



Bachelorarbeit am IAP-TLK

Messung der Viskosität von Mischungen von Wasserstoffisotopologen

Motivation

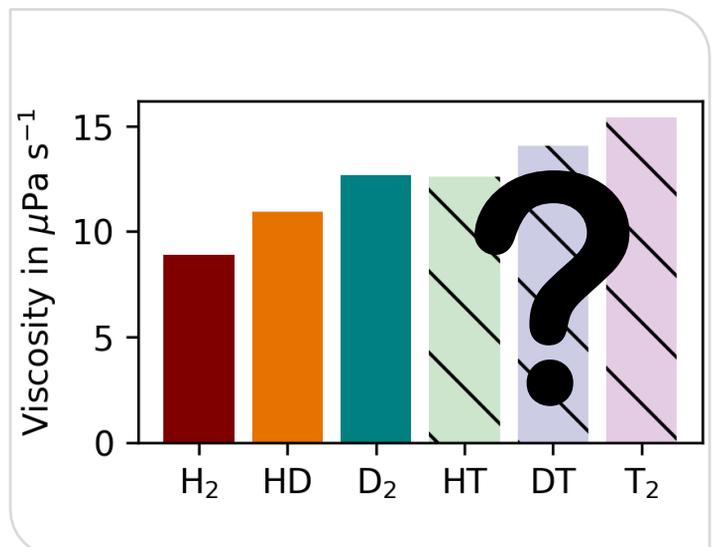
Das KATRIN Experiment hat das Ziel die Neutrinomasse mit einer Sensitivität von besser als $0,2 \text{ eV}/c^2$ zu messen. Hierfür wird das Betaspektrum des Tritiumzerfalls nahe des Endpunktes von $18,6 \text{ keV}$ hochgenau vermessen. Dazu ist ein genaues Verständnis der fensterlosen gasförmigen Tritiumquelle (WGTS) notwendig, in welcher das Tritium zerfällt. Auf der Basis der Theorie für die Physik dünner Gase, welche für die Beschreibung der WGTS notwendig ist, lässt sich die Gasverteilung innerhalb der Quelle genau simulieren.

Ein wichtiger Parameter für diese Simulationen ist die dynamische Viskosität μ des verwendeten Gases. Für die nicht radioaktiven Isotopologe des Wasserstoffs, H_2 , D_2 , und HD , sind diese Werte in einem weiten Parameterbereich bekannt. Für die Spezies HT , DT , und T_2 hingegen, welche das radioaktive Isotop Tritium enthalten, existieren zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Literaturwerte.

Eine unabhängige Messung dieser fundamentalen Stoffgröße ist, neben der Wichtigkeit für das Verständnis der Quelle des KATRIN-Experiments, ein wichtiger Beitrag zum grundlegenden Verständnis der mikroskopischen Mechanismen der Interaktion von Gasmolekülen.

Aufgabenstellung

Ziel der Arbeit ist es, einen Satz von bestehenden Messdaten des TriHyDe Experiments am Tritiumlabor Karlsruhe (IAP-TLK) um eine Kalibrierung mit reinem He , H_2 und D_2 zu erweitern. Anschließend soll der bestehende Datensatz zu HT , DT und T_2 auf Basis dieser Kalibrierung analysiert und die Viskosität der radioaktiven Wasserstoffisotopologe extrahiert werden.



Gliederung der Bachelorarbeit

Einarbeitungsphase:

- Studium der theoretischen Grundlagen (Viskositätsmessung, Viskosität von Mischungen), Studium der bisherigen Arbeiten, Erstellen eines Projekt- und Messplans, Einarbeitung in benötigte Software zur Steuerung und Analyse des Versuchsaufbaus

Danach soll ein Antrittsvortrag gehalten werden

Mess- & Analysephase:

- Kalibrierung des Messsystems anhand von Literaturwerten für He
- Kalibrierung/Reproduktion der Literaturwerte für H₂ und D₂
- Bestimmung der Viskosität von HT, DT und T₂

Schreibphase:

- Erstellung der Bachelorarbeit (Umfang ca. 20-30 Seiten).

Abschlussvortrag:

- Nach Abgabe der Arbeit

Grundlegende Themengebiete

- Gasdynamik
- Systematisches Durchführen von Messungen
- Datenanalyse
- Wissenschaftliche Arbeitsweise in einem Forschungsumfeld (Schreiben von Berichten, Halten von wissenschaftlichen Vorträgen, Verhalten gemäß guter wissenschaftlicher Praxis).

(Vorkenntnisse in diesen Gebieten sind hilfreich, aber keine Voraussetzung)

Was hilfreich ist

- Gewissenhaftigkeit bei Aufbau und Durchführung von Messungen mit einem Messsystem
- Vorkenntnisse zum Thema Datenanalyse
- Grundlegende Programmierkenntnisse
- Spaß am Experimentieren

Wissenschaftliche Betreuung:

Prof. Dr. Kathrin Valerius

kathrin.valerius@kit.edu

Dr. Robin Größle

robin.groessle@kit.edu

M. Sc. Alexander Marsteller

alexander.marsteller@kit.edu

M. Sc. Johanna Wydra

johanna.wydra@kit.edu

Beginn: nach Absprache 2021

Die Bachelorarbeit wird am ETP und IAP-TLK auf dem Gelände des Campus Nord durchgeführt.