



UNTERSUCHUNGEN ZUR DYNAMIK EINES THERMOCHEMISCHEN ENERGIESPEICHERS

Julian Messer¹, Benedikt Josef Meyer¹, Robert Daschner¹, Andreas Hornung^{1, 2, 3}

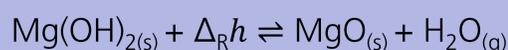
¹ Fraunhofer UMSICHT, Institutsteil Sulzbach-Rosenberg, An der Maxhütte 1, 92237 Sulzbach-Rosenberg

² Chair in Bioenergy, School of Chemical Engineering, College of Engineering and Physical Sciences, University of Birmingham, UK

³ Univ.-Prof. für Hochtemperaturprozesstechnik, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

AUFGABENSTELLUNG

Bei thermochemischen Reaktionsspeichern besteht die Herausforderung gleichermaßen wie bei Latentwärmespeichern unter anderem in der Erhöhung der Be- und Entladeleistung. Deshalb wird im Rahmen dieses Forschungsvorhabens der Wärme- und Stofftransport in einem Laborprüfstand für das Reaktionssystem $\text{MgO}/\text{Mg}(\text{OH})_2$ charakterisiert, welches nach folgendem Schema abläuft:



ZIEL

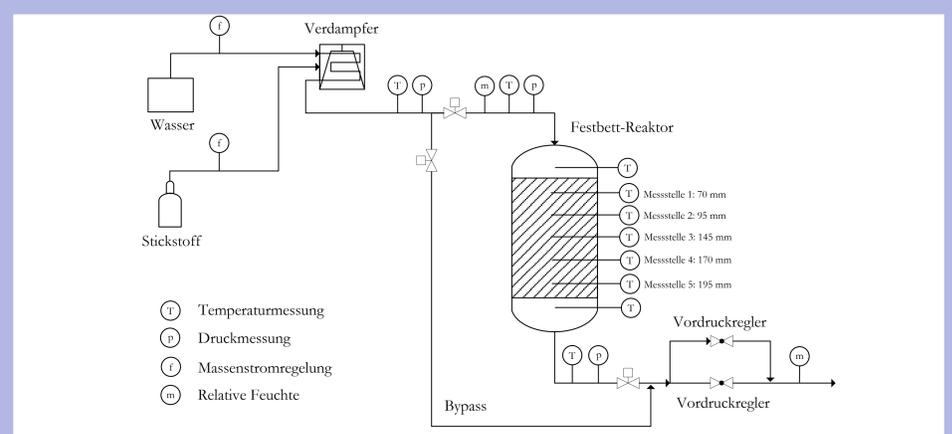
Dem mit Speicher material befüllten Reaktor (Volumen 0,5 Liter, Betthöhe 200 mm, Probeneinwaage 200 g) wird zur Beladung heißer Stickstoff zugeführt. Zusätzlich wird der Reaktor von außen über eine Manschette bis maximal 450 °C beheizt. Bei der thermischen Beladung wird Magnesiumhydroxid in Wasser und Magnesiumoxid gespalten (Dehydratisierung).

Zur thermischen Entladung des Speichers wird dem Reaktor ein vortemperiertes Stickstoff/Wasserdampfgemisch zugeführt, wobei Stickstoff als Wärmeträgerfluid und Wasser als Reaktionsgas dienen (Hydratisierung). Für ein erweitertes Verständnis der Reaktionsführung im Speicher werden Parameterstudien durchgeführt. Durch Variation von Massenstrom, Druck und Temperatur werden Parameter eruiert, welche eine Maximierung der Enthalpiedifferenz im Wärmeträgerfluid mit sich bringen und das übergeordnete Ziel eines optimierten Wärmespeichers haben.

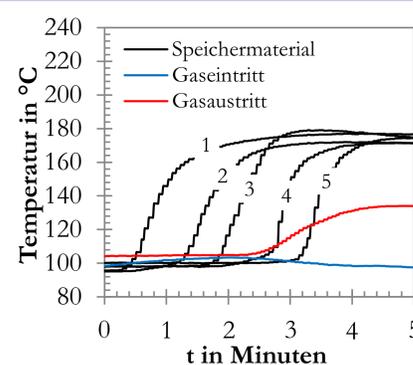
AUSBLICK

In weiteren Arbeiten werden Maßnahmen (wie zum Beispiel die Erhöhung der Wärmeleitfähigkeit und Gaspermeabilität) erprobt, welche den Wärmetransport im Speicher sowie die Ein- und Auskopplung von Wärme bei der Be- und Entladung des Speichers begünstigen.

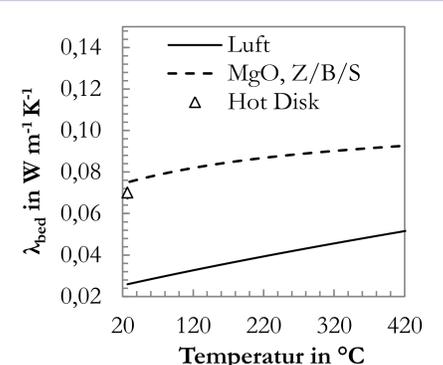
ERGEBNISSE



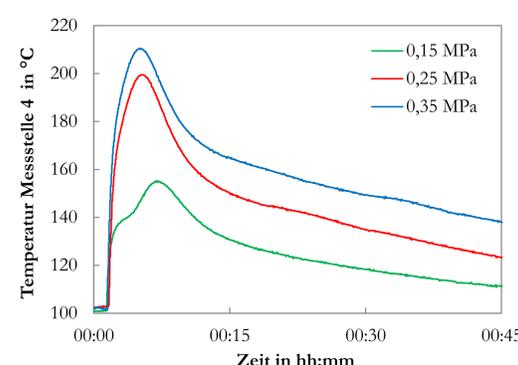
Laborprüfstand für thermochemische Energiespeicher



Temperaturhub im Speicher material (Messstellen 1 - 5) bei einer Entladung (exotherme Hydratisierung)



Modellierung (Z/B/S) und Messung (Hot Disk) der effektiven Wärmeleitfähigkeit λ_{bed} von MgO



Variation des Gesamtdruckes im System während einer Hydratisierung



Blick in den Laborreaktor von oben

