

Präsentation Energetische Zukunftsmodelle, Elektrolyse & E- Fuels Innovationsforum JadeBay 2023



**Innovationszentrum für Nachhaltigkeit und Produktionstechnologie (INP)
Dieter Sichau**

Inhalt

- Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Wasserstoff /E-Fuels im INP Nordenham

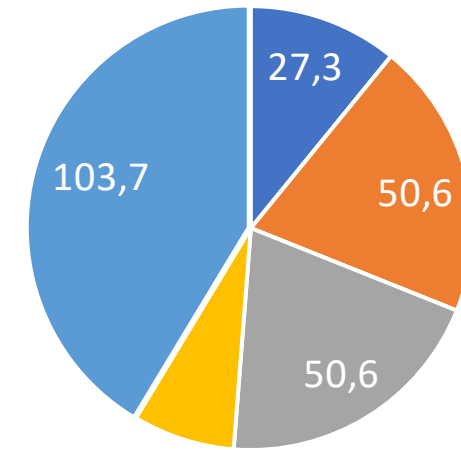
Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland

Energiewandel in Deutschland:

- Bekämpfung des Klimawandels und Beitrag zum Pariser Klimaabkommen
- Pariser Klimaabkommen: Senkung der Erderwärmung unter 2 °C
- Klimaschutzplan des Bundes: Reduktion der Treibhausgasemission von 80 bis 95 % bis 2050 und um 55 % bis 2030
- Wasserstoff: Vielseitiger Energieträger (Verkehr, Industrie, Strom)
- Grüner Wasserstoff kann durch Elektrolyse und Rückverstromung für die Strombedarfsdeckung verwendet werden
- Vorteile von Wasserstoff:
 - Speichermöglichkeit
 - Gute Transportmöglichkeit

Bruttostromerzeugung: 232,2 TWh

Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 2020 in TWh



- Windenergie Offshore
- Photovoltaik
- Biomasse
- Wasserkraft
- Windenergie Onshore

„KEINE EINHEITLICHEN GESETZE FÜR DIE HERSTELLUNG VON GRÜNEM WASSERSTOFF IN DEUTSCHLAND“

Rechtliche Vorgaben zum Thema Wasserstoff:

- Aber: Regelung auf Bundesebene indirekt durch Gesetze für tangierte Bereiche
 - EEG (Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien)
 - WHG (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes)
 - UVPG (Gesetz für die Umweltverträglichkeitsprüfung)
- Auf Landesebene ggf. weitere (einschränkende) Regelungen



Einschränkung der Herstellung von grünem Wasserstoff unter anderem durch Regelung der Umweltparameter, des Anlagenbaus und der Wassernutzung

Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland

„DER STROMVERBRAUCH FÄLLT SEIT DEN LETZTEN JAHREN IMMER STÄRKER UND BEFAND SICH 2020 MIT 543,6 TWH UNTER DEM WERT VON 1990“

Stromverbrauch 2020:

- Nach Monitoringbericht Strom 2020: 414,2 TWh
- RLM-Kunden (Großverbraucher): 257,2 TWh
- SLP-Kunden (Haushalte u. Kleingewerbe): 157 TWh
- Andere Verbrauchsarten ergeben 129,4 TWh
- Rückläufige Entwicklung des Bruttostromverbrauchs seit 2007

Bruttostromverbrauch Deutschlands von 1990 – 2020 (in TWh)



Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland



„ DER STROMBEDARF FÜR 2030 WIRD IM WORST-CASE AUF 748 TWH PROGNOTIZIERT.“

Zukünftiger Strombedarf in Deutschland (2030):

- 3 Szenarien für den Strombedarf in Deutschland:

Institution	Prognose (2030)
Bundesregierung	580 TWh
Energiewirtschaftliches Institut (EWI Uni Köln)	748 TWh
Bundesverband für Erneuerbare Energien e.V.	740 TWh

Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland

„DECKUNG DES ENERGIEBEDARFS VON DEUTSCHLAND DURCH OFFSHORE-WINDENERGIE IST WEDER AKTUELL NOCH ZUKÜNFTIG REALISIERBAR “



Aktueller Strombedarf

- Offshore-Windenergieproduktion 2019: 24,7 TWh
- Strombedarf Deutschland 2019: 414 TWh
- Ergibt ein Delta von rd. - **390 TWh**



Zukünftiger Strombedarf 2030

Prognose Bund

- Offshore-Windenergieproduktion 2030: 90 TWh
(12.000 MW * 24 h * 312,5 Tage = 90.000.000 MWh = 90 TWh)
- Progn. Strombedarf Deutschland 2030 (gem. BUND): 580 TWh
- Ergibt ein Delta von - **490 TWh**

Prognose EWI

- Progn. Offshore-Windenergieproduktion 2030: 90 TWh
(12.000 MW * 24 h * 312,5 Tage = 90.000.000 MWh = 90 TWh)
- Progn. Strombedarf Deutschland 2030 (gem. EWI): 748 TWh
- Ergibt ein Delta von - **658 TWh**

Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland



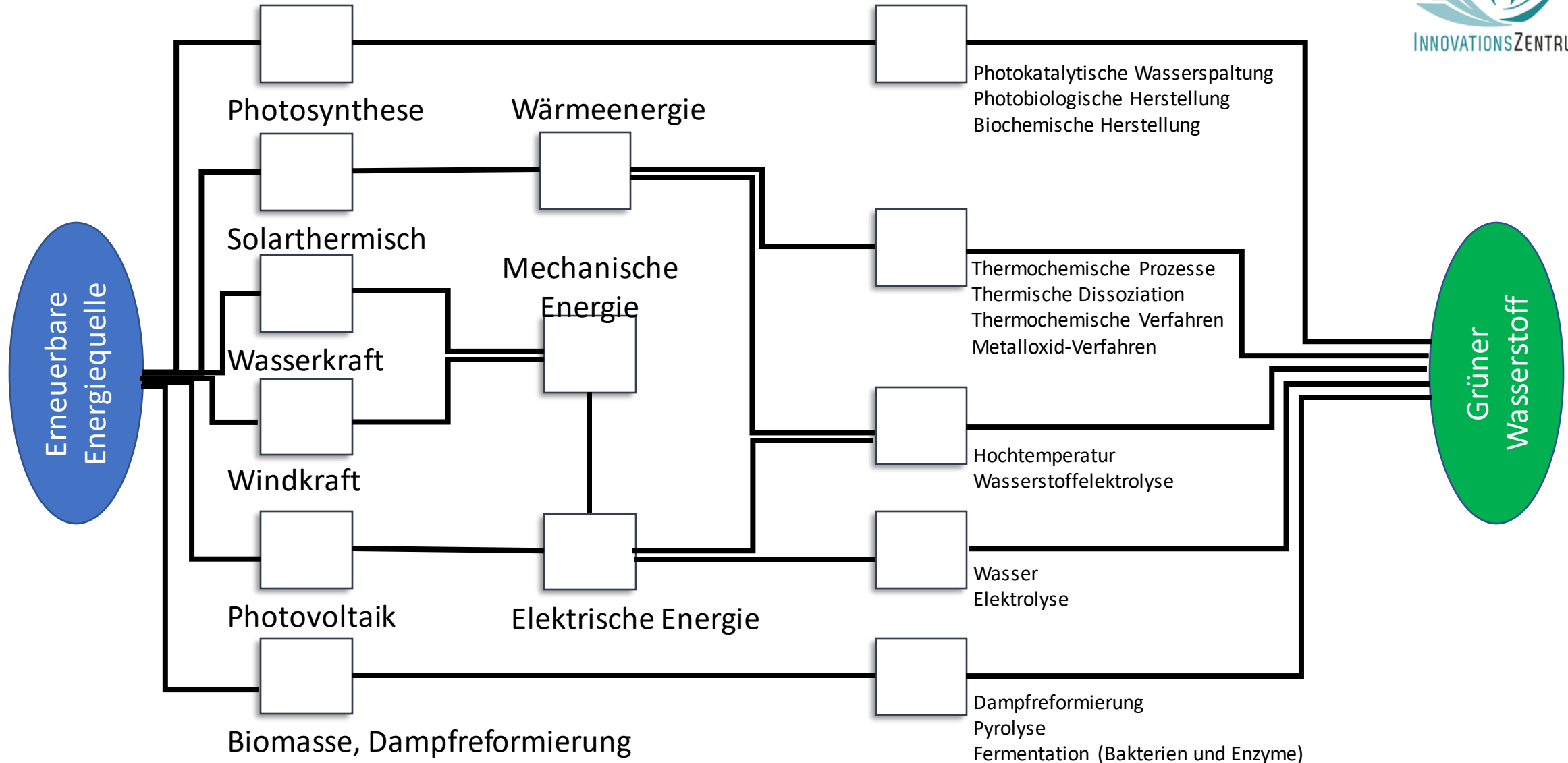
„ ETWA 5 MILLIONEN TONNEN GRÜNER WASSERSTOFF WERDEN 2030 AUF DER WELT FÜR MÖGLICHEN EXPORT PRODUZIERT“

Projekte	Land	Stadt	Menge in T/ Jahr	Jahr	H2 Produktionspreis pro Kg ab 2030 aus Prognosen	Infrastruktur
HyDeal Ambition	Spanien		3.600.000	2030	1,5 Euro	Gaspipeline
Base One	Brasilien	Pacém	600.000	2025	<1,45\$	Hafen
HyEx	Chile	Antogafasta	124.000	2030	<1.45\$	Hafen
Hoasis	Chile	Antogafasta	350.000	2030	<1,45\$	Hafen
Pacific Solar Hydrogen	Australien	Calide	200.000	2030	<1,45\$	Hafen
Asian Renewable Energy Hub	Australien	Pilbara	1.750.000	2028	<1,45\$	Hafen
Helios Green Fuel	Saudi Arabia	Neom	237.000	2025	<1,77\$	Hafen
H2A	Marokko	Ouarzazate	500.000	2030	<1,45 \$	Gaspipeline
H2ATLAS Afrika	Westafrika		5.000.000.000	2030	<3\$ (heute)	Gaspipeline und Schiff
MassHylia	Frankreich	Châteauneuf-les-Martigues	5.500.000	2030	-	Pipeline und Schiffe
Gesamtmenge in Tonnen pro Jahr			5.012.861.000			

Inhalt

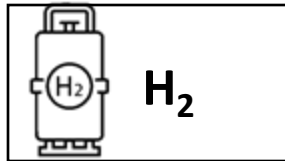
- Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Wasserstoff /E-Fuels im INP Nordenham

Nutzung erneuerbarer Energien



Nutzung erneuerbarer Energien

DER WIRKUNGSGRAD DER GÄNGIGEN ENERGIEN:



Brennstoffzelle im PKW: Wirkungsgrad = 31%

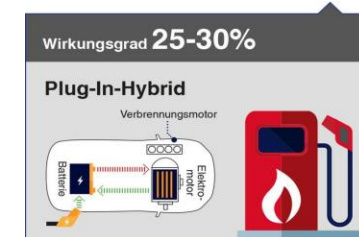
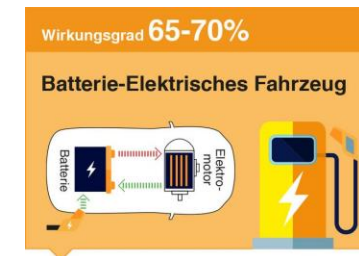
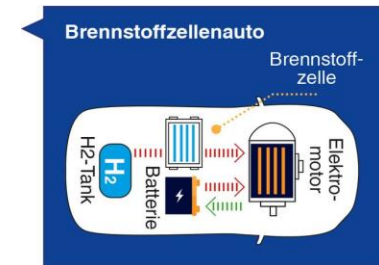
Kraftstoff (Benzin) im PKW: Wirkungsgrad = 21%

Diesel betriebene Fahrzeuge: Wirkungsgrad = 45%

Elektro-Fahrzeuge: Wirkungsgrad = 64%

Hybrid betriebene Fahrzeuge: Wirkungsgrad = 25-30%

- 3 Arten: PEM, AEL, SOEC, wobei PEM die am weitesten erforschte und genutzte Art ist
- Wirkungsgrade zwischen 65- 92%
- Es sind PEM- und AEL-Anlagen am besten geeignet



Inhalt

- Ausgangslage Wasserstoff in Deutschland
- Nutzung erneuerbarer Energien
- Wasserstoff /E-Fuels im INP Nordenham

- **Schwerpunkte unserer Aktivitäten:**
- Schulen unterstützen beim Erlernen der erneuerbaren Energien und Nachhaltigkeit. Praxisbezogener Unterricht (Digitaler Lernort Technik).
- Hochschulen: Wissenschaftliche und technische Ausrichtung der Nachhaltigkeit und Energiegewinnung. CO2 Neutral (Energiemodul der Zukunft).
- Entwicklung und praktische Umsetzung mit unseren Modellen.
- Bachelor und Masterarbeiten erneuerbarer Energiegewinnung.
- Skalierungen mit Hochschulen zur Wirtschaft erarbeiten (Energiemodul der Zukunft).

CLUSTER

Schwerpunkte unserer Aktivitäten

Nachhaltigkeit

- Energiebereitstellung und Energieumwandlung
- Energieeffizienz in der Fertigung

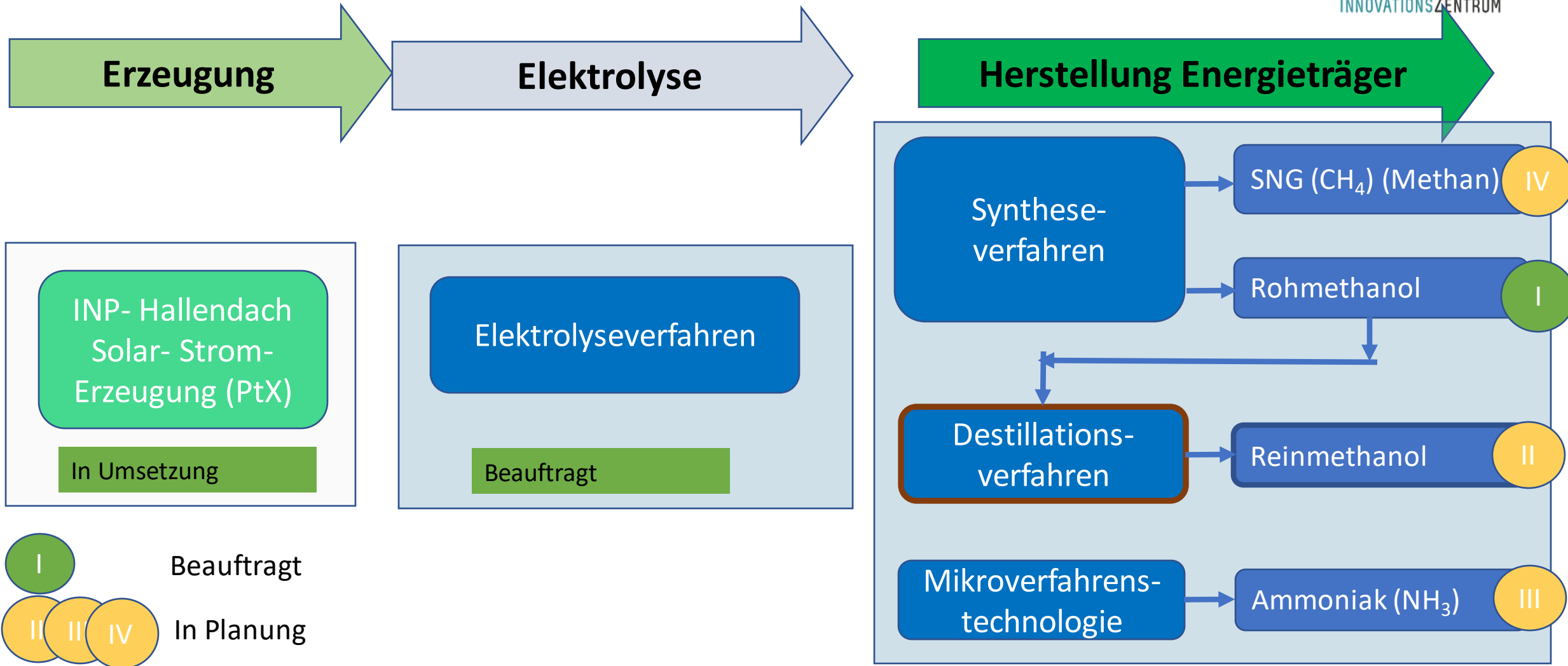
Produktionstechnologie

- Innovative Technologien
- Fertigung 4.0
- Digitalisierung

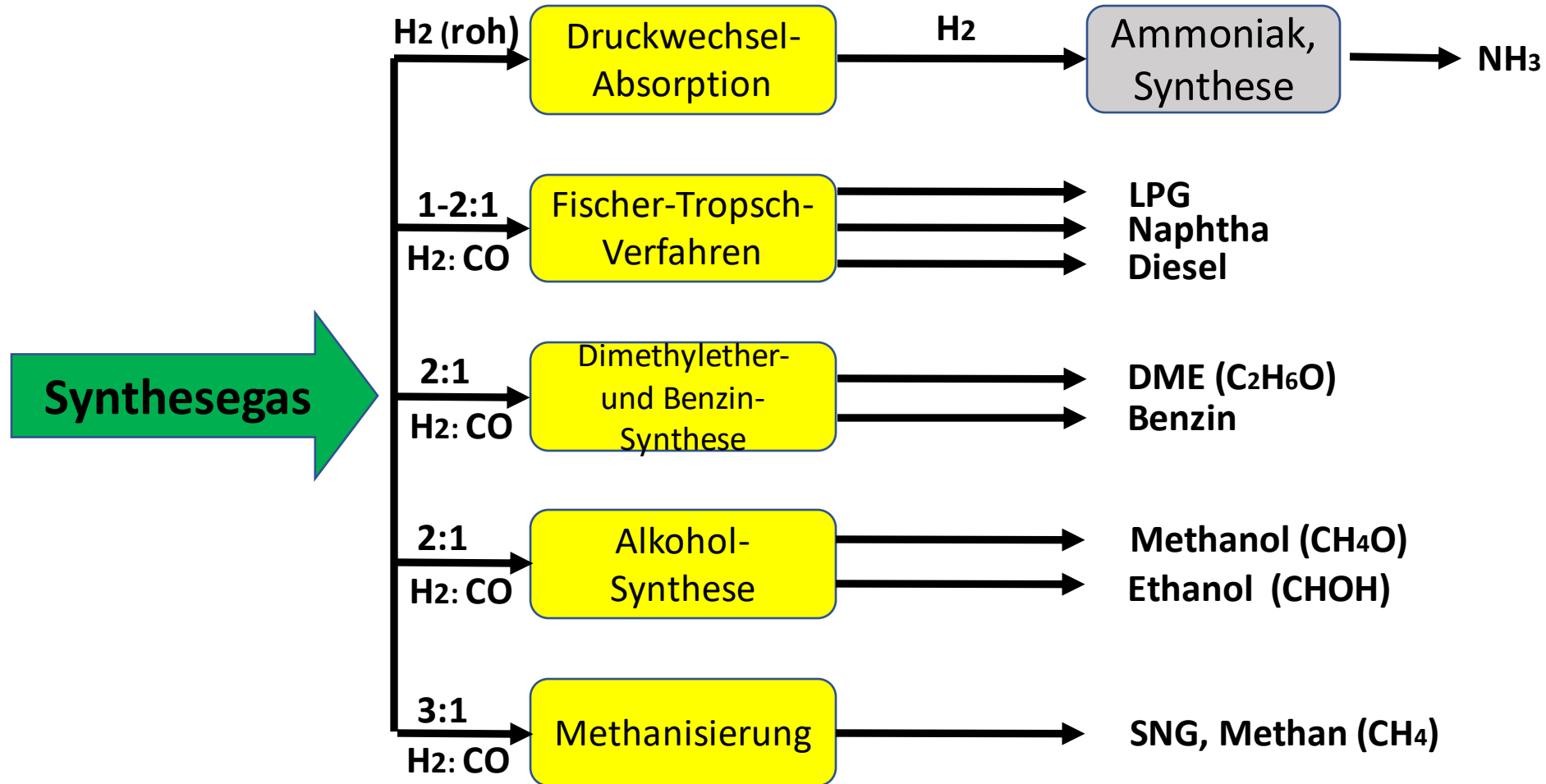
Hieraus haben sich die nachfolgenden Geschäftsmodule entwickelt und wurden eingerichtet.



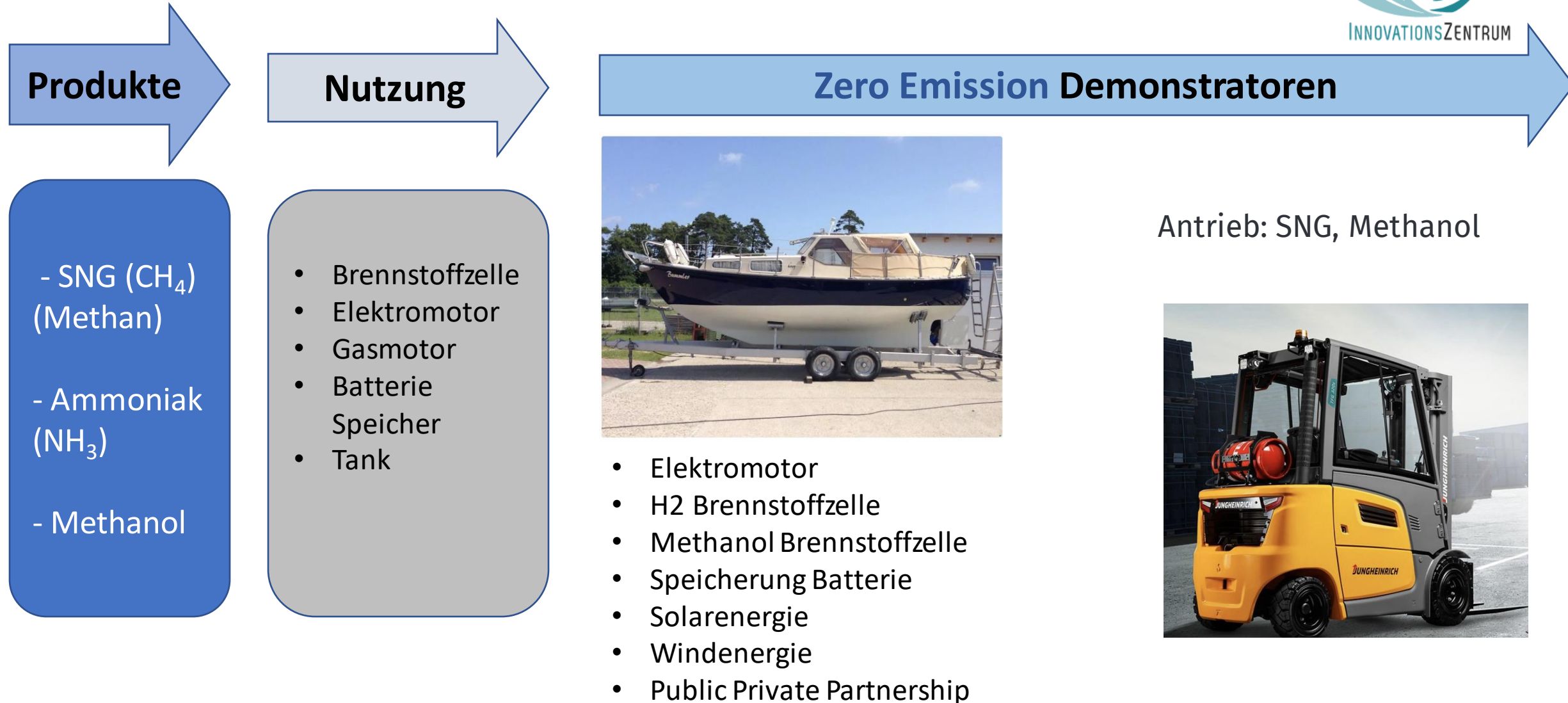
Wasserstoff / E-Fuels im INP Nordenham



Wasserstoff / E-Fuels im INP Nordenham



Wasserstoff / E-Fuels im INP Nordenham



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit



Wir können durch unseren gemeinsamen Beitrag die Zukunft mit gestalten

INP: Dieter Sichau