

Methanol-Blending

- Eine Abkürzung auf dem Weg zur Dekarbonisierung?

M.Sc. Georg Finger

Bereich Seefahrt, Anlagentechnik & Logistik



Agenda

- **Warum?**
- **Aufbau des Systems**
- **Durchführung**
- **Ergebnisse**
- **Ausblick**



Warum?

- Carbon Intensity Indicator
- FuelEU Maritime
- Besatzung?



Warum?

Besatzung?

- **Grundlagenausbildung?**
- **Derzeit keine / kaum Erfahrungen mit alternativen Kraftstoffen**
- **Ziel: Einfach handhabbare System**
- **Derzeit komplizierter werdende Systeme:**
„Die Besatzung kommt damit schon klar“



Warum?

Wo wollen wir hin - Motivation?

- **Alternative Kraftstoffe haben (fast) alle ein höheres Gefährdungspotential**
 - Keine Gefährdung von Menschenleben
 - Keine Gefährdung von Umwelt
 - Keine Gefährdung von Ladung oder Schiff
- **Unterschiedliche Konverter- und Antriebssysteme**
 - Brennstoffzellen
 - Batterien
 - Motoren
 - Kesselanlagen



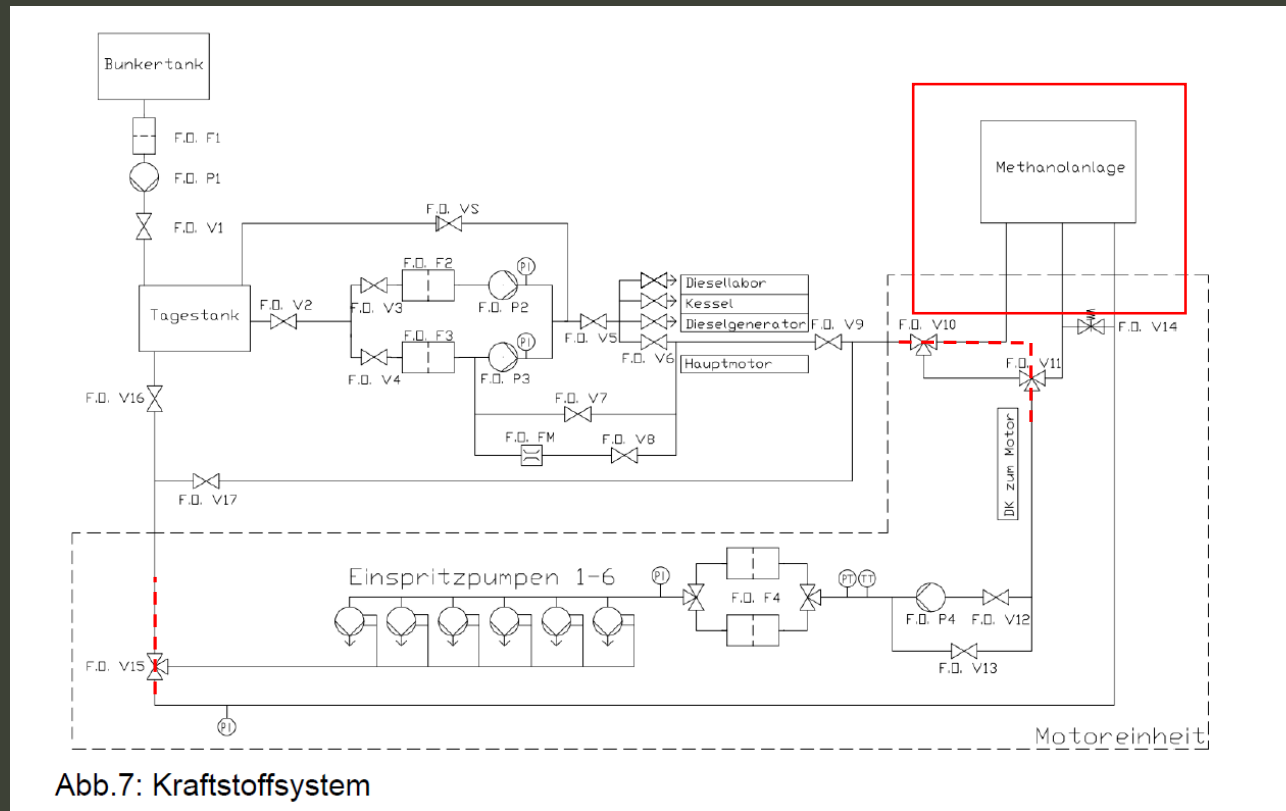
Aufbau des Systems?

Prüfstand

- MAN 6L23/30
- 960 kW Leistung
- 900 rpm
- Diesel



Aufbau des Systems? Prüfstand



Aufbau



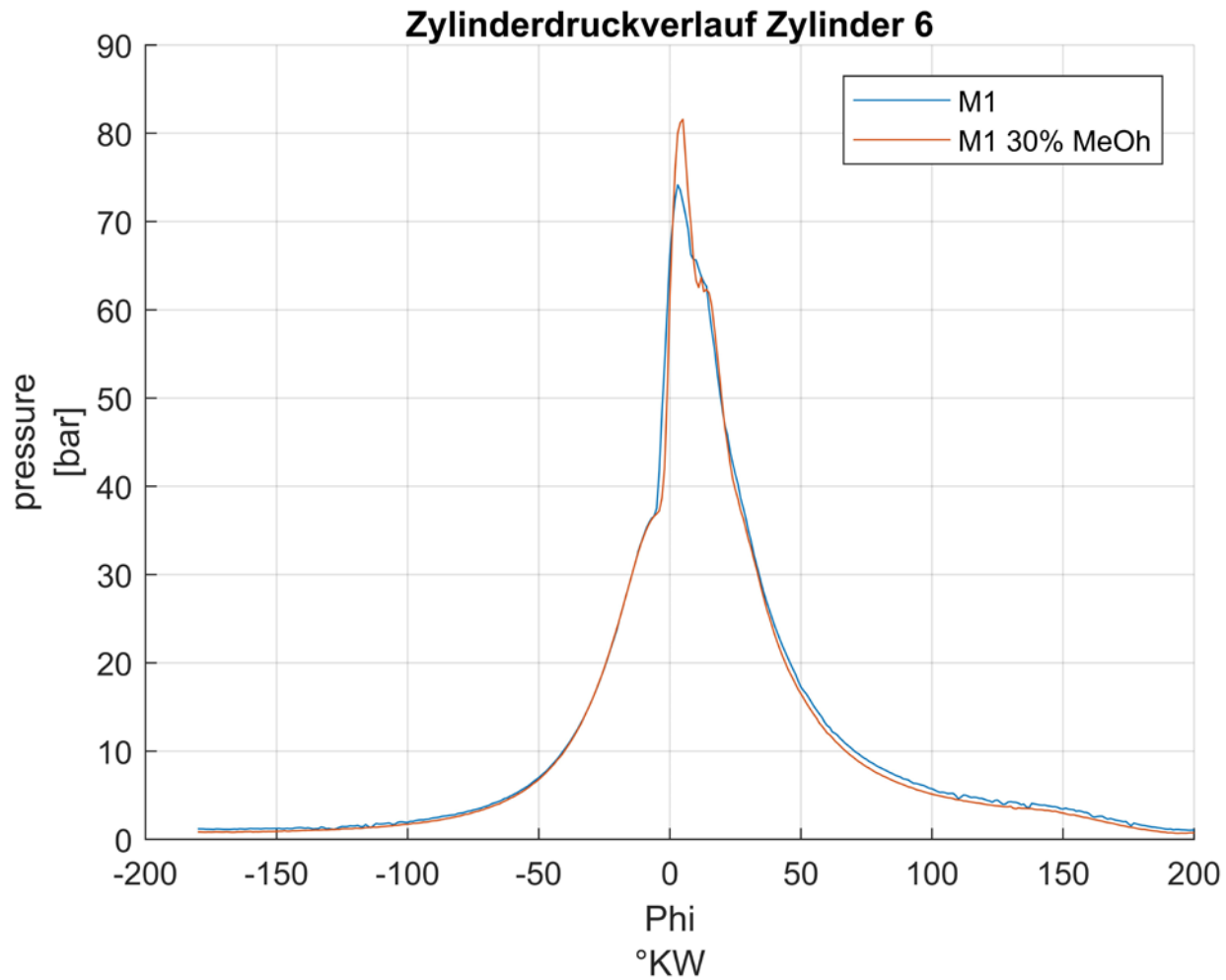
Aufbau des Systems?

Prüfstand

- Stichversuche am 16. und 17. September
- Allgemeine Durchführbarkeit
- Mischung bis zu 30%
- Zuvor beseitigte Probleme
 - Gegendruck Einspritzpumpen
 - Kraftstoffrücklaufregelung



Zylinderdruckmessung

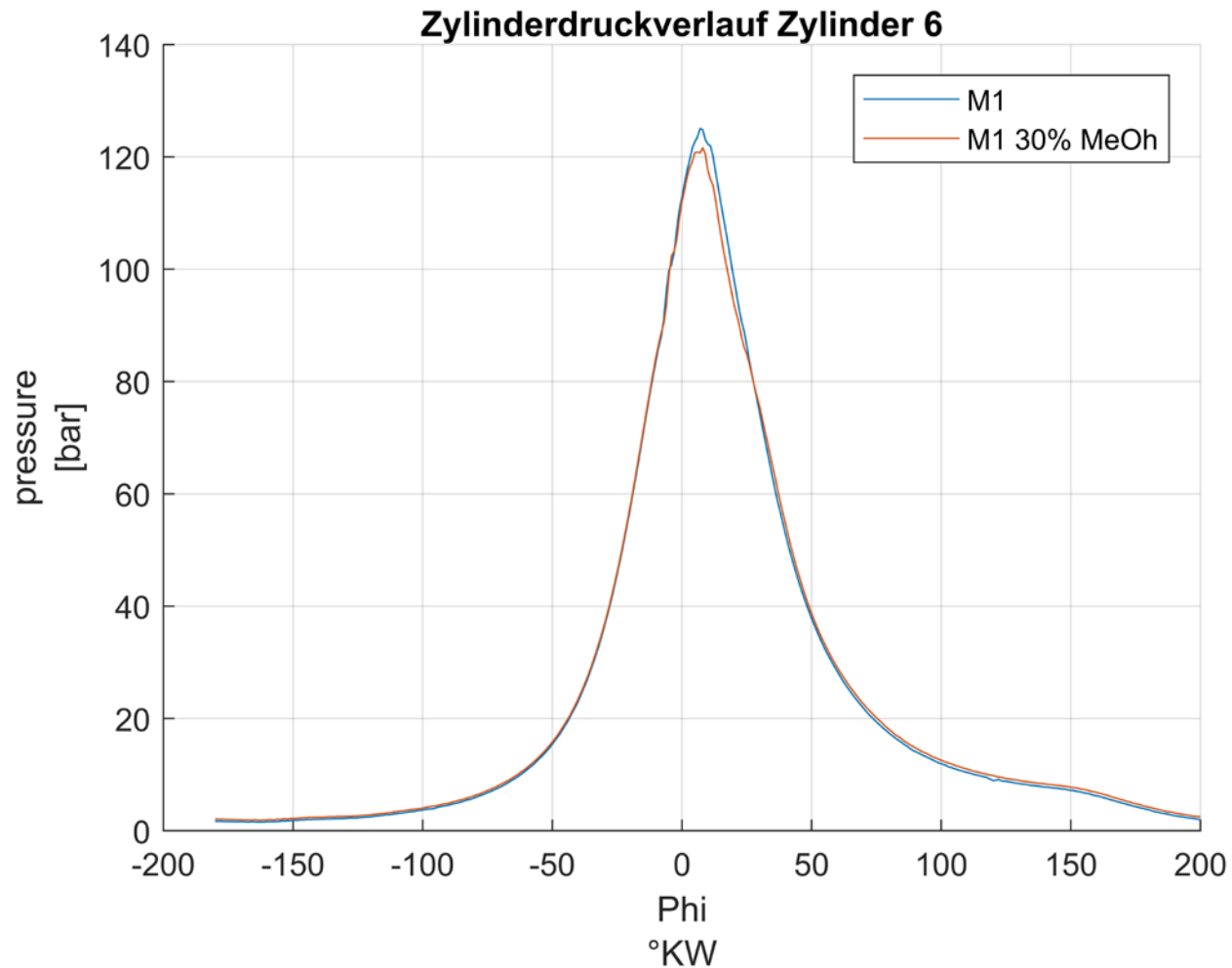


Zylinderdruckmessung

- 812 kW
- 900 rpm
 - **Druckabfall Vordruckpumpe**



Zylinderdruckmessung



Zylinderdruckmessung

25% LP

- CO
 - 249 -> 216 ppm **-13,3 %**
- Ruß
 - 1,94 -> 0,55 **-71,7 %**
- NO
 - 1131 -> 1313 ppm **+16%**
- NO₂
 - 39,7 -> 53 ppm **+33,5 %**
- Staub
 - 59,3 -> 16,6 mg/m³ **- 62%**



Zylinderdruckmessung

85% LP

- CO
 - 57 -> 42 ppm -26,3 %
- Ruß
 - 1,94 -> 0,55 -77,8 %
- NO
 - 1131 -> 1313 ppm -10%
- NO₂
 - 39,7 -> 53 ppm -28,8%
- Staub
 - 59,3 -> 16,6 mg/m³ - 75,9%



Messergebnisse

Messung	LastPunkt	P [kw]	n [rpm]	Massenstrom DK [kg/h]	Massen-strom MeOh [kg/h]	CO ₂ aus DK [kg/h]	CO ₂ aus MeOh [kg/h]	Δ CO ₂ [%]	Δ Ruß [%]	Δ NO _x
MeOH 0%	25%	240	567	55,3	-	177,16	-			
MeOH 28%	25%	240	567	42	16,4	134,65	22,46	-11,3%	-72	+16%
MeOH 0%	85 %	900	812	164	-	525,78	-			
MeOH 27%	85 %	900	812	132	50	423,19	68,5	-6,48	-75	-10,5%
MeOH 0%	94 %	900	901	181,8	-	582,85	-			
MeOH 23%	94 %	900	900	155,0	46,3	497,02	63,4	-3,84	-	-9,5%

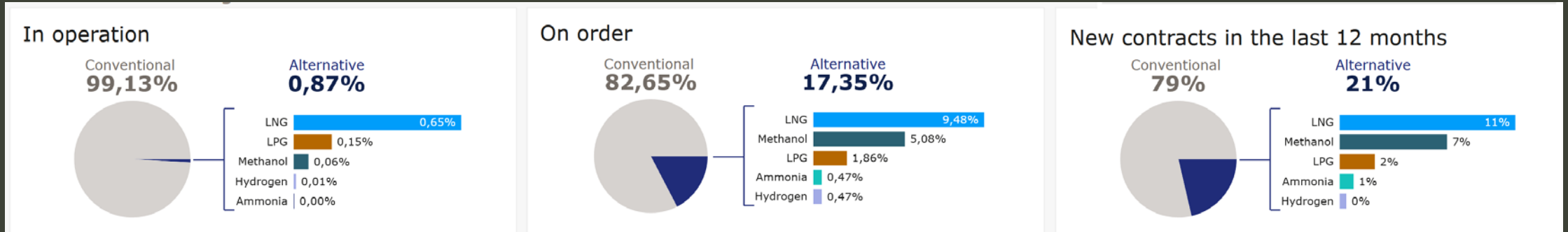
Ergebnisse

- Reduzierung des CO₂ Ausstoßes schnell möglich
- Einsatz von grünem Methanol erhöht die Reduzierung
- Kostengünstige Variante



Ausblick

- Kapselung der Anlage
- Approval in Principle
- Prototyp-→TRL 7
- Sicherheitskonzept



Quelle: DNV

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

