



INSTITUT FÜR FAHRZEUGSYSTEMTECHNIK LEHRSTUHL FÜR MOBILE ARBEITSMASCHINEN

Flüssigerdgas (LNG) als alternativer Energieträger für mobile Arbeitsmaschinen



Motivation

Aufgrund der globalen Klimaerwärmung haben sich Länder auf der ganzen Welt das Ziel gesetzt die anthropogenen Treibhausgasemissionen (CO₂e) zu reduzieren. Die begrenzten Ressourcen an fossilen Brennstoffen, die langfristig den weltweiten Energieverbrauch nicht decken können und die ehrgeizigen Ziele der Europäischen Union, in Bezug auf die CO₂e Reduktion, zwingt alle Branchen ihren Beitrag zu leisten.

Auch wenn es derzeit noch keine gesetzlichen Reglementierungen für Treibhausgasemissionen bei mobilen Arbeitsmaschinen gibt, muss auch diese Branche seinen Beitrag leisten, um die Gesamtemissionen zu senken und somit der Klimaerwärmung entgegenzuwirken.

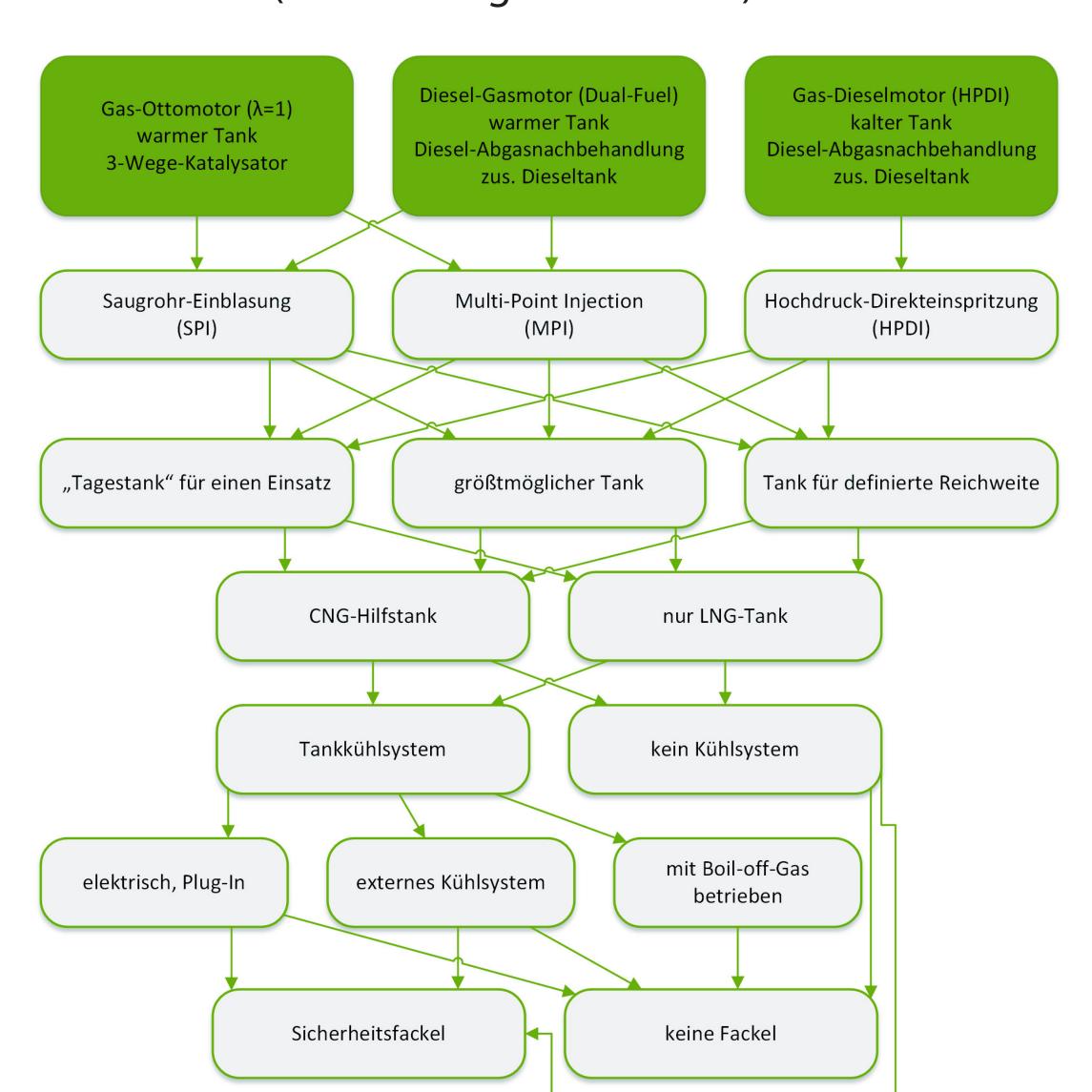
Ein möglicher Ansatz hierfür ist der Einsatz von verflüssigtem Erdgas. Die Vorstudie hat gezeigt, dass die Produktion von verflüssigtem Erdgas (Well- to- Tank) im Vergleich zu Diesel höhere Emissionen verursacht, allerdings die Well- to- Wheel Emissionen (Kraftstoffproduktion und Kraftstoffverbrennung) geringer sind.

| | LNG: Flüssig | es Erd | gas (-167 bis -157 °C, 1 bar) | |
|-------------------------|-----------------|--------|----------------------------------|------|
| Struktur | CH ₄ | | | |
| Dichte | 0,409 kg/l | | | |
| Masse | 451 kg | | | |
| Volumen | 1103 I | | | |
| Heizwert | 39 bis 50 MJ/kg | | | |
| | | WtT | TtW | WtV |
| LNG fossil | | 19,0 | 56,0 | 75,0 |
| LNG aus Windkraft - SNG | | 12,3 | 0,7 (Verfahren mit Dieselanteil) | 13,0 |
| | | | 0,6 (Ottoverfahren) | 12,9 |
| LBG | | 24.2 | 0,7 (Verfahren mit Dieselanteil) | 32,0 |
| | | 31,3 | 0,6 (Ottoverfahren) | 31,9 |
| | | 15,3 | 74.0 | 89,3 |

Technische Umsetzung

verwendet werden:

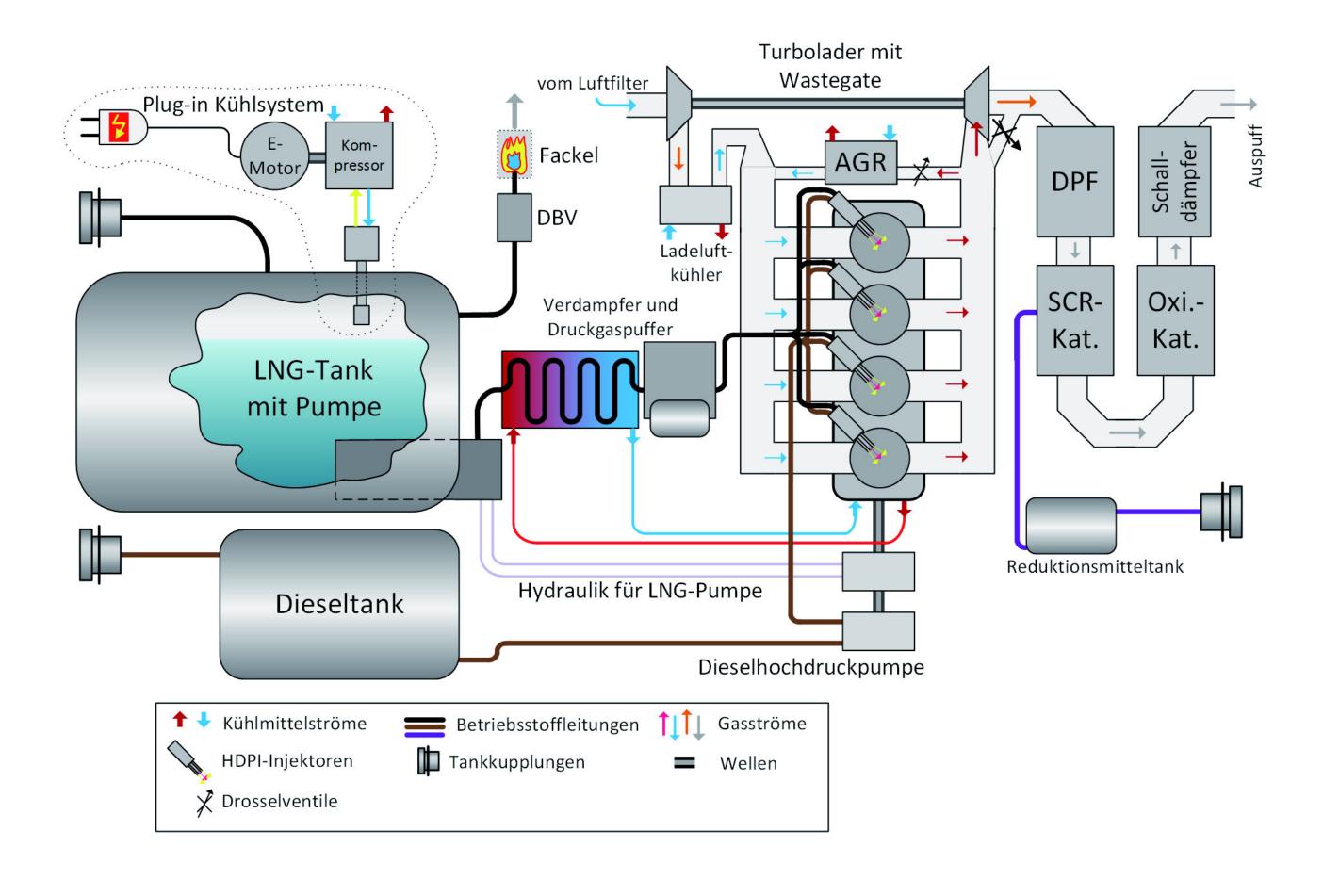
- Gas- Ottomotor (Erdgas ohne zusätzliche Kraftstoffe)
- Diesel- Gasmotor (Diesel- Erdgas- Gemisch)
- Gas- Dieselmotor (Diesel- Erdgas- Gemisch)



Drei Verfahren können für die Verbrennung von Erdgas in Motoren Aufgrund der hohen Temperaturdifferenz zwischen dem Inneren des LNG-Tanks und der Umgebung kann die Wärmezufuhr in den Tank nicht vermieden werden. Infolgedessen erfolgt eine konstante Verdampfung von LNG im Tank, bezeichnet als "Boil- off- Gas".

Behandlung von Boil- off- Gas:

- Sicherheitsfackel
- Kühlung



Projektleitung

Dipl.-Ing. Isabelle Ays Dipl.-Ing. Danilo Engelmanm Tel.: +49 (0)721 608-48646 Tel.: +49 (0)721 608-48603

Tel.: +49 (0)721 608-48601

isabelle.ays@kit.edu danilo.engelmann@kit.edu

Prof. Dr.-Ing. Marcus Geimer

mobima@fast.kit.edu

www.fast.kit.edu/mobima