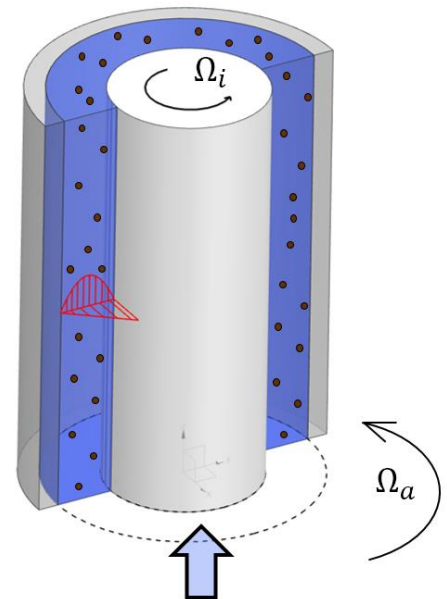

„Entwicklung und Konstruktion einer automatisierten optischen Messeinrichtung zur Untersuchung von Mikropartikeldynamiken in einem Taylor-Couette Reaktor“



(For english see below)

Die Speicherung volatiler, erneuerbarer Energien als eine der ungelösten Fragen der modernen Energiewirtschaft steht im Fokus des Clean Circles Clusterprojekts. Dabei soll Eisen als Energieträger einer klimaneutralen Kreislaufwirtschaft untersucht werden. Teil des Konzepts besteht in der Oxidation von Eisenpartikeln zur Energiegewinnung. Die dabei entstehenden Eisenoxidpartikel werden anschließend unter Verwendung von Energie aus erneuerbaren Ressourcen reduziert um wieder Reineisen zu gewinnen und somit den Kreislauf zu schließen. Die Reduktion findet durch Auflösung der Partikel in elektrolytischen Flüssigkeiten statt.

Zur Untersuchung des Zusammenhangs von Hydrodynamik und Massentransfer während dieser Auflösungsprozesse soll ein Taylor-Couette Prüfstand verwendet werden. Dieser besteht im Kern aus zwei konzentrisch angeordneten Rohren mit einem fluidgefüllten Spalt. Durch unabhängige Drehung der Rohre um deren Längsachse lassen sich in dem Spalt verschiedene Strömungsregime gezielt einstellen.



Mittels optischer Methoden im mikroskopischen Bereich sind zunächst charakteristische Partikeleigenschaften zu untersuchen. Für die Belichtung der Partikel ist ein High-Speed Laser mit entsprechenden optischen Bauteilen vorgesehen. Ziel der Arbeit besteht in der Entwicklung einer Möglichkeit der automatisierbaren Erhebung von Video-Daten an festgelegten Positionen des Taylor-Couette Prüfstands. Zu diesem Zweck soll eine dreiaxige Traverse für die Kamerapositionierung neu entwickelt werden und eine bestehende Traverse zur Positionierung des Laserstrahl zunächst auf Eignung geprüft und anschließend mit der Kameratraverse in ein Gesamtsystem integriert werden. Die Realisierung des Gesamtsystems erfordert somit die Erstellung eines Konzepts, dessen konstruktive Ausarbeitung und dessen Validierung.

Die Tätigkeiten umfassen:

- Entwicklung eines Konzepts der Messvorrichtung
- Validierung des Konzepts

Die Voraussetzungen dafür sind:

- Hohe Motivation und Interesse an experimentellem und wissenschaftlichem Arbeiten
- Gewissenhaftes und verantwortungsbewusstes Arbeiten
- Wünschenswert: Erfahrung in der Steuerung von 3D Druckern oder CNC Maschinen

Der genaue Inhalt und Fokus der Tätigkeit wird gemeinsam besprochen und spezifiziert. Eine Schwerpunktsetzung der Tätigkeiten ist möglich.

Beginn nach Absprache

Bei Interesse:

Maximilian Lausch, M.Sc.; Institut für Strömungslehre und Aerodynamik

Gebäude: W1|01; Telefon: 06151 16 22200; Email: lausch@sla.tu-darmstadt.de

The storage of volatile, renewable energies as one of the unsolved questions of the modern energy economy is the focus of the Clean Circles project. Iron is to be investigated as an energy carrier for a climate-neutral circular economy. Part of the concept is the oxidation of iron particles for energy production. The resulting iron oxide particles are subsequently reduced using energy from renewable resources to obtain pure iron and thus close the cycle. The reduction takes place by dissolving the particles in electrolytic liquids.

To investigate the relationship between hydrodynamics and mass transfer during these dissolution processes, a Taylor-Couette test rig will be used. The core of this consists of two concentrically arranged tubes with a fluid-filled gap. By independently rotating the tubes around their longitudinal axis, various flow regimes can be selectively set in the gap.

By means of optical methods in the microscopic range, characteristic particle properties are to be investigated first. A high-speed laser with corresponding optical components is planned for the illumination of the particles. The aim of the work is to develop a system for the automated collection of video data at defined positions on the Taylor-Couette test rig. For this purpose, a three-axis linear drive for camera positioning is to be developed and an existing linear drive for positioning the laser beam is initially to be tested for suitability and then integrated with the camera linear drive into a complete system. The realisation of the overall system thus requires the creation of a concept, its constructive design and its validation.

The tasks include:

- Development of a concept for the measuring device
- Validation of the concept

The prerequisites are:

- High motivation and interest in experimental and scientific work.
- Conscientious and responsible working style
- Desirable: Experience in controlling 3D printers or CNC machines

The exact content and focus of the activity will be discussed and specified together. A focus of the activities is possible.

Start as per agreement