

Potenzialanalyse zu Betankungsinfrastrukturen für kohlenstoffarme und erneuerbare Schiffskraftstoffe in Deutschland

Zwischenergebnisse

e4ports-Symposium | 22/11/2023

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

NOW
NOW-GMBH.DE



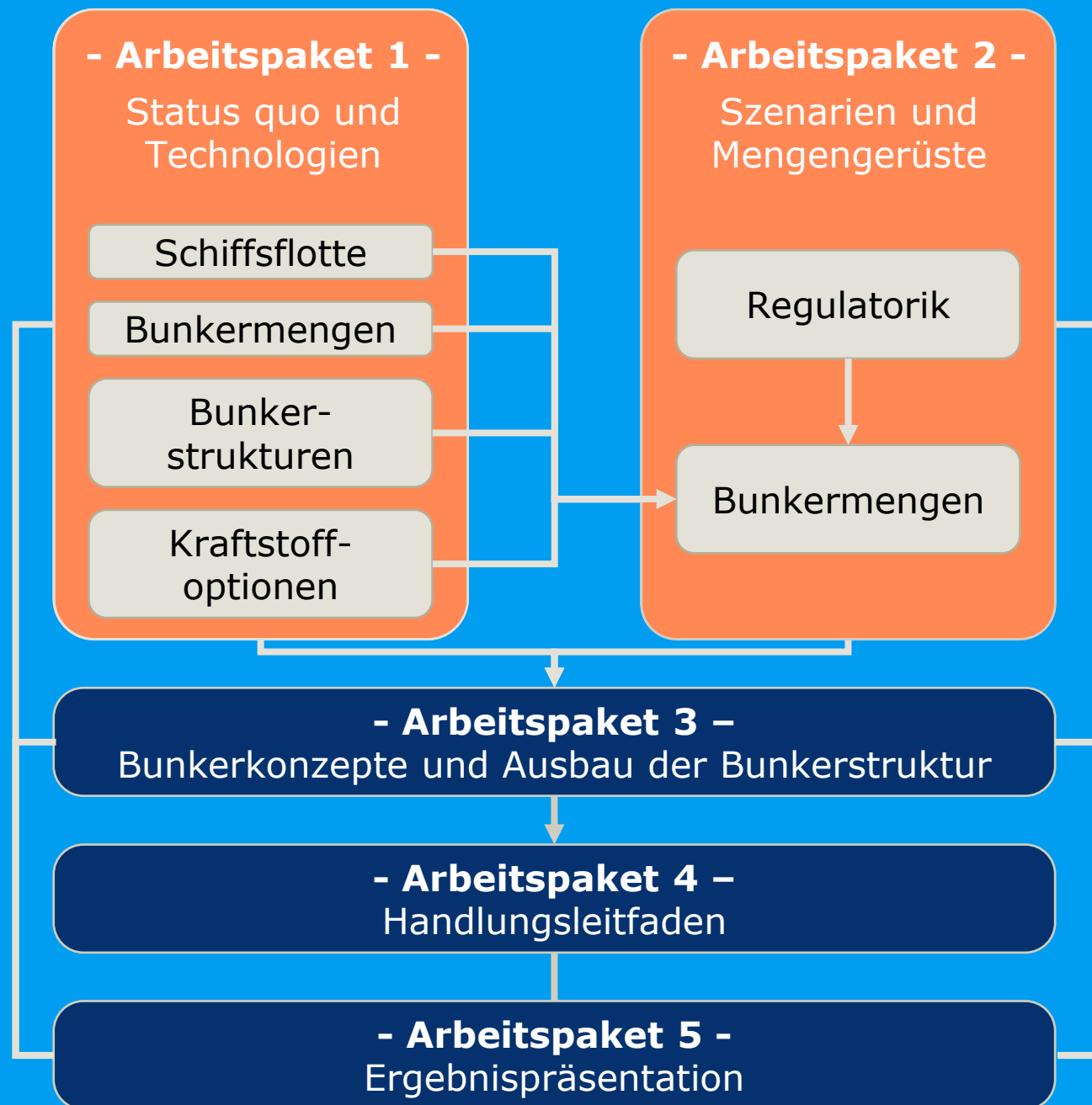


Themenblöcke

1. Arbeitsschwerpunkte und Methodik
2. Technologieszenarien
3. Bunkermengenszenarien
4. Nächste Schritte

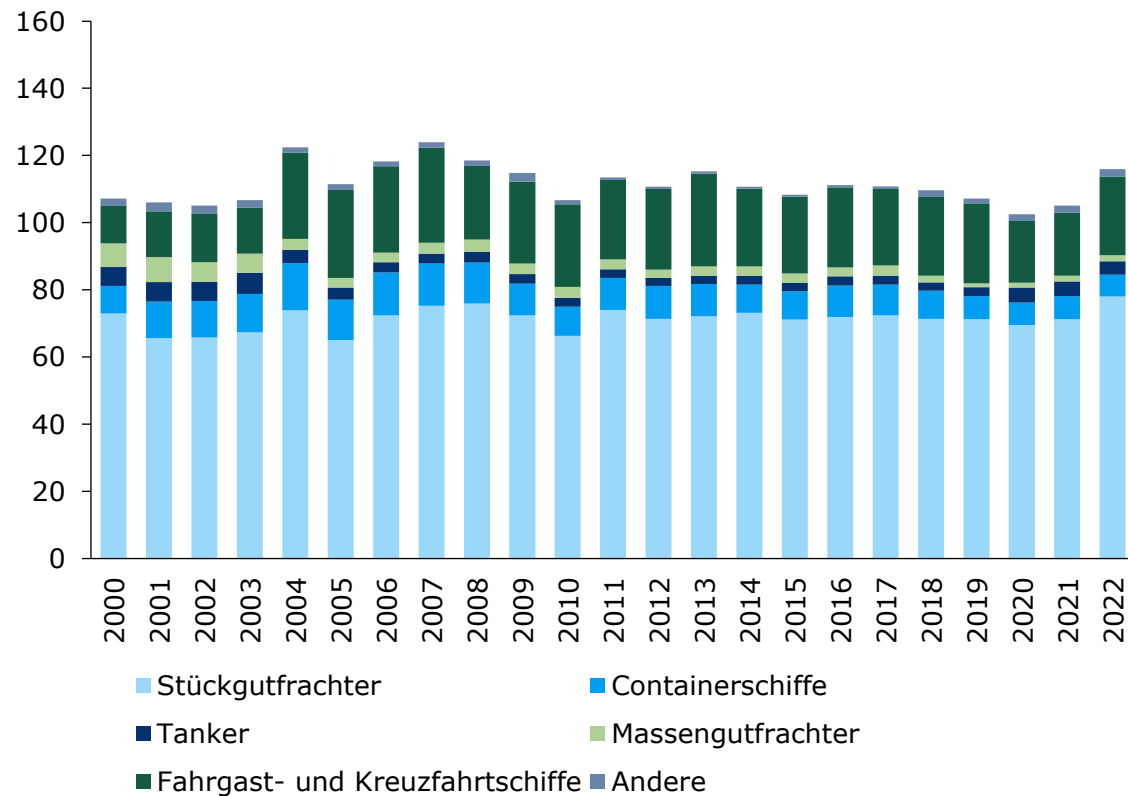
Arbeitsschwerpunkte und Methodik

„Ziel der Studie ist es, das Potenzial des Aufbaus von Betankungsinfrastrukturen für kohlenstoffarme und erneuerbare [alternative] Schiffskraftstoffe in Deutschland zu analysieren und Handlungsempfehlungen für Aufbau- und Entwicklungsplanung für diese vorzuschlagen.“

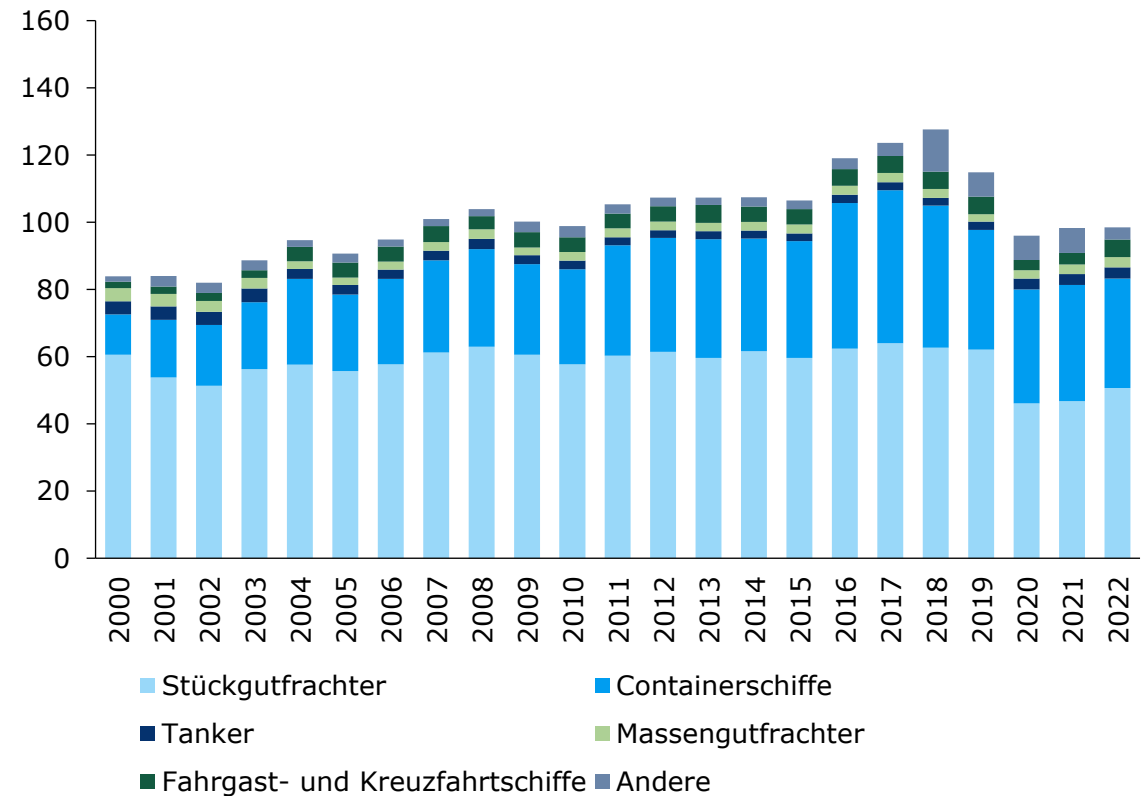


Anläufe durch Seeschiffe in deutschen Häfen

Gesamt-Anzahl nach Schiffssegment [Tsd.]

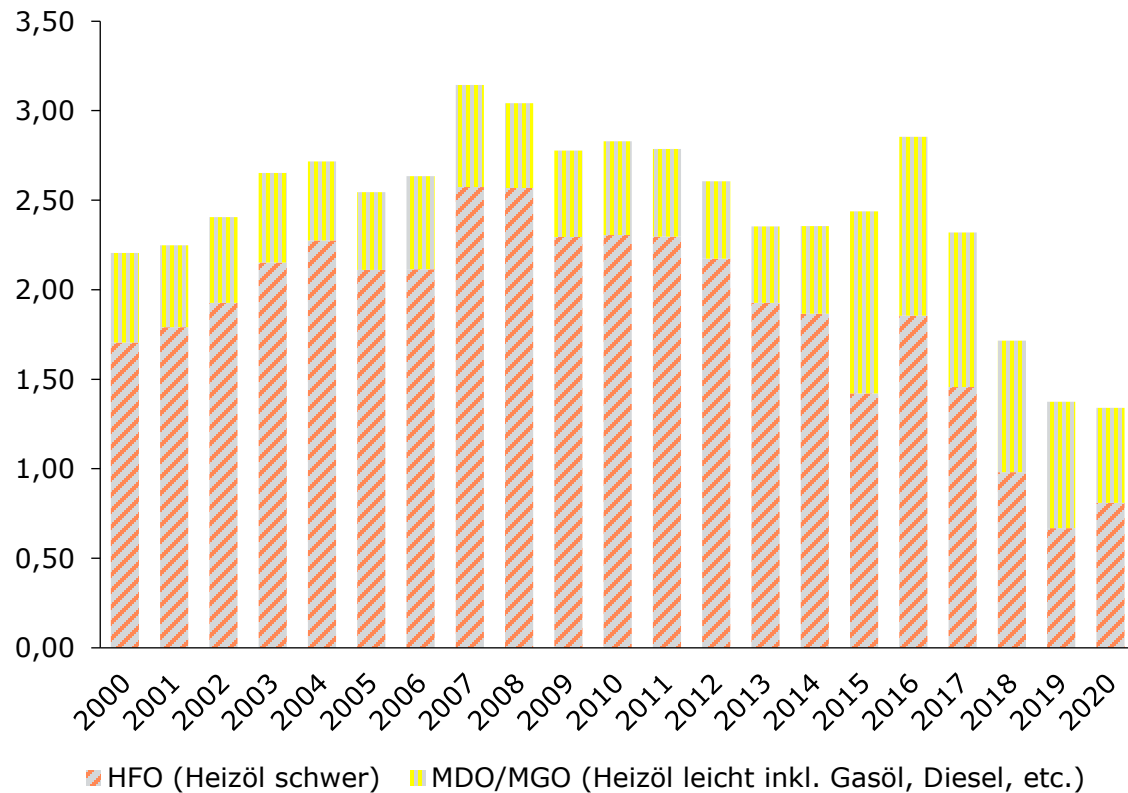


Gesamt-Bunkertankgröße nach Schiffssegment [Mio. m³]

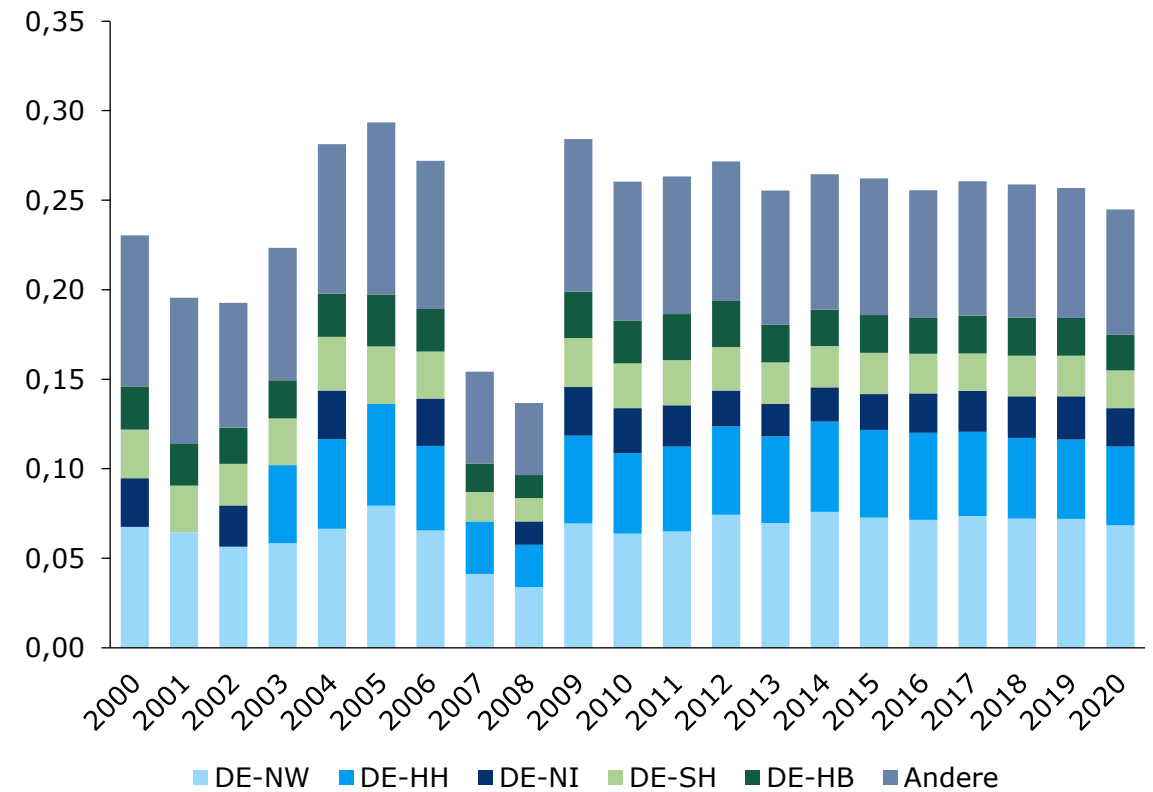


Bunkermengen in den deutschen See- und Binnenhäfen ...

durch die Hochseeschifffahrt [Mio. t]



durch die Binnen- und Küstenschifffahrt [Mio. t]



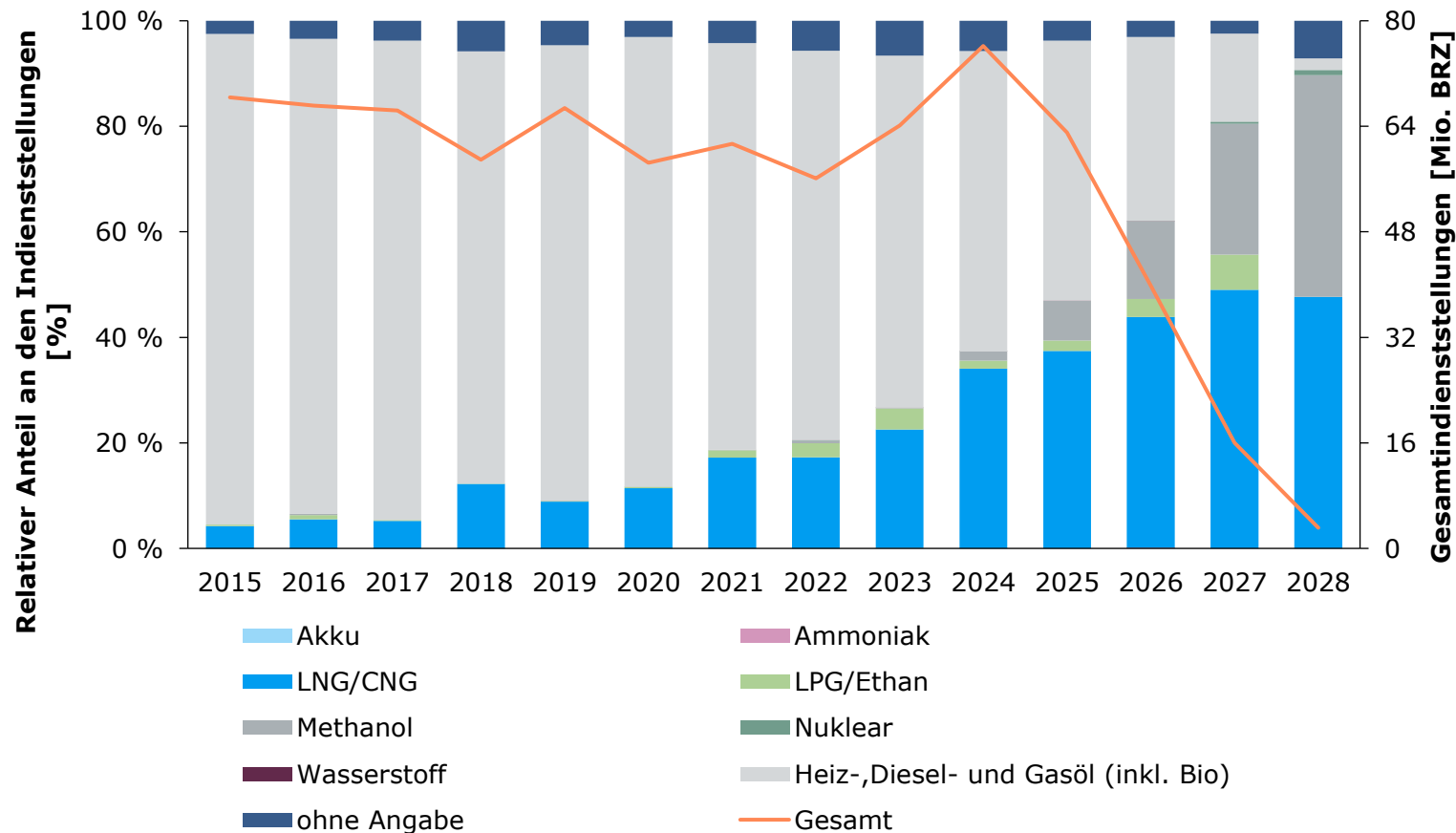
Eignung „alternativer“ Kraftstoffe nach Seeschiffssegment

Kraftstoffoption	Container-schiffe	Massengut-frachter	Stückgut-frachter	Auto-transporter	Kreuzfahrt-schiffe	Chemikalien-tanker	Ro-Ro-Schiffe	Öltanker	Ro-Ro-/Passagier-fähren	LPG-Tanker	Kühlschiffe	LNG-Tanker	Offshore-schiffe	Passagier-schiffe	Andere Flüssigtanker	Yachten
Diesel																
LNG																
LPG																
Methanol																
Ammoniak																
Wasserstoff																
Akku																
*Landstrompflicht	✓				✓				✓					✓		



Rund 3/4 der weltweiten Kraftstoffnachfrage durch Seeschiffe entfällt auf diese Segmente

Main Bunker Fuel (MBF) von Seeschiffen nach Indienststellungsjahr



- Indienststellungen (inkl. Gastanker) mit „alternativen“ MBF fast ausschließlich mit Dual-Fuel-Motoren
 - Starker Bedeutungsgewinn der Indienststellungen von LNG-Neubauten seit 2018 und Methanol-Neubauten ab 2025 (erste Ammoniak-Bestellungen)
 - Orderbook-Ausblick bis etwa 2025 belastbar, ab 2026 Neubauten mit „alternativen“ MBF „überrepräsentiert“
 - Schiffsbestellungen seit 2015 mit „alternativen“ MBF mit fast 1/4 – 1/3 längerer Bauphase als bei konventionellem Kraftstoff
 - Allgemeine Zurückhaltung bei Schiffsbestellungen (mit konventionellem Kraftstoff) in einigen Segmenten, die bereits im Orderbook mit Indienststellung in 2026 abgebildet sein müssten
- Globaler Fuel Mix der Indienststellungen als Indikation für den deutschen Bunkermarkt

Bunkerkonzepte in See- und Binnenschifffahrt

Eigenschaften (Auszug)

Container-to-Ship

- Umschlag von Tank-Containern oder MEGC und Anschluss an Bord
- Geeignet für eher geringe Bunkermengen

Truck-to-Ship

- Kraftstofftransfer aus Tank-Trailern (ggf. im *Multi-truck-Verfahren*)
- Geeignet für eher geringe Bunkermengen, SIMOPS eingeschränkt

Port-to-Ship

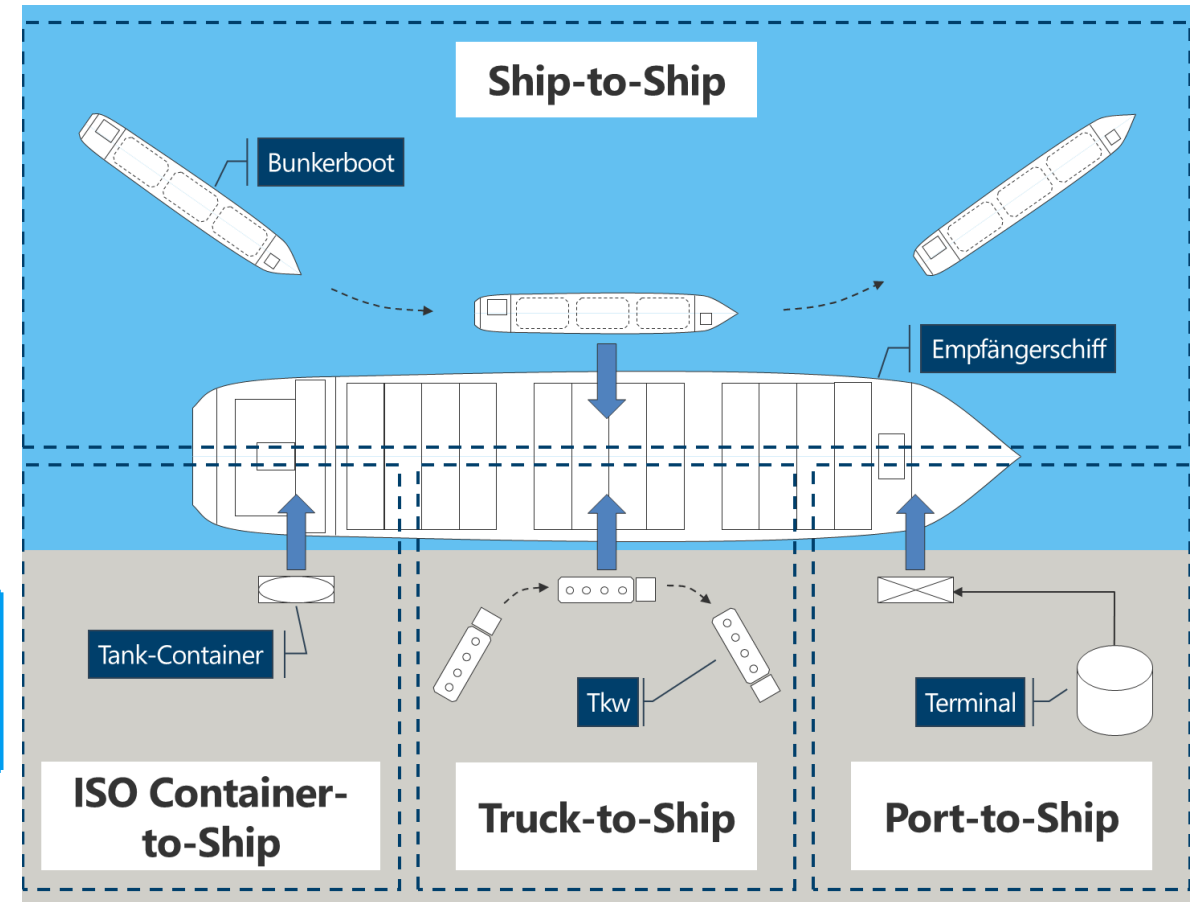
- Kraftstofftransfer aus Tank über ortsfeste Rohr-/Schlauchverbindung
- Geeignet für große Bunkermengen, keine SIMOPS möglich

Ship-to-Ship

- Kraftstofftransfer aus Bunkerschiff über Schlauchverbindung
- Geeignet für große Bunkermengen und im Allgemeinen für SIMOPS

Wichtigster Anwendungsfall in der Seeschifffahrt

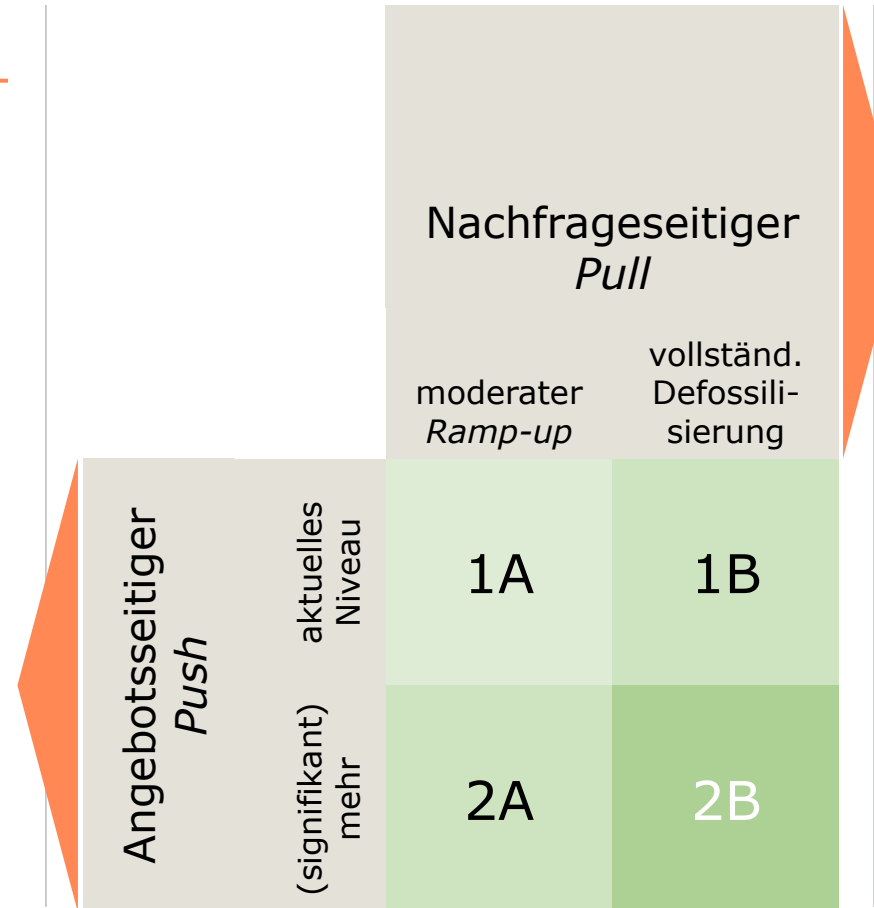
Heterogenes Anwendungsbild in der Binnenschifffahrt



Grundannahmen der Bunkermengenszenarien für „alternative“ Kraftstoffe in Deutschland (Auszug)

Szenarienannahmen (Angebot)

- Ausgangspunkt ist der Bestand an Import- und Distributionsstrukturen für konventionelle Kraftstoffe bzw. Energieträger 2020 in Deutschland
- Szenariorahmen 1 ohne Berücksichtigung angebotsseitiger Effekte durch zusätzliche Import- und Distributionsstrukturen für verschiedene „alternative“ Kraftstoffe bzw. Energieträger
- Szenariorahmen 2 mit Berücksichtigung angebotsseitiger Effekte durch Import- und Distributionsstrukturen für verschiedene „alternative“ Kraftstoffe bzw. Energieträger



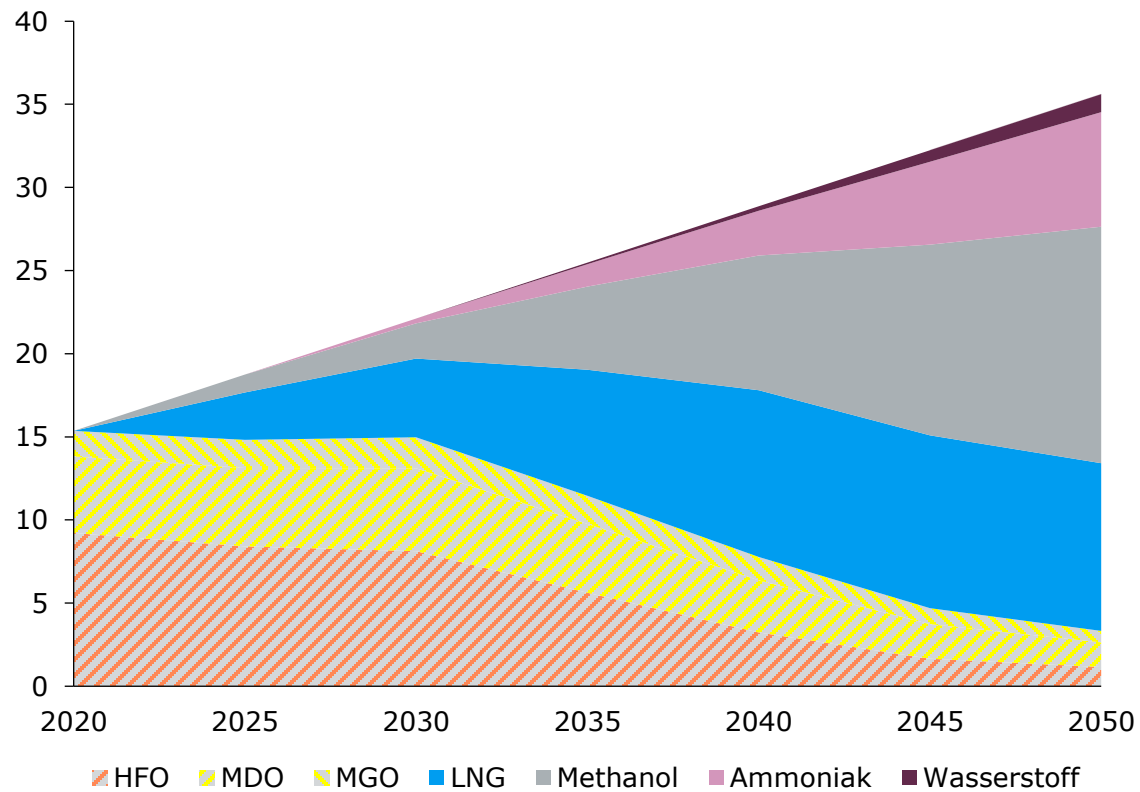
Szenarienannahmen (Nachfrage)

- Ausgangspunkt sind der *Fuel Mix* im Bunkermarkt 2020 in Deutschland, Annahmen zur Verkehrsentwicklung, Regulatorik sowie spezifische Energiedichten der Kraftstoffe, etc.
- Bis 2025 Berücksichtigung des *Fuel Mix* aus gegebener Schiffsflotte und Schiffsindienststellungen
- Szenariorahmen A ab 2025 mit *Ramp-up* „alternativer“ Kraftstoffe in Einklang mit Zielen der *IMO GHG Strategy* 2018
- Szenariorahmen B ab 2025 mit vollständiger Dekarbonisierung in Einklang mit Zielen der *IMO GHG Strategy* 2023 sowie der EU

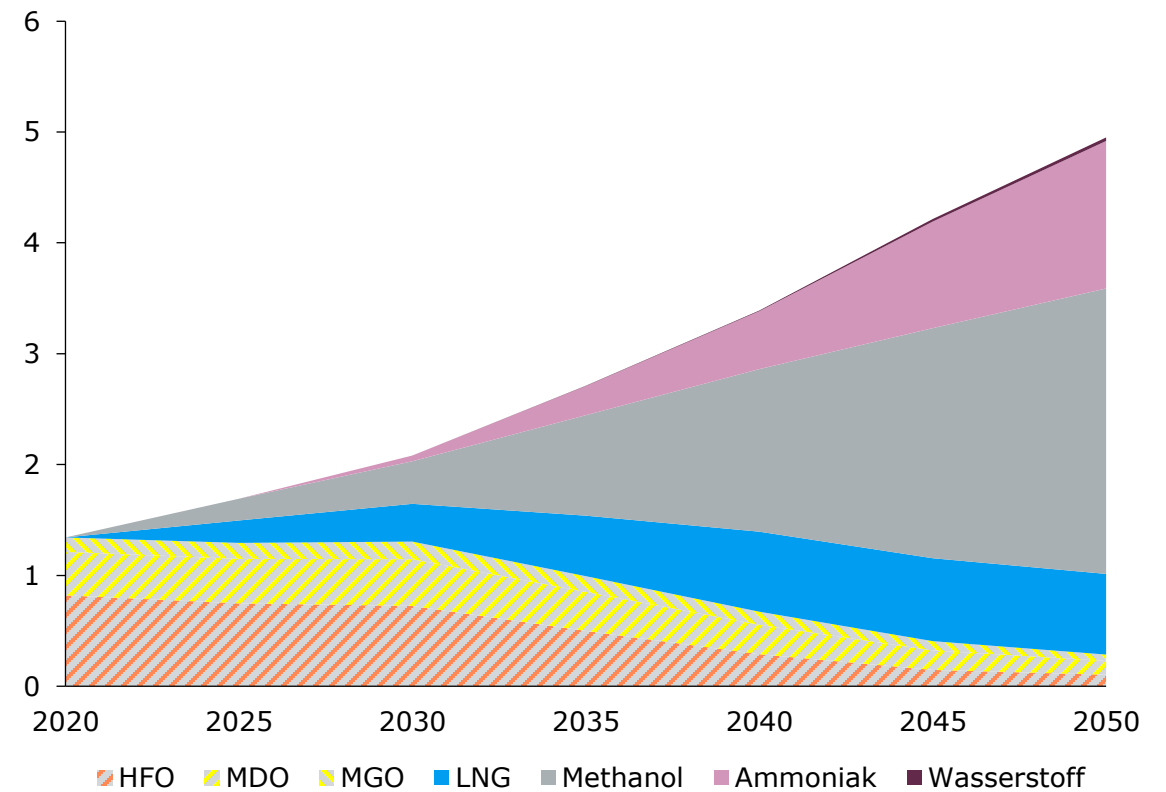
Bunkermengenszenario 2B für Hochseeschifffahrt

Vollständige Defossilisierung bis 2050 bei signifikanter Angebotsausweitung

Bunkermengen [TWh]

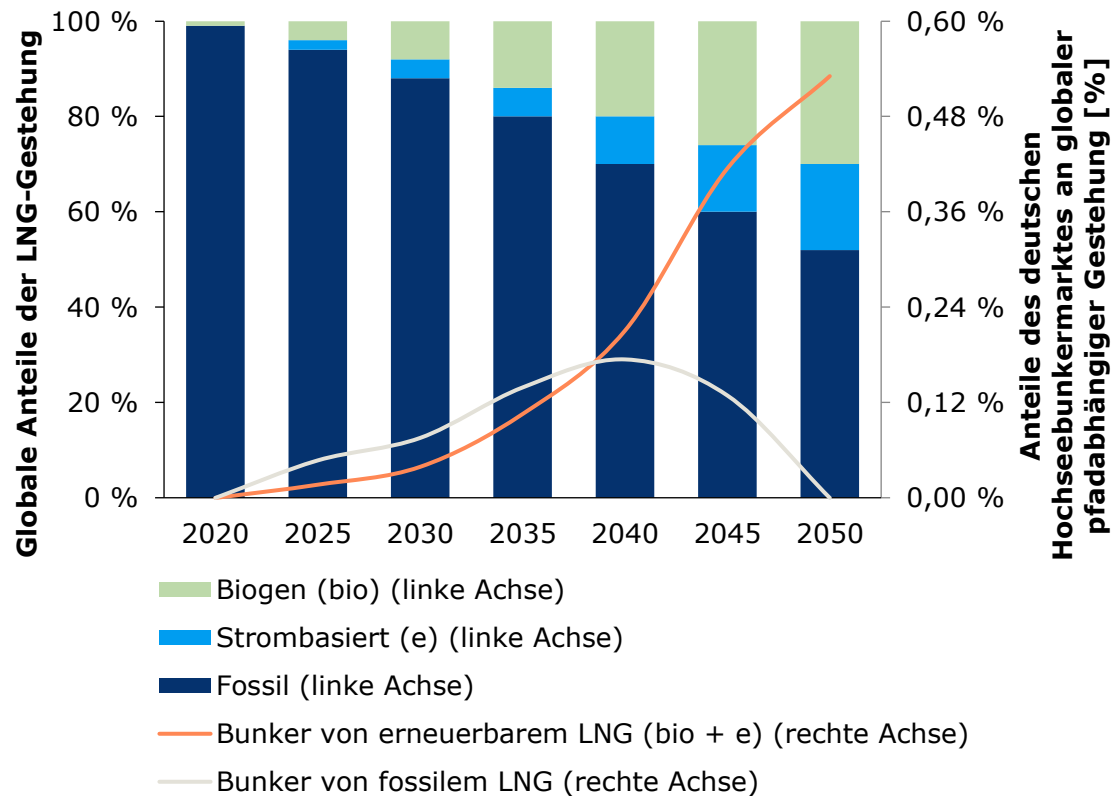


Bunkermengen [Mio. t]



Indikativer Gesteitungspfad für LNG (Auszug, vorläufig)

LNG



Erläuterungen

- LNG ist eine *Commodity* mit einem weltweiten Handelsvolumen von rund 400 Mio. t in 2022
- Weltweit überwiegend energetischer Verbrauch des LNG (Strom- und Wärmeerzeugung), gefolgt von industriellem nicht-energetischem Verbrauch und nur in marginalem Umfang durch die Schifffahrt
- Im Zuge einer globalen Defossilisierung über alle Wirtschaftszweige tendenziell abnehmende Bedeutung von LNG als Energieträger erwartet
 - Starker relativer Bedeutungsgewinn biogener LNG-Gesteitung durch deren Ausbau bei gleichzeitigem Rückgang fossiler Produktion
 - Strombasierte Produktion von LNG bei weltweiten *PtX*-Projekten weniger stark repräsentiert als Ammoniak und Wasserstoff als *Commodity*
- Weltweites Gesteitungspotenzial von erneuerbarem LNG übersteigt LNG-Nachfrage im Bunkermengenszenario 2B um ein Vielfaches (Bedarf vollständig bedienbar)

Bright
ideas.
Sustainable
change.

The Ramboll logo consists of the word "RAMBOLL" in a bold, white, sans-serif font. Above the letter "O" is a stylized white lightning bolt icon. The logo is contained within a white rounded rectangular box.

Ramboll

Kurt-Dunkelmann-Str. 2
18057 Rostock
Germany

E info@ramboll.de

W www.ramboll.de

Thomas Rust

Senior Consultant

M +49 1522 2589444

E thomas.rust@ramboll.com