

# Bachelorarbeit / Masterarbeit

## Probenentnahme und Analyse von Teiloxidierten Eisenpartikeln unter variierenden Gasatmosphären

### Motivation & Hintergrund

Im Zuge der Energiewende müssen fossile Energieträger durch erneuerbare Alternativen ersetzt werden. Eine der zentralen Herausforderungen dabei ist die effiziente Speicherung und der Transport großer Energiemengen. Ein vielversprechender Ansatz ist die Nutzung von Eisenpulver als CO<sub>2</sub>-freier Energieträger in einem geschlossenen Stoffkreislauf: Eisen wird oxidiert, die entstehende Energie nutzbar gemacht, und das Eisenoxid anschließend regeneriert.

Ziel des aktuellen Forschungsvorhabens ist es, die Prozesse bei der Oxidation von Eisenpartikeln besser zu verstehen. Im Rahmen dieser Arbeit soll ein bestehender Prüfstand so umgebaut werden, dass Eisenpulver unter unterschiedlichen Atmosphären oxidiert und anschließend nach unterschiedlichen Reaktionszeiten gesammelt werden kann.

Nach dem Umbau, sollen die Randbedingungen der Reaktion ermittelt werden. Hiernach folgt das Sammeln der Proben. Zuletzt sollen die gesammelten Proben analysiert und die gefundenen Ergebnisse interpretiert werden.

Der Arbeitsumfang wird entsprechend der Arbeitsart (Bachelor/Master) angepasst

### Aufgaben

- Konstruktion und Umbau eines vorhandenen Prüfstandes
- Ermitteln der Randbedingungen (Gastemperatur, Verweilzeit, etc.)
- Sammeln der Proben
- (Analyse der Proben)
- Auswertung und Interpretation der Ergebnisse
- Erstellen einer schriftlichen Ausarbeitung und Präsentation der Ergebnisse

### Schwerpunkte

- |              |       |
|--------------|-------|
| Experiment   | ● ● ○ |
| Konstruktion | ● ● ○ |
| Modellierung | ○ ○ ○ |
| Datenanalyse | ● ○ ○ |

### Datum

22.09.2025

### Beginn ab

10/2025 oder später

### Kontakt

Anton Sperling, M.Sc.  
sperling@rsm.tu-darmstadt.de  
06151 16 28893

# Bachelor Thesis / Master Thesis

## Sampling and analysis of partially oxidized iron particles under varying gas atmospheres

### Motivation & Background

As part of the energy transition, fossil fuels must be replaced by renewable alternatives. One of the key challenges here is the efficient storage and transport of large amounts of energy. A promising approach is the use of iron powder as a CO<sub>2</sub>-free energy source in a closed material cycle: iron is oxidized, the resulting energy is stored, and the iron oxide is then regenerated.

The aim of the current research project is to gain a better understanding of the internal processes involved in the oxidation of iron particles. As part of this thesis, an existing test bench is to be converted so that iron powder can be oxidized under different atmospheres and then collected after different reaction times.

After the conversion, the boundary conditions of the reaction are to be determined. This is followed by the collection of the samples. Finally, the collected samples are to be analyzed and the results interpreted.

The topic is suitable for both Bachelor and Master thesis, and the work tasks are adapted accordingly.

### Tasks

- Construction and conversion of an existing test bench
- Determination of boundary conditions (gas temperature, dwell time, etc.)
- Collection of samples
- (Analysis of samples)
- Evaluation and interpretation of results
- Preparation of a written report and presentation of results

### Focus areas

- |               |       |
|---------------|-------|
| Experiment    | ● ● ○ |
| Construction  | ● ● ○ |
| Modeling      | ○ ○ ○ |
| Data analysis | ● ○ ○ |

### Date

22.09.2025

### Start from

10/2025 or later

### Contact

Anton Sperling, M.Sc.  
sperling@rsm.tu-darmstadt.de  
06151 16 28893