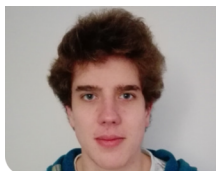


Laugenherstellung durch Membranelektrolyse

Einfluss der Wasserzusammensetzung und Einblick in kommerzielle Zellen

Student



Marco Quattrini

Einleitung: In dieser Studienarbeit ging es um den Einsatz der Membranelektrolyse für die Laugenherstellung in situ. Dabei wurde anhand einer Laborzelle untersucht, welchen Einfluss die Wasserzusammensetzung auf die produzierte Lauge hat. Ausserdem wurden kommerziell erhältliche Zellen in Betrieb genommen und deren Ergebnisse mit denjenigen der Laborzelle verglichen.

Vorgehen: Im ersten Versuch wurde untersucht, wie stark die pH-Werte nach der Membranelektrolyse bei gleichen Voraussetzungen schwanken. Die Ergebnisse der fünf Durchläufe zeigten nur geringe Unterschiede untereinander.

Im zweiten Versuch wurden Wasserquellen unterschiedlicher Gesamthärte simuliert. Es wurden Gesamthärten zwischen 1 °fH und 50 °fH untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass sich der pH-Wert bei sehr weichem Wasser nur ganz schwach erhöhte, während bei härterem Wasser die pH-Werte auf einen Bereich von 10 - 11 stiegen. Die stärkere Pufferung durch zusätzliches Hydrogencarbonat bei härterem Wasser scheint nebensächlich.

Im dritten Versuch wurde untersucht, welchen Einfluss eine höhere Leitfähigkeit durch die Beigabe von zusätzlichem Natriumchlorid auf die erreichten pH-Werte hat. Dabei wurden Natriumchlorid-Zugaben bis 0.5 % getestet. Zusätzliches Natriumchlorid führte zu leicht höheren pH-Werten der Lauge sowie tieferen Energieverbräuchen.

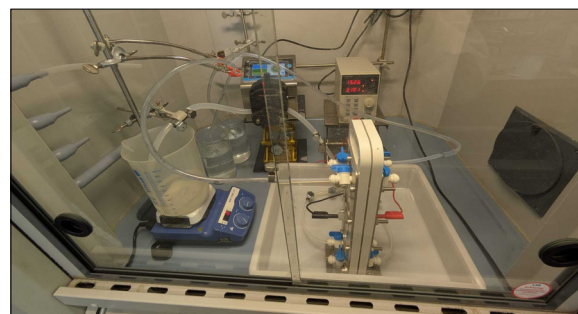
Im vierten Versuch wurde untersucht, ob in Folge der zusätzlichen Chlorid-Ionen bei der Natriumchlorid-Zugabe höhere Chlorkonzentrationen in der produzierten sauren Lösung entstanden. Die Messungen zeigten, dass nach einer Natriumchlorid-Zugabe tatsächlich mehr Chlor in der sauren Lösung nachweisbar war.

Schliesslich wurden drei kommerziell erhältliche Zellen auf die gleiche Weise wie die Laborzelle betrieben. Ziel war es festzustellen, ob diese sich auch für die Laugenproduktion eignen. Sie erreichten zwar unterschiedliche hohe pH-Werte, aber alle drei Zellen zeigten, dass die Laugenproduktion damit grundsätzlich möglich ist.

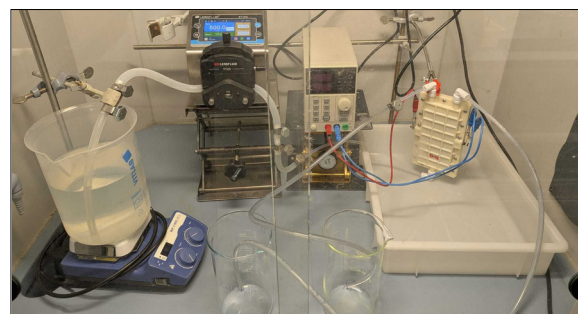
Ergebnis: In einer Wirtschaftlichkeitsprüfung wurde berechnet, wieviel die Laugenherstellung durch Membranelektrolyse im Vergleich zu einer üblichen Laugenherstellung mit Chemikalien kosten würde. Die Kosten für die Laugenherstellung liegen mit der Membranelektrolyse gut halb so hoch wie bei einer herkömmlichen Laugenherstellung.

Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass die Membranelektrolyse Potential für die Anwendung der Laugenherstellung in situ hat.

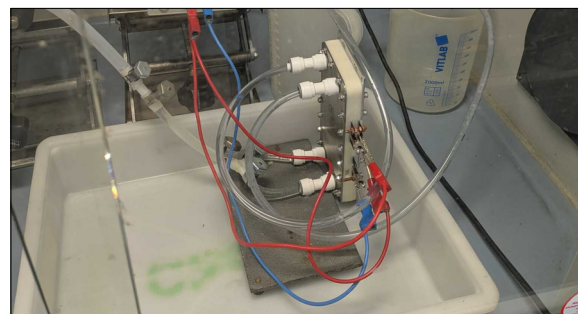
Versuchsaufbau mit Laborelektrolysezelle
Eigene Darstellung



Versuchsaufbau mit kommerzieller Zelle 1
Eigene Darstellung



Versuchsaufbau mit kommerzieller Zelle 2
Eigene Darstellung



Referent

Prof. Dr. Jean-Marc Stoll

Themengebiet
Umwelttechnik
allgemein