

Wasserstoffherzeugung auf Aluminiumbasis: Produktausfällung

Student



Silvan Bartholdi

Einleitung: Für das Klima bzw. die Klimaerwärmung ist eine Veränderung von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren notwendig. Heute, wie auch in Zukunft, wird im Winter mehr Strom benötigt als im Sommer. Im Gegensatz dazu wird jedoch im Sommer mehr erneuerbarer Strom erzeugt als im Winter. Um den Überschuss des Sommers im Winter nutzbar zu machen, braucht es Lösungen für die saisonale Speicherung. Da die Speichertechnologien meist auf erneuerbare Methoden setzen, helfen sie auch bei der Dekarbonisierung.

Ziel der Arbeit: In dieser Arbeit geht es um die saisonale Energiespeicherung mittels Metalle. Konkret geht es um die Reaktion von Aluminium mit Wasser, welche Wasserstoff erzeugt. Dabei entsteht als Nebenprodukt Aluminiumhydroxid. Im Speziellen werden die Fällungsparameter behandelt. Es wird untersucht, unter welchen Bedingungen eine Fällung stattfindet und ab welcher Konzentration eine spontane Fällung eintritt. Des Weiteren werden die Fällungsprodukte bestimmt, welche Kristallzusammensetzungen darin vorkommen und wie gross diese sind.

Ergebnis: Mit zunehmender Aluminiumionen-Konzentration in der Lösung dauert es länger bis das Aluminium vollständig reagiert hat. Nachdem eine Fällung stattgefunden hat, dauert die Reaktion nicht mehr so lange wie kurz vor der Fällung. Diese Arbeit zeigt, dass der Fällungsprozess bei $42 \text{ g}^*\text{L}^{-1}$ durch Verwendung von Fällungskeimen beschleunigt werden kann. Bei $14 \text{ g}^*\text{L}^{-1}$ war der Fällungsprozess selbst mit Fällungskeimen zu langsam, dafür wären alternative Methoden notwendig.

Die Analyse der Fällungsprodukte hat ergeben, dass das Aluminiumhydroxid aus zwei Kristalltypen

aufgebaut ist: Bayerit und Gibbsit. Wobei Bayerit für die Kalzinierung thermodynamisch günstiger ist. Die Kalzinierung wird benötigt, um den Aluminiumkreislauf zu schliessen. In der Fällung haben sich Agglomerationen gebildet, welche die Abtrennung durch Filtration erleichtern.

Reaktor mit einer Fällung (links). Reaktor ohne Fällung: das schwarze sind die Legierungselemente (rechts).
Eigene Darstellung

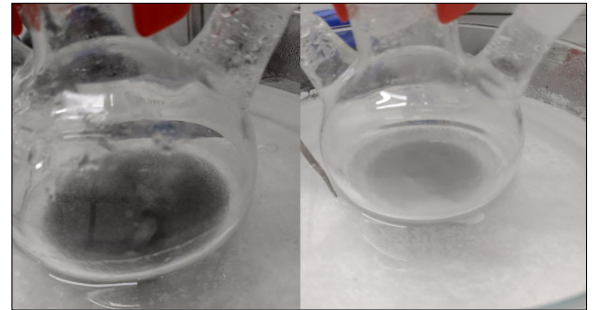
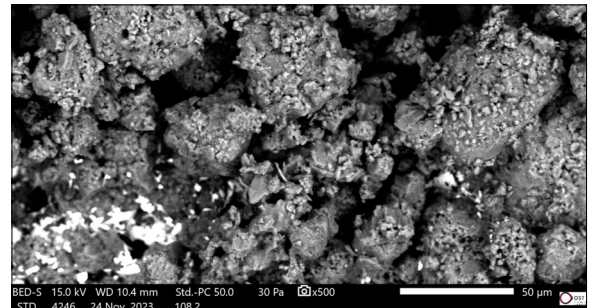
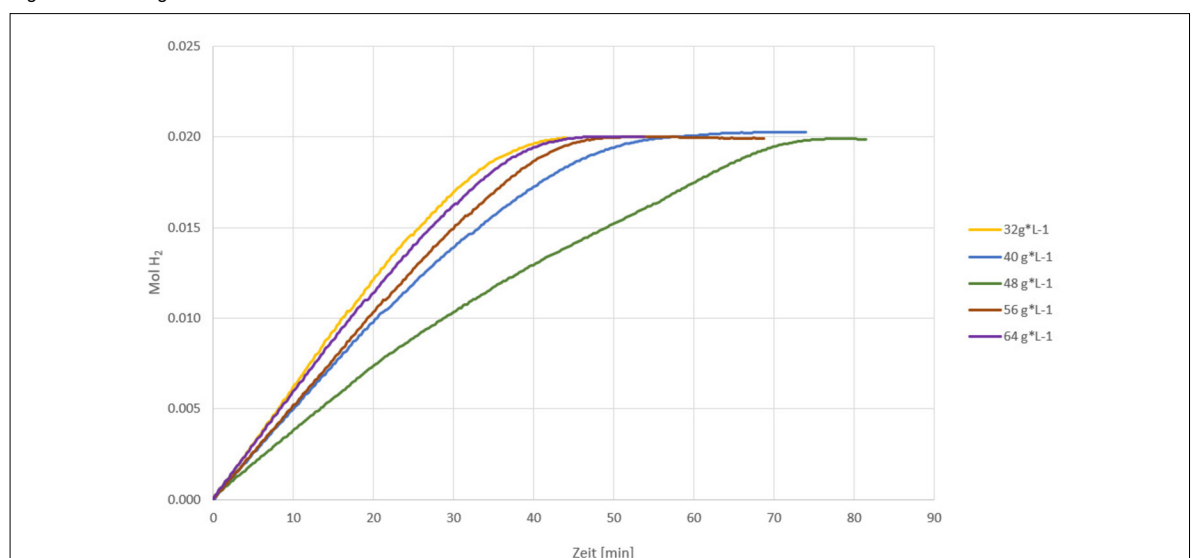


Abbildung der Fällungsprodukte.
Eigene Darstellung



H₂-Entwicklung im Bereich der spontanen Ausfällung von Aluminiumhydroxid.
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Andre Heel

Themengebiet

Energietechnik
allgemein, Elektrische
Solartechnik (PV, Wind,
H₂)