



Technische
Universität
Braunschweig



M.Sc. Chemie

Vertiefungsbereich „Chemie der Energiekonversion“

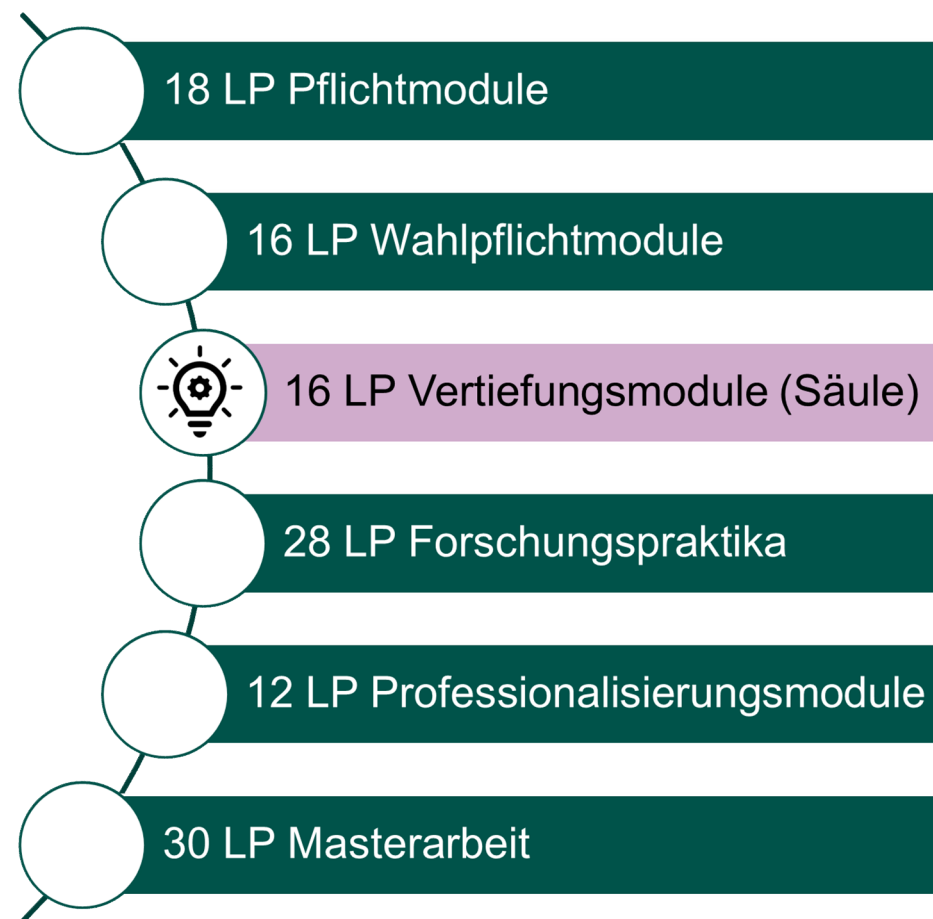
Säulenbeauftragte: Prof. Dr. Mehtap Özaslan, m.oezaslan@tu-braunschweig.de

Dein M.Sc. Chemie Studium auf einem Blick

- 4 Semester Studiendauer
 - Winter- und Sommersemester Studienbeginn
 - 120 Leistungspunkte (30 pro Semester)
 - 6-monatige Masterarbeit
-
- 5 Vertiefungsbereiche (Säule)
 - „Chemie in den Lebenswissenschaften“
 - „Biophysikalische Chemie“
 - „Materialchemie“
 - „Molekülchemie“
 - „**Chemie der Energiekonversion**“

Weitere Informationen unter

<https://www.tu-braunschweig.de/chemie>





Deine Module

Pflichtmodule

Molekülspektroskopie (5 LP), Instrumentelle Analytik (5 LP),
Organometallchemie (4 LP), Reaktionsmechanismen (4 LP)

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodul 1 & 2 (je 8 LP) als Auswahl aus allen Vertiefungsmodulen (Säulen)

Forschungspraktika

Forschungspraktikum A & B (je 14 LP) direkt in einem Arbeitskreis des gewählten
Vertiefungsbereiches (Säule)

Professionalisierungsmodule

Technisch-chemische Exkursion (1 LP),
Auswahl aus dem gesamten Uni Modulangebot (11 LP)

Deine Auswahl in der Säule „Chemie der Energiekonversion“



Elektrochemie (8 LP)

Vorlesung, Elektrochemie Labor

Technologien zur Herstellung von Wasserstoff (H₂) mit Labor pro (8 LP)

Vorlesung, Übung, Wasser-Elektrolyse Labor

PEM Brennstoffzellentechnologie I mit Labor pro (8 LP)

Vorlesung, Übung, PEM Brennstoffzellen Labor

Photo(redox)katalyse (8 LP)

Vorlesung, Seminar, Photo(redox)katalyse Labor

Nachhaltige Chemie (8 LP)

Vorlesung, Übung

Ökologische Chemie (8 LP)

Vorlesung, Übung

Solare und chemische Energiekonversion (8 LP)

Vorlesung, Labor

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

7 BEZAHLBARE UND SAUBERE ENERGIE



Elektrochemie
Elektrolyse
Umweltanalytik
CO₂ Aktivierung
Green Chemistry
PEM Brennstoffzellentechnologie
Erneuerbare Energie
Laserspektroskopie
Energiekonversion
Wasserstoff
künstliche Intelligenz und Data Science
Photo(redox)katalyse
Lichtsammelsysteme



Module im Detail

Säule “Chemie der Energiekonversion”

Chemie, M.Sc.

8 CP, Wahlpflicht, Vertiefung

CM-E-8 PEM Brennstoffzellentechnologie I mit Labor pro



Lehrende: Hasché

Inhalt:

- Komponenten und Materialauswahl,
- Katalysatorsysteme, Katalysator-beschichtete Membranen,
- Strom-Spannungskennlinien,
- Stoff- und Ladungstransportvorgänge, Wasser- und Wärmemanagement,
- Charakterisierung von Komponenten eines Brennstoffzellenstapels und deren spezifischen Funktionen,
- Bewertung von Polarisationskurven und die Ermittlung von idealen Betriebsstrategien von Brennstoffzellenstapel,
- Degradationsmechanismen in der PEM-BZ,
- Entwicklung von beschleunigten Alterungstests (AST) zur Untersuchung der Nutzungsdauer.

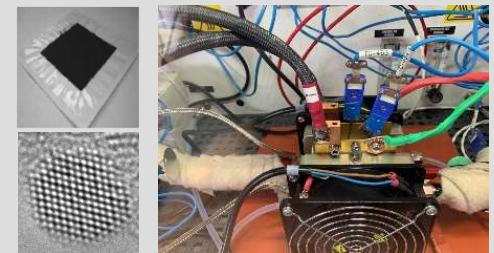
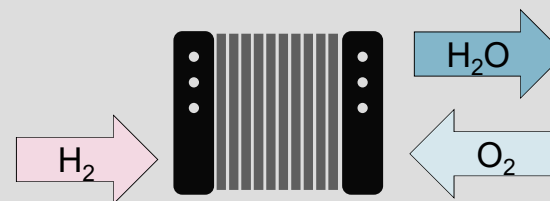
PEM Brennstoffzellentechnologie I (V)
LV 1414012



PEM Brennstoffzellentechnologie I (Ü)
LV 1414014



PEM Brennstoffzellentechnologie I Labor pro (SP-kS)
LV 1414046



Chemie, M.Sc.

8 CP, Wahlpflicht, Vertiefung

CM-E-9 Technologien zur Herstellung von Wasserstoff (H₂) mit Labor pro



Lehrende: Özaslan, Hasché
Inhalt:

- Eigenschaften von Wasserstoff,
- Wasserstoff als Energieträger,
- Bedeutung von Wasserstoff in der chemischen Industrie,
- Unterschiede und kritische Bewertung der verschiedenen Technologien zur Herstellung von Wasserstoff wie z.B. Dampfreforming, Pyrolyse, Wasserelektrolyse,
- Betrachtung des CO₂ Footprints für die verschiedenen Herstellungstechnologien, Investition- und Produktionskosten,
- Vergleich mit anderen Energieträgern, industrielle und potentielle Anwendungsfelder und
- verschiedene Transport sowie Speichertechnologien.

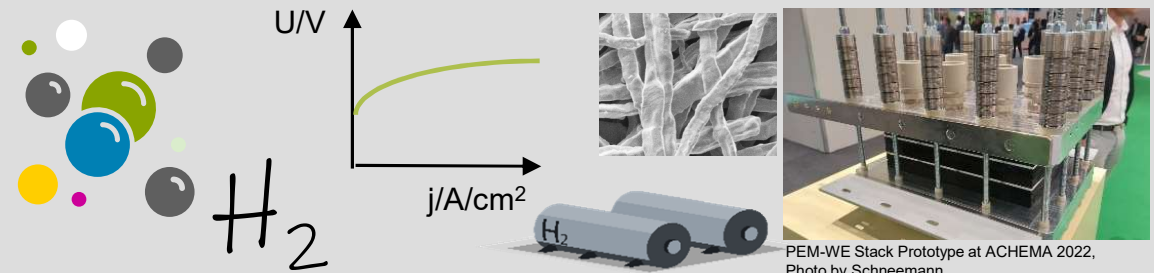
Technologien zur Herstellung von Wasserstoff (V)
LV 1414024



Technologien zur Herstellung von Wasserstoff (Ü)
LV 1414027



Wasser-Elektrolyse Labor pro (SP-kS)
LV 1414047

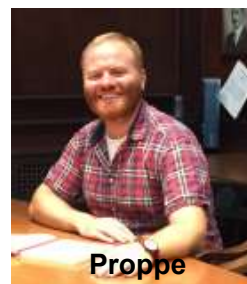


Lehrveranstaltung	Dozent	Art	WS/SS	SWS	LP
Instrumentelle Analytik					
Praktikum	Wichmann#, Kolb, Kreuzig	P	WS/SS	4	4
Seminar		S	WS/SS	1	1
Ökologische Chemie					
Umweltchemie	Kolb	V	WS	2	3
Anorganische Umweltanalytik	Wichmann	Ü	WS	1	1
Organische Umweltanalytik	Kreuzig	Ü	WS	2	1
Organische Schadstoffe in der Umwelt	Kreuzig#	V	WS	1	3
Nachhaltige Chemie					
Nachhaltige Chemie	Prüße	V	SS	2	3
Energie- und Kraftstoffforschung	Robert, Wichmann	Ü	SS	1	1
Industrielle Umweltchemie	Kolb#	V	SS	2	3
Umweltfolgen moderner Nanotechnologie	Salthammer	V	SS	1	1
Elektrochemie					
Grundlagen der Elektrochemie	Schlüter	V, S	WS	3	4
Methoden und Systeme der Elektrochemie		V, S	SS	3	4

#: Modulverantwortung
 +: Forschungspraktikum
 A+B
 +: Seminar A+B

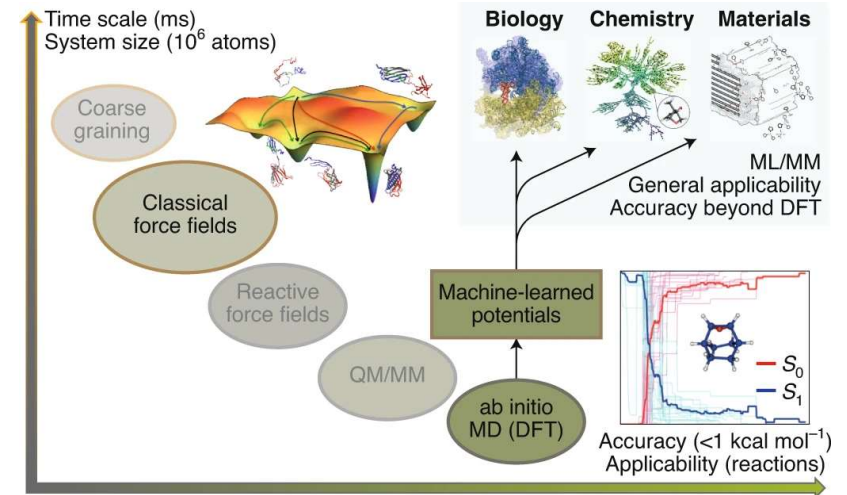
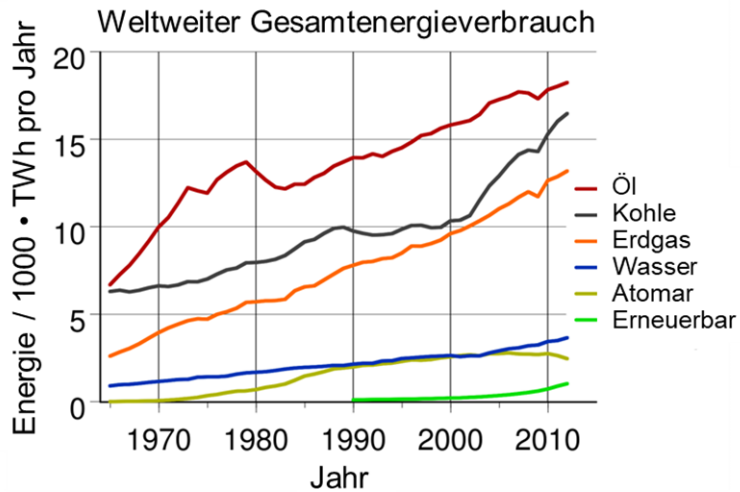
Lehrveranstaltungen inkl. Leistungspunkte und Dozenten ($\Sigma = 240$ h, 8 CP):

CM-E-3a Ausgewählte Aspekte der Energiekonversion	2 CP	Bauerecker, Menzel
CM-E-3b Molekulares Design	3 CP	Proppe
CM-E-3c Künstliche Photosynthese und CO ₂ -Aktivierung	3 CP	Karnahl
CM-E-3d Spektroskopische Methoden	3 CP	Tschierlei

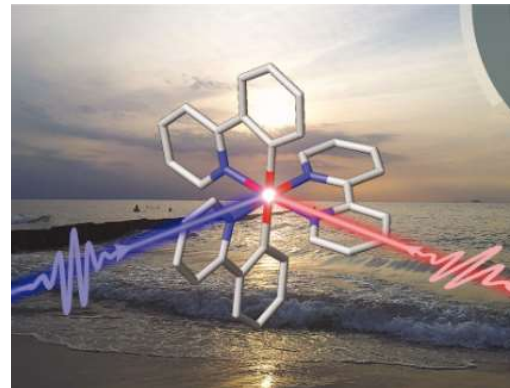
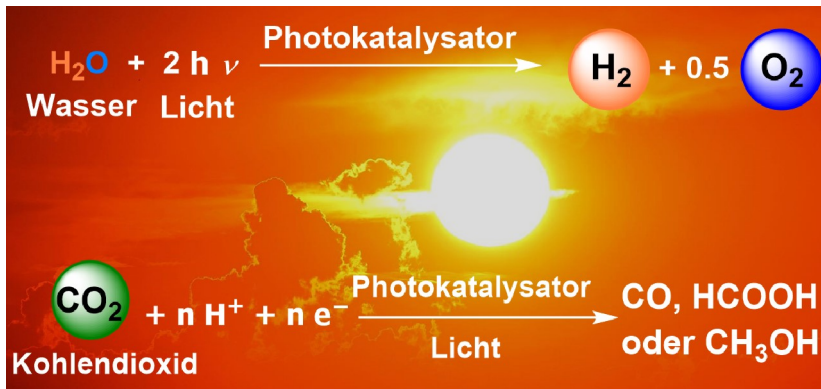


Wichtige Schlüsselbegriffe und Schwerpunkte:

Erneuerbare Energien, Transport- und Speichertechniken, Brennstoffzellen, Lichtsammelsysteme, künstliche Intelligenz und Data Science, Aktivierung kleiner Moleküle wie z.B. H₂O, CO₂ und N₂, solare Brennstoffe, molekulare Photosensibilisatoren- und katalysatoren, photokatalytische Wasserspaltung, Mechanismen von Elektronen- und Energietransferprozessen, optische Spektroskopie, zeitaufgelöste Spektroskopie, Spektroelektrochemie



Technische, (photo)physikalische, theoretische und chemische Aspekte der Energieumwandlung



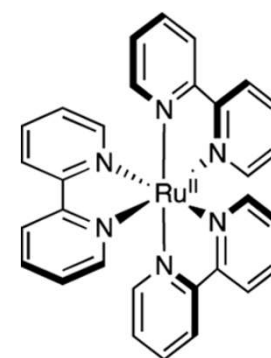
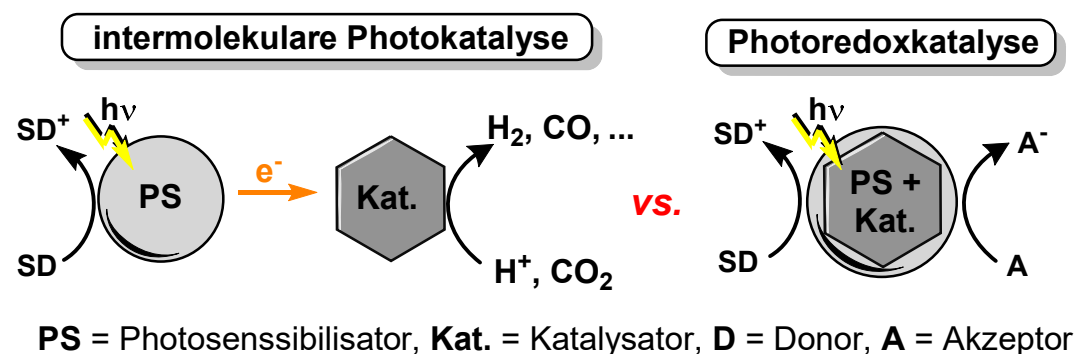
Lehrveranstaltungen inkl. Leistungspunkte und Dozenten ($\Sigma = 240$ h, 8 CP):

Vorlesung Photoredoxkatalyse + Seminar (gS) + Praktikum (SP-kS)

Karnahl, Tschierlei

www.karnahl-group.de

www.tschierlei-group.de



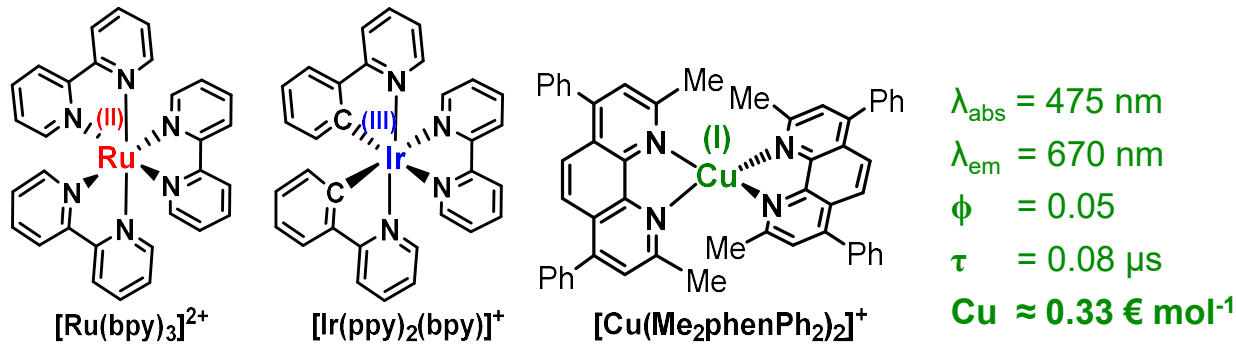
$\text{Ru}(\text{bpy})_3^{2+}$

- Absorption at 452 nm (visible light)
- Stable, long-lived excited state ($\tau = 1100$ ns)
- Single electron transfer (SET) catalyst
- Effective excited state oxidant and reductant

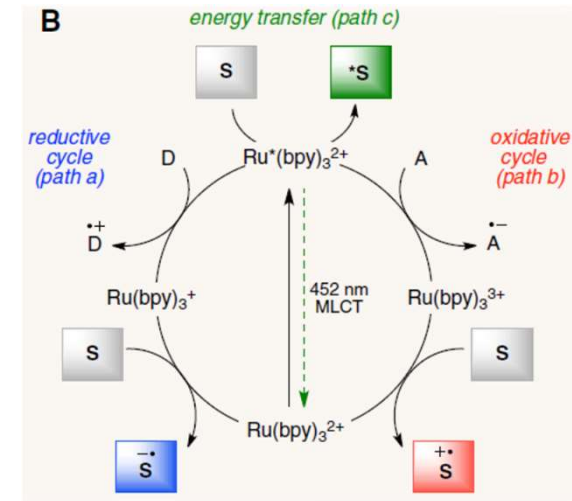
Wichtige Schlüsselbegriffe / Schwerpunkte:

Grundlagen der Photo(redox)katalyse, Vorstellung verschiedener Klassen molekularer Photo(redox)katalysatoren, Einblicke in ausgewählte katalytische Reaktionen (z.B. Isomerisierungsreaktionen, Produktion von Singulett Sauerstoff und Wasserstoff, Dehalogenierung, organische Transformationen etc.), Grundlagen der Charakterisierung molekularer Photo(redox)katalysatoren und deren Reaktionsmechanismen, Grundzüge der qualitativen und quantitativen Produktanalytik, Immobilisierung molekularer Systeme, photoelektrochemische Systeme

unterschiedliche Klassen von Photo(redox)katalysatoren, deren Eigenschaften und Mechanismen

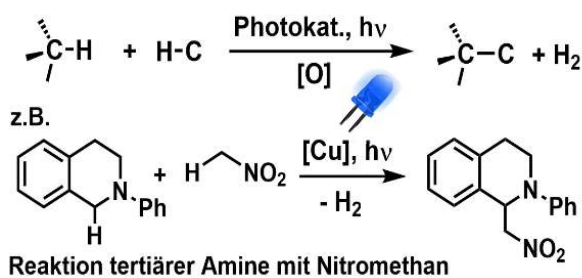


2

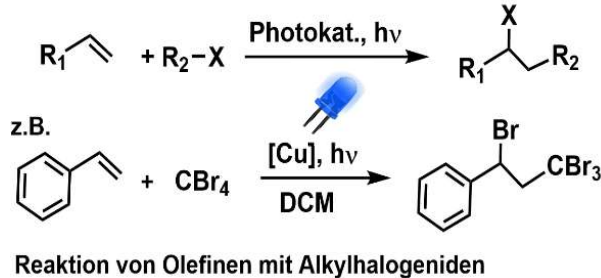


Anwendungen in der organischen Synthese

dehydrierende Kreuzkupplungsreaktion (CDC)



Atom Transfer Radikal Additionsreaktion (ATRA)



ausgewählte photokatalytische Reaktionen

