

HK 9: Outreach

Time: Tuesday 14:00–16:15

Location: H2

Group Report

HK 9.1 Tue 14:00 H2

Netzwerk Teilchenwelt als bundesweite Plattform für Outreach in der Hadronen- und Kernphysik sowie in der Teilchen- und Astroteilchenphysik — ●UTA BILOW¹, ACHIM DENIG², CHRISTIAN KLEIN-BÖSING³, MICHAEL KOBEL¹ und BARBARA VALERIANI-KAMINSKI⁴ für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — ¹Technische Universität Dresden — ²Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ³Westfälische Wilhelms-Universität Münster — ⁴Universität Bonn

Für die "Physik der kleinsten Teilchen" existiert mit dem Netzwerk Teilchenwelt eine einzigartige Struktur, in der sich bundesweit Forschungsgruppen aus 30 Instituten zusammengeschlossen haben, um ihre wissenschaftliche Arbeit einem breiten Publikum zugänglich zu machen. Jugendliche lernen bei Projekttagen die faszinierende Forschung an Beschleunigern kennen oder führen eigene Messungen mit Detektoren durch. Interessierte Schülerinnen und Schüler können mehrtägige Programme an Forschungseinrichtungen absolvieren. Junge Studierende vernetzen sie sich über ein Fellow-Programm frühzeitig mit den Forschungsgruppen. Außerdem werden junge Forscherinnen und Forscher zur Wissenschaftskommunikation motiviert und befähigt. Seit 2010 stellt Netzwerk Teilchenwelt Programme und Strukturen für diese Aktivitäten bereit, die vom BMBF durch das Projekt KONTAKT/KONTAKT2 gefördert werden. Wir berichten über Erfahrungen und Entwicklungen im Projekt; außerdem stellen wir die Angebote sowie Beteiligungsmöglichkeiten für interessierte Forscherinnen und Forscher vor.

Group Report

HK 9.2 Tue 14:30 H2

PANDA Outreach Projects — ●MUSTAFA SCHMIDT — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen

PANDA is a fixed-target experiment that is going to address a wide range of open questions in the hadron physics sector by studying the interactions between antiprotons and a stationary proton target. In 2019, a small outreach task force was founded by the PANDA collaboration with the main intention of designing a dedicated PANDA Masterclass for the Netzwerk Teilchenwelt (NTW). Since then, the number of participants has increased constantly and many new outreach projects were initiated. The most advanced one is a 1:10 scale LEGO model of the PANDA detector that has been designed purely virtually with the software LeoCAD and will be constructed after finalizing the tendering process. In addition to that, a new exhibition model, that mainly consists of 3D printed parts, of the PANDA detector with the same scale as the LEGO model is currently under development in Bochum. With the help of LED strips that are connected to a microcontroller, certain events, simulated with the PANDA simulation framework PandaRoot, will be displayed within the model and on a computer screen. A new project in Upsala focuses on the implementation of the PANDA geometry into the graphics engine Unity. This is considered to be the first step of creating a framework for Virtual Reality (VR) glasses with a virtual 3D model of the PANDA detector in combination with selected events. Two more projects will additionally be discussed in this talk: a card game to easily explain the fundamental parameters related to hadron physics, and the graphics rendering of the final detector.

HK 9.3 Tue 15:00 H2

Streubreiter - Ein mechanisches Analogon zu Fixed-Target Experimenten — ●STEPHAN AULENBACHER¹, ACHIM DENIG¹ und WIEBKE KÖTT² — ¹Institut für Kernphysik, Mainz, Germany — ²Institut für Physik, Mainz, Germany

Streuexperimente wie sie an Beschleuniger Anlagen durchgeführt werden, sind für Menschen ohne physikalischen Hintergrund nur schwer zu begreifen. Wie kann das beschießen eines Materials mit Teilchen Aufschluss über die Struktur der Materie geben? Um diese Frage der Öffentlichkeit zugänglich zu machen, wurde an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz ein mechanisches Analogon zu solchen Experimenten entwickelt. Kleine Stahlkugeln werden an einer Geometrischen Form gestreut, welche nach dem Streuprozess durch Lichtschranken rollen, um den Streuwinkel detektieren. Aufgrund der so entstehenden Histogramme kann die geometrische Gestalt des Streuzentrums identifiziert werden. Das Experiment kann sowohl in Schülerversuchen als auch als Demonstrationsobjekt in Öffentlichen Vorträgen genutzt werden. Einfache geometrische Strukturen wie ein Dreieck bis hin zum 3D

gedruckten 1/r Potential können als Streuzentrum eingesetzt werden. Als didaktische Hilfsmittel stehen den Experimentatoren interaktive Simulations Tools zur Verfügung. Erfahren Sie in diesem Vortrag die Bauweise, das Didaktische Konzept im Detail und die Grenzen der Streubreiter.

HK 9.4 Tue 15:15 H2

OPAL Masterclass mit maschinellem Lernen — ●NICOLAS TILTMANN und CHRISTIAN KLEIN-BÖSING für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — Institut für Kernphysik, WWU Münster, Germany

Die Teilchenphysik-Masterclasses sind eine inzwischen etablierte Methode zur Vermittlung aktueller Forschung. In diesem Vortrag wird ein Konzept vorgestellt, welches Teilchenphysik-Inhalte mit Methoden des maschinellen Lernens kombiniert.

Die Basis bildet die schon bestehende Masterclass zum OPAL-Experiment. Dort wurden Z-Bosonen über deren Zerfallsprodukte mit Hilfe des Event-Displays identifiziert. Hier wird statt der Erkennung per Hand ein künstliches neuronales Netz mit einem kleinen Teil der gesamten Datenmenge trainiert, um anschließend die restlichen Ereignisse auf Basis der gelernten Merkmale automatisch klassifizieren zu lassen. Die Programmierung erfolgt in Python mittels Jupyter-Notebooks und ist so vereinfacht, dass keine Vorkenntnisse nötig sind.

Neben Aspekten der Teilchenphysik wird den Teilnehmenden insbesondere ein Gefühl für die Funktionsweise von maschinellem Lernen vermittelt und auch Probleme und Grenzen dieser Methoden thematisiert.

Gefördert durch BMBF KONTAKT 05P19PMOAI.

HK 9.5 Tue 15:30 H2

Virtuelle Führung am Beschleuniger MAMI — ●STEPHAN AULENBACHER¹, DENIG ACHIM¹ und KÖTT WIEBKE² — ¹Institut für Kernphysik, Mainz, Deutschland — ²Institut für Physik, Mainz, Deutschland

Führungen durch die Beschleuniger Anlage MAMI für Interessierte aller Art, haben in Mainz, am Institut für Kernphysik eine langjährige Tradition. Jährlich werden mehrere hundert Schüler, Studenten, Politiker oder einfach Physik interessierte durch die Anlage geführt. Während der Covid-19 Krise konnten diese Führungen leider nicht stattfinden. Daher erstellte das Mainzer Outreach team ein Virtuelles Konzept für eine solche Führung, welches auch nach der Covid-19 Krise in Kombination mit der physischen Führung weiter Bestand haben soll, da sich zeigte dass die Virtuelle Führung viele, in der realen Führung nicht umsetzbare, Vorteile bietet. In diesem Vortrag werden die Mittel zur Umsetzung so wie das Didaktische Konzept der Virtuellen Führung präsentiert.

HK 9.6 Tue 15:45 H2

3D und Virtual-Reality-Umgebung zur Vermittlung von Grundlagenforschung am Beispiel des ALICE-Detektors am CERN-LHC — ●CHRISTIAN KLEIN-BÖSING¹, PHILIPP BHATTY², STEFAN HEUSLER³ und REINHARD SCHULZ-SCHAEFFER² für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — 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 und Web3D erste Anwendungen im Kontext eines Workshops für Jugendliche zur Konstruktion des ALICE-Detektors aus LEGO.

HK 9.7 Tue 16:00 H2

Konzeption und Bau eines ALICE Lego Modells im Rahmen einer Erlebnisstation — ●MARCUS MIKORSKI¹, CHRISTIAN KLEIN-BÖSING² und SASCHA MEHLHASE³ für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — ¹Goethe Universität Frankfurt, Institut für Kernphysik, 60438 Frankfurt — ²Wilhelmsuniversität Münster, Institut für Kernphysik, 48149 Münster — ³Ludwig-Maximilians-Universität München, Fakultät für Physik, 80799 München

Im Rahmen einer ALICE-Erlebnisstation für den ErUM-Forschungsschwerpunkt wurde ein ALICE-Lego-Modell konzipiert und gebaut und dabei durch BMBF FSP T01 und BMBF KONTAKT unterstützt. Ziel war es, ein Modell gemeinsam mit Jugendlichen am Computer zu designen und real mit Legosteinen zusammenzubauen.

Das Projekt diente dazu, Schüler*innen und jüngeren Studierenden die Möglichkeiten zu geben, sich mit der Detektortechnologie und den Physikfragen von ALICE auseinanderzusetzen und das Arbeiten in einer Forschungskollaboration zu erfahren. Von Januar 2021 bis Juni 2021 waren 17 Teilnehmende damit beschäftigt das Modell digital zu entwerfen und an einem Wochenende an den Standorten Frankfurt und Münster zusammen zu bauen. Die beim realen Bau gewonnenen Erfahrungen dienen der weiteren Optimierung und sollen demnächst zur Veröffentlichung des ALICE-Modells führen. Das Konzept dieses Projekts lässt sich auf andere Detektoren und Großanlagen übertragen, sowohl zur Konzeption neuer Modelle als auch zum Nachbau bestehender Modelle, begleitet durch entsprechende Einblicke in die aktuelle Forschung.