

Praktikum am Karlsruher Institut für Technologie

Ab Ende September 2018 begann unser Team, bestehend aus Florian Kufner, Simeon Sturm und Dennis Krug, sich jeden Dienstag nach dem Unterricht am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) zu treffen, um im dortigen Institut für Kernphysik an zwei Projekten zu arbeiten.

Die erste Hälfte des Praktikums bestand daraus, ein Experiment, welches normalerweise im großen Maßstab durchgeführt wird, für Schüler und Schulen zugänglich und umsetzbar zu machen. In der Forschung dient dieser Aufbau, bzw. die Messgeräte, dazu die so genannte Kosmische Strahlung und besonders sog. Myonen zu detektieren und deren Herkunftsrichtung herauszufinden, um so die Quelle ausfindig zu machen. Das Ganze kann helfen diverse Vorgänge im Universum zu verstehen.

Myonen, so viel hat man bereits herausgefunden, entstehen, sobald z.B. hochenergetische Teilchen oder Atomkerne, welche beispielsweise bei Super-Novae entstehen, auf die Erdatmosphäre treffen und die dortigen Moleküle und Atome wortwörtlich zertrümmern. Die dabei entstehenden Teilchen sind unter anderem Myonen.

Messbar werden diese, sobald sie durch Wasser „fliegen“ und dort aufgrund eines physikalischen Effekts die so genannte Tscherenkow-Strahlung erzeugen. Dieses Licht lässt sich mit Messgeräten detektieren und ermöglicht es, Rückschlüsse auf die Myonen zu ziehen. Mit diesen kann man wiederum auf die Kosmischen Strahlung und deren Quelle schließen.

Man verwendet in der tatsächlichen Forschung riesige Wassertanks, wir nutzten hingegen Kaffeekannen, welche mit Wasser gefüllt und mit Messgeräten ausgestattet wurden.

Bei unserem Praktikum halfen wir dabei, einem Physik-Lehramts-Anwärter, die Masterarbeit zu absolvieren, welche daraus bestand jenes Experiment für Schüler zugänglich zu machen. Nachdem dessen Arbeit fertig gestellt war und das Ganze Projekt ins Stocken geriet (unter anderem aufgrund eines Bauteilemangels), wurden wir in eine andere Abteilung des Instituts am KIT versetzt.

Wir wurden zum Team, welches für das „IceCube-Experiment“ am Südpol zuständig ist, weitergeleitet. IceCube macht im Prinzip (etwas andere Größendimension, andere Messverfahren und Messgerät) dasselbe, wie wir zuvor, nur mit einem Fokus auf andere Teilchen. Vorstellen kann man sich IceCube, wie ein Ein-mal-ein-mal-ein-Kilometer (km^3) großes Areal, welches sich im Eis der Antarktis befindet und mit unzähligen Messgeräten gespickt ist.

Insgesamt sind es 86 Kabelstränge, die senkrecht nach unten laufen und 5160 Detektoren, welche an den Kabeln montiert sind. Es kommen also auf jedes Kabel 60 Detektoren, welche in einer Tiefe zwischen 1450 und 2450 Metern installiert wurden. Im Eis wird, wie im Wasser die Tscherenkow-Strahlung von Teilchen erzeugt und von den Forschern gemessen. Man versucht hier so genannte Neutrinos zu detektieren, welche deutlich seltener mit Materie wechselwirken. Aus diesem Grund wird dieser riesige Aufbau benötigt (Kaffeekannen reichen hier leider nicht).

Auf der Eis- bzw. Schneeoberfläche sind weitere Detektoren angebracht, welche ebenfalls eine zentrale Rolle spielen und unabdingbar für das Experiment sind. Unsere Aufgabe war es nun, mit Hilfe von GPS-Daten, die Position und Ausrichtung von sieben Messplatten, mit vergleichbarer Größe eines Tisches, auszurechnen, die Anordnung (ein Hexagon) bildlich darzustellen und die Genauigkeit der GPS-Messung zu bestimmen. Des Weiteren war es wichtig, dass hat man vor Ort herausgefunden, dass die Platten in Windrichtung ausgerichtet werden. Hierzu sollten wir mit den gegebenen Daten eine Anleitung für ein Team schreiben, welches in der nächsten Sommersaison am Südpol die Platten neu ausrichten soll.

Uns wurde bewusst, dass wir tatsächlich eine Aufgabe bekommen hatten, die die Forschung am Südpol vorantreibt und für die es keine vorgegebene Lösung gab. Wir verließen also den gewohnten Schulpfad des Dinge-Machen-und-danach-Kontrollierens und begaben uns ins Ungewisse. Es erschien uns zunächst einfach eine Lösung und Umsetzung für das Problem zu finden.

Natürlich war es nicht so simpel, wie zuerst vermutet und viele Rechnungen mussten mehrere Male wiederholt und überprüft werden. Letzten Endes fanden wir aber für alles einen Weg. Gegen Ende bereiteten wir noch einen Vortrag über unsere Ergebnisse vor, um unseren Mitarbeitern, unserem Chef Thomas Huber und dem Chef des Instituts, Andreas Haungs, eine mögliche Lösung vorzulegen. Wir bekamen ein paar Verbesserungsvorschläge, aber auch viel Zustimmung für unsere Arbeit und Lob für unser Engagement.

Unsere Anleitung wird voraussichtlich bei dem nächsten Besuch eines Forschungsteams an der Amundsen-Scott-Station zum Einsatz kommen und wir erhalten dann hoffentlich die erwünschten Ergebnisse und die neuen Positionen der Detektorplatten.

Unser Praktikum endete Mitte Februar und ging somit grob fünf Monate. Wir haben viel über Kosmische Strahlung, das Lösen von unbekanntem Problemen, technische Messgeräte, aber auch beispielsweise Programmieren gelernt.

Wir bedanken uns herzlich bei dem Netzwerk Teilchenwelt, Herrn Aichert und Frau Doktor Katrin Link für die Organisation des Praktikums und die Ermöglichung der vielen Erfahrungen und der neu gelernten Dinge.