

Masterrbeit

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 CO₂-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 Masterarbeit 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.

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

04.08.2025

Beginn ab

09/2025 oder
10/2025

Kontakt

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

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 CO₂-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 master's 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.

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

04.08.2025

Start from

09/2025 or 10/2025

Contact

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