

ALLIANZ FÜR FREIHEIT

Zukunft mit Kernenergie

Technologieoffenheit und Innovation





DAS ÜBERPARTEILICHE NETZWERK
14.10.2025 Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch
FÜR KONSERVATIVE UND LIBERALE


1


ALLIANZ FÜR FREIHEIT

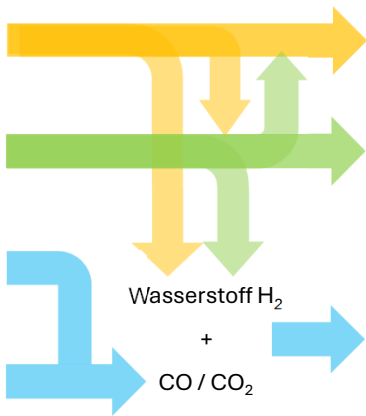
Vision Kernenergie, Wasserstoff, eFuels

Sonne Wind  **Strom**

Kernenergie  **Wärme**
(500 – 1.000°C)

Rest- und Abfallstoffe  **Vergasung**

Industrieabgase  **Ausstoß**



Wasserstoff H₂
+
CO / CO₂

Methanol
CH₃OH


Strom

Wärme

eFuels:
- Methanol
- SAF (Kerosin)
- Benzin
- HVO100, XtL (Diesel)

14.10.2025
Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch

SAF ... Sustainable Aviation Fuel
 HVO ... Hydrotreated Vegetable Oil
 XtL ... mit X = G (Gas), B (Biomasse) oder P (Power) to Liquid



2

Motivation

Wir wollen ...

- Bezahlbare und sichere Energie
- Technologieoffenheit, Innovation und auch Vision
- moderne und nachhaltige Entwicklungen
- unsere Wirtschaft stärken
- den Kohlendioxidausstoß reduzieren
- alle einladen und begeistern, die wirtschaftliches und umweltbewusstes Denken vereinen können

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



3

Small-Modular-Reactors für die Versorgung mit Strom und Wärme (z.B. CAWB)

Der CAWB (Copenhagen Atomics Waste Burner) ist ein innovatives Reaktorkonzept, mit dem Atom Müll energetisch verwertet werden kann:

- Thermischer Reaktor als Flüssigsalzreaktor (550°C für Nitratsalze und 600°C für FLiNaK-Salze)
- Moderator D₂O, Thorium als Brutstoff, Spaltstoff: Erbrütetes U-233, Starter ist Plutonium
- **Vorteile**
 - **Geringe Kosten:** geplant sind 0,02 EUR/kWh (Power on Demand → kein Kauf!)
 - **Geringe Größe:** ca. Schiffscontainer → modular erweiterbar → 100 MW_(thermisch) pro Modul
 - **Müllverwertung:** Der Reaktor kann abgebrannten Brennstoff aus heutigen Kernkraftwerken wiederverwerten
- **Entwicklungsstand**
 - **Prototyp:** Test mit nuklearem Material 2026 am PSI (Paul-Scherer-Institut) in der Schweiz
 - **Erster kommerzieller Reaktor 2028**
- **Herausforderungen**
 - **Prototyp:** alle Komponenten getestet -> nun erstmals Test mit nuklearem Material geplant
- **Der Reaktor wird gebracht und nach fünf Jahren zur technischen Revision abgeholt**

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



4

Der Dual Fluid Atom-Reaktor (DFR) mit Wasserstofferzeugung

Der Dual Fluid Reaktor ist ein innovatives Reaktorkonzept, das zwei getrennte Flüssigkeitskreisläufe verwendet:

- **Flüssiger Brennstoff:** Uran- oder Thoriumchlorid.
- **Flüssiges Kühlmittel:** Blei oder ein anderes Schwermetall
- **Vorteile**
 - **Hohe Effizienz:** bei hohen Temperaturen von bis zu 1000°C
 - **Müllverwertung:** Der Reaktor kann abgebrannten Brennstoff aus heutigen Kernkraftwerken wiederverwerten
 - **Brennstoffflexibilität:** Geeignet für Thorium, Uran und Plutonium
- **Entwicklungsstand**
 - **Theoretisches Konzept:** Der DFR befindet sich noch in der frühen Entwicklungsphase. Ein erster Testreaktor wurde für 2026 in Ruanda angekündigt
- **Herausforderungen**
 - **Materialfragen:** Die hohen Betriebstemperaturen und die Verwendung von aggressiven Medien wie Chloriden erfordern extrem widerstandsfähige Materialien
- **Bei Temperaturen von über 1000°C kann der Reaktor Wasser thermochemisch spalten**

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



5

Übersicht zu verschiedenen weiteren Reaktortypen

Leichtwasserreaktoren (Druck- und Siedewasser)

- Kühlmittel/Moderator: Wasser - Brennstoff: Uran
- Bewährte Technologie, passive Sicherheitssysteme, optimierte Effizienz
- Status: Kommerziell, Weiterentwicklungen

Hochtemperaturreaktoren (Kugelhaufen-Modularreaktor)

- Kühlmittel: Helium - Brennstoff: Uran / TRISO-Brennelemente
- Sehr hohe Temperaturen, nutzbar für Prozesswärme, hohe Sicherheit
- Status: Prototypen / Demonstratoren

Schneller Brüter (mit Wiederaufbereitungsanlage)

- Kühlmittel: Natrium oder Blei - Brennstoff: Uran, Plutonium, abgebrannte Brennelemente
- Nutzt schnelle Neutronen, kann Brennstoff wiederaufbereiten, geringe Abfallproduktion
- Status: Pilotanlagen / Entwicklung

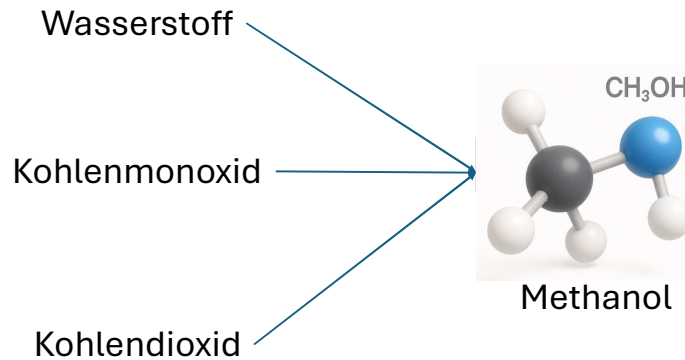
14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



6

Der chemische Energiespeicher Methanol



14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



7

Methanol (MeOH) ... ein Beispiel für alternative Energieträger

- MeOH ist der kleinste Alkohol. Er entsteht auch in kleinen Mengen bei der alkoholischen Gärung. Er wird **größentechnisch in riesigen Mengen** (90 - 100 Mio Tonnen weltweit) hergestellt.
- Es wird vorwiegend durch die Vergasung kohlestoffhaltiger Einsatzprodukte (Methan, Kohle, ...) hergestellt. Neuere Verfahren könnten auch den **Einsatz von CO₂** zur Herstellung erlauben.
- Lagerung und Transport sind **unproblematisch**.
- Im Verkehr kann es in **Brennstoffzellen** oder auch in angepassten **Benzinmotoren** eingesetzt werden.
- MeOH ist gesundheitsschädlich, aber **biologisch abbaubar** und **nicht klimaschädlich**.

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



8

Methanol ...

... bindet 1,25 kg Wasserstoff je 10 kg Methanol

... kann bei Raumtemperatur flüssig, also „einfach so“ transportiert werden. Zu beachten ist dabei allerdings, dass es sich um eine brennbare Flüssigkeit handelt, die bei 65 °C siedet.

... hat etwa die Hälfte der Energiedichte von Benzin oder Diesel. Beim Verbrennen entsteht allerdings wieder CO₂. Eine Defossilierung ist daher nur möglich, wenn das CO₂ aus der Atmosphäre entnommen wird.

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



9

Das spricht für Methanol

- **Einfache Lagerung und Transport**
- Wesentliche Teile der **Infrastruktur** im Verkehr können bei leichter Anpassung **weiter genutzt** werden. (Tankstellen, Leitungen, Lager, Motoren ...)
- **Kohlenstoff** fällt auch weiterhin an und geht damit in eine **Wiederverwertung** (CO₂ aus der Kalkproduktion, aus Hochöfen, aus Müll ...)
- Bei großen Einheiten (z.B. Containerschiffahrt) kann das **CO₂ zurückgeführt** werden (Kreislaufwirtschaft)
- Kann problemlos in **Brennstoffzellen** in Strom umgewandelt oder angepassten **Benzinmotoren** verwendet werden

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



10

Best Practice: Sunfire

- Grünes MeOH aus regenerativem Wasserstoff und Abgas-CO₂
- Nutzung von CO₂ aus der Produktion, die Verwendung von grünem H₂, der durch Hochtemperatur-Elektrolyse erzeugt wird, und die anschließende Methanol-Synthese.
- (Kooperation: TotalEnergies, Sunfire, Fraunhofer CPB und IMWS)

- <https://sunfire.de/de/news/totalenergies-sunfire-und-fraunhofer-geben-den-startschuss-fuer-gruenes-methanol-in-leuna/>

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



11

Best Practice: Anyang, China

- Die hochmoderne Anlage produziert 110.000 t/a MeOH aus abgeschiedenen 160.000 t/a CO₂ und H₂ (Emission-to-Liquids-Technologie)
- Das CO₂ fällt bei der Kalkproduktion an und wird mit H₂ aus Koksöfen zu MeOH umgewandelt

- <https://www.windkraft-journal.de/2022/11/11/110-000-tonnen-methanol-pro-jahr-weltweit-groesste-co2-methanol-anlage-nimmt-in-china-die-produktion-auf/181500>

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



12

Best Practice: Schiffsmotoren

- Wasserstoff aus Methanol treibt Schiffe an (Fraunhofer)
- Das von der EU geförderte Projekt „HyMethShip“ setzt MeOH durch Dampfreformierung zu H₂ für den Antrieb um. Das CO₂ wird in Tanks zurückgeführt. Damit werden übergroße und potentiell gefährliche H₂-Tanks durch kleine MeOH-Tanks ersetzt.
- Einen vergleichbaren Weg geht das deutsche Forschungsschiff „Uthörn II“ (z.Zt. im Bau). Das Schiff wird 35m lang, mit H₂ Tanks wären es 41m geworden.
- Container Riese Maersk setzt auf MeOH und schätzt den Jahresbedarf auf 400.000 t für seine Containerflotte

Quellen:

<https://www.ndr.de/nachrichten/info/Methanol-statt-Diesel-So-faehrt-ein-Schiff-klimafreundlich,methanolschiffe100.html>

<https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2022/juli-2022/ikts-wasserstoff-aus-methanol-treibt-schiffe-an.html>

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



13

Best Practice: MAN Dual Fuel Motor (Schifffahrt)

- MAN Energy Solutions hat den Dual-Fuel-Motor entwickelt, der sowohl mit MeOH als auch mit herkömmlichem Kraftstoff betrieben werden kann und arbeitet nach dem Dieselpinzip. Beim Betrieb mit MeOH reduziert der erheblich die Emission von CO₂, Treibhausgasen, Partikeln, NO_x und SO_x.
- Der Wechsel zwischen MeOH und anderen Kraftstoffen erfolgt unterbrechungsfrei im laufenden Betrieb. Messungen, die an Motoren im MeOH-Betrieb durchgeführt wurden, haben im Vergleich zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren den gleichen oder einen etwas besseren Wirkungsgrad ergeben.

• Quelle: <https://www.man-es.com/company/press-releases/press-details/2025/05/20/world-s-most-powerful-methanol-engine-announced>

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



14

Best Practice: Nathalie

- Nathalie ist ein elektrisch angetriebener Sportwagen des Ingolstädter Unternehmens Gumpert Aiways Automobile. Er bezieht seine Leistung nicht nur aus einer 60-kWh-Batterie, sondern auch aus einer MeOH-Brennstoffzelle
- Hier käme der unschlagbare Vorteil zum Zuge, dass die bestehende Infrastruktur des Tankstellennetzes weiter genutzt werden kann. Zum Beispiel durch den Ersatz von Super-E5 durch MeOH



Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/RG_Nathalie

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



15

Best Practice: Obrist Mark II HyperHybrid

Quelle: https://www.obrist.at/wp-content/uploads/2025/06/20250423_Obrist-Group-Nur-Range-Extender- retten-Europa.pdf

Ein Tesla für 20.000 EUR? Der Obrist Mark II HyperHybrid auf Tesla 3 Basis (Kosten dafür normalerweise ca. 46.700 EUR) hat einen halb so großen Akku (20 – 40 kWh) und dafür einen Range Extender (Zero Vibration Generator) auf Methanol-Basis.

Kosten

- Kleinere Batterie = weniger teures Lithium/Kobalt → deutlich niedrigere Fahrzeugkosten.
- Infrastruktur für Flüssigkraftstoffe kann weiter genutzt werden.

Reichweite

- Mit vollem Akku + Methanoltank sind >1.000 km Reichweite möglich (3,3 Liter Methanol auf 100 Kilometer)
- Keine „Reichweitenangst“ wie bei reinen BEVs.

Klimavorteil

- Bei Einsatz von synthetischem Methanol aus erneuerbarem Strom und CO₂ nahezu CO₂-neutral.
- Keine Abhängigkeit von seltenen Rohstoffen im großen Maßstab.

Alltagstauglichkeit

- Kurze Tankzeiten wie bei Benzin/Diesel.
- Batterie reicht für tägliche Pendelstrecken, vibrationsarmer Verbrennungsmotor springt nur bei Notwendigkeit an, um damit auch die Lebenszeit des Akkus zu verlängern.



14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



16

BackUp

17

Verwendete Abkürzungen

Battery electric vehicle (BEV)
Fluorsalze mit Lithium, Natrium, Kalium (FLiNaK-Salze)
Kilowattstunden (kWh)
Kohlenmonoxid (CO)
Kohlendioxid (CO₂)
Megawatt (MW)
Methanol (CH₃OH oder MeOH)
Schwefeloxide (SO_x)
Schweres Wasser (D₂O)
Stickoxide (NO_x)
Uran 233 Isotop (U-233)
Wasserstoff (H₂)

14.10.2025

Dr. Jörn Döring, Dr. Herbert Münch



18

Offene Fragen

Wie sieht es aus mit

- Bedarf
- Verfügbarkeiten
- Wirtschaftlichkeit
- Technische Machbarkeit

- **Akzeptanz**