



Masterarbeit am IAP-TLK

Beladung von Graphen mit Tritium mit in-situ Raman- und Widerstandsmessungen

Motivation

Die Arbeit findet im Tritium Labor Karlsruhe (TLK) des Instituts für Astroteilchenphysik (IAP) im Umfeld des Karlsruhe Tritium Neutrino Experiments (KATRIN) statt. KATRIN misst die Neutrinomasse durch Präzisionsmessung des molekularen Tritiumspektrum an seinem Endpunkt. Eine Limitierung der nächsten Generation von Neutrinomassenexperimenten, nach KATRIN, wird die Verbreiterung des Spektrums durch molekulare Anregungen sein. Eine Möglichkeit dies zu umgehen, ist die Bindung von atomarem Tritium an Graphen.

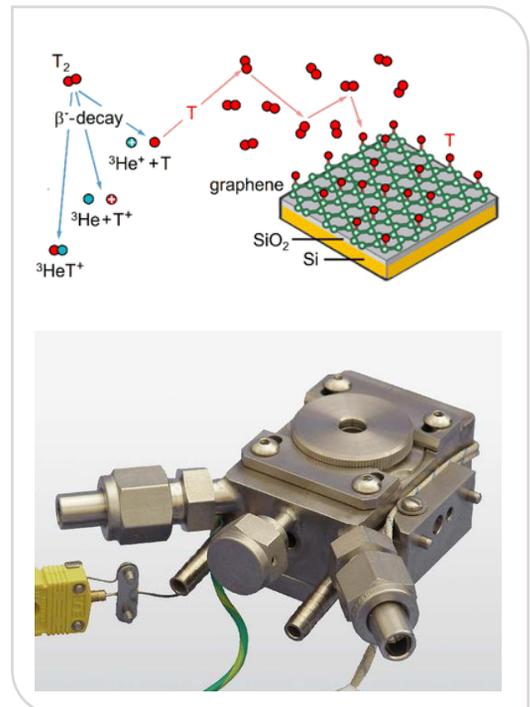
Arbeitsumfeld

Die Arbeit wird vor Ort von Dr. Magnus Schlösser und Dr. Genrich Zeller betreut und durch Frau Prof. Dr. Kathrin Valerius begleitet.

Das TLK befasst sich im Rahmen des KATRIN Experiments mit der Erforschung und Entwicklung von Tritiumtechnologien für zukünftige Neutrinomassenexperimente.

Aufgabenstellung

Nachdem 2023 der erste experimentelle Nachweis der Adsorption von Tritium an Graphen erfolgt ist, soll die Methodik ausgeweitet werden, um ein besseres Verständnis und Modell der zugrundeliegenden Prozesse zu gewinnen. Dazu soll im ersten Schritt der Arbeit eine neue, kommerzielle Reaktionskammer in Betrieb genommen werden. Dabei soll unter anderem eine Möglichkeit zur in-situ Widerstandsmessung mittels der Van-der-Pauw-Methode implementiert und getestet werden. Im zweiten Teil der Arbeit wird die Reaktionskammer an ein bestehendes Raman-Mikroskop angebaut. Abschließend wird eine Graphenprobe in der Kammer mit Tritium beladen und der Beladungsprozess wird mittels Widerstands- und Raman-Messungen in-situ gemessen.



Gliederung der Abschlussarbeit

Einarbeitungsphase:

- Studium der theoretischen Grundlagen, Studium der bisherigen Arbeiten, Erstellen eines Projekt- und Messplans, Einarbeiten und Einweisung in Arbeiten im Strahlenschutzbereich des TLK
- Antrittsvortrag

Experimentierphase:

- Technische und wissenschaftliche Inbetriebnahme der Beladungskammer
- Durchführung der Beladung von Graphen mit Tritium inkl. in-situ Raman- und Widerstandsmessungen
- Datenanalyse

Schreibphase:

- Erstellung der Abschlussarbeit

Abschlussvortrag:

- Nach Abgabe der Arbeit

Grundlegende Themengebiete

- Tritium- und Graphen-Analytik mittels Ramanspektroskopie
- Widerstandsmessungen mittels Van-der-Pauw-Methode
- Strahlenschutz und Sicherer Umgang mit radioaktiven Proben
- Wissenschaftliche Arbeitsweise in einem Forschungsumfeld (Schreiben von Berichten, Halten von wissenschaftlichen Vorträgen, Verhalten gemäß guter wissenschaftlicher Praxis).

Was hilfreich ist

- Grundlegende Kenntnisse in Elektrotechnik
- Spaß an Laborarbeit und eine verantwortungsvolle Arbeitsweise

Wissenschaftliche Betreuung:

Prof. Dr. Kathrin Valerius

kathrin.valerius@kit.edu

Dr. Magnus Schlösser

magnus.schlösser@kit.edu

Betreuung vor Ort

Dr. Genrich Zeller

genrich.zeller@kit.edu

Beginn: Ab sofort

Die Abschlussarbeit wird am IAP-TLK auf dem Gelände des Campus Nord durchgeführt.