
MEYER WERFT

Energiewende im Schiffahrt

Workshop „Alternative Kraftstoffe“

VDR, Hamburg, 14.02.2018

MARIKO, Leer, 15.02.2018



Emissionen

Schadstoffe

Schädlich für die Gesundheit, “giftig”
“dreckige Luft”

- Ruß, Feinstaub, PM
- Stickoxide NO_x
- Schwefel SO_x

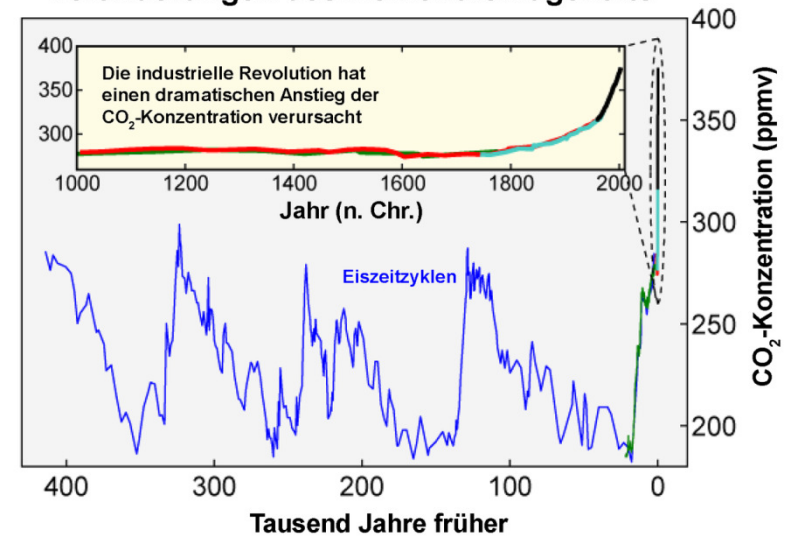


Treibhausgase

Schädlich fürs Klima
globale Erwärmung

- Kohlenstoffdioxid CO₂
- unverbranntes Methan CH₄

Veränderungen des Kohlendioxidgehalts



Vorschriften

EEDI, ECA, MARPOL

- SO_x
- NO_x
- PM

MEYER WERFT-Anspruch:

- Vorbildfunktion
- Technologieführerschaft

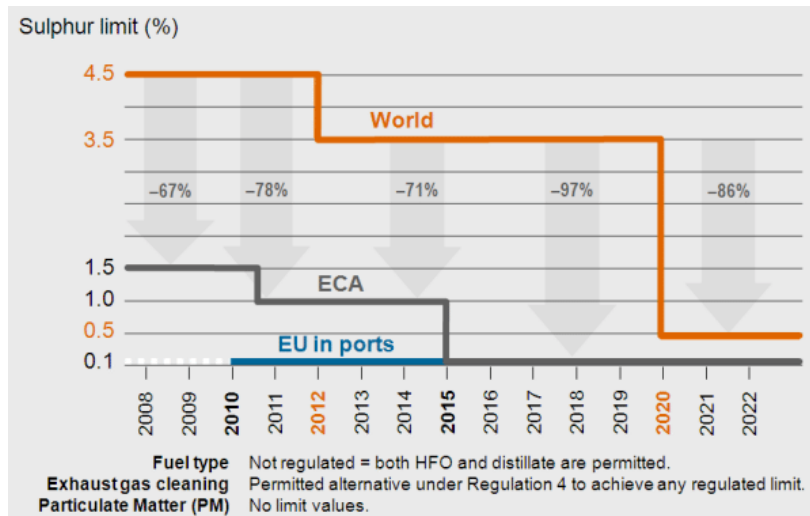
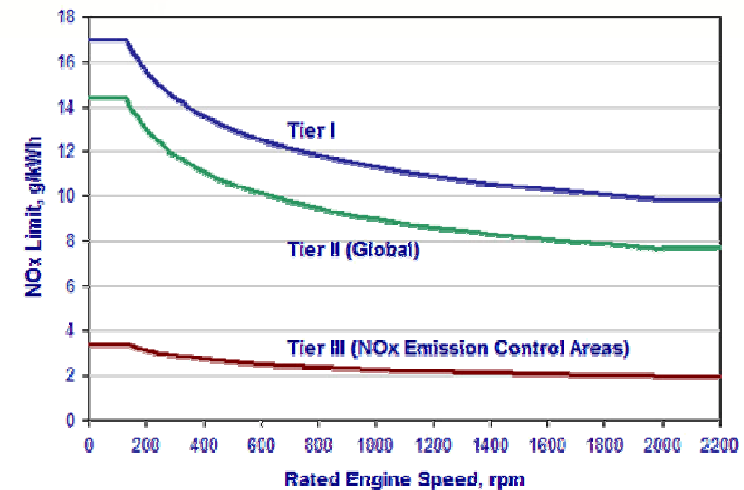


Figure 2. IMO sulphur limits for years 2008-2020 (% mass).

Emission Control Areas (ECA)



Ausgangspunkt



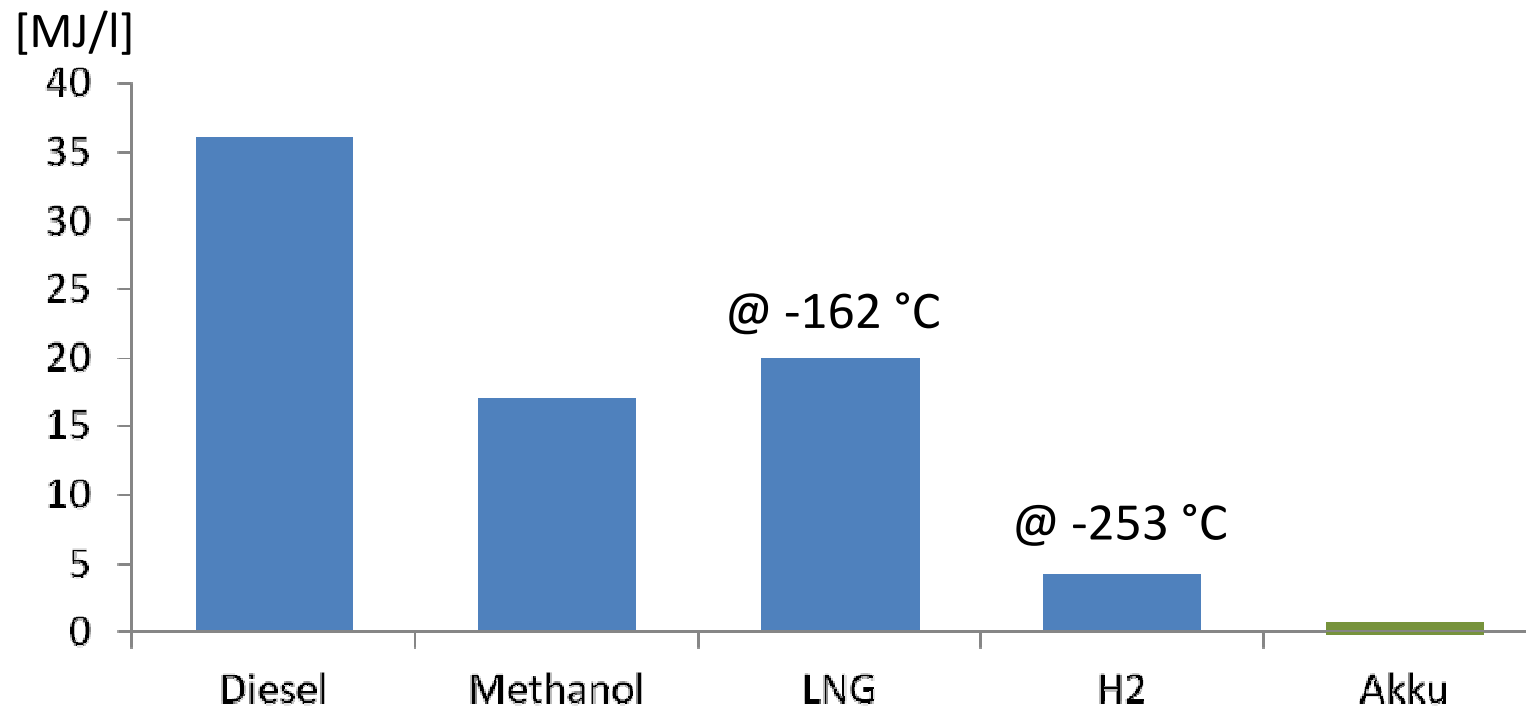
Anforderungen:

- schadstofffrei
- erneuerbar
- klimaneutral

Handlungsbedarf: Abkehr vom Schweröl

Energiespeicher für Seeschiffe

Energie pro Tankvolumen

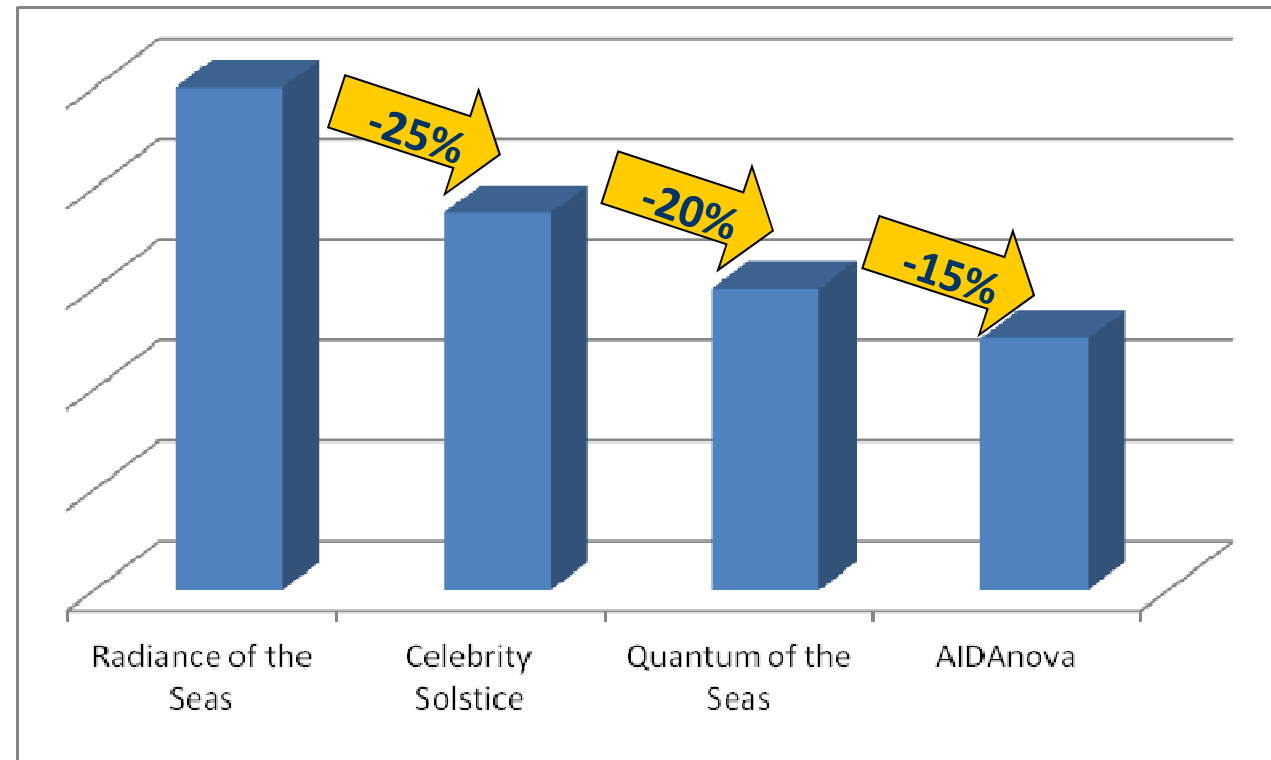


Akku und H₂ für Langstrecke ungeeignet

Energieeffizienz

Weniger Verbrauch – weniger Aufwand:

Effizienz alleine
reicht aber nicht



2001	2008	2014	2018
90.090 GT	122.000 GT	167.400 GT	183.900 GT
1.056 cabins	1.426 cabins	2.074 cabins	2.626 cabins
40.0 MW	41.0 MW	41.0 MW	37.0 MW

Technologische Schritte

Abgasreinigung

- Scrubber
- Katalysator (SCR)
- Filter

Saubere, fossile Brennstoffe

- Marinediesel, schwefelarm
- LNG (verflüssigtes Erdgas)

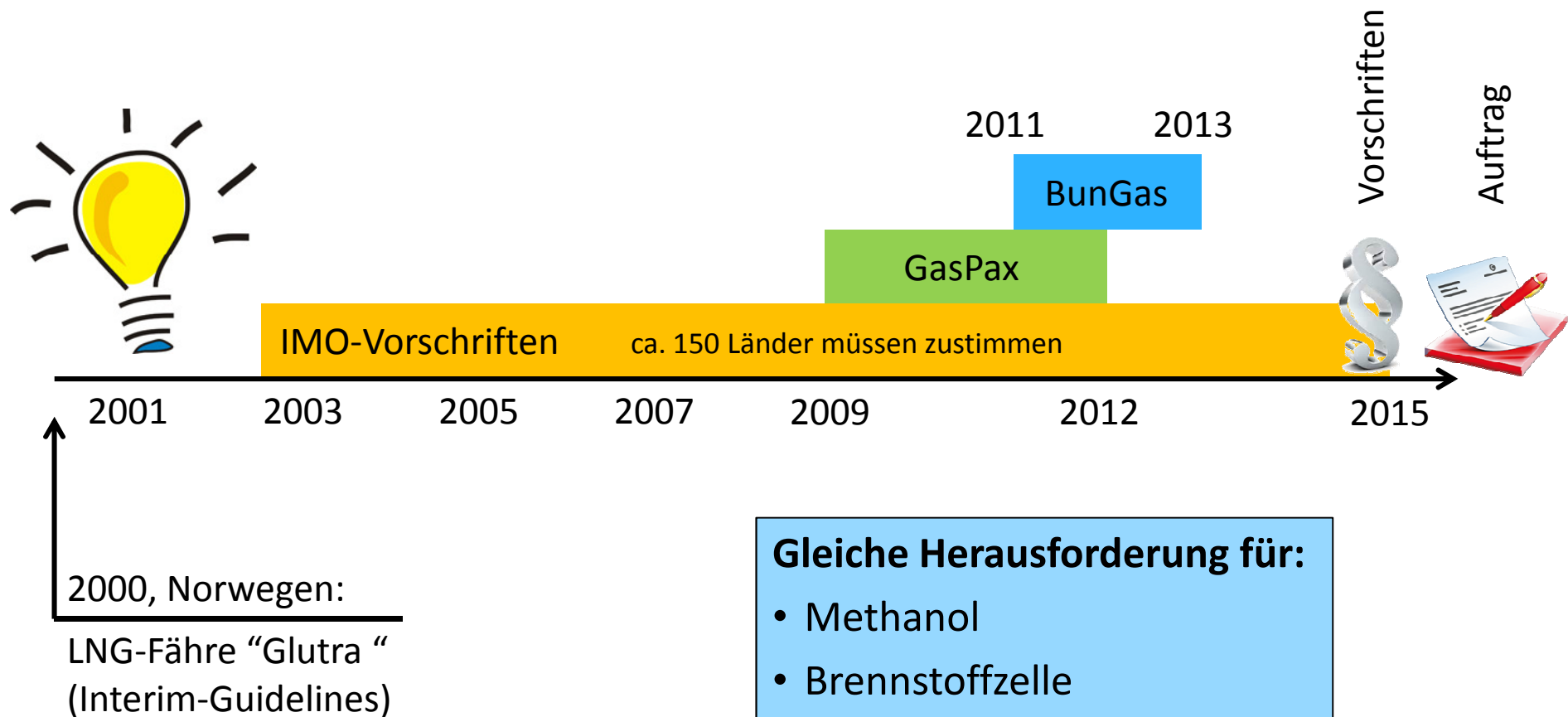
Brennstoffzelle

Strombasierte Kraftstoffe (e-Fuels)

- LNG (Methan) aus Power-to-Gas
- Methanol/ Diesel aus Power-to-Liquid



Vorschriften entwickeln: Beispiel LNG



Mariella: Methanol & Brennstoffzelle



Methanol:

- flüssiger Brennstoff
- einfache Logistik
- Standard-Technik

Brennstoffzelle:

- erfolgreich im Einsatz
- höchste Effizienz

-> Technisch machbar

-> Vorschriften blockieren Vorteile

Referenz

Well-to-Propeller



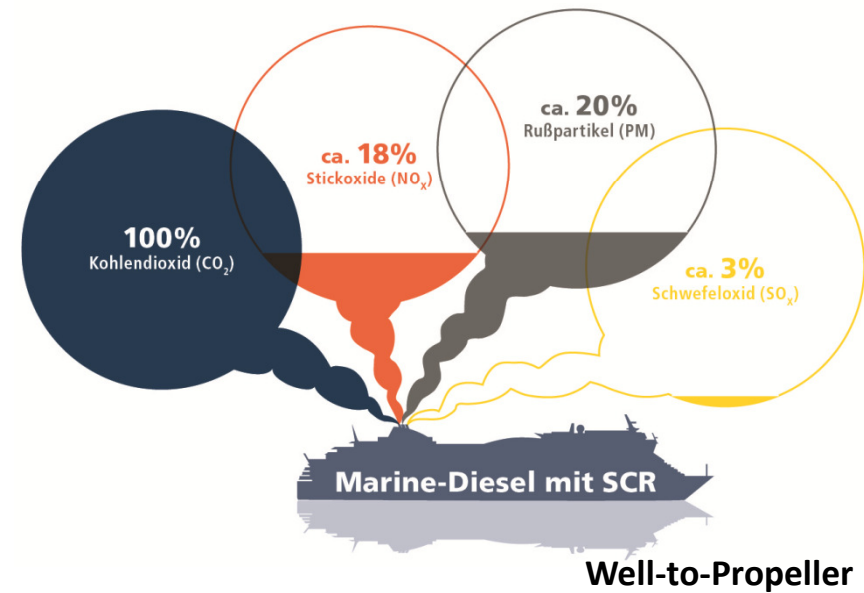
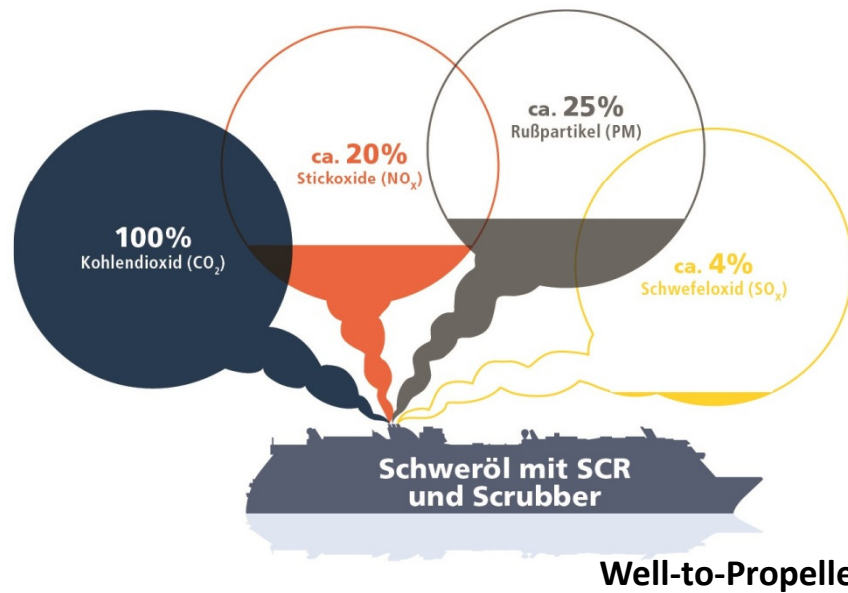
Well-to-Propeller

- | | |
|------------------------|---------------------|
| • Förderung/ Gewinnung | • Transportkette |
| • Verarbeitung | • Verbrauch an Bord |

Abgasnachbehandlung

HFO mit SCR und Scrubber

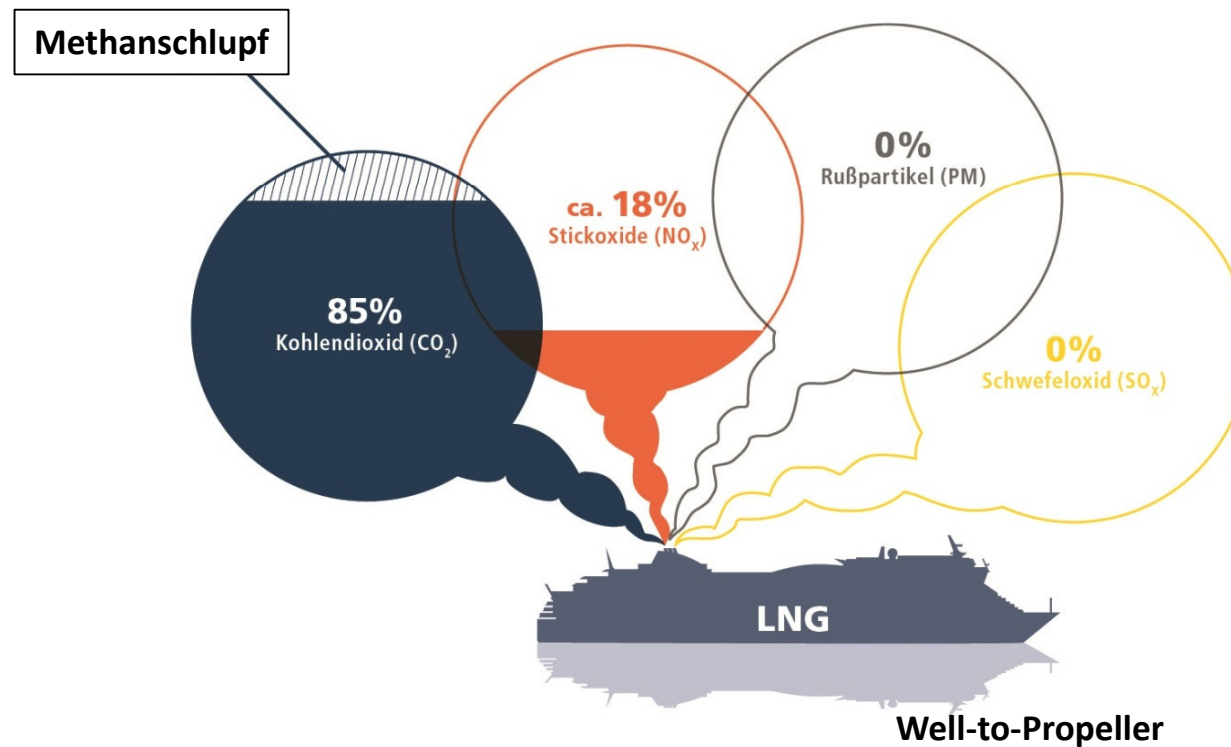
MDO mit SCR-Katalysator



Erfolgreiche Reduzierung von Schadstoffen

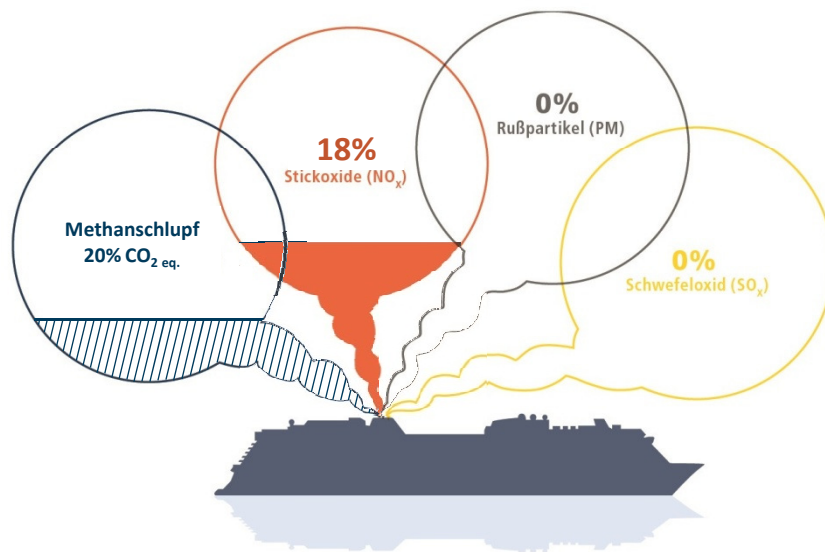
Neu: LNG-Motoren

- sauberster fossiler Brennstoff
- technisch anspruchsvoll



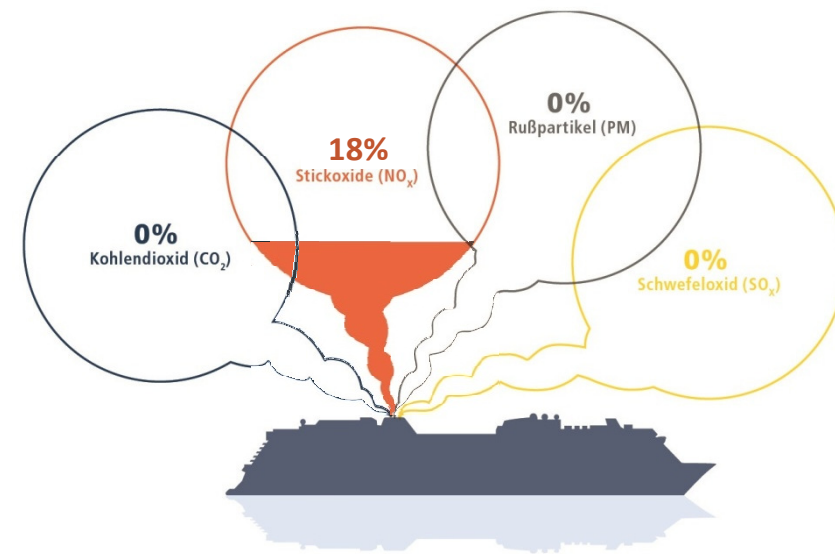
Verbrennungsmotoren mit E-Fuels

Methan (@-162 °C)



Well-to-Propeller

Methanol

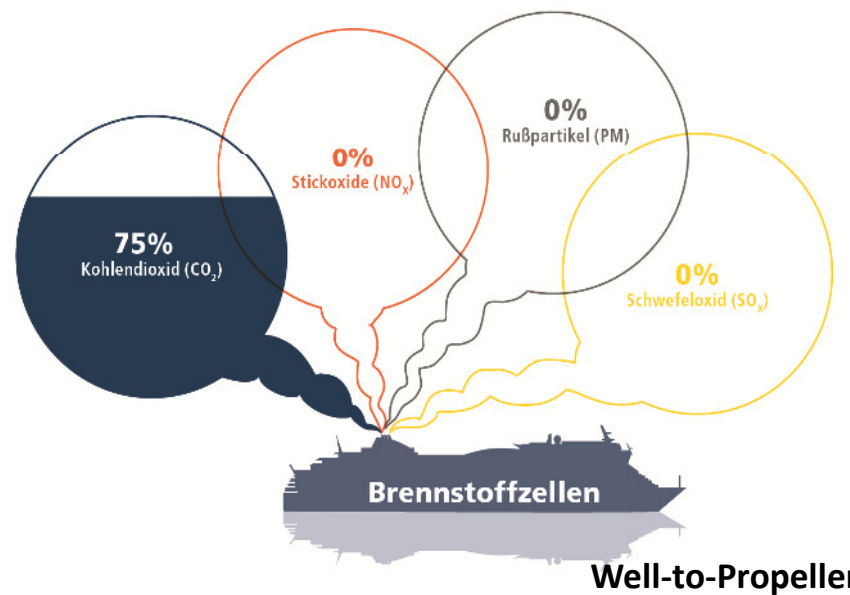


Well-to-Propeller

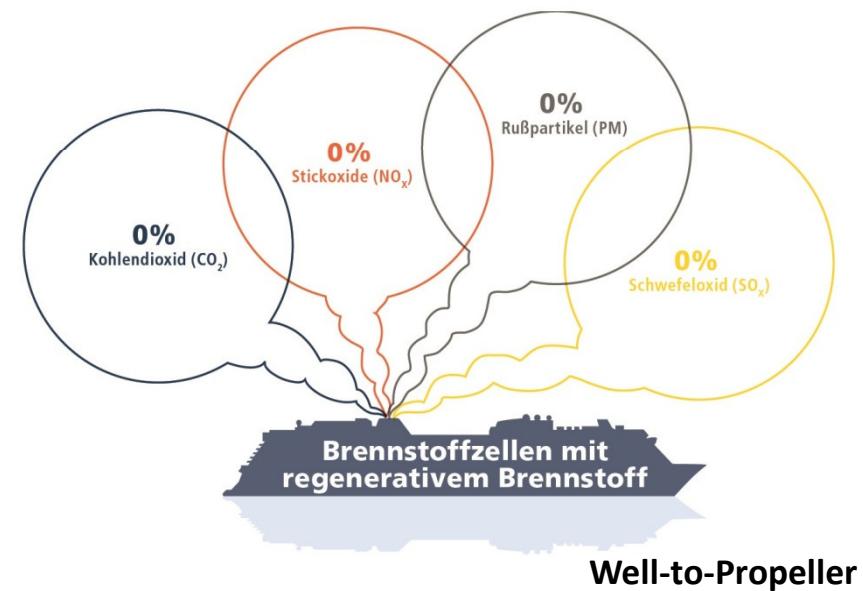
Bestehende Systeme mit erneuerbaren Brennstoffen betreiben.

Zukunft: Brennstoffzellen

fossil

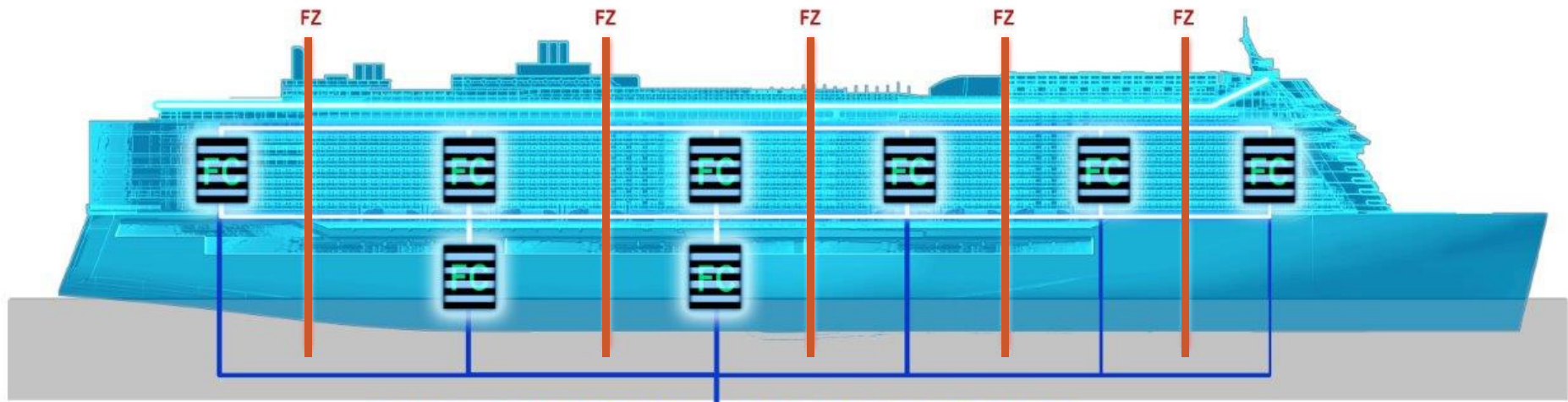


regenerativ



Hoher Wirkungsgrad, keine Schadstoffe

Dezentral durch Brennstoffzelle



- Modularität, Redundanz, autarke Feuerzonen (FZ)
- Langfristig Ersatz aller Verbrennungsmotoren

Energiemengen



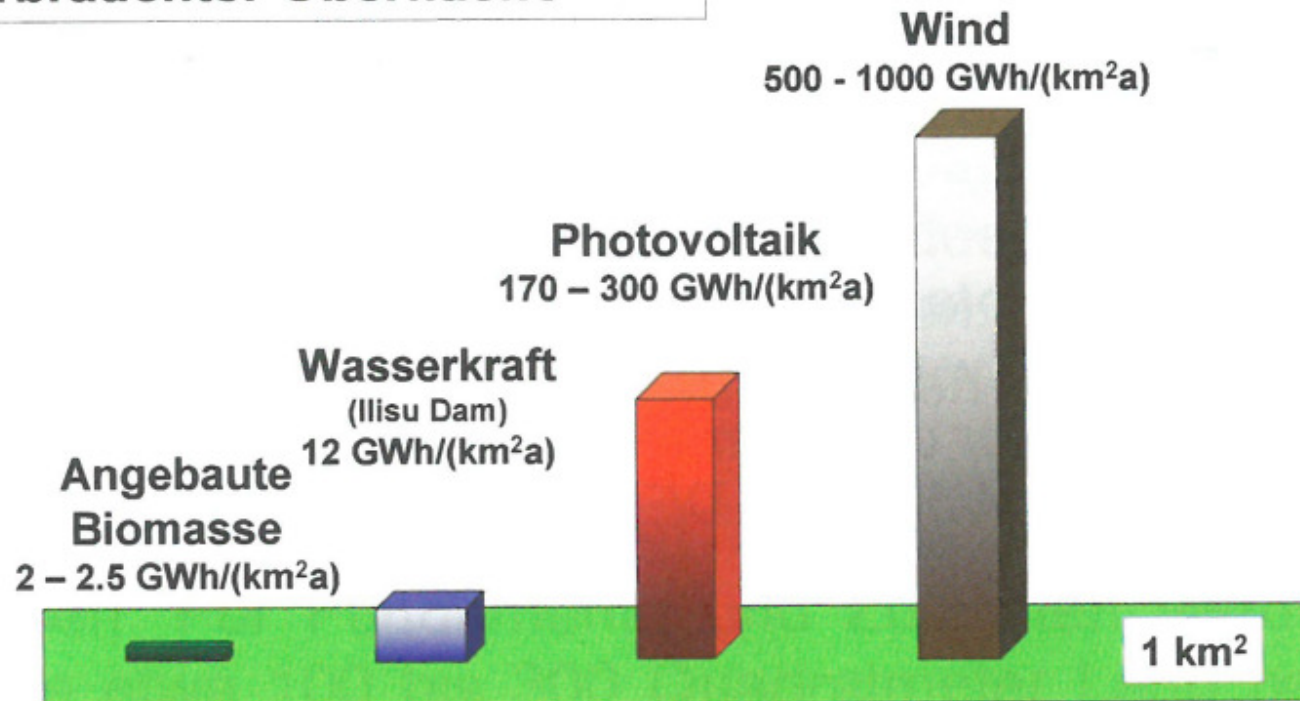
Sonnenenergie
auf Landfläche
 $3,1 \cdot 10^{17}$ kWh/a

Weltenergiebedarf
 $1,6 \cdot 10^{14}$ kWh/a

Ausreichend erneuerbare Energie vorhanden.

Verantwortungsvoller Umgang mit Fläche

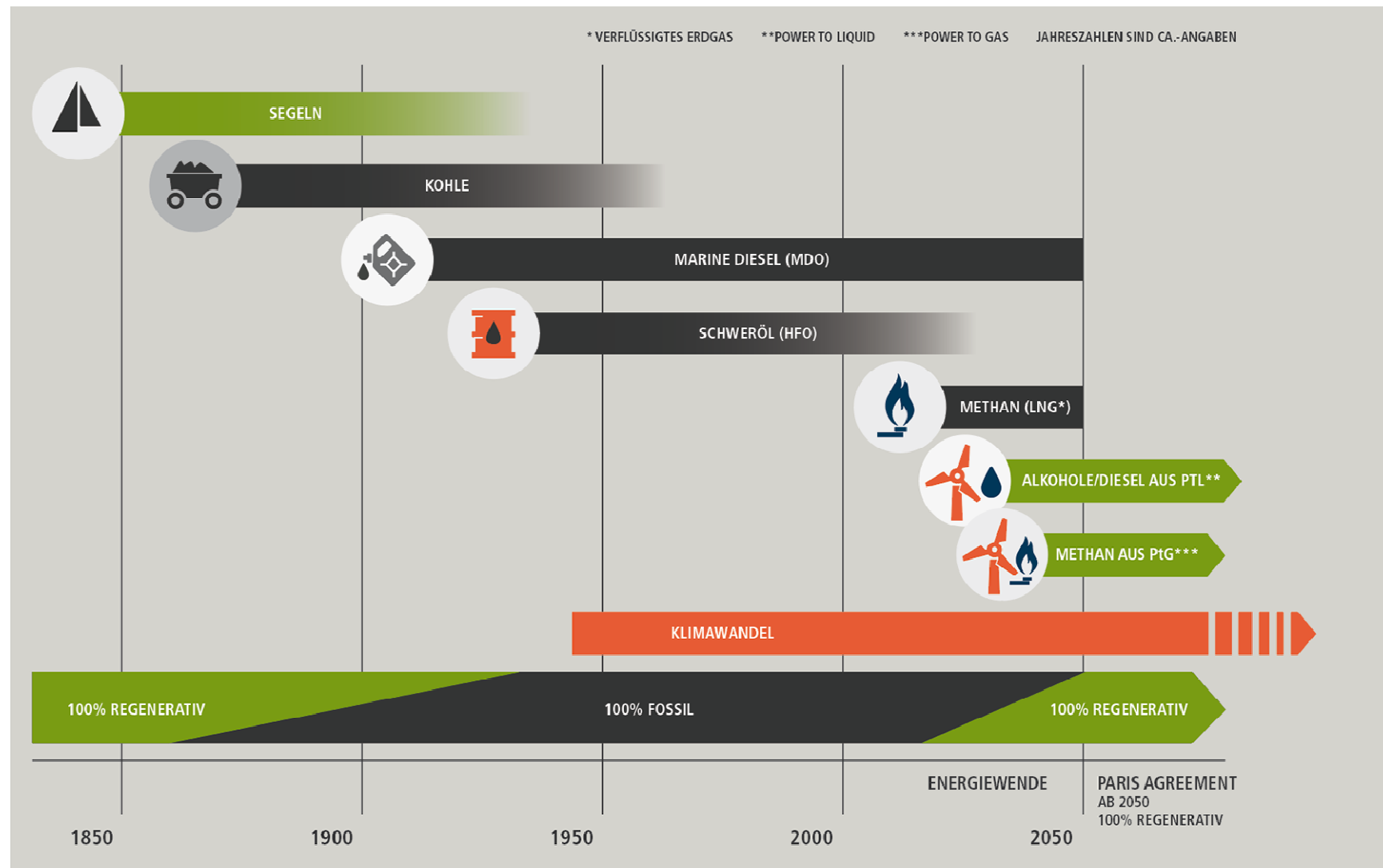
**Jährliche Stromernte pro km²
verbrauchter Oberfläche**



Quelle: „Energiewende zu Ende gedacht“, Ulf Bossel, 2014

e-Fuels gehört die Zukunft

Brennstoffe in der Schifffahrt



Zusammenfassung

- **Technologien verfügbar, aber Vorschriften fehlen**
- **Saubere fossile Brennstoffe als Übergang**
- **Wind und Solar für strombasierte Kraftstoffe (Biomasse nicht)**
- **Bereitschaft bei Reedern vorhanden**
- **Rahmenbedingungen müssen ihnen saubere Technik ermöglichen**
- **„Level Playing Field“ durch Einpreisung externer Kosten**

MEYER WERFT GmbH & Co. KG

Industriegebiet Süd
26871 Papenburg
Tel. + 49 4961 81-0
info@meyerwerft.de

Tel. +49 4961 81-4362
gerhard.untiedt@meyerwerft.de
www.meyerwerft.de

