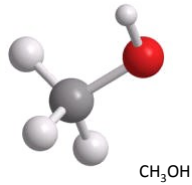


## Brennstoffe von morgen – mit Methanol an die Technologiespitze!



Prof. Dr. Jürgen Sorgenfrei



NBS Northern Business School  
University of Applied Sciences  
Holstenhofweg 62  
D-22043 Hamburg  
T: +49 40 35 700 340  
C: +49 170 777 2278  
M: sorgenfrei@nbs.de  
W: <http://www.nbs.de>



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

### Gliederung

1. IMO 2020 Sulphur Cap
2. Brennstoffe und Schiffe
3. Alternativen: Methanol als Brennstoff der Zukunft



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

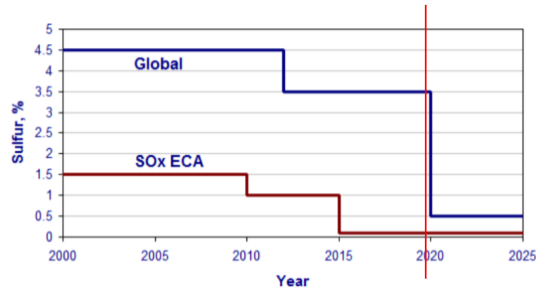
2

## 1. IMO 2020 Sulphur Cap

“The 1 January 2020 implementation date was adopted in 2008 and confirmed in 2016.”

Source: www.imo.org

The MARPOL fuel sulfur limits and implementation dates:

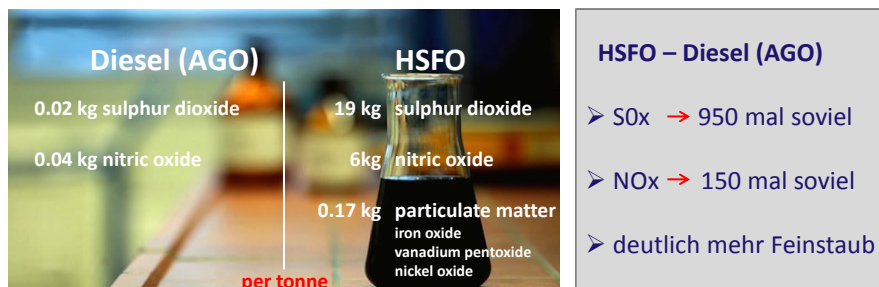


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

3

## 1. IMO 2020 Sulphur Cap: Hintergrund der Entscheidung

Die Internationale Seeschiffahrts-Organisation (IMO) will die Schwefeloxid-Emissionen durch Schiffskraftstoffe deutlich verringern. Der Beschluss der 70. Sitzung des Umweltausschusses der IMO (das Marine Environment Protection Committee - MEPC), sieht vor, den maximal zulässigen globalen Schwefelgrenzwert für Schiffskraftstoffe im Jahr 2020 auf 0,5 Prozent zu senken. Dadurch sollen die gesundheits- und umweltgefährdenden Auswirkungen von Schiffen verringert werden.



AGO = Automotive Gas Oil

1. IMO 2020 Sulphur Cap

- Wie können wir das Ziel ab Januar erreichen?**
- Umstellung auf schwefelarme Treibstoffe (MDO/MGO)
  - HSFO plus Einbau von Abgasreinigungsanlagen (scrubber)
  - Umstellung auf Gasbetrieb / LNG
  - Synthetisches / regeneratives Methanol
  - Non-compliance und Sanktionen sind keine Alternative
  - Elektro- und Windantriebe liefern (noch) nicht genügend Leistung

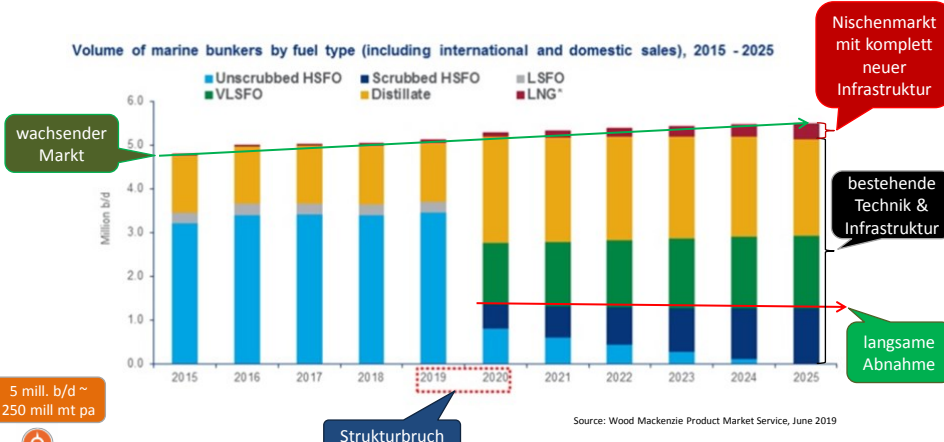


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

1. IMO 2020 Sulphur Cap

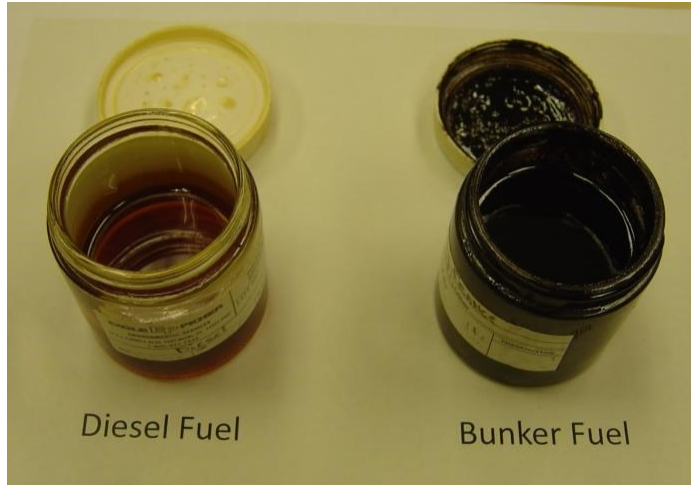
Prognose „Bunker fuels“ von Wood Mackenzie, Juni 2019:

Volume of marine bunkers by fuel type (including international and domestic sales), 2015 - 2025



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

## 2. Brennstoffe und Schiffe

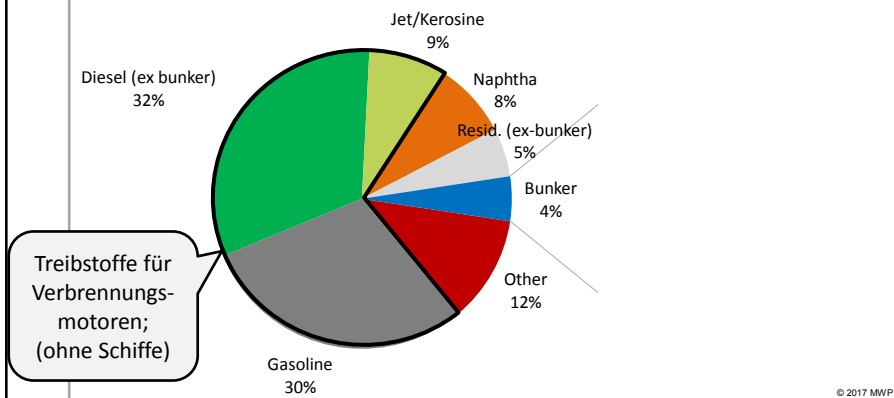


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

7

## Bunkermengen machen rund 4% des globalen Ölverbrauchs aus

### Global refined product demand 2016

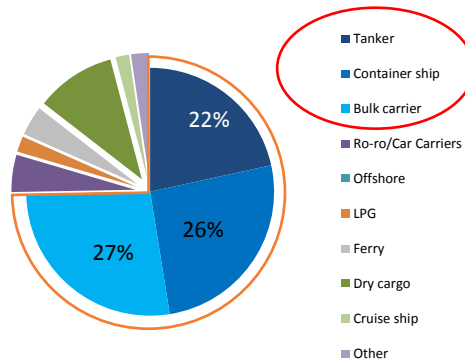


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

8

## Bulker, Containerschiffe und Tanker als Hauptkonsumenten von HSFO

### % der HSFO Bunker-Nachfrage

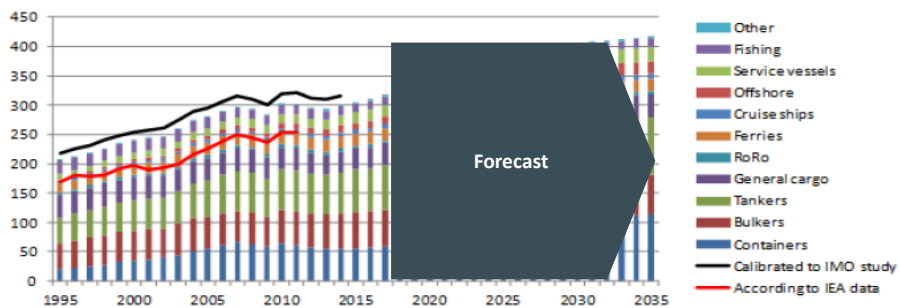


3 Schiffstypen sind verantwortlich für den Verbrauch von rund 75% des weltweit konsumierten Schweröls

Quelle: IEA, IHS, MWP

9

## Bunker-Forecast nach Schiffstypen bis 2035



### Analyse der Entwicklung:

- 6-8% Wachstum bis 2009 – verursacht durch globales wirtschaftliches Wachstum
- 2009 bis 2016 nahezu flacher Trend: ökonomische Entwicklung und vermehrt energieeffiziente Schiffe
- ab 2017: ein verlangsamtes Wachstum im Bereich von 3-4% p.a. wird prognostiziert

© 2017 MWP

10

**Rotterdam Bunker Prices 20. August 2019**



... aktuell ca. 200 bis 250 US-Dollar Differenz pro mt

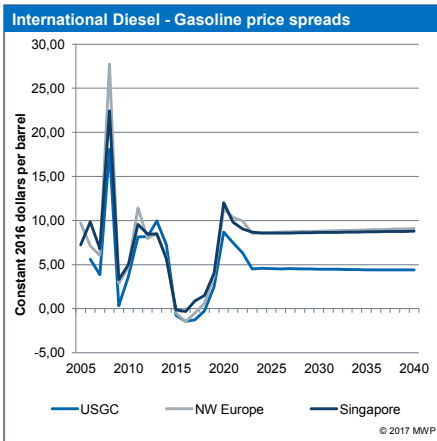
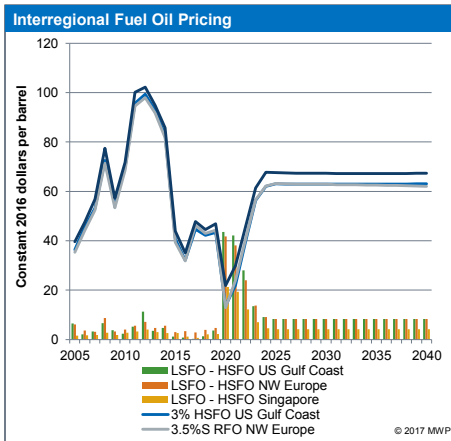
Bei 250 USD Mehrpreis und einem Verbrauch von 60 mt pro Tag verteuert sich eine Reise von bspw. Shanghai nach Wilhelmshaven (ca. 28 Tage) um ca.:  $250 * 60 * 28 = 420.000$  USD.



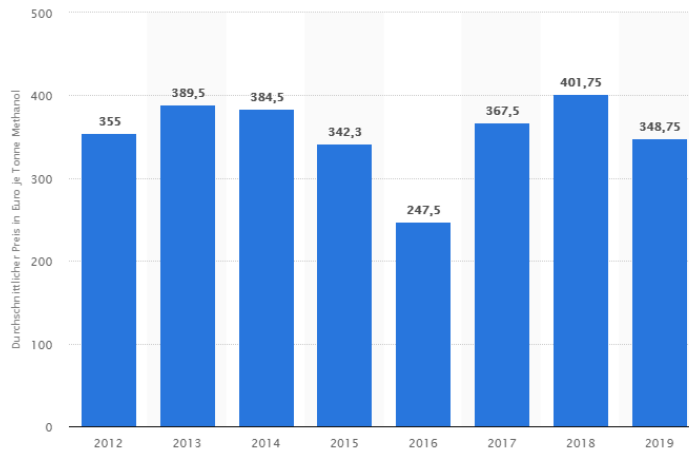
Methanol as sustainable next bunker fuel - NRS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

Quelle: Ship & Bunker: [www.shipandbunker.com](http://www.shipandbunker.com)  
in grau: global 20 port average

**Langfristig zu erwartende Preisunterschiede**



### Durchschnittlicher Preis für Methanol auf dem europäischen Markt in den Jahren von 2012 bis 2019 (in Euro je Tonne)



Quelle: Statista 2019



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

13

### 3. Alternativen (außer: scrubber & MDO)

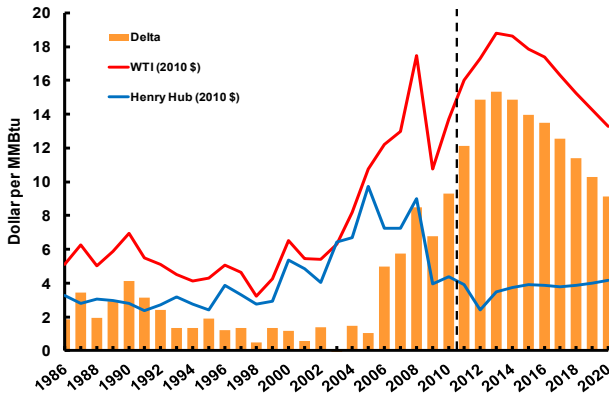
- Methanol
- Biofuels
- Hydrogen
- Elektroantriebe
- Windantriebe
- OPS Onshore Power Systems (cold-ironing; Landstrom) im Hafen
- LNG



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

14

Hintergrund des LNG-Hypes (Forecast aus dem Jahr 2012)

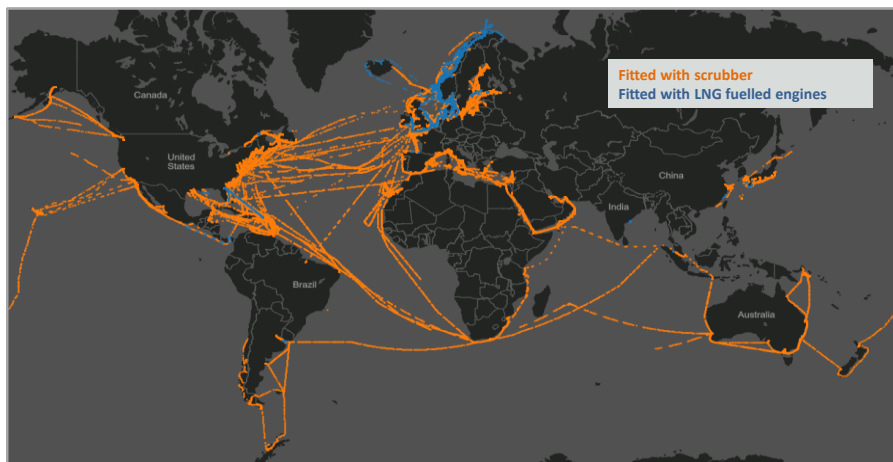


- Oil price expected to remain >\$75 per barrel (>\$13 per MMBtu)
- North American marginal costs <\$5.00 per MMBtu
- Very limited fuel arbitrage in North America
- Potential LNG arbitrage with US as an LNG supplier
- Wild card: gas in transportation (NGVs, EVs, GTL, marine fuel)

Source: CERA



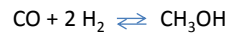
Current operational profile 2016 of Scrubber and LNG fuelled vessels





### 3. Alternativen: Synthetisches Methanol als Brennstoff der Zukunft

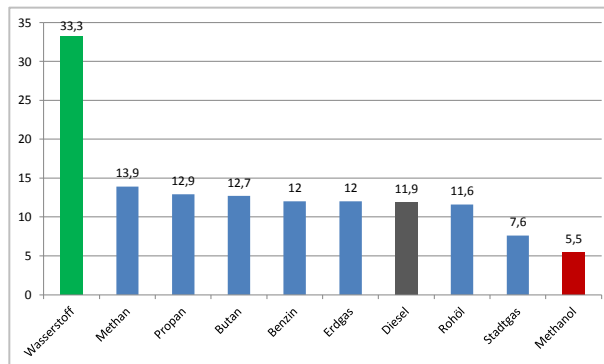
- Der einfachste Alkohol ist Methanol. Im Alkyl-Rest befindet sich nur ein Kohlenstoff-Atom.
- **Verwendung im Alltag:**
  - Methanol ist Ausgangsstoff für wichtige organische Zwischenprodukte. Daher ist Methanol in Deutschland eines der wichtigsten Chemikalien. Er kann weiterhin direkt als Kraftstoff oder in Brennstoffzellen genutzt werden. Außerdem findet Methanol als Lösungs- und Frostschutzmittel Verwendung.
- **Synthese von Methanol:**
  - Schon im Mittelalter wurde Methanol durch trockene Destillation (= Erhitzen unter Luftabschluss, Pyrolyse) von Laubholz (daher der Trivialname Holzgeist) gewonnen.
  - Heute kann Methanol aus Erdgas, aus Synthesegas oder aber aus regenerativer Energie (Elektrolyse) und vorhandenem CO<sub>2</sub> gewonnen werden:



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

17

### Energiedichte verschiedener Kraftstoffe in kwh pro kg



Ein großes Plus des **Wasserstoffs** im Vergleich zu anderen Kraftstoffen ist seine unschlagbar hohe Energiedichte. Sie ist dreimal so groß wie bei Benzin. Die geringe Energiedichte des **Methanols** ist der größte Nachteil dieses Kraftstoffs.

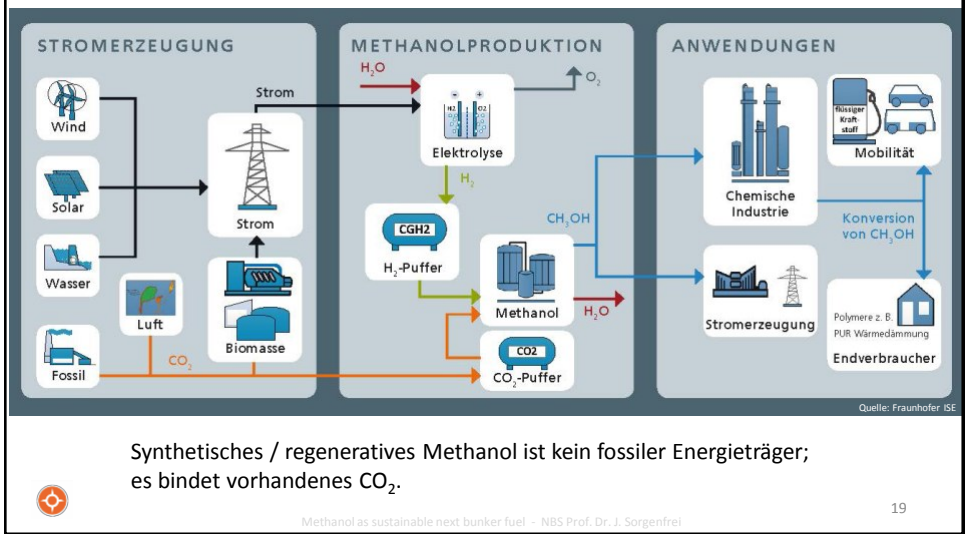


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

© wissenschaft.de

18

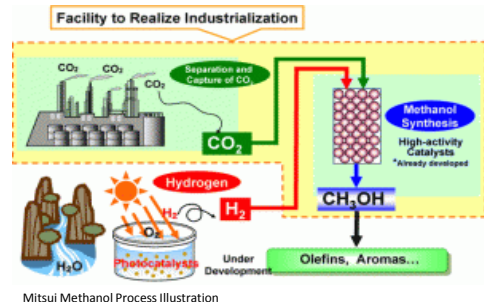
### 3. Alternativen: Synthetisches Methanol als Brennstoff der Zukunft



### 3. Alternativen: Industrielle Partner haben Methanol bereits „entdeckt“



Quelle: Katalysator erzeugt effizient Methanol aus CO<sub>2</sub> und Wasserstoff, Forschung und Wissen, 29.6.2019



Order placed for methanol carrier equipped with environmentally friendly dual-fueled engine

Feb. 15, 2018

### Zusammenfassung

Kraftstoff	HSFO	Diesel	LNG	Methanol	Wasserstoff
Kriterium					
Energiedichte	+	+	+	-	++
regenerative Quelle	--	--	--	++	++
vorh. Infrastruktur	++	++	--	++	-
vorh. Logistik	++	++	--	++	-
Verfügbarkeit	+	++	-	+	+
umweltfreundlich	--	--	0	++	++
Sicherheit	-	0	--	0	-
für: -- = 0, - = 1, 0 = 2, + = 3 und ++ = 4 ergibt sich:					
	15	17	6	22	19

Insbesondere regeneratives Methanol hat das Potential als Schiffs-Brennstoff der Zukunft. Der große Vorteil der unkomplizierten Nutzung vorhandener Infrastruktur und Logistik wiegt den Nachteil geringerer Energiedichte auf.

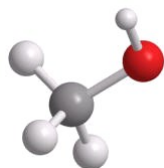


Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei

21

**Brennstoffe von morgen –  
mit Methanol an die Technologiespitze!**

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



CH<sub>3</sub>OH

Prof. Dr. Jürgen Sorgenfrei



NBS Northern Business School  
University of Applied Sciences  
Holstenhofweg 62  
D-22043 Hamburg  
T: +49 40 35 700 340  
C: +49 170 777 2278  
M: sorgenfrei@nbs.de  
W: <http://www.nbs.de>



Methanol as sustainable next bunker fuel - NBS Prof. Dr. J. Sorgenfrei