

# Heizwerte verschiedener Brennstoffe bezogen auf ihren Kohlenstoffmassenanteil

Praktisch alle gängigen Brennstoffe bestehen aus Kohlenwasserstoffen. Um einen Brennstoff synthetisch herzustellen ist somit Kohlenstoff notwendig. Als Kohlenstoffquelle kann z.B. CO<sub>2</sub> aus Rohbiogas, Rauchgasen oder der Umgebungsluft dienen. Wie in Referenz [1] Beschreiben, steigt jedoch der spezifische Energiebedarf zur CO<sub>2</sub> Abtrennung mit sinkender CO<sub>2</sub> Konzentration der Quelle. Aus energetischer Sicht sind deshalb Kohlenwasserstoffe vorteilhaft, die möglichst viel Heizwert pro Kohlenstoffatom beinhalten. Dieses Dokument gibt einen Überblick über verschiedene Brennstoffe und den ihren Heizwert bezogen auf die Kohlenstoffmasse.

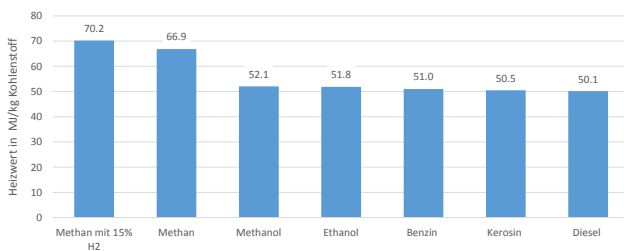


Abbildung 1: Vergleich der Heizwerte pro kg Kohlenstoff verschiedener Brennstoffe [2, 3, 4, 5].

Abbildung 1 zeigt den Heizwert bezogen auf den Kohlenstoffmassenanteil für verschiedene Brennstoffe. Methan mit einem Volumenanteil von 15 % Wasserstoff weist mit 70.2 MJ/kg Kohlenstoff den höchsten Heizwert auf. Reines Methan folgt dicht dahinter mit 66.9 MJ/kg. Die heute im Strassenverkehr eingesetzten Treibstoffe Benzin und Diesel haben einen tieferen Heizwert pro kg Kohlenstoff. Aus Abbildung 1 geht hervor, dass bei Umgebungstemperaturen gasförmige Brennstoffe mehr Energie pro kg Kohlenstoff enthalten als flüssige Brennstoffe.

Eine weitere wichtige Eigenschaft für Treibstoffe ist eine hohe volumetrische Energiedichte. Eine hohe volumetrische Energiedichte ist nötig, um eine grosse Menge Energie auf kleinem Raum (kleiner Tank) zu speichern. In Abbildung 2 werden die volumetrische Energiedichte und der Heizwert pro kg Kohlenstoff einander gegenübergestellt. Es zeigt sich, dass eine hohe Energiedichte mit niedrigem Heizwert pro kg Kohlenstoff korreliert.

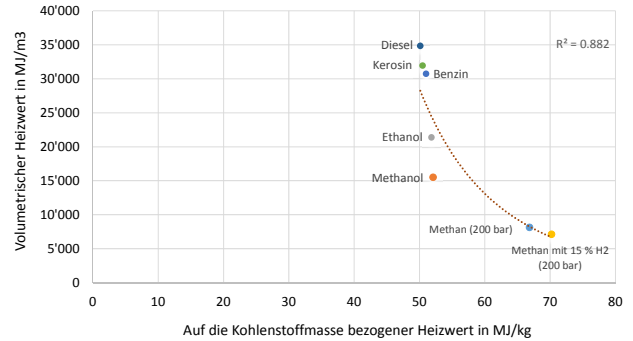


Abbildung 2: Vergleich zwischen Heizwert pro kg Kohlenstoff und der Energiedichte [2, 3, 4, 5].

Bei der Verbrennung von Treibstoffen entsteht in einem Verbrennungsmotor hauptsächlich Kohlendioxid CO<sub>2</sub> und Wasser H<sub>2</sub>O. Die Molmenge CO<sub>2</sub>, welche bei der Verbrennung entsteht, entspricht der Menge an Kohlenstoff, welche bei der Herstellung benötigt wird. Daraus wird ersichtlich, dass Methan 24 % weniger CO<sub>2</sub> verursacht als Benzin.

## Quellen

- [1] Vito Cramer, Boris Meier. Energieaufwand fuer die Abtrennung von CO<sub>2</sub> aus Luft, Dezember 2017.
- [2] H. Kuchling. *Taschenbuch der Physik: mit zahlreichen Tabellen*. Fachbuchverl. Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, 2011.
- [3] IPU. Coolpack Software. <http://en.ipu.dk/Indhold/refrigeration-and-energy-technology/coolpack.aspx/>.
- [4] Wikipedia. Motorenbenzin. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Motorenbenzin&oldid=135092530>, 2014. [abgerufen am 10.11.2014].
- [5] Wikipedia. Dieselkraftstoff. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Dieselmotoren&oldid=134871043>, 2014. [abgerufen am 10.11.2014].