

Technologiecampus Würth-Wiesent

Aufbau, Ziele, ausgewählte Projekte

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhn

2. Forum Grüner Wasserstoff Bayern
6. Bayerischer Biogas-Branchentreff
Joseph-von-Fraunhofer Halle, Straubing
12. September 2024



INHALTE

Technologie Campus der Technischen Hochschule Deggendorf

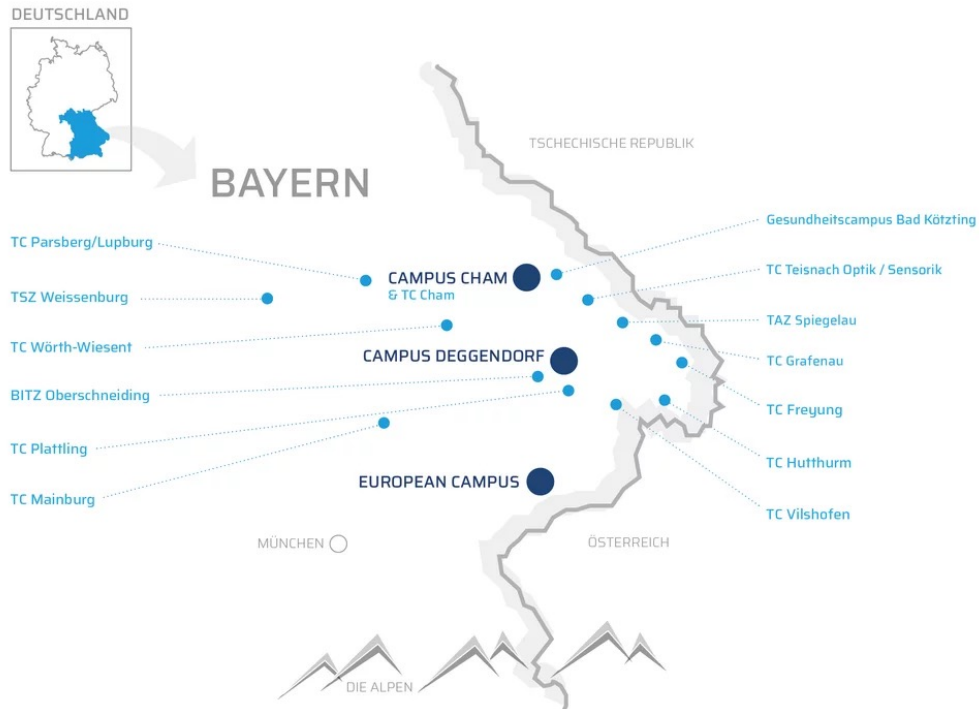
Technologie Campus Wörth-Wiesent

- Aufbau
- Mission
- Status
- Projekte

Ausblick / Ziele



Das sind wir: Forschungsnetzwerk der THD



- 30 Forschungsgruppen
- 16 Technologie Campus (TC)
- 1 Gesundheitscampus
- 7 Institute
- Volumen öffentlich geförderter Projekte 2023: 30 Mio. €
- Volumen Dienstleistungen und Auftragsforschung 2023: 1,5 Mio. €



Hier finden Sie uns: Gewerbepark Wörth-Wiesent „B7“



Wissenschaftler



Prof. Dr.-Ing. Otto Kreutzer

Wissenschaftliche Leitung



Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhn

Professor



Thomas Benesch, M.Eng.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter



Matthias Eigenstetter, M.Eng.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter



Jonas Ott, M.Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter



Dipl.-Biol. Barbara Kagerer

Forschungsreferentin

N.N.



Wer wir sind: Operativ



Damit beschäftigen wir uns:

Leistungselektronik:

Prof. Otto Kreutzer



„Wasserstoff“:

Elektrolyse/Brennstoffzellen

Prof. Bernd Kuhn



Regenerativer Schwerlastverkehr (N. N.)

Damit beschäftigen wir uns:

Leistungselektronik:

- Nutzbarmachung von „übrigem“ Ökostrom (sonst durch Abschaltung bei Überangebot verloren)
- effizientere Gleichspannungswandler zur Direktumwandlung
- Gleichstromnetze für Solarparks

„Wasserstoff“:

- in Form von Wasserstoff, Ammoniak, LOHC, ...
- in Elektrolyseuren unterschiedlicher Technologien
- reversible HT-Zellen: Elektrolyse / Rückverstromung in selber Zelle
- elektrochemische H₂-Verdichtung
- Katalysatoren f. NH₃-Spaltung: Vermeidung von Werkstoffproblemen durch niedrigere Betriebstemperatur



TC WÜRTH-WIESENT: PROJEKTE

„Direkt-H₂“: Wasserstoff im ländlichen Raum

- Erneuerbare Energiequellen (Wind, PV, Biomasse) eher im ländlichen als im städtischen Raum verfügbar
- schleppender Netzausbau bremst Nutzung des EE-Potentials
- Wasserstoff vielseitig einsetzbar, aber vglw. schwierig zu handeln

→ H₂-Produktion „vor Ort“ sinnvoll

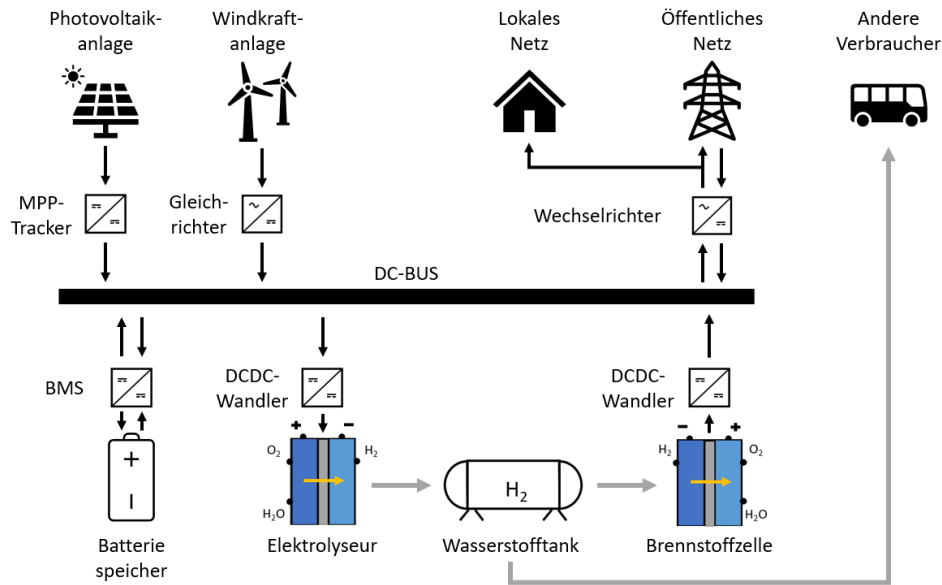
→ Potential für Firmen: Vorreiterrolle in Wasserstofftechnologien im ländlichen Raum

→ verbesserte Nutzung lokaler Energieressourcen: Standortvorteile bzgl. Energiekosten und CO₂-Einsparung

**Herausforderung: Hohe Investitionskosten der Wasserstoffherstellung →
genaue Prüfung der Wirtschaftlichkeit**

„Direkt-H₂“: Lösungsansatz

Direkte Gleichstromkopplung zw. Elektrolyseur u. erneuerbarer Energiequelle



- weniger Wandlungsschritte
- effizientere Leistungselektronik durch Einsatz von DC/DC-Wandlern
- geringere Investitionskosten
- höhere Wasserstoffproduktion (bis zu 5,5 %) gegenüber AC-Kopplung

„Direkt-H₂“: Inhalte

Direkte Gleichstromkopplung zw. Elektrolyseur u. erneuerbarer Energiequelle

- Simulation:

- Systemauslegung / Energiemanagement

- Wirtschaftlichkeitsanalyse

- Entwicklung Leistungselektronik:

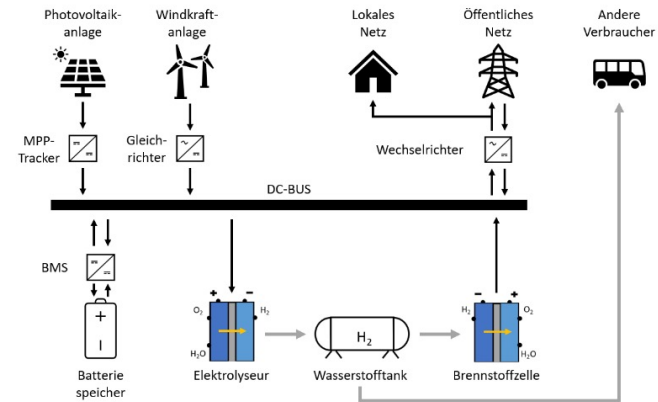
- Wirkungsgradziel: jeweils > 99 %

- modularer Aufbau: Skalierbarkeit

- Systemintegration und Test:

- Bau Forschungssolaranlage und Windkraftanlage am TCWW

- Aufbau / Test Wandler-/Speichersysteme mit entwickelter Leistungselektronik



TC WÖRTH-WIESENT: PROJEKTE

„Direkt-H₂“: Anwendungs- / Verbrauchsszenarien

Direkte Gleichstromkopplung zw. Elektrolyseur u. erneuerbarer Energiequelle

- Wirtschaftlichkeitsprüfung verschiedener Wasserstoffanwendungsszenarien



Energiespeicherung

- saisonale Glättung der PV- und Windleistung
- Spitzenlastabdeckung



Thermische Verwertung

- Raumwärme
- Prozesswärme
- Schweißen



Mobilität und Transport

- Flurförderfahrzeuge
- Bus- und LKW-Flotten



Chemische Verwertung

- Düngemittelherstellung
- Hydrierung von Fetten
- Kohlenstoffabscheidung

„HVDC-enrich“: Taʼziz Wissenschaftskooperationen 2023-2025

- Entwicklung eines günstigen Submoduls zur Hochspannungs-Gleichstromübertragung aus Komponenten der Automobilindustrie
 - Kooperation, wissenschaftlicher und personeller Austausch mit Universität Sousse (Tunesien)
- low-Cost Submodule für technologisch in Nordafrika beherrschbare HGÜ
- Qualifikation von MA, Studierenden, Professoren in HGÜ an der Universität Sousse
- Basis zur Realisierung von „Desertec“- Technologie in gleichberechtigter Partnerschaft zwischen Europa und Afrika

„HVDC-enrich“: Taʻziz Wissenschaftskooperationen 2023-2025

- gegenseitige Besuche, Personalaustausch (Juni 2024)



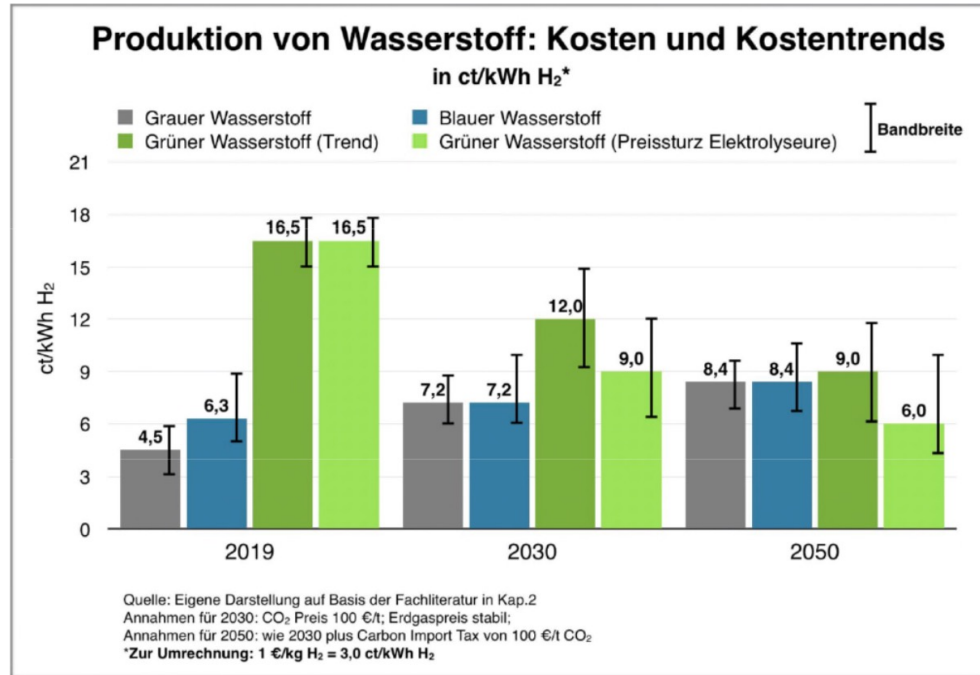
- Summer school an der Universität Sousse (September 2024)



„Entwicklung eines Hochdruckelektrolyseurs“: Effizienzsteigerung bei der Elektrolyse

- in Deutschland: nur ~ 7 % „grüner“ Wasserstoff, Rest aus „grauen“ Technologien
- Transport bei Drücken bis 700 bar
- Energie für Verdichtung: 10 – 20 % des Energieinhaltes

→ **Preisnachteil**



[Quelle](#)



„Entwicklung eines Hochdruckelektrolyseurs“: Effizienzsteigerung bei der Elektrolyse

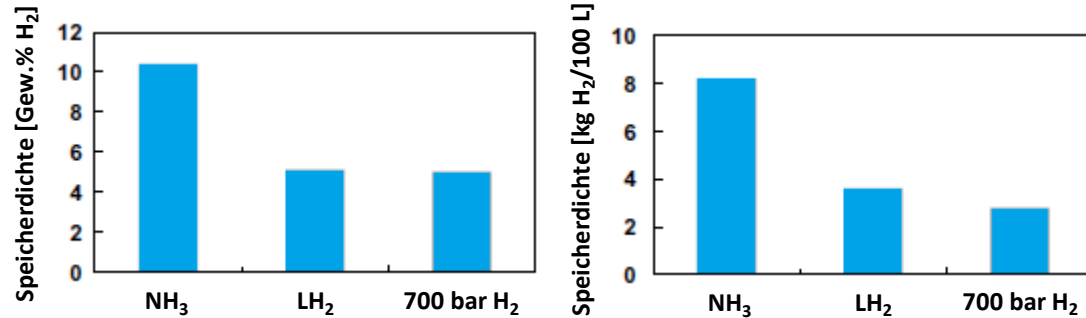
- Entwicklung Testaufbauten
- Konzeptionierung und Bau von Demonstratoren
- Schaffung Datenbasis über Zusammenhang Elektrolysedruck vs. Effizienz
- Charakterisierung unterschiedlicher Technologien bzgl. Druckelektrolyse (PEM, AEM, SOE)
- konzeptionelle Skalierung in industriellen Maßstab



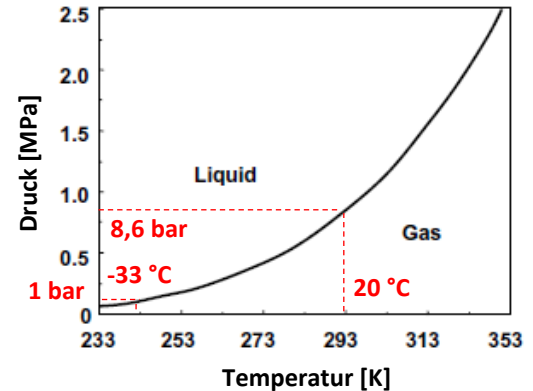
„Ammoniak“: Verbesserte Katalysatoren für die NH_3 -Spaltung

Ammoniak:

- 
- eine der meistproduzierten Chemikalien



- hohe gravi- und volumetrische Speicherdichte
 - gute Handlingeigenschaften
- vorteilhafter Wasserstoffspeicher



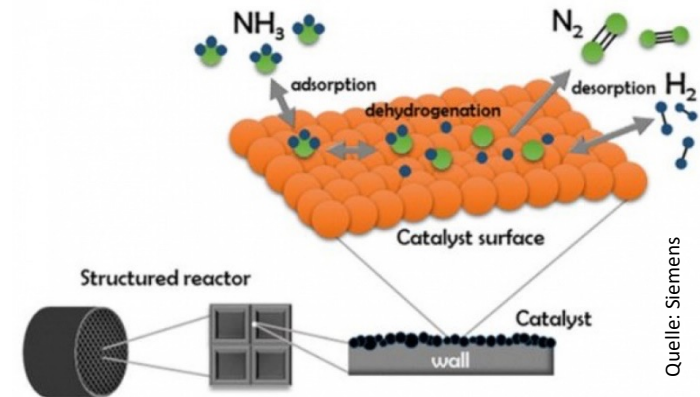
TC WÜRTH-WIESENT: PROJEKTINITIATIVE

„AmmonH₂“: Verbesserte Katalysatoren für die NH₃-Spaltung

- industriell eingesetzte Ni-Katalysatoren f. NH₃-Zersetzung: $T > 1000^{\circ}\text{C}$
→ energetisch aufwendig, Haltbarkeit Werkstoffe problematisch
- mit Ruthenium-Dotierung: $T \sim 450 - 550^{\circ}\text{C}$ möglich
→ für industriellen Einsatz aber prohibitiv teuer

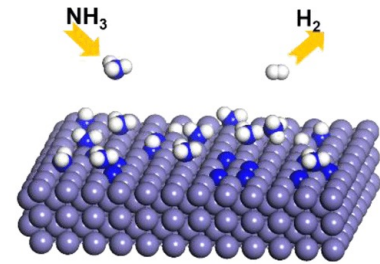
Forschungsansatz: Ni-Katalysator (ggf. mit Promotoren) mit extrem hoher Oberfläche auf inertem Support für $T \sim 500^{\circ}\text{C}$

- Herausforderungen:
- **thermische Stabilität Support**
 - **Auswahl Promotoren**
 - **Kompatibilität Materialien**

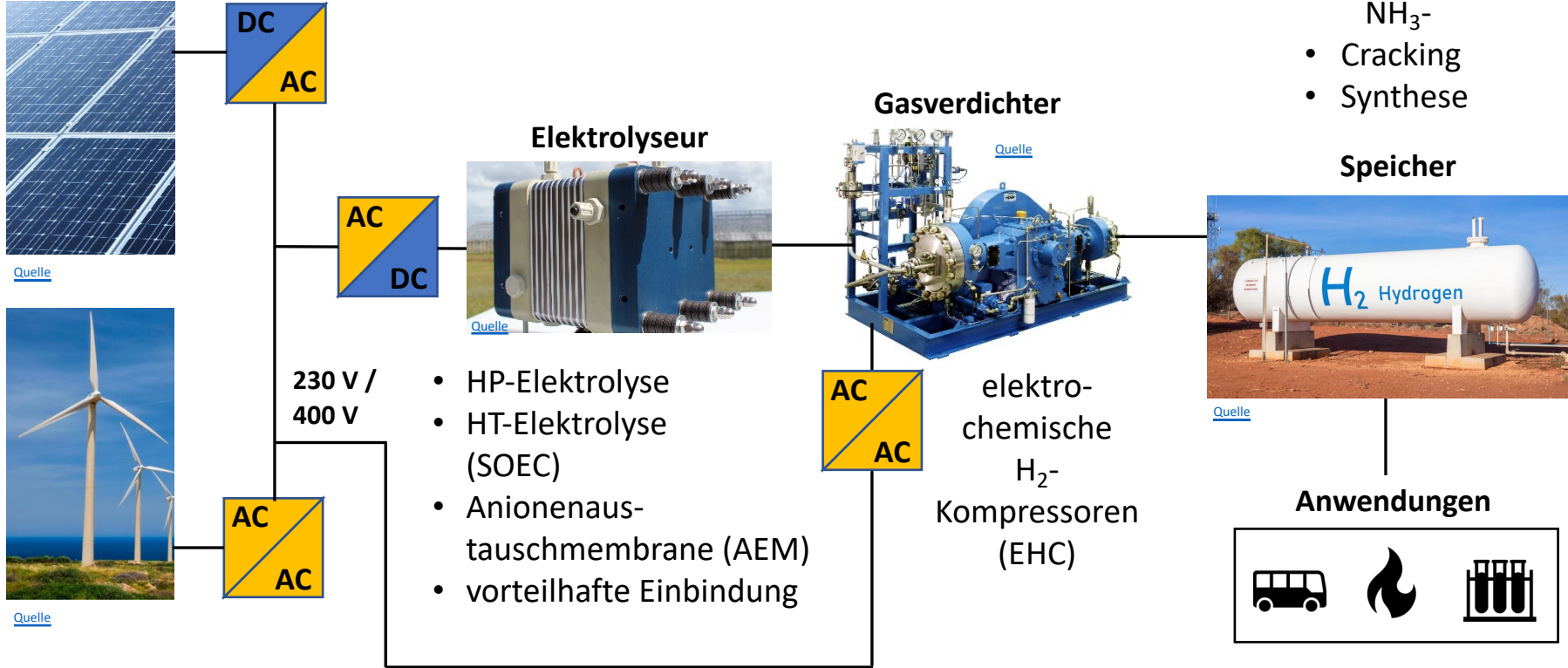


„Ammon₂“: Verbesserte Katalysatoren für die NH₃-Spaltung

- Katalysatorentwicklung (Hersteller):
 - Synthese des Pulvermaterials (hohes Verhältnis: Oberfläche / Volumen)
 - Aktivitätsscreening
- Scale-Up (Hersteller):
 - Herstellung Kat in Originalform: Tablette o. Pellet (geringeres Oberfläche / Volumen Verhältnis!)
- Qualifikation in Originalform (THD)
 - Aufbau, Test, Qualifikation Festbettreaktor
 - Aktivitätsmessung unterschiedlicher Tablettengrößen
 - Ermittlung optimaler Betriebsparameter



AUSBLICK



VIELEN DANK...

... für Ihr Interesse und Ihre Aufmerksamkeit

Fragen?

