

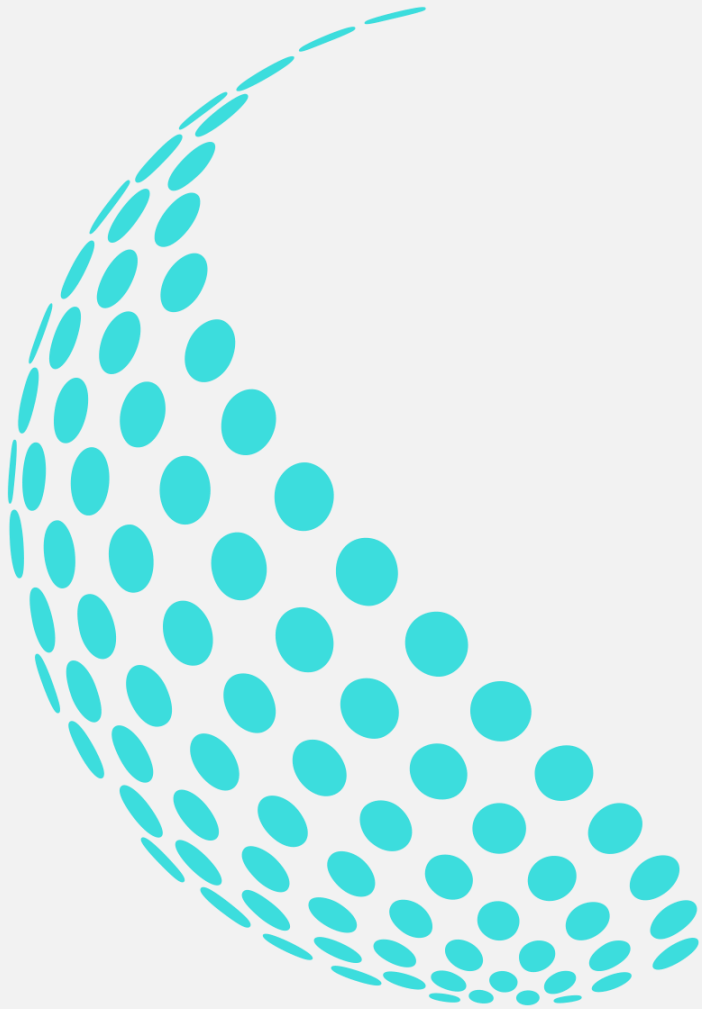
# VERFÜGBARKEIT ALTERNATIVER KRAFTSTOFFE WIE METHANOL UND AMMONIAK

**Workshop Alternative Kraftstoffe VII**

**– 06. März 2025**

Leo Diehl





1



# LBST ist ein führender Anbieter von Expertenwissen für erneuerbare Energieversorgung, Wasserstoff und nachhaltige Kraftstoffe

## Über die LBST



### Unabhängige Arbeit für nachhaltige Energie und Mobilität

- Über 40 Jahre Erfahrung im Bereich Wasserstoff und verwandter Themen
- Arbeit nach wissenschaftlichen Standards



### Verbindung zwischen Technologie, Politik und Industrie

- Unterstützung des öffentlichen Sektors bei der Ausarbeitung von Rechtsvorschriften
- Beratung von Unternehmen bei der Umsetzung von Projekten auf dem Weg zur Nachhaltigkeit



### Bekannt für unseren konsequent ganzheitlichen Ansatz

- Globales Arbeiten und Denken über Bereichsgrenzen hinweg
- Langfristige Perspektive für unsere Kunden

# Unsere Kernkompetenzen reichen von der Strategie- und Politikberatung zu System- und Technologiestudien

## ● LBST-Dienstleistungen



### Strategie- beratung

- Analyse von Technologie-möglichkeiten und Kostenstrukturen
- Analyse von Geschäftsmodellen
- Marktstudien
- Studien zu Technologie und Politik



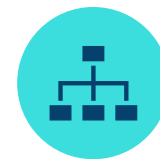
### Politik- beratung

- Technisch-wirtschaftliche Bewertungen
- Szenarien- und Strategieentwicklung
- Entwicklung und Bewertung von regulatorischen Rahmen
- Folgenabschätzungen



### System- und Technologiestudien

- Technologie-bewertungen
- Machbarkeitsstudien
- Due-Diligence-Prüfungen für Käufer und Verkäufer
- Energie- und Infrastrukturkonzepte



### Projekt- koordination

- Projektleitung
- Koordination von Konsortien
- Projektbegleitung
- Projektbewertungen



### Studien zur Nachhaltigkeit

- Lebenszyklusanalyse und Berechnung des Kohlenstoff-Fußabdrucks
- Nachhaltigkeitsanalysen
- Bewertung der Versorgung mit natürlichen Ressourcen wie Energie, Mineralien und Wasser

A dynamic background image showing a splash of clear water with numerous bubbles and droplets against a teal-blue gradient. The water is captured in mid-air, creating a sense of movement and freshness.

2



# Globale Verfügbarkeit

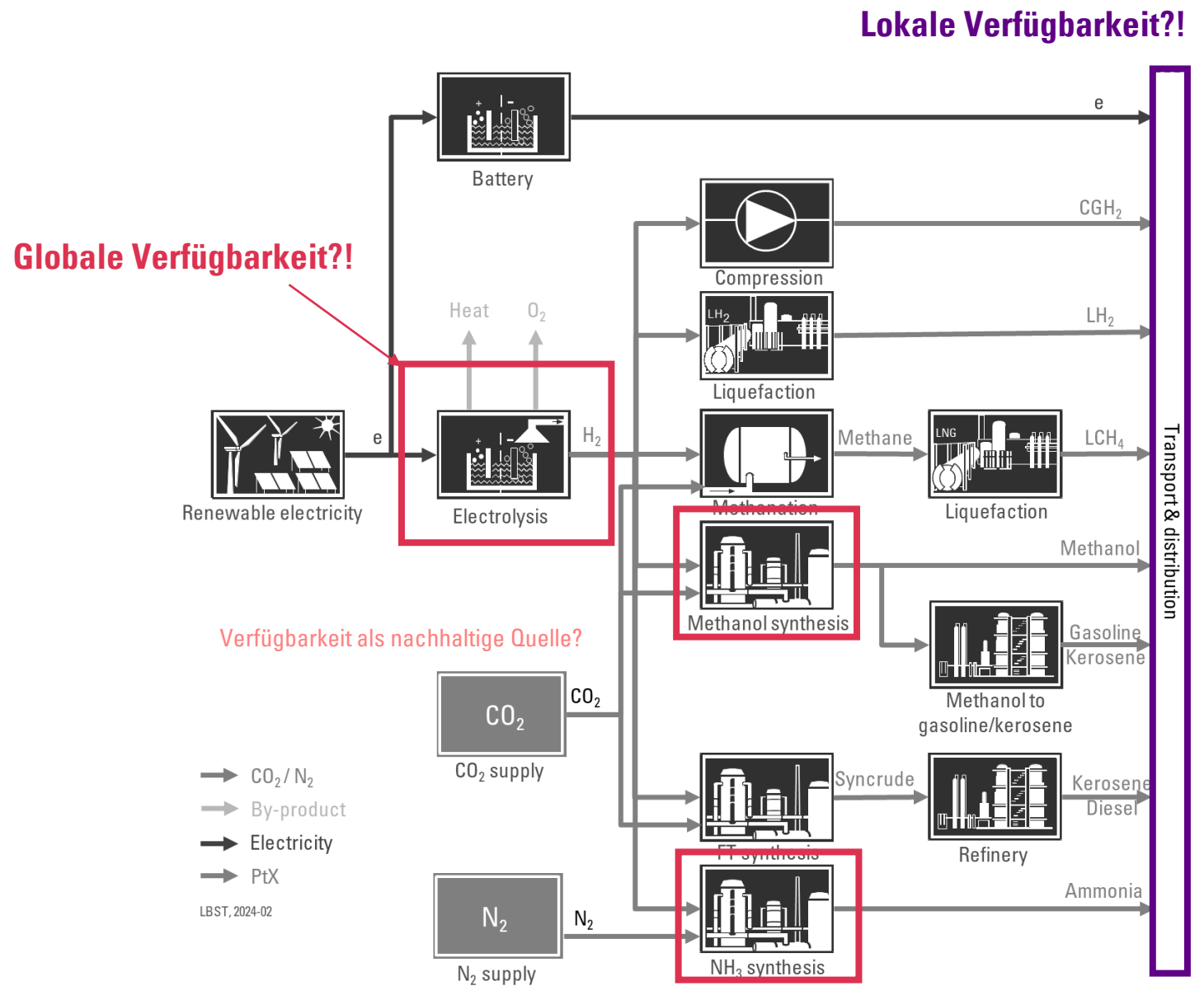
# Verfügbarkeit alternativer Kraftstoffe muss entsprechend zweier Hauptdimensionen betrachtet werden

## Globale Verfügbarkeit

- **Wasserstoff** ist Dreh- und Angelpunkt aller relevanter Optionen für die Dekarbonisierung der Schifffahrt
- **Methanol**produktion kann zusätzlich durch **CO2**-Verfügbarkeit limitiert sein

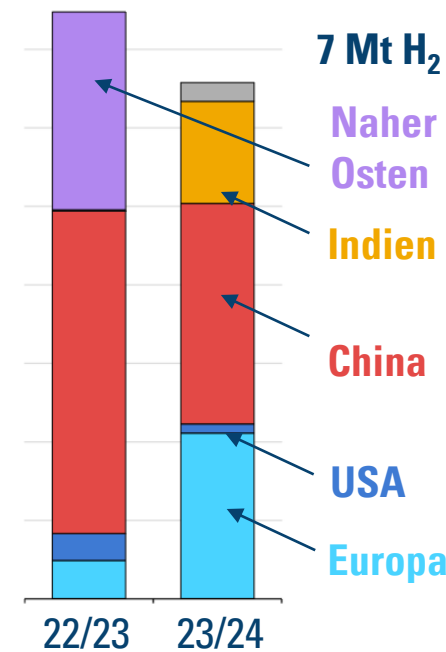
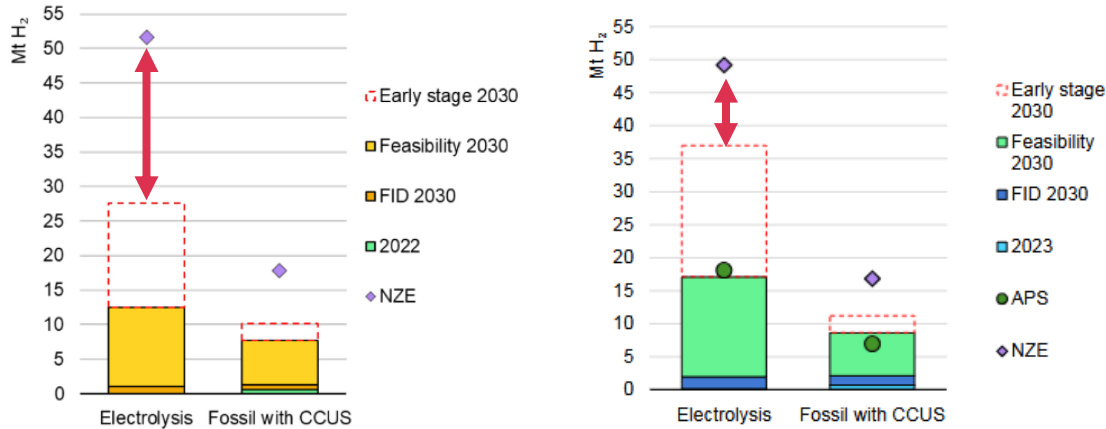
## Lokale Verfügbarkeit

- Hängt (langfristig) an globaler Verfügbarkeit und lokaler Infrastruktur etc.
- **Ammoniak**verfügbarkeit hängt an sicherheitsrelevanter lokaler Entscheidung



# Die Marktambition hat sich verbessert

FIDs wurden noch für zu wenig Projekte erreicht



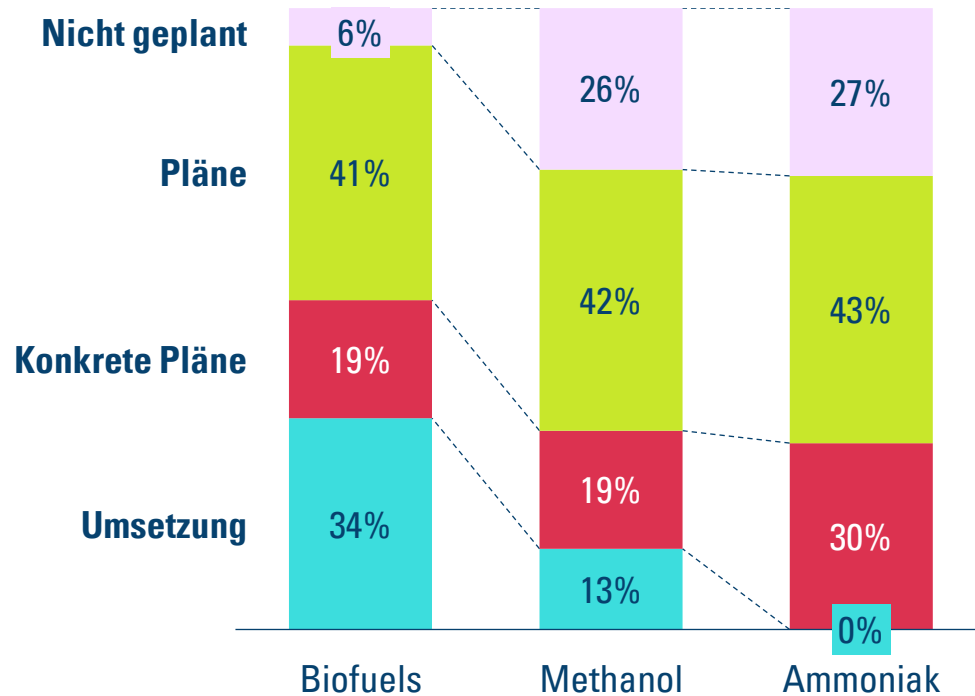
- Weltweit werden **heute** etwa **100 Mt H<sub>2</sub>** hergestellt und verbraucht
- Großteil davon in China (ca. 30%) über Dampfreformierung

Es bleiben Unsicherheiten bei der H<sub>2</sub>-Produktion bis 2030

Quelle: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ecdfc3bb-d212-4a4c-9ff7-6ce5b1e19cef/GlobalHydrogenReview2023.pdf>  
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/89c1e382-dc59-46ca-aa47-9f7d41531ab5/GlobalHydrogenReview2024.pdf>

# Den Unsicherheiten lässt sich nur durch robuste Nachfrage entgegenwirken

● Frontrunners haben eine Tendenz zu exklusiven Abnahmeverträgen



**Allgemein gilt:**

- Preissensitivität im maritimen Sektor sehr hoch, aber:
  - IMO-Ziel der Klimaneutralität ist konkreter geworden
  - Bis 2030 Treibhausgaseinsparung von -6% in EU (FuelEU Maritime)

- Maersk: "Methanolnachfrage könnte bis zu **6 Mio. t/Jahr** bis 2030 erreichen"
- S&P Global erwartet bis zu **2.5 Mio. t/Jahr** im Jahr 2030

Median der Umsetzung	First Mover	2024	2026	2030
	Followers	2025	2030	2030
	Conservative	2028	2030	2030

**The winner takes it all?**

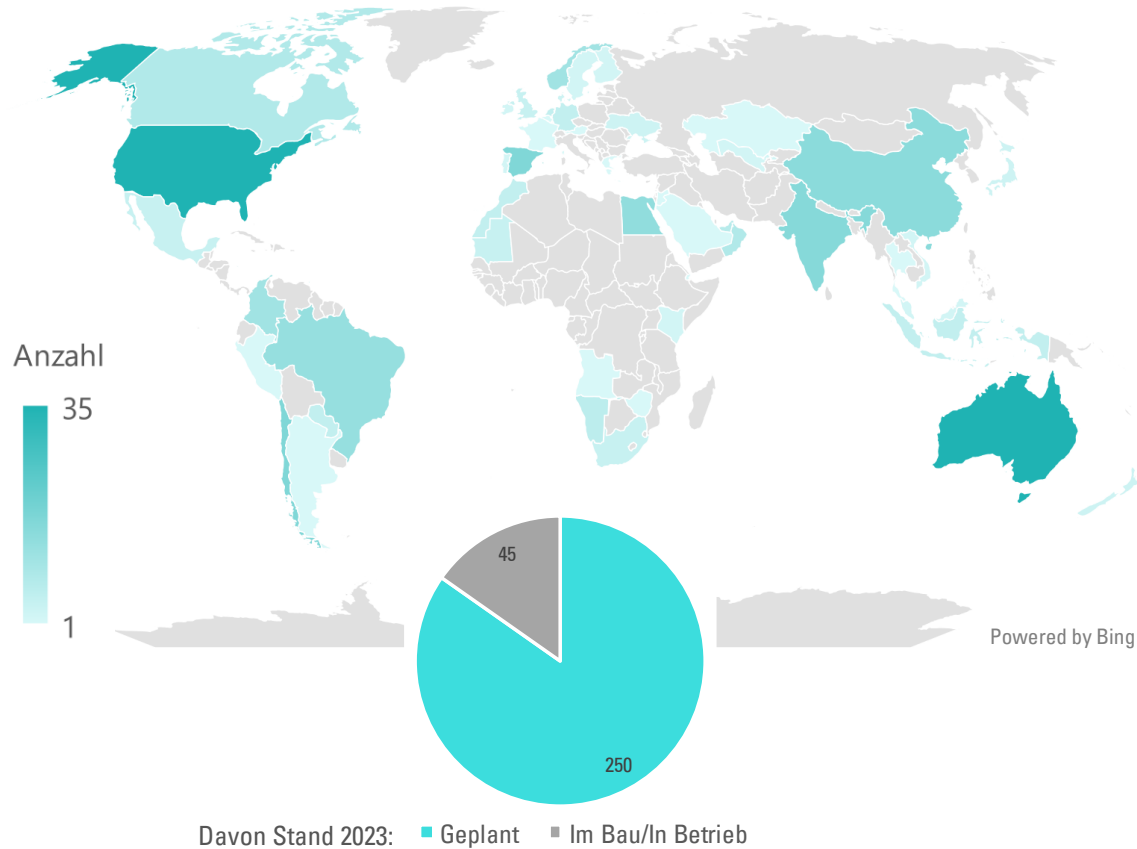
[1] Survey of Global Centre for Maritime Decarbonisation and BCG, Sept 2023



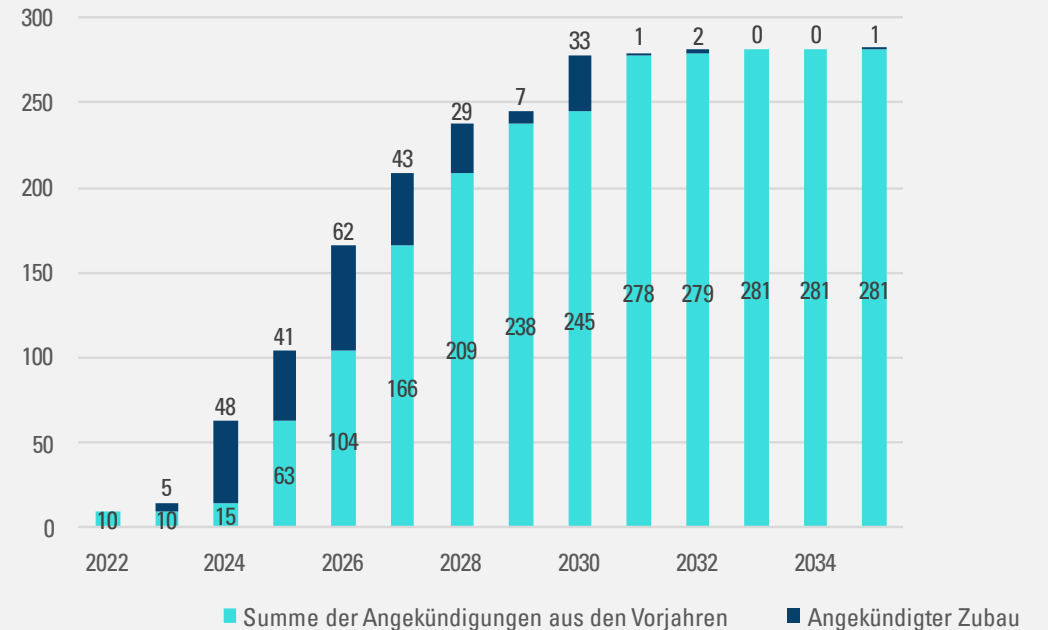
# Ammoniak bis 2030: Hochlauf „grüner Produktion“

- 2023 waren bereits 15 grüne Ammoniak-Anlagen in Betrieb

Ammoniak Anlagen bis 2040



Jährlicher Zubau an Ammoniakanlagen (Anzahl)

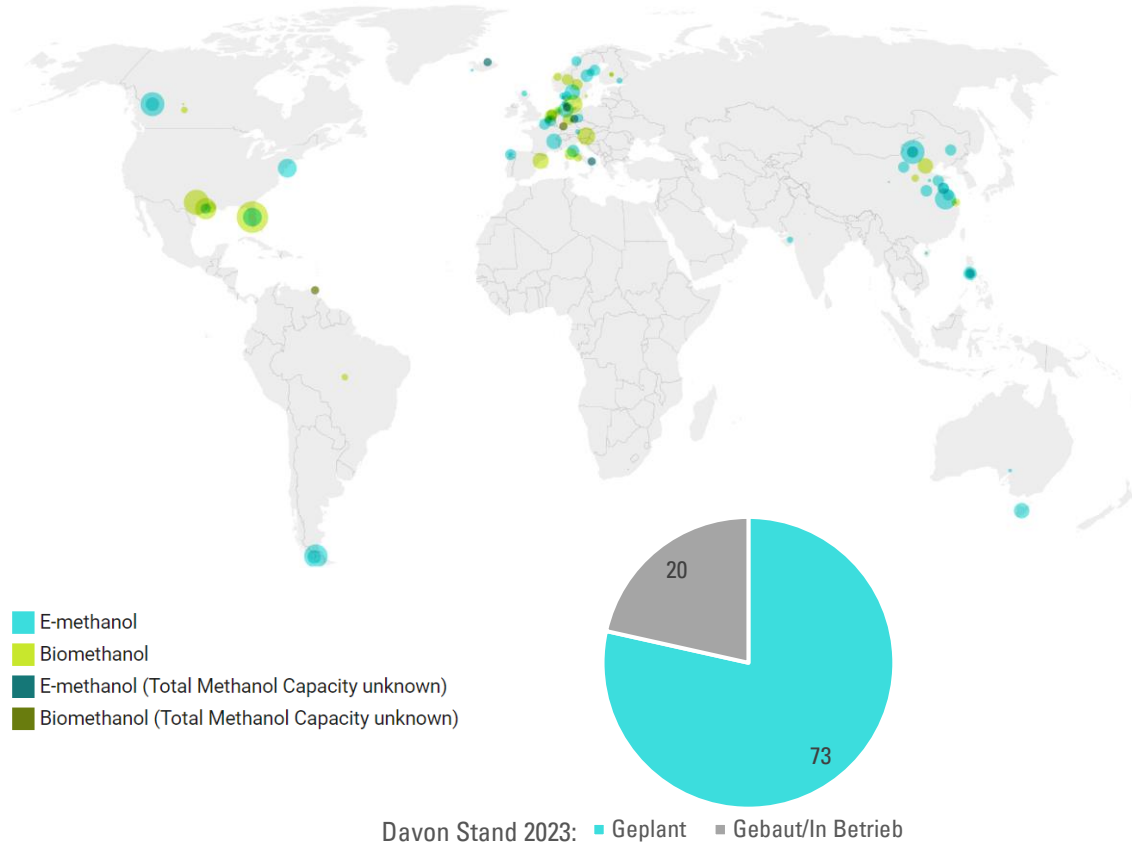


**Gesamtkapazitäten entsprechen etwa ~5 Millionen Tonnen jährlich (in Bau oder Betrieb)**  
**2030 bis zu ~40 Millionen Tonnen**

Quelle: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-production-and-infrastructure-projects-database#hydrogen-production-projects>

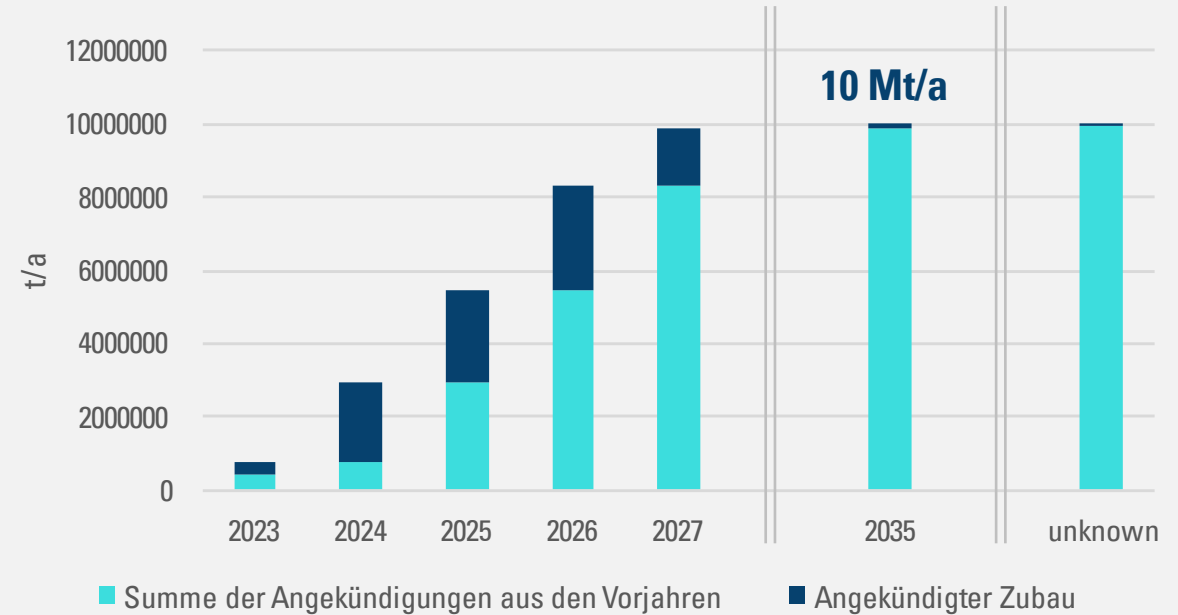
# Methanol bis 2030: Hochlauf „grüner Produktion“

Produktionsanlagen konzentrieren sich auf Europa



Quelle: <https://www.methanol.org/renewable/>  
<https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/hydrogen-production-and-infrastructure-projects-database#hydrogen-production-projects>

Jährlicher Zubau (Kapazitäten pro Jahr)



**Kapazitäten entsprechen  
2030 etwa 10 Millionen Tonnen jährlich**

# Und bis 2050?

## Ammoniak

- Schifffahrt } (Sicherheits-)technische Zweifel
- Wasserstoffträger?! } Suboptimale Energiebilanz
- Energieträger?! } (Sicherheits-)technische Zweifel

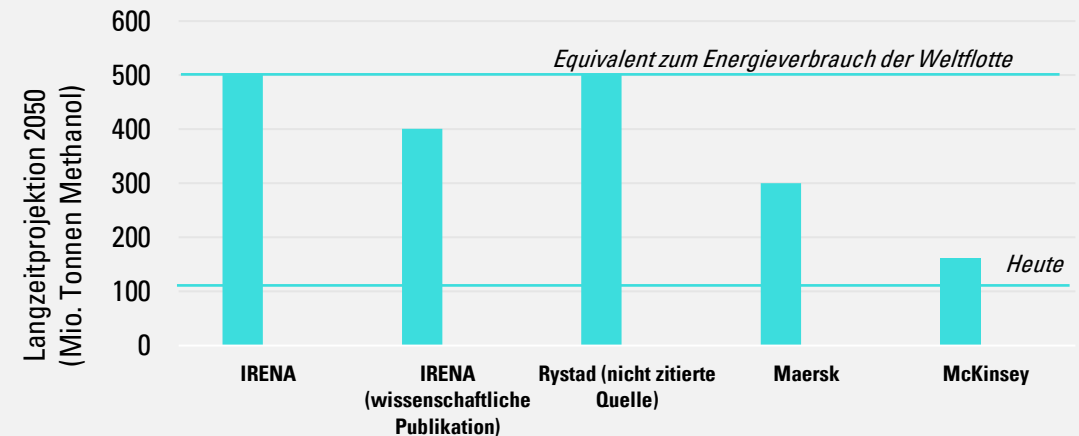
Zusätzliche Anwendungen erzeugen ab Ende der 20iger zusätzlichen Bedarf

→ **Markt könnte/müsste sich mehr als verdreifachen (700 Mio. Tonnen)**

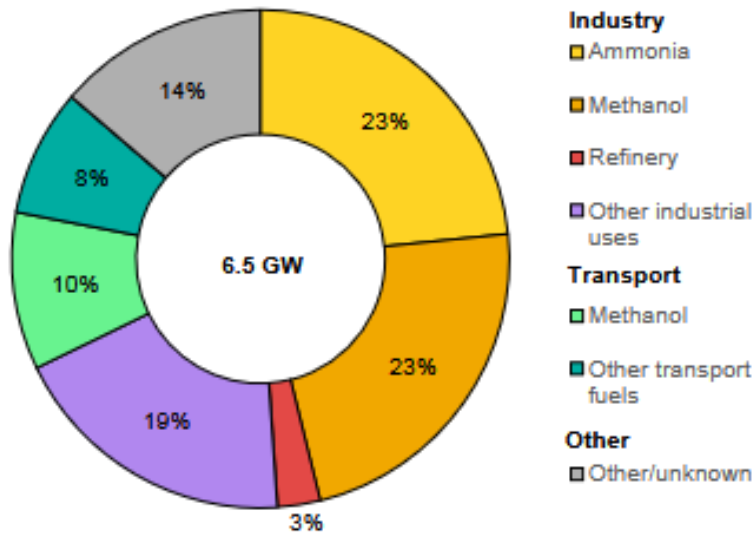
## Methanol

- Zusätzlicher Bedarf **nahezu vollständig durch Transportsektor**, insbesondere durch den maritimen Sektor

→ **Insgesamt Verfünffachung möglich/nötig (500 Mio. Tonnen)**

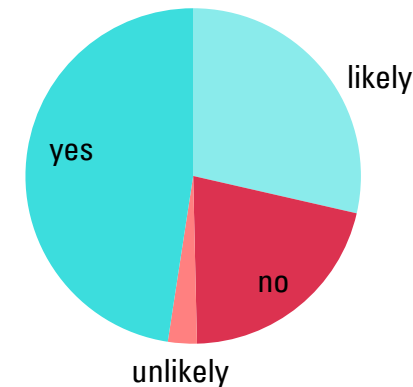


# „Pull-Faktor“: Momentum im Markt eher pro Methanol, daher erhöhte Realisierungswahrscheinlichkeit



IEA. CC BY 4.0.

## Maritime Abnahme geplant (Anteil Kapazitäten Projekte)



**yes:** eindeutig angekündigt  
**likely:** Die maritime Anwendung wurde im Zusammenhang mit dem Projekt erwähnt  
**unlikely:** Maritime Anwendung nicht erwähnt und Lage im Hinterland  
**no:** Industrieller Abnehmerkontext

- Ammoniakprojekte werden mit stärkerem Industriefokus entwickelt

- > 130 Methanol-Schiffe geordert (Ammoniak ~10)

# Joker: Kosten bzw. Preisentwicklung

## Beispiel Ammoniak

- Ammoniak wird global heute gehandelt, aber nicht als Kraftstoff angewendet
- Grüner Ammoniak wird offenbar nahezu zum Selbstkostenpreis verkauft
- Breakeven fossiler und grüner Ammoniak unter maximal optimistischen Umständen bereits 2030

	Heute		2030		2050	
	(tatsächlich)		(basierend auf Kosten)			
	USD/ tonne	USD/ GJ	USD/ tonne	USD/ GJ	USD/ tonne	USD/ GJ
<b>Fossiles Ammoniak</b>	<b>350 – 450</b>	19 – 24				
<b>Grüner Ammoniak</b>	<b>900 – 1050</b>	48 – 56	475 – 950	25,5 – 51	310 – 610	17 – 33

*Nahezu zu  
Selbstkostenpreis  
verkauft!*

Preise am Markt entsprechen ungefähr den Produktionskosten

Quellen:

<https://cilive.com/commodities/energy-transition/news-and-insight/051023-interactive-ammonia-price-chart-natural-gas-feedstock-europe-usgc-black-sea>

[https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/May/IRENA\\_Innovation\\_Outlook\\_Ammonia\\_2022.pdf](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/May/IRENA_Innovation_Outlook_Ammonia_2022.pdf)

Deloitte 2023



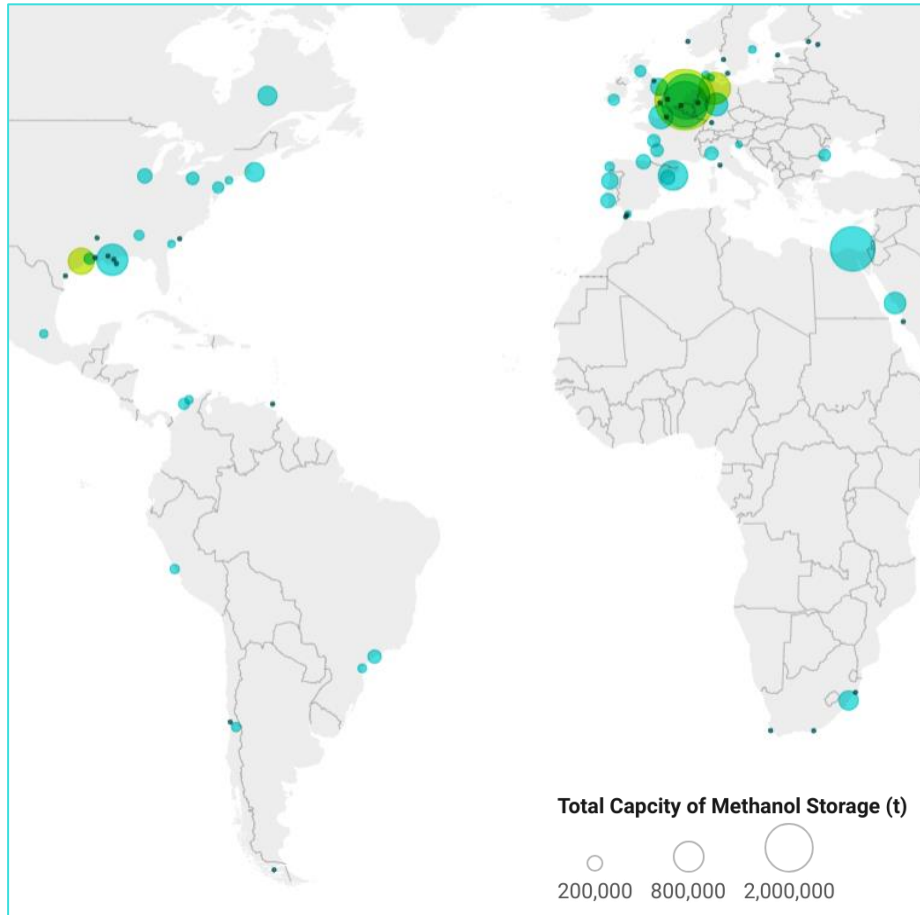
3

● ● ● ● ●  
LOKALE VERFÜGBARKEIT  
UND INFRASTRUKTUR

# Lokale Verfügbarkeit profitiert vom grauen Kraftstoffmarkt

Methanol ist eine globale Commodity

Methanol



## Heutiger Bedarf Methanol

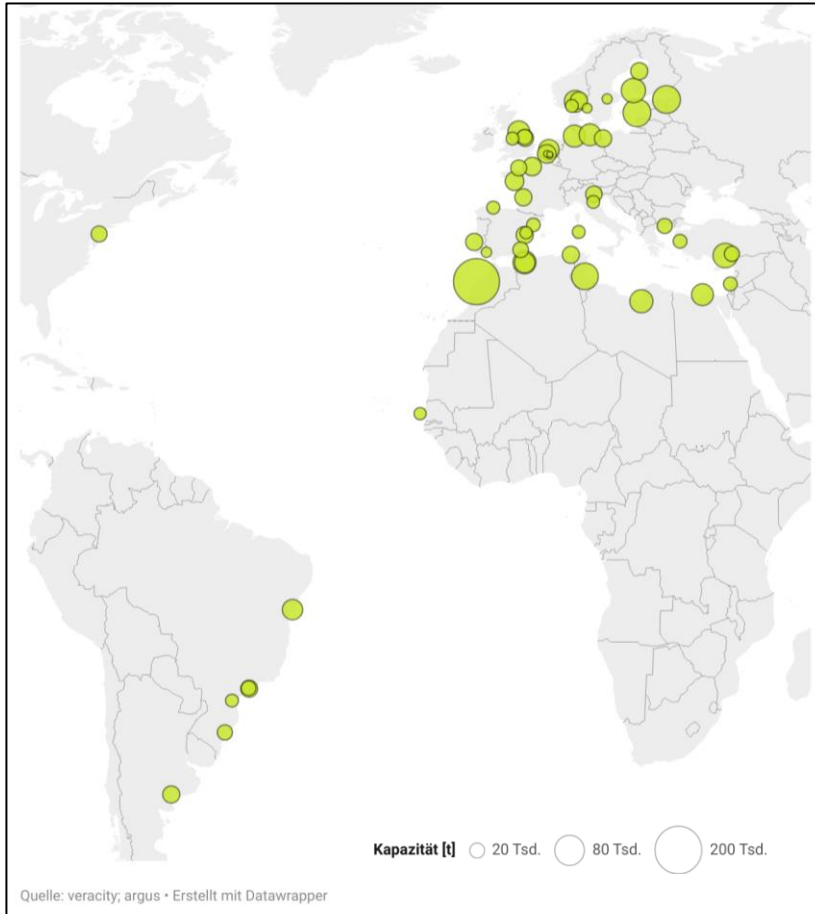
- ~70 % Chemikalien (**Formaldehyd**, Essigsäure etc.)
- ~ 30% Kraftstoffe

→ **Knapp 100 Mio. Tonnen/Jahr**

# Auch Ammoniak wird global gehandelt

- Ammoniak ist in Grenzen auch eine global gehandelte „Commodity“

## Ammoniak



## Heutiger Bedarf Ammoniak

- Düngemittel
  - Polymere
  - Sprengstoffe
- **Knapp 200 Mio. Tonnen jährlich**

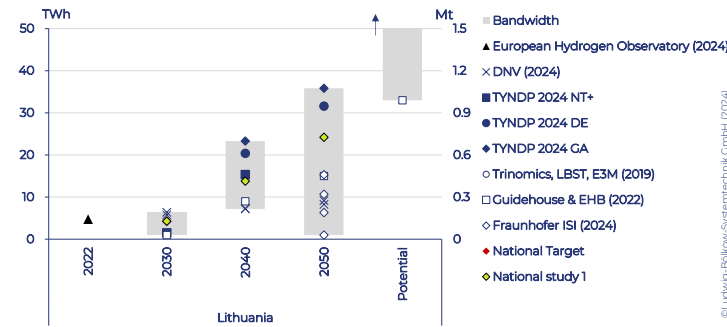


- Nur im Einzelfall lässt sich abschätzen, ob die Route ausreichend versorgt ist

- Beispiel Ostsee: Klaipeda (Litauen)

### Aktivitäten national

- Wasserstoffproduktion in Litauen ist strategisch vorgesehen, Hochlauf fokussiert jedoch die Zeit nach 2030



- Litauen besitzt ein **FRSU** (seit 2014) und ist über Amber Grid am europäischen Gasnetz angeschlossen (**2000 km Gaspipeline**), KEINE Untergrundspeicher
- 2030** sieht die Wasserstoffstrategie einen Bedarf von **1000 t/a** im maritimen Bereich vor

### Klaipeda (Litauen)



- Zweitgrößter Containerhafen der Ostsee
- Knapp 11% am gesamten Containerumschlag

- Nur im Einzelfall lässt sich abschätzen, ob die Route
- ausreichend versorgt ist

- Beispiel Ostsee: Klaipeda (Litauen)

### Aktivitäten am Hafen

- **LNG:** Erste StS-Bebunkerung 2024
- **Wasserstoff:** Beschlossene Wasserstoffproduktionsstätte mit einer Kapazität von 300 t/a ab 2026
- **Methanol / Biofuels:** MoU zur Bebungung mit Methanol in der Nähe des Hafens zwischen Methanolhersteller „Proman“ und dem Hafen von Klaipeda

### Austausch mit den Stakeholdern

- Weitere Speicherung ist möglicherweise durch die Nähe zu bewohnten Flächen limitiert
- **Ist der vorhandene „grüne“ Kraftstoff tatsächlich Compliant mit europäischen Anforderungen?**

### Vorläufige Schlussfolgerung:

In Klaipeda lässt sich limitierte lokale Verfügbarkeit erwarten



### Klaipeda (Litauen)



- Zweitgrößter Containerhafen der Ostsee
- Knapp 11% am gesamten Containerumschlag

- Ihr Ansprechpartner bei Fragen zu alternativen
- Kraftstoffen im maritimen Kontext
- Sicherheit für Ihre nachhaltigen Entscheidungen.



**Dr. Leo Diehl**  
Project Manager / Consultant  
+49 (0)89 / 608 110-0  
Leo.Diehl@LBST.de

„Kommen Sie auf uns zu, um auf dem Weg zur nachhaltigen Schifffahrt **robuste, datenbasierte Entscheidungen** zu treffen“

- Einzelfallbetrachtung entlang Route
- Nachhaltigkeitsbetrachtung, „Kaufen Sie grün?“
- Kostenentwicklungen
- Technische Due Diligence



**Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH**

Daimlerstrasse 15  
85521 Ottobrunn  
Germany

T +49 89 608110-0  
F +49 89 6099731  
info@LBST.de  
www.LBST.de



# Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH

Daimlerstraße 15 · 85521 Ottobrunn · Deutschland  
+49 89 6081100 · +49 89 6099731 (Fax)  
info@lbst.de · www.lbst.de