

## Studien-, Bachelor-, Masterarbeit

### Thema: Implementierung von Superquadrics in einen aufgelösten Lattice Boltzmann Strömungslöser

#### Hintergrund:

Disperse Mehrphasenströmungen kommen in einer Vielzahl von verfahrens- und energie-technischen Operationen vor, wie z.B. Trocknung, Adsorption, Trennung, Mischung, pneumatische Förderung, heterogene Katalyse, Verbrennung oder Vergasung. Das Verhalten solcher Systeme wird wesentlich durch den Impuls- und Wärmeaustausch zwischen der Partikel- und Fluidphase bestimmt. Wegen den Limitierungen experimenteller Analysen, werden diese Partikel-Fluid-Interaktionen zunehmend mittels PR-DNS (particle-resolved direct numerical simulations) untersucht, bei denen die Strömung um jedes einzelne Partikel aufgelöst wird. Häufig beschränken sich entsprechende Studien auf die Betrachtung sphärischer Partikel, obwohl nicht-sphärische Partikel eine hohe Relevanz für industrielle Anwendungen besitzen. Am Fachgebiet für Mechanische Verfahrenstechnik und Aufbereitung (MVTA) werden daher Methoden für PR-DNS Simulationen nicht-sphärischer Partikel weiterentwickelt. Hierbei kommt der fachgebietseigene Strömungslöser zum Einsatz, welcher auf einer Lattice Boltzmann Methode beruht. In diesem ist bisher lediglich die approximative Darstellung komplexer Partikelformen durch Kugelcluster möglich.

#### Aufgabenstellung:

Im Rahmen dieser Arbeit soll der Strömungslöser um die Darstellung von Partikelformen durch Superquadrics erweitert werden, die beispielsweise eine exakte Parametrisierung von Ellipsoiden (siehe Abb.) zulassen. Hierzu ist zunächst eine geringe Anzahl von Funktionen zu erweitern, welche auf Basis der Partikelposition Zellen als Feststoff- oder Fluidzellen identifizieren und die Entfernung der Partikeloberfläche von Zellmittelpunkten bestimmen.

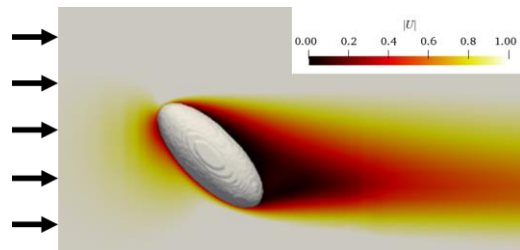


Abb.: Umströmung eines Ellipsoids

Anschließend erfolgt eine Validierung anhand von Testsimulationen, in denen zunächst die Umströmung von Einzelpartikeln betrachtet wird. Der dabei berechnete Impuls- und Wärmeaustausch wird mit bestehen Korrelationen für nicht-sphärische Partikel abgeglichen. Hierbei sind Auflösungsstudien durchzuführen, welche eine Bewertung der Genauigkeit der Ergebnisse in Abhängigkeit von der Auflösung erlauben. Je nach Umfang der Arbeit, können verschiedene Partikelformen oder gar Mehrpartikelsysteme analysiert werden.

Empfehlenswerte Interessen: Programmierung (insb. C++), Numerische Strömungsmechanik

Ansprechpartner: Tony Rosemann



Geb. Bergbau- und Hüttenwesen, Raum BH-N 411  
t.rosemann@tu-berlin.de