

Thema: Aufbau und Analyse eines Staubnukleations-Experiments
Betreuer: Prof. Dr. Jürgen Blum
Vor-Ort-Ansprechpartner: Coskun Aktas

Motivation:

Protoplanetare Scheiben, in denen später Planeten entstehen, bilden sich aus staubhaltigen Molekülwolken. Die nano- bis mikrometergroßen Staubpartikel entstehen beim Abkühlen von Massenauswürfen von Sternen und Supernova-Explosionen. In dem Suborbitalexperiment „DUST“ wird speziell die Nukleation von Titancarbid, also das Auskondensieren von Partikeln aus der Gasphase, nachgestellt. Mit diesem Experiment soll somit die Bildung eines Teils des Ausgangsmaterials für die Planetenentstehung aus den Massenauswürfen von AGB-Sternen simuliert und herausgefunden werden, wie solche Staubpartikel beschaffen sind.

Da diese Staubpartikel in der Größe einiger Nanometer liegen, muss für die Analyse ein Transmissionselektronenmikroskop (TEM) verwendet werden, da die Auflösung eines Mikroskops im visuellen Spektrum nicht ausreicht. Leider sind die Proben deswegen einem für sie destruktiven Elektronenstrahl ausgesetzt, sodass die Partikel nicht beliebig lange untersucht werden können. Besonders die chemische Analyse mit dem TEM im LENA hier an der TU Braunschweig scheint diese auch zur Zerstörung der Probenplättchen zu führen. Deshalb soll im Rahmen dieser Bachelorarbeit das „DUST“-Experiment am Boden nachgebaut werden, um Testproben für die chemische Analyse des TEMs zu erstellen. Der Aufbau besteht im Grunde aus einem dünnen Graphitstab, welcher mit einem Titanfaden umwickelt ist. Dieser Stab wird elektrisch in einer Argon-Atmosphäre geheizt und zum Sieden gebracht und der entstandene Staub mit TEM-Probenplättchen aufgefangen. Am Ende sollen die Plättchen im LENA in Zusammenarbeit mit Dr. Markus Etzkorn vom IAP untersucht werden. Falls nach mehreren Testläufen der chemischen Analyse erfolgreiche Resultate erfolgt sind, kann die eigentliche Analyse des Suborbitalexperiments erfolgen.

Aufgaben:

1. Zusammenstellen der notwendigen Komponenten für den Versuchsaufbau
2. Programmierung des Microcontrollers (oder Computers), um das Heizen des Probenstabs zu steuern. Der Stab soll dabei nicht sofort, sondern mit einer gleichmäßigen kleinen Rate verdampfen.
3. Auswertung der Transmissionselektronenmikroskop-Daten (chemische Beschaffenheit der entstandenen Partikel) der im Experiment erzeugten Proben.