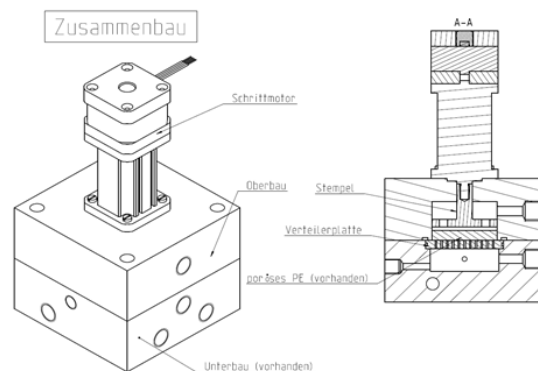
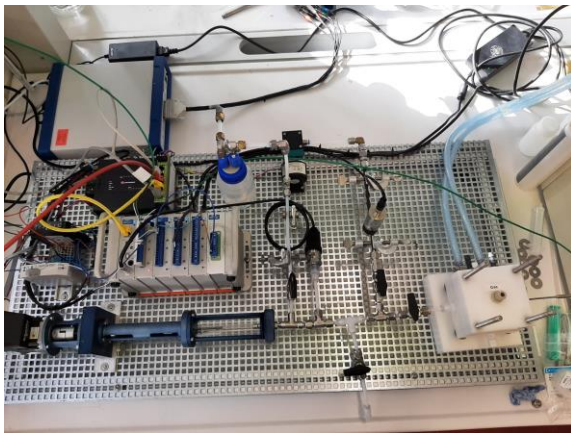


# Experimentelle und simulative Untersuchung des Electrowettings in Gasdiffusionselektroden

(Bachelorarbeit/ Masterarbeit)

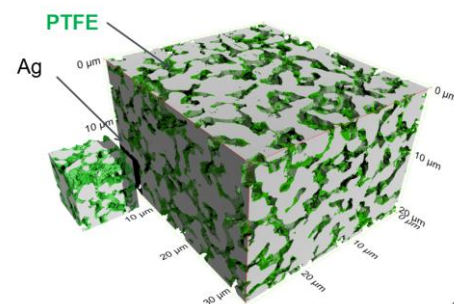


*Versuchsstand zur Messung von Kapillardruck-Sättigungskurven: Links: Aufbau, Rechts: Elektrochemische Messzelle*

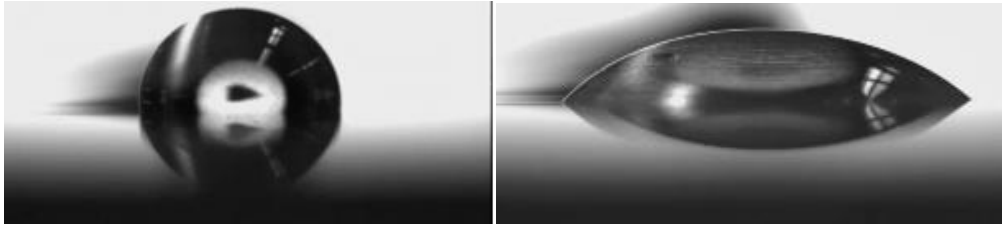
## Aufgabenstellung:

Electrowetting (Elektrobenetzung) ist ein physikalisches Phänomen, bei dem sich der Kontaktwinkel zwischen einem Elektrolyten, einer Elektrode und der Gasphase aufgrund eines angelegten elektrischen Potentials ändert. Erste Untersuchungen und Modellrechnungen zeigen, dass die aus der Änderung des Kontaktwinkels resultierenden Benetzungseigenschaften großen Einfluss auf die Elektrolytverteilung und damit auf die Performance von Silber-PTFE-Gas-Diffusionselektroden (GDE), wie Sie z.B. in der Chloralkalielektrolyse oder der CO<sub>2</sub>-Reduktion verwendet werden, haben. Durch den großen industriellen Bedarf für solche Prozesse sind die damit verbundenen Energieeinsparungen von zentraler Bedeutung.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll ein bereits bestehender Versuchsstand validiert, erweitert und Messungen an verschiedenen GDEs durchgeführt werden. Im Rahmen der Messungen sollen für verschiedene Elektroden mit unterschiedlichen PTFE-Gehalten bei unterschiedlichen angelegten Potentialen Kapillardruck-Sättigungskurven gemessen und untersucht werden. Neben der experimentellen Untersuchung des Benetzungsprozesses in der GDE ist ein simulativer Vergleich der gemessenen Kapillardruck-Sättigungskurven mittels der Porennetzwerk-Modellierungssoftware OpenPNM Teil dieser Arbeit.



*Rekonstruktion einer Gasdiffusionselektrode (GDE) aus einer FIB-SEM-Messung. Grau: Silber, Grün: PTFE (Polytetrafluorethylen)*



*Physikalisches Phänomen: Electrowetting auf einer Silberplatte: Durch das angelegte elektrische Potential ändert der aufgebrachte NaOH-Tropfen den Kontaktwinkel gegenüber Silber und benetzt die Platte besser (links: ohne Potential, rechts: mit angelegter Spannung von -1V vs. NHE).*

Die Arbeit beinhaltet folgende Arbeitspakete:

- Einarbeitung in die physikalischen Grundlagen des Electrowettings
- Einarbeitung in die Strömungs- und Benetzungseigenschaften von porösen Medien
- Einarbeitung in den experimentellen Aufbau und die bestehende Messmethodik
- Einarbeitung in OpenPNM
- Validierung des Messaufbaus und der Messmethodik
- Gegebenenfalls Erweiterung des bestehenden Versuchsaufbaus
- Durchführung von Messungen an Gasdiffusionselektroden
- Simulation von Kapillardruck-Sättigungskurven an GDE
- Auswertung der Kapillardruck-Sättigungskurven und Bestimmung der Einflussparameter
- Vergleich der gemessenen und simulativen Kapillardruck-Sättigungsbeziehungen

### **Qualifikationen und Vorkenntnisse**

Grundkenntnisse in Thermodynamik, Strömungsmechanik und ggf. Elektrochemie.

Erste Erfahrungen mit MATLAB, Python, Test.con und Excel sind von Vorteil. Wichtig ist eine selbständige und zielführende Arbeitsweise sowie Freude am experimentellen und simulativen Arbeiten.

### **Beginn**

Ab sofort möglich

### **Studiengänge**

Verfahrenstechnik, Chemie- und Bioingenieurwesen, Umweltschutztechnik, Maschinenbau

### **Ansprechpartner**

Thorben Mager, Raum 2.028, Böblinger Str. 78, Stuttgart. [thorben.mager@icvt.uni-stuttgart.de](mailto:thorben.mager@icvt.uni-stuttgart.de)