

Heisenberg-Gesellschaft e.V.

Workshop „Quantenphysik an der Schule“, Weilburg 22.-24.6.2018

Samstag, 23. Juni 2018, 15:30-16:00

Christian Wolf, Gymnasium Ernestinum, Coburg

COLUMBUS - ein Zyklotron für Schul- und Lehrzwecke

Ein Zyklotron ist theoretisch ein sehr einfacher Kreisbeschleuniger. Praktisch ist ein solcher Beschleuniger jedoch ein sehr komplexes System, was an den zahlreichen Komponenten liegt, die den Betrieb erst ermöglichen. Diese werden nun kurz vorgestellt. Es handelt sich dabei um den Magneten, das Vakuumsystem, die Ionenquelle und das Beschleunigungssystem.

Das pädagogische Konzept des Projekts orientiert sich streng an den Vorgaben des bayerischen Physiklehrplans für die Oberstufe. In einem zweitägigen Workshop werden die Schüler in die theoretische und praktische Beschleunigerphysik eingeführt. Der Workshop beginnt mit einem Referat, das die Geschichte und die Theorie des Zyklotrons behandelt und den resonanten Beschleunigungsvorgang an Hand eines mechanischen Modells erklärt. Eine MatLab-Simulation schließt diesen Teil ab. Anschließend wird die Ionenquelle in Betrieb genommen und die Funktion experimentell erkundet. Im Anschluss daran erfolgt die Beschleunigung von Wasserstoff-Ionen, bei der der Strahlstrom in Abhängigkeit vom Magnetfeld gemessen wird. Das entstehende Teilchenspektrum wird nun quantitativ analysiert. Mit Hilfe der spezifischen Ladung erfolgt die Identifizierung der beschleunigten Ionen. Dieses Experiment orientiert sich an dem historischen Experiment, das von Stanley Livingston, einem Mitarbeiter von E.O. Lawrence in ähnlicher Form durchgeführt wurde. Eine qualitative Diskussion weiterer Peaks des aufgenommenen Teilchenspektrums schließt den Workshop ab. Für eine Nacharbeit an der heimischen Schule erhalten die Schüler die aufgenommenen Messwerte in digitaler Form.