

Fragestellungen und qualitative Versuchsplanung zum ZAC+-Prototyp1

Ergänzend zu den im letzten Interim-Report vorgeschlagenen quantitativen Experimental-Setups gibt es zum neuen Prototyp1 auch einige qualitative Fragestellungen (Stand 05/2019), welche damit erstmalig experimentell beantwortet werden könnten.

Allen voran die Frage, ob der ganze Ablauf, sowohl in apparativer und flow-orientierter Hinsicht als auch in Bezug auf die erwarteten chemisch-physikalischen Prozesse überhaupt rund durchläuft, oder ob es irgendwo hakt oder ein Teil gar nicht so funktioniert wie von uns theoretisch gedacht.

Immerhin sind im Vergleich mit dem alten Kathodentester (Vorprototyp) doch etliche Neuerungen in Struktur und Aufbau hinzugekommen

Insofern ist also erst mal festzustellen, ob tatsächlich alles so läuft wie gedacht, oder ein Teil nicht funktioniert oder gar nichts geht. (Und falls eine der letzten beiden Möglichkeiten zutrifft, zu überlegen woran es liegen und wie man es beheben könnte ;)

Die nachfolgende Auflistung sollte durch Versuche mit dem Prototyp1 solche zum Teil auch eher qualitativen Fragen beantworten, sowohl zur Optimierung od. Gewährleistung des eigentlichen Betriebsablaufes der Kammer, als auch zur generellen funktionalen Charakterisierung und Vermessung der Leistungsfähigkeit der einzelnen Module u. Teilprozesse.

1. Sludge-Removal:

1.a. Ist eine deutliche Zinkoxidschlamm-Bildung und Sammlung in den Senken auch unter aktivem Elektrolytdurchfluss beobachtbar (Plexiglasuvette, Fenster) ?

1.b. Optimale Durchfluss-Regelung und -Geschwindigkeit ?

1.c. Kommt es auch zur Bildung größerer (oder größerer) ZnO- oder auch Zn-Partikel (etwa durch größere „Flocken“ die sich vielleicht von der Zinkplatte abspalten) ?

1.d. Falls ja, wie groß ? (==> Filtergitter)

2. Abbrandverhalten:

2.a. Kann in der gegebenen Konfiguration (beidseitige GDLs, räumliche Anordnung, Unterkante ZnPlatte != Unterkante GDL) eine kontinuierliche und halbwegs gerade „Abbrandkante“ erzeugt werden, so dass die ZnPlatte durch ihr Gewicht von selbst nachrutscht (vgl. dazu auch 1.c.) ?

2.b. Falls ja, optimale Höhe ?

2.c. Kommt es durch die gegenüberliegende Anordnung der GDLs zu keinen Behinderungen im Elektronenfluss (zB. Richtungskonflikt, sobald sich Löcher bilden) und funktioniert diese Anordnung überhaupt ?

2.d. Falls ja, wie verhält sich die Leistung im Vergleich zur doppelten GDL-Fläche bzw. um wieviel weicht die Leistung nach unten von einer rein rechnerisch zu erwartenden Leistungs-Verdoppelung ab (Vergleichs-Setup mit nur einer GDL) ?

2.e Und um wieviel weicht die Leistung durch den Positions-Offset (= optimale Höhe) davon ab (iow. wieviel kostet uns die „gerade Abbrandkante“) ?

3. Lebensdauer GDL:

3.a. Wieviele Arbeitsstunden kann eine GDL im kontinuierlichen Betrieb erreichen ?

3.b. Wieviele Arbeitsstunden bei hoher, niedriger u. mittlerer Leistung ?

3.c. Welche Faktoren limitieren die Lebensdauer ?

- Carbonatisierung
- absaufen
- Elektrolytreinheit

3.d. Mögliche Gegenmaßnahmen ?

- CO₂-Sequestrierung (Scrubber)
- kontrollierter Luftdruck
- Zirkulation, Dichtegradient

4. Dichtegradient:

4.a. Kommt es zur Ausbildung eines Dichtegradienten ?

4.b. Falls ja, wirkt sich dieser signifikant auf die Leistung aus ?

4.c Verschiedene Methoden zur Messung und zur Steuerung der Dichte (zB. Blenden)