

**Folgeantrag auf Rechenzeit im Rechnerverbund HLRN**

3D Simulation eines Interferometers unter  
Berücksichtigung optischer Abbildungsfehler für ein  
Bose-Einstein Kondensat

28. Oktober 2016

Projektleiter:

Prof. Dr. Claus Lämmerzahl

ZARM Executive Director, Director General Drop Tower Operation and Service Company, Director Space Science

ZARM - Center of Applied Space Technology and Microgravity

Universität Bremen

☎ +49 421 218 57834

✉ claus.laemmerzahl@zarm.uni-bremen.de

Projektverantwortlicher:

Dr. Ertan Göklü

Space Science

ZARM - Center of Applied Space Technology and Microgravity

Universität Bremen

☎ +49 421 218 57944

✉ goeklue@zarm.uni-bremen.de

Dipl. Phys. Želimir Marojević

Space Science

ZARM - Center of Applied Space Technology and Microgravity

Universität Bremen

☎ +49 421 218 57841

✉ zeli@zarm.uni-bremen.de

Janis Roßkamp, B. Sc.

Space Science

ZARM - Center of Applied Space Technology and Microgravity

Universität Bremen

✉ rosskamp@zarm.uni-bremen.de

Das Projekt PRIMUS, welches vom DLR (Förderkennzeichen 50WM1142) gefördert wird, beschäftigt sich sowohl experimentell, als auch theoretisch mit der Realisierung eines Interferometers mit Bose-Einstein Kondensaten (BEC). Das langfristige Ziel ist der Test des schwachen Äquivalenzprinzip mit einem quantenmechanischem System, welches eine Materiewelle darstellt. Das schwache Äquivalenzprinzip besagt, dass Körper unabhängig von ihrer Masse in einem Gravitationsfeld gleich schnell fallen. Schwere Masse und träge Masse werden als Äquivalent betrachtet. Verschiedene Theorien von Quanten Gravitation sagen eine Verletzung des Äquivalenzprinzips voraus. Eine Verletzung wäre der Beweis, dass Einsteins allgemeine Relativitätstheorie nicht auf allen Längenskalen gültig ist.

Um das schwache Äquivalenzprinzip zu untersuchen wird ein Atominterferometer mit zwei BEC's unterschiedlicher Atomsorte verwendet. Im Gegensatz zum Erstantrag soll daher ein Atominterferometer mit zwei Atomgemischen simuliert werden. Wie beim Interferometer mit einem Atomgemisch ist es vom theoretischem Standpunkt aus gesehen von enormer Wichtigkeit, die Wirkung von Fehlern der Phasenfronten des Lasers bei den  $\pi/2$ - (Strahlteiler), bzw  $\pi$ -Puls (Spiegel) auf die Bose-Einstein Kondensats zu verstehen. Zudem kommt noch der Einfluss der Wechselwirkung der Teilchen untereinander und die Form der anfänglichen Wellenfunktion hinzu. Des Weiteren soll der Einfluss der Teilchenzahl der beiden Atomgemische analysiert werden, die die Interferometerphase beeinflussen.

Ziel dieser numerischen Studie ist es diese Fehlereinflüsse auf den Ausgang eines Interferometer Experiments zu untersuchen. Für diese Studie verwenden wir Programm Codes, die am ZARM entwickelt worden sind. Unter anderem im Rahmen von Vorgängerprojekten ATUS III (50WM1342).