

# Master-Arbeit

## Simulation kinematischer Aggregationsprozesse partikulärer Systeme im Sedimentationsexperiment

Institute of Particle Technology, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Germany

### Motivation

Die Sedimentationsanalyse von Nanopartikeln wird aufgrund ihrer unübertroffenen Auflösung, herausragenden Genauigkeit und exzellenten Reproduzierbarkeit heute als Goldstandard der Partikelmesstechnik betrachtet. Die Kombination der Auftrennung der Nanopartikel im Zentrifugalfeld und der direkten optischen Detektion erlaubt die simultane Bestimmung von hydrodynamischen und optischen Parametern der Partikel. Die Simulation von Sedimentationsverhalten ist mit Hilfe etablierter Modelle möglich. So erlaubt die Brown'sche Dynamik durch einen mikroskopischen Ansatz die Berechnung der Bewegung jedes einzelnen Nanopartikels mit beliebiger Partikelgröße, -form und Zusammensetzung während eines finiten Zeitschritts.

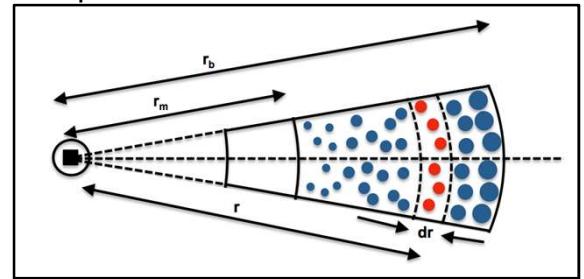


Abb. 1: Brown'sche Dynamik im Zentrifugalfeld.

### Aufgabenbereich

Das Sedimentationsverhalten von Aggregaten kann bereits durch Stokes'sche Simulationen und mit relativ einfachen Korrelationen beschrieben werden. Die genaue Untersuchung solcher Systeme in der Praxis stellt sich jedoch aufgrund limitierter Verfügbarkeit als sehr Schwierig heraus. Bislang konnten Aggregationsvorgänge im Experiment ebenfalls nicht untersucht werden. Alternativ sollen nun kinematische Modelle in die Simulation der Sedimentationsexperimente etabliert werden. Hierzu müssen möglichst sinnvolle Ansätze gefunden und anschließend programmiert werden. Zudem sollen die resultierenden Ergebnisse kritische geprüft werden.

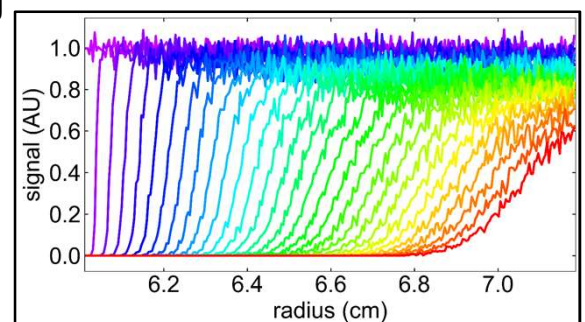


Abb. 2: Simulation eines Sedimentationsexperimentes.

### Voraussetzungen

Die Arbeit setzt grundlegende Programmierkenntnisse voraus. Eigeninitiative, Motivation und sauberes Arbeiten werden ebenfalls vorausgesetzt. Das Einbringen eigener Ideen und Anregungen ist ausdrücklich erwünscht!

### Kontakt

Bei Interesse oder weiteren Fragen bitte an Moritz Moß wenden.

Moritz Moß  
Haberstraße 9a  
Raum: 00.801  
Telefon: +49 9131-85-20338  
E-Mail: moritz.moss@fau.de

## Master-Thesis

# Simulation of Kinematic Aggregation Processes of Particulate Systems in the Sedimentation Experiment

Institute of Particle Technology, Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), Germany

### Motivation

Sedimentation analysis of nanoparticles is now considered the gold standard in particle measurement technology due to its unsurpassed resolution, outstanding accuracy and outstanding reproducibility. The combination of the separation of the nanoparticles in the centrifugal field and the direct optical detections allows the simultaneous determination of hydrodynamic and optical parameters of the particles. The simulation of the sedimentation behavior is possible with the help of established models. Using a microscopic approach, Brownian dynamics allows the calculation of the motion of each individual nanoparticle of any particle size, shape, and composition during a finite time step.

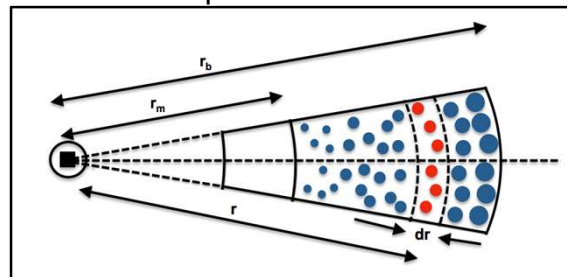


Fig. 1: Brownian dynamics in the centrifugal field.

### Tasks

The sedimentation behavior of aggregates can already be described by Stokes simulations and with relatively simple relationships. Exact investigation of such systems in practice, however, proves to be very difficult due to the limited availability. Also aggregation processes could not be analyzed in the experiment so far. Alternatively, kinematic models should now be established in the simulation of the sedimentation experiments. To do this, the most sensible approaches must be found and programmed. In addition, the results should be critically evaluated.

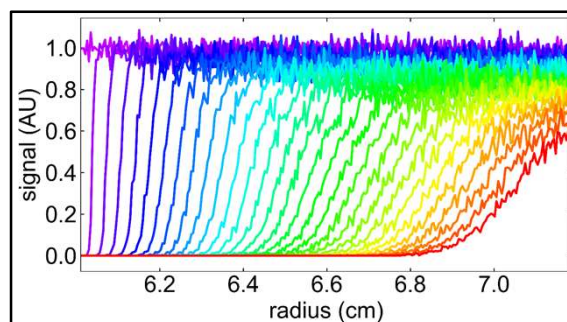


Fig. 2: Simulation of a sedimentation experiment.

### Requirements

The thesis requires basic programming skills. Initiative, motivation and precise working are also required. Bringing in your own ideas and suggestions is expressly encouraged!

### Contact

If you are interested or have further questions, please contact Moritz Moß.

Moritz Moß  
Haberstraße 9a  
Room: 00.801  
Phone: +49 9131-85-20338  
E-Mail: [moritz.moss@fau.de](mailto:moritz.moss@fau.de)