detektordesign, Ergebnisse der Charakterisierung der Detektoren und erste Messergebnisse gezeigt.

HK 31.9 Wed 18:30 H-HS VI

Mini NM and MT measurements on the German research vessel Polarstern — ●BERND HEBER¹, DENNIS GALSDORF¹, KONSTANTIN HERBST¹, VLADIMIR MARES², CAROLIN SCHWERDT³, DU TOIT STRAUSS⁴, and MICHAEL WALTER³ — ¹Christian-Albrechts-Universität Kiel — ²Helmholtz Zentrum München, Neuherberg, Germany — ³Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY Zeuthen, Germany — ⁴Center for Space Research, North-West University, Potchefstroom 2520, South Africa

Neutron Monitors (NMs) are ground-based devices to measure the variation of the intensity of the secondary neutrons from Galactic Cosmic Rays (GCRs). Since their measurements are influenced by the variable Earth magnetic field and the atmospheric conditions close to its position a detailed knowledge of the instrument sensitivity with geomagnetic latitude (rigidity), atmospheric pressure and the local environment is essential. Portable NMs, constructed by the North West University campus Potchefstroom, South Africa, and Muon Telescopes (MTs), constructed by DESY Zeuthen have been installed aboard the German research vessel Polarstern at the Neumeier III in Antarctica at sea level and at the Environmental Research Station Schneefernerhaus (UFS) Zugspitze at altitude of 2660 m a.s.l. Here we present the theoretical background that is utilized to determine the instrument response with respect to the geomagnetic position and the atmospheric pressure. The latter will be shown by investigating the measurements in Antarctica and on the Zugspitze. The dependence with the geomagnetic position is explored by analyzing Polarstern measurements.