

Research for Sustainable Technologies



DECHEMA
FORSCHUNGSINSTITUT

Stiftung bürgerlichen Rechts

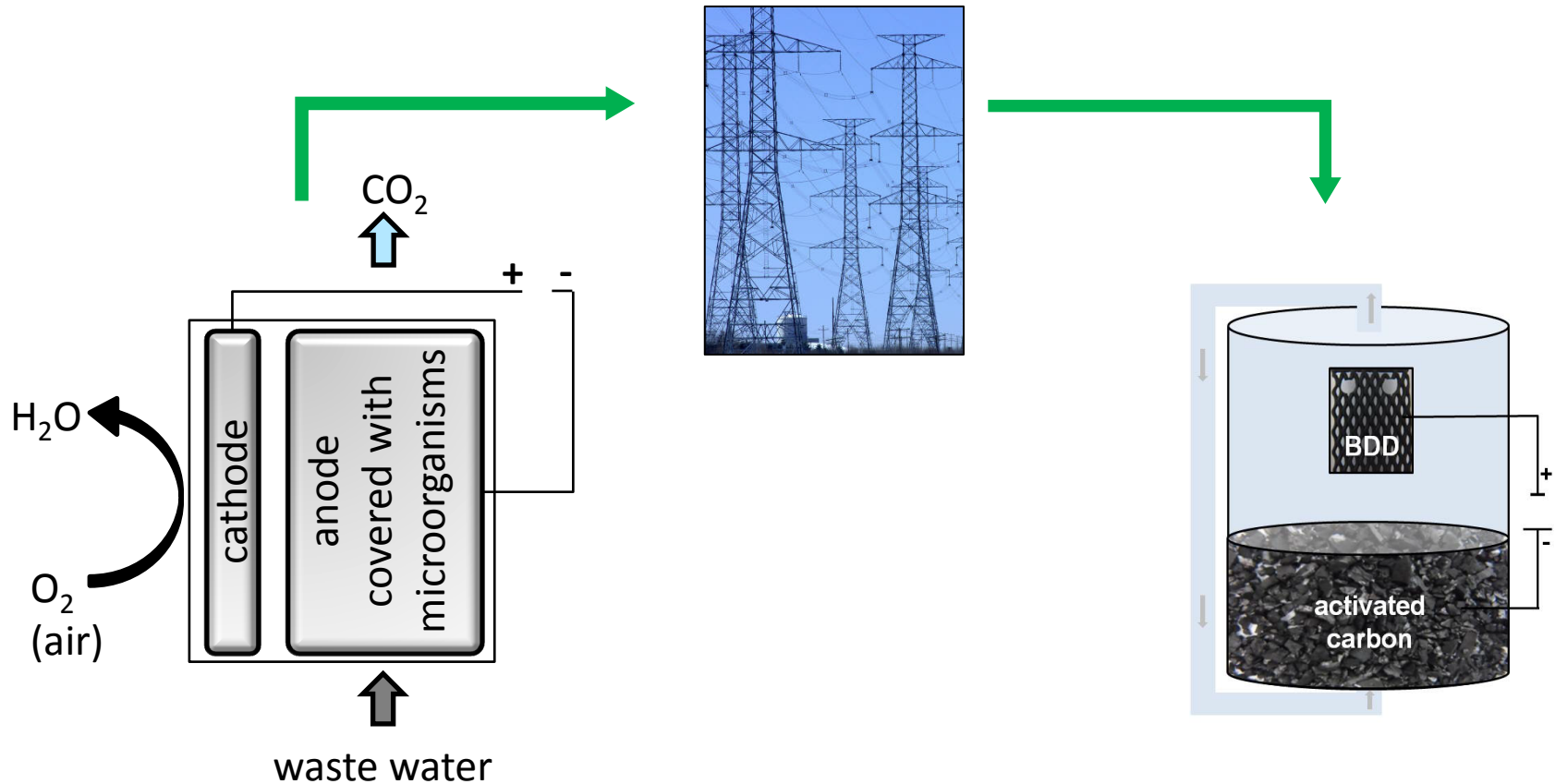
*Klaus-Michael Mangold, Stefanie Hild (DFI)
Anna-Lena Schneider, Andreas Tiehm (TZW)*

Querschnittstreffen Biobrennstoffzelle

07.09.2015

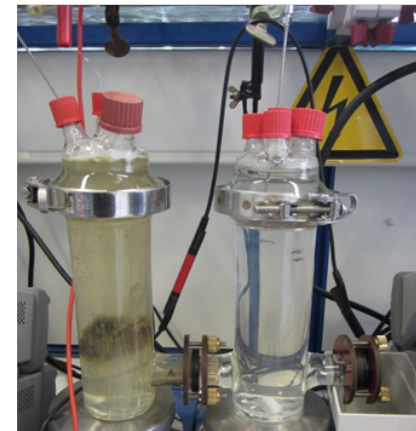
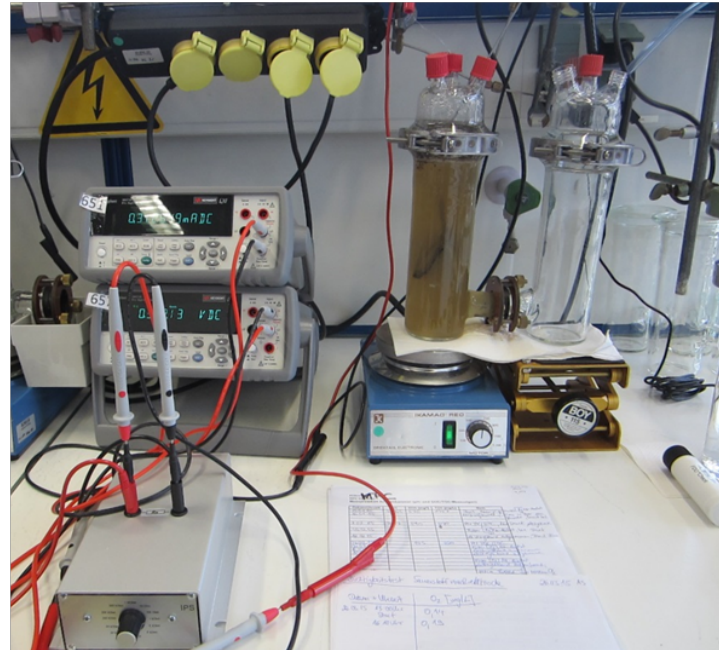
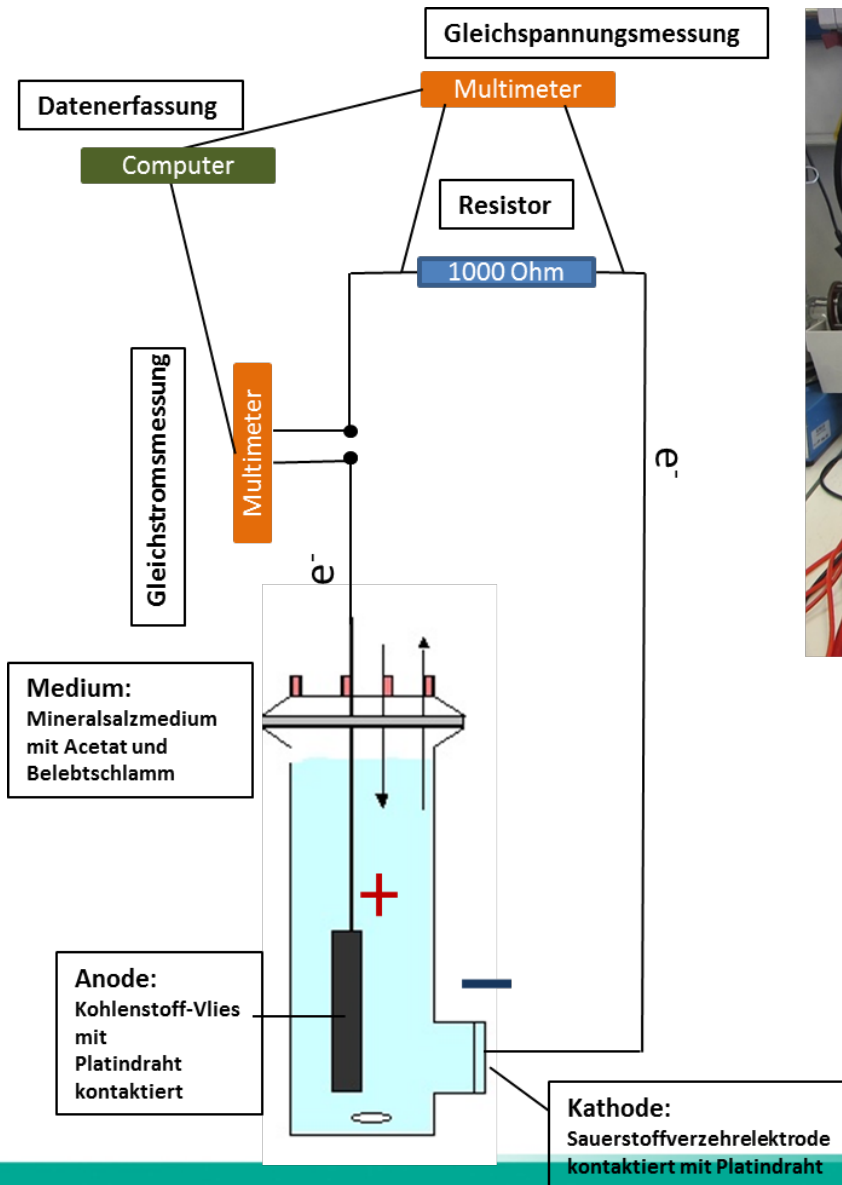


Materials
Chemical Engineering
Biotechnology



Energiebedarf:
Biobrennstoffzelle

Energieüberschuss:
Abbau von Spurenstoffen

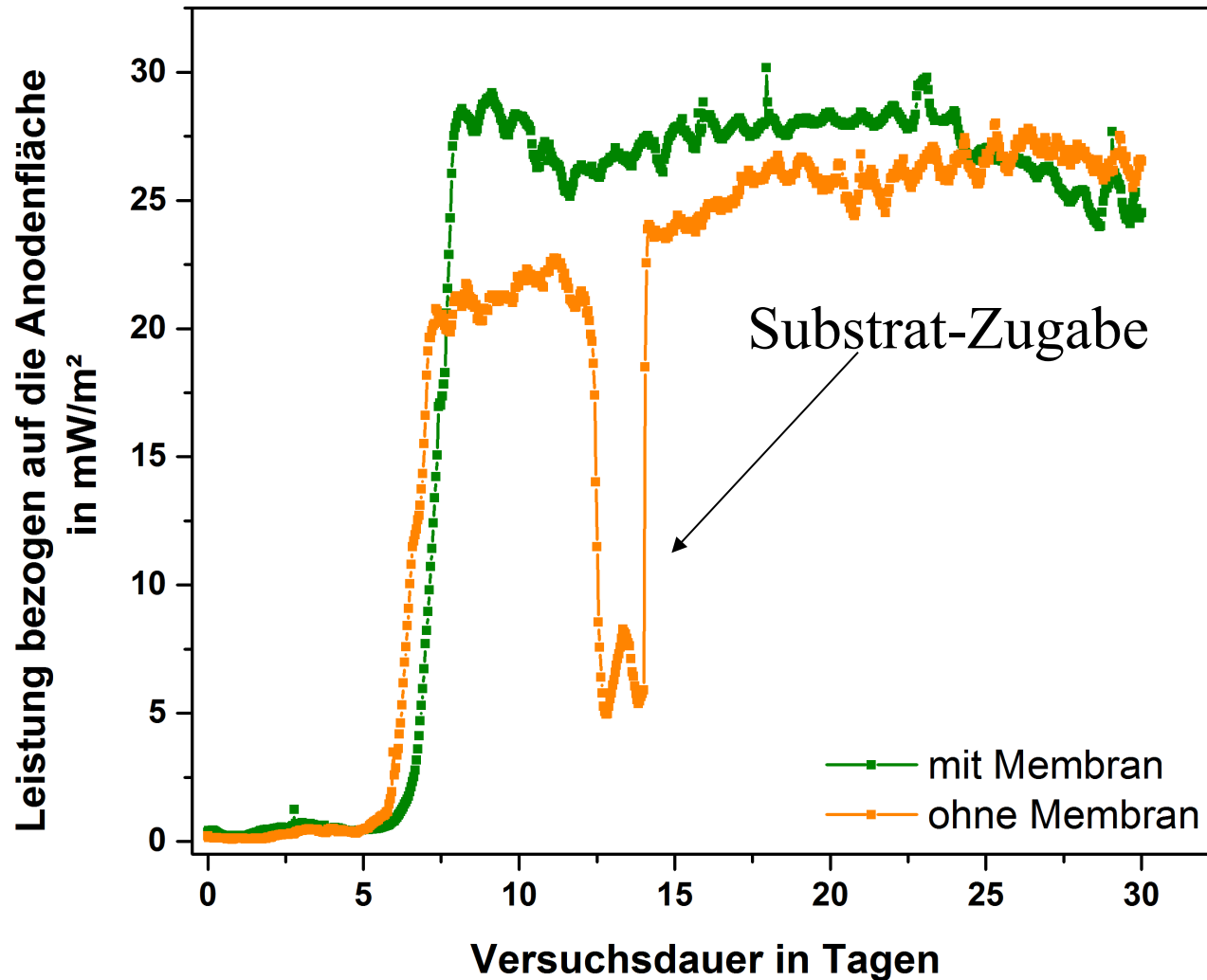


mit Trennmembran

Wann wäre eine Membran notwendig?

- Schutz des Biofilms auf der Anode vor Kathodenprodukten: desinfizierende Wirkung von Wasserstoffperoxid
- Verhinderung des Sauerstoffeintritts in die Anodenkammer: Sauerstoff als Elektronenakzeptor steht in Konkurrenz zur Anode
- Verhinderung von „Fouling“ der SVK durch Biofilms: Leistungsverlust

⇒ vergleichbare Leistung bei identischen Versuchsbedingungen mit und ohne Trennmembran



- Substrat: Acetat
- Anodenfläche: 25 cm²
- Kathodenfläche: 7 cm²
- Elektrodenabstand: 25 cm

- Test ohne Biologie

⇒ maximal möglicher Sauerstoffeintrag **0,66 mg/L pro Tag** bei einer **GDE-Fläche von 7 cm²**

⇒ **Grobe Abschätzung mit Acetat:**

Redoxreaktion: $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 + 2 \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Verbrauch: 1 Mol Acetat entspricht 2 Mol Sauerstoff

1 g Acetat entspricht 1,06 g Sauerstoff

⇒ Verwertung: ca. 0,67 mg Acetat/L pro Tag

⇒ Bei einer Konzentration von rd. 1 g Na-Acetat in der Lösung bedeutet dies: Verwertung von **0,09% Na-Acetat pro Tag mit Sauerstoff**

⇒ Bei einem durchschnittlichen DOC-Rückgang von 2% pro Tag in der verwendeten Biobrennstoffzelle: Verwertung von **ca. 5% des DOC in der Zelle pro Tag durch Sauerstoff**

Ergebnisse

- Elektrochemisches Verhalten: keine signifikanten Unterschiede
- Kein H_2O_2 bei niedrigen Potentialen
- O_2 -Eintrag und Leistungsverlust vernachlässigbar
- Nafion-Membran verhindert O_2 -Eintrag nicht
- SVK kann sehr klein werden: weniger O_2 -Eintrag
- Leistung der Biobrennstoffzelle mit/ohne Membran vergleichbar
- Keine Leistungsminderung trotz Biofilm auf SVK

Membran?

ja nein



Fazit:

Betrieb der Biobrennstoffzelle ohne Membran möglich!