

## T 57: Outreach I

Time: Wednesday 16:15–18:30

Location: KH 02.016

T 57.1 Wed 16:15 KH 02.016

**Vorstellung einer Teilchenphysik Masterclass über einen Stratosphären Ballonflug** — ●LARA DIPPEL, KAI-THOMAS BRINKMANN, SIMON GLENEMEIER-MARKE und HANS-GEORG ZAUNICK für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — II. Physikalisches Institut, Justus-Liebig-Universität Gießen

Die vorgestellte Masterclass führt Schüler:innen in die Welt der Teilchen- und Detektorphysik ein. Zu Beginn erhalten sie anhand der vom Netzwerk Teilchenwelt bereitgestellten Materialien eine grundlegende Einführung in das Standardmodell der Teilchenphysik. Ergänzend wird das Thema Umweltradioaktivität behandelt und durch den praktischen Bau von Nebelkammern anschaulich vertieft.

Darauf folgt eine Einführung in die Detektorphysik mit besonderem Fokus auf Szintillatoren, bevor die kosmische Strahlung und ihre Eigenschaften erläutert werden. Anschließend wird der Stratosphärenballonflug thematisiert, dessen Messdaten im weiteren Verlauf analysiert werden.

Nach einer kurzen theoretischen Einführung in Python und Jupyter Notebooks werten die Schüler:innen selbstständig die Daten des während des Ballonflugs eingesetzten Teilchendetektors aus. Dabei erwerben sie grundlegende Kenntnisse der Programmierung und erleben unmittelbar, wie physikalische Fragestellungen mithilfe realer Daten beantwortet werden können.

T 57.2 Wed 16:30 KH 02.016

**Activities of the Belle II-ErUM-FSP Office in Outreach, Transfer, Networking and Young Talents Support** — ●VERONIKA KRATZER<sup>1</sup>, FLORIAN BERNLOCHNER<sup>2</sup>, AMANDA CLOTH<sup>1</sup>, TORBEN FERBER<sup>3</sup>, ISABEL HAIDE<sup>3</sup>, JOHANNA HÄUSLER<sup>1</sup>, and THOMAS KUHR<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Ludwig-Maximilians-Universität München — <sup>2</sup>Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn — <sup>3</sup>Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

The Belle II-ErUM-FSP Office is the central unit for outreach, transfer, networking, and young talents support withing the German research groups affiliated with the Belle II experiment that are organised in the Belle II Forschungsschwerpunkt (FSP). The office coordinates these activities across all groups, utilizing funding from the Federal Ministry for Research, Technology and Space (BMFT) in the ErUM (Erforschung von Universum und Materie) framework. Several online and offline activities are conducted, such as maintaining and updating the website belle2.de and social media channels, organizing outreach and community events, networking with outreach professionals within and beyond the ErUM community and facilitating knowledge transfer. This talk gives an overview of ongoing and planned activities.

T 57.3 Wed 16:45 KH 02.016

**Adaption of the Particle Therapy Masterclass for Use in Netzwerk Teilchenwelt** — ●REBECCA SEIP and MICHAEL KOBEL for the Netzwerk Teilchenwelt-Collaboration — TU Dresden, Dresden

The Particle Therapy Masterclass is a one-day program for students (mainly targeted for high school students). It aims to enhance participants' understanding of medical applications of particle physics, using radiation therapy as a representative example, and highlights the relevance of fundamental research in particle physics for everyday life. The Masterclass focuses on hadron therapy and the physics behind it. It was originally developed by Yiota Foka (GSI), Niklas Wahl (matRad, DKFZ) and collaborators, and the corresponding material is currently available in English and Greek. In order to make this Masterclass more accessible in Germany and to facilitate its integration into the activities of Netzwerk Teilchenwelt, it was translated to German and adapted to the German research landscape as well as the educational curricula. The Masterclass consists mainly of two parts: In the first part, students are introduced to the theoretical background. The second part is a hands-on session where the students apply their new knowledge to create a treatment plan for a tumor using matRad, an open-source treatment planning software employed for educational purposes and teaching. The talk will present the newly adapted materials for this Masterclass as well as experiences gained in the first implementation of the Particle Therapy Masterclass within Netzwerk Teilchenwelt.

T 57.4 Wed 17:00 KH 02.016

**Creativity as pathway into Physics for Primary Schools** —

●MICHAEL HOCH and MARKUS KLUTE — KIT, Karlsruhe, Germany

Science and art at school at CERN is a pilot program exploring how artistic creativity can make science more engaging for primary school pupils. Building on Art@CMS and the ORIGINS initiative, it combines simple physics explorations with creative activities that help children aged 8\*10 intuitively grasp scientific ideas.

Tested in Karlsruhe and developed with two local schools in the Geneva region, the program provides practical tools for teachers and introduces pupils to broader STEM topics. The strong response from schools, families, and local communities - highlighted by exhibitions and CERN visits - shows the program's motivational impact. The pilot also demonstrates clear scalability and adaptability, offering a promising model for inspiring young learners through science and art.

T 57.5 Wed 17:15 KH 02.016

**Schüler:innen für Physik begeistern** — ●HEIKE VORMSTEIN — Johannes Gutenberg-Universität, Mainz, Deutschland

Schüler:innen nehmen Physik häufig als trocken und langweilig wahr. Die Erfahrung zeigt aber, dass durchaus Interesse an Physik und Forschung vorhanden ist, wenn der richtige Zugang gefunden wird.

Oft wird versucht, dieses Interesse durch möglichst viel Show und Effekte zu wecken. Gerade bei älteren Schüler:innen ist das jedoch nicht notwendig und nicht immer hilfreich. Meistens reicht es schon, wenn Begeisterung vermittelt und direkter Bezug zu aktueller Forschung hergestellt wird.

Eine besonders wirkungsvolle (und einfache) Möglichkeit ist es, Wissenschaftler:innen über die spannenden Aspekte ihrer eigenen Forschung sprechen zu lassen. Dabei bringen die Forschenden ihre intrinsische Motivation und Begeisterung mit, die von den Schüler:innen positiv wahrgenommen wird. Vor allem die Möglichkeit, offen Fragen zu stellen, sowohl zu fachlichen Themen als auch zum Alltag in der Forschung, hilft Schüler:innen, ein besseres Verhältnis zur Physik zu entwickeln. So wird Physik nicht als trockenes, altmodisches Fach erlebt, sondern als lebendiges, modernes Forschungsgebiet. Dies ermöglicht es uns, nachhaltiges Interesse zu wecken.

T 57.6 Wed 17:30 KH 02.016

**DIY Detector Workshop Concepts for Schools and Universities** — ●SEBASTIAN LAUDAGE, FLORIAN BERNLOCHNER, and MAIKE HANSEN for the Netzwerk Teilchenwelt-Collaboration — Physikalisches Institut, Universität Bonn, Nussallee 12, 53115 Bonn

In the last two years, we developed and tested interactive workshops at the University of Bonn under the motto "Build Your Own Particle Detector." These hands-on workshops enable participants, regardless of prior experience, to construct their own functional particle detector in just a few hours. Participants can then use these detectors to measure cosmic rays or natural background radiation, gaining direct insights into the invisible world of particle physics. Building on the lessons learned from numerous workshops, we have developed next-generation detector concepts designed to be versatile, user-friendly, and accessible to a broad audience, from school students to university-level participants. To ensure sustainability of the project, we are currently creating comprehensive educational materials that will empower other institutions to host similar workshops independently. This contribution introduces our developed hardware and outlines our plans for the upcoming year.

T 57.7 Wed 17:45 KH 02.016

**Workshops zu Halbleiterdetektoren bei Science Camps Teilchen- und Astroteilchenphysik am KIT** — ●GÜNTER QUAST und CAROLIN QUAST — Karlsruher Institut für Technologie

Im Rahmen von Science Camps zur Teilchen- und Astroteilchenphysik am KIT wurden mehrfach Workshops mit Jugendlichen zum Thema "Halbleiterdetektoren" durchgeführt. Thematische Schwerpunkte, Geräte und Materialien sowie Erfahrungen werden in diesem Vortrag beschrieben.

Den teilnehmenden Jugendlichen sollte die Möglichkeit gegeben werden, Grundlagen, Funktionsweise und Anwendungsgebiete von modernen, auf Halbleitern beruhenden Teilchendetektoren zu ergründen. Nach einer Klärung der physikalischen Grundlagen wurde zunächst eine einfache Schaltung mit einer PIN-Fotodiode zum Nachweis der Infrarotstrahlung von Fernbedienungen aufgebaut. Als Hauptprojekt

bauten die Jugendlichen dann einen eigenen Halbleiter-Detektor auf, basierend auf dem am CERN entwickelten "DIY Particle Detector", und analysierten die Daten mit Hilfe eines Computers mit Soundkarte.

Als letzter Schritt wurde Umgebungsstrahlung mit kommerziell erhältlichen Detektoren aufgenommen und ausgewertet: einem kostengünstigen Gamma-Spektrometer (RadiaCode) mit einem CsJ(Tl)-Kristall mit SiPM-Auslese und einem Si-Pixeldetektor mit 256x256 Pixeln (Advacam MiniPIX EDU) mit einem Timepix-Chip. Letzterer erlaubt die anschauliche Darstellung und Klassifizierung von Teilchenspuren.

T 57.8 Wed 18:00 KH 02.016

**Outreach Module for Detection of Cosmic Rays at Earth** —  
•NIKOLAI CHAUNIN<sup>1</sup>, JERZY PRYGA<sup>2</sup>, ANDRÉ SOPCZAK<sup>1</sup>, and VLADYSLAV TABACINIUC<sup>1</sup> — <sup>1</sup>CTU in Prague — <sup>2</sup>Jagiellonian University in Kraków

We present a new model as a part of the Czech Particle Physics Project (CPPP). This module is intended as a leaning tool in masterclasses aimed at high-school students (ages 15 to 18). The module is dedicated to the detection of cosmic rays at earth. The user will read a theoretical introduction, separate real shower events from background noise and try to determine the direction of the showers. Afterwards the user can leave a feedback message on the same page. The module can be accessed at the following link: <http://cern.ch/cppp>

T 57.9 Wed 18:15 KH 02.016

**Bilderkennung für einfache Signal-Hintergrund-Trennung**

— •ANDREAS ZEH-MARSCHKE für die Netzwerk Teilchenwelt-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie: Karlsruhe, DE

Im Rahmen eines Science Camp Teilchen- und Astroteilchenphysik am KIT für Schülerinnen und Schüler wurde eine typische Anwendung aus der Physik bearbeitet: eine Mustererkennung. Diese einfache, leicht verständliche, physikalische Anwendung wurde mit Werkzeugen des maschinellen Lernens durchgeführt. Dies zeigt einen möglichen Einsatz von Künstlicher Intelligenz in Rahmen der physikalischen Grundausbildung.

Anhand der Kontur, also des Verlaufs, einer Welle eines radioaktiven Zerfalls wird eine Trennung zwischen Signal (radioaktiver Zerfall) und Hintergrundrauschen durchgeführt. Dabei werden etwa 25 Pixel rund um den maximalen negativen Ausschlag analysiert. Diese Kontur ist ein eindimensionales Bild mit 25 Pixeln mit Graustufen. Somit ist die Signalerkennung ein Bilderkennungsproblem. Mittels maschinellen Lernens wird eine Trennung von Signal und Hintergrund vorgenommen. Dabei erfolgt eine Trennung auch dann mit großer Güte, wenn die Stärke des maximalen negativen Impulses vom Signal im Bereich des Hintergrundrauschens ist.

Die Wellen werden mit Hilfe des CERN-DIY-Detektor erfasst und mit einer Soundkarte aufgenommen und gespeichert. Für das maschinelle Lernen wurde als Werkzeug die Python-Bibliothek scikit-learn verwendet.