

Thermische Charakterisierung einer Wolfram-Kapillare

Ausschreibung für eine Bachelorarbeit am Tritiumlabor in Karlsruhe

Experimentelles Umfeld

Die Arbeit findet im Tritiumlabor 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.

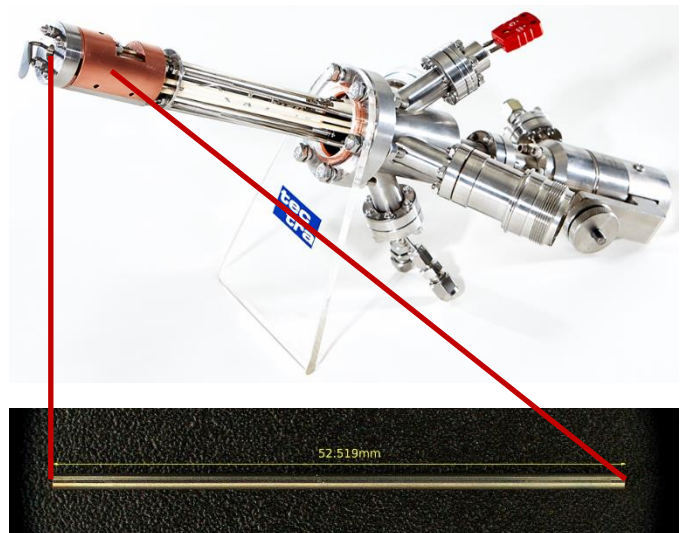
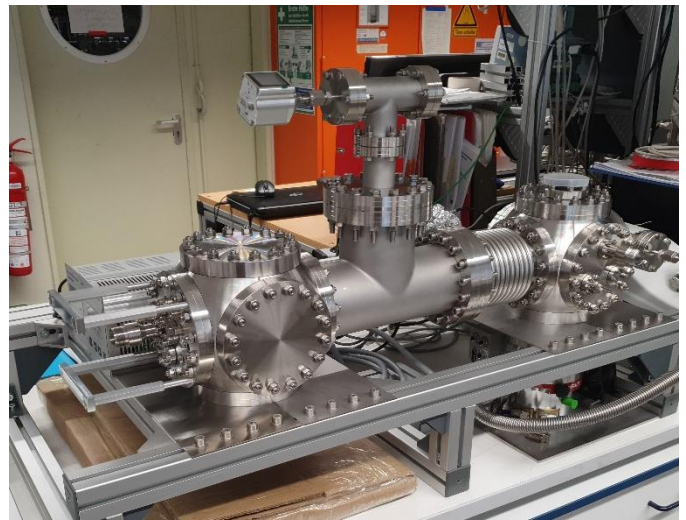
Eine Limitierung der nächsten Generation von Neutrinomassensexperimenten, nach KATRIN, wird die Verbreiterung des Spektrums durch molekulare Anregungen sein. Um dies zu umgehen, wird eine atomare Tritiumquelle entwickelt.

Ziel der Bachelorarbeit

Eine Möglichkeit atomares Tritium zu erzeugen ist die Verwendung von thermischen Dissoziationsquellen, welche atomaren Wasserstoff über eine circa 2500°C heiße Wolframkapillare erzeugen. Solche Quellen sind kommerziell erhältlich und wurden bereits in der Vergangenheit zur Erzeugung von atomarem Wasserstoff erprobt. Die Theorie solcher Quellen wurde in Arbeiten von Tschersich beschrieben. Momentan werden mehrere solcher Quellen am TLK für den Einsatz in einem Next Generation Neutrinomassensexperiment erprobt.

Die Kapillarphysik und insbesondere der erzeugte atomare Massenanteil wird nach Tschersich maßgeblich durch die Temperatur der Kapillare bestimmt. Da diese aufgrund der hohen Temperatur nicht per direktem thermischen Kontakt gemessen werden kann, soll eine optische Methode zum Einsatz kommen.

Im Rahmen der Bachelorarbeit wird der Emissionskoeffizient der Wolframkapillare bei 1.25 μm Wellenlänge bestimmt. Im Rahmen von Kalibriermessungen bis 1500°C, wird das Pyrometer gegen eine Thermoelementmessung kalibriert. Anschließend wird mit einer atomaren Quelle die Kapillartemperatur bis zur maximalen Heizleistung der Quelle bestimmt sowie der Kühleffekt des Wasserstoffgases quantifiziert.



Referent: Prof. Dr. Kathrin Valerius
kathrin.valerius@kit.edu

Betreuer: Dr. Marco Röllig
marco.roellig@kit.edu