

Betrachtungen zu Antriebseffizienzfaktoren in der 37. BImSchV zur nationalen Umsetzung der REDIII



Dr. Andreas Kufferath, Robert Bosch GmbH

Dr. Christan Barba, Daimler Truck AG

Antriebseffizienzfaktoren in der 37. BImSchV

Zusammenfassung

- Es gibt keine „One-Fits-All“ Lösung beim Nutzfahrzeug, die Anwendung bestimmt den idealen Antriebsstrang
- Im niedrigen bis mittleren Leistungsbereich ist das Brennstoffzellensystem im Wirkungsgrad besser als der Wasserstoffmotor
- Bei hoher Leistung gleicht sich der Wirkungsgrad an und kann bei Spitzenlast beim Wasserstoffmotor besser sein
- Der um den Faktor 2,5 unterschiedliche „Wirkungsgrad“ zwischen Brennstoffzelle und Wasserstoffmotor in der 37. BImSchV ist in Mittel für das Nutzfahrzeug physikalisch und technisch NICHT nachvollziehbar
- Auch öffentlich verfügbare und belastbare Unterlagen zeigen keinen Effizienzunterschied von 2,5 auf

→ Eine neue Einstufung zu den Effizienzunterschieden ist zwingend

Commercial Vehicle Applications

Why we need the variety

Goal

Fast, resilient and sustainable contribution to a holistic CO₂ reduction

Use Case - Technologies

Battery

Fuel-Cell

+ liquid renewable fuels

Hydrogen-Engine

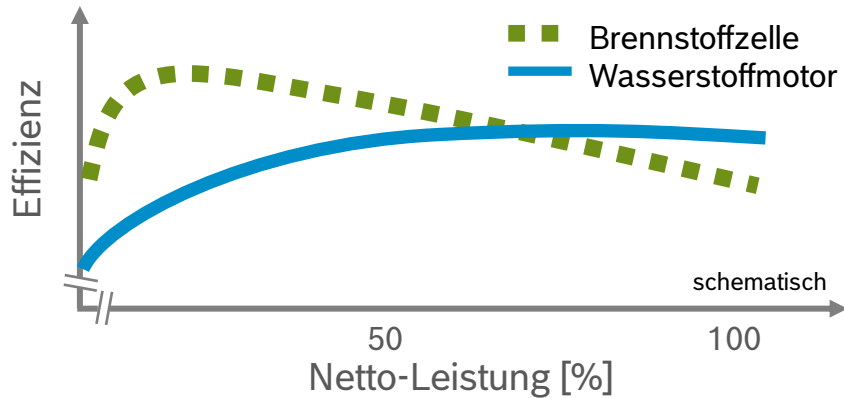


Commercial vehicle applications are highly heterogeneous (load, power, range, terrain, ...)
We need all technologies, to meet customer and societal needs of all applications

Antriebseffizienzfaktoren in der 37. BImSchV

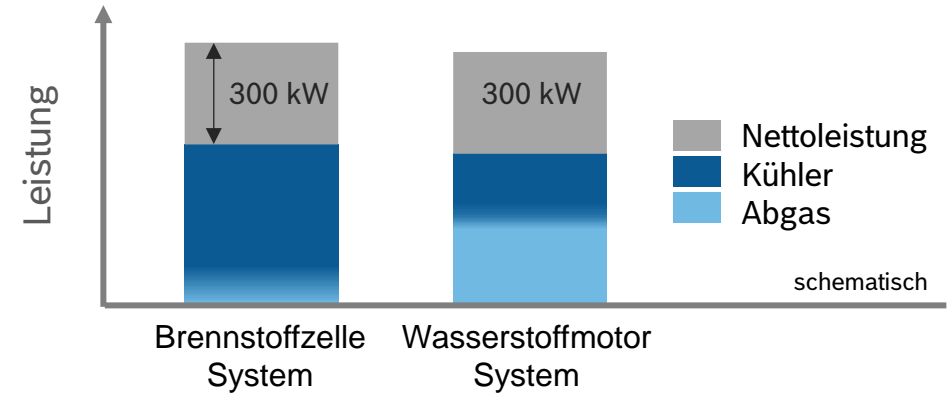
Grundlagen Brennstoffzelle – Wasserstoffmotor

Wirkungsgradvergleich für das Gesamtsystem



- Im niedrigen bis mittleren Leistungsbereich ist das Brennstoffzellensystem im Wirkungsgrad besser
- Bei hoher Leistung gleicht sich der Wirkungsgrad an und kann bei Spitzenlast beim Wasserstoffmotors besser sein

Energieströme bei hoher Nettoleistung



- Da die Brennstoffzelle keinen heißen Abgasstrom hat, muss nahezu alle Verlustwärme am Kühler abgeführt werden
- Das ist für Fahrzeuge bei niedrigen Geschwindigkeiten zu beachten, da die Kühlung elektrisch unterstützt werden muss

Es gibt keine „One-Fits-All“ Lösung beim Nutzfahrzeug, die Anwendung bestimmt den idealen Powertrain
Für den Anwendungsfall beim Nutzfahrzeug sind auch andere Randbedingungen zwingend zu beachten

Antriebseffizienzfaktoren in der 37. BImSchV

Berechnung THG-Emissionen für THG-Minderungsquote

(6) Die Treibhausgasemissionen der erneuerbaren Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs nach Absatz 1 werden berechnet durch Multiplikation der energetischen Menge des erneuerbaren Kraftstoffs nicht-biogenen Ursprungs

1. mit dem Faktor 3 und
2. mit den im anerkannten Nachweis nach § 14 ausgewiesenen Treibhausgasemissionen der erneuerbaren Kraftstoffe nicht-biogenen Ursprungs in Gramm Kohlendioxid-Äquivalent pro Megajoule sowie
3. mit dem Anpassungsfaktor für die Antriebseffizienz nach der Anlage, wenn der erneuerbare Kraftstoff nicht-biogenen Ursprungs nachweislich in Straßen- oder Schienenfahrzeugen verwendet wird.

Anlage

(zu § 3 Absatz 6 Nummer 3)

Anpassungsfaktoren für die Antriebseffizienz

Die Anpassungsfaktoren für die Antriebseffizienz sind:

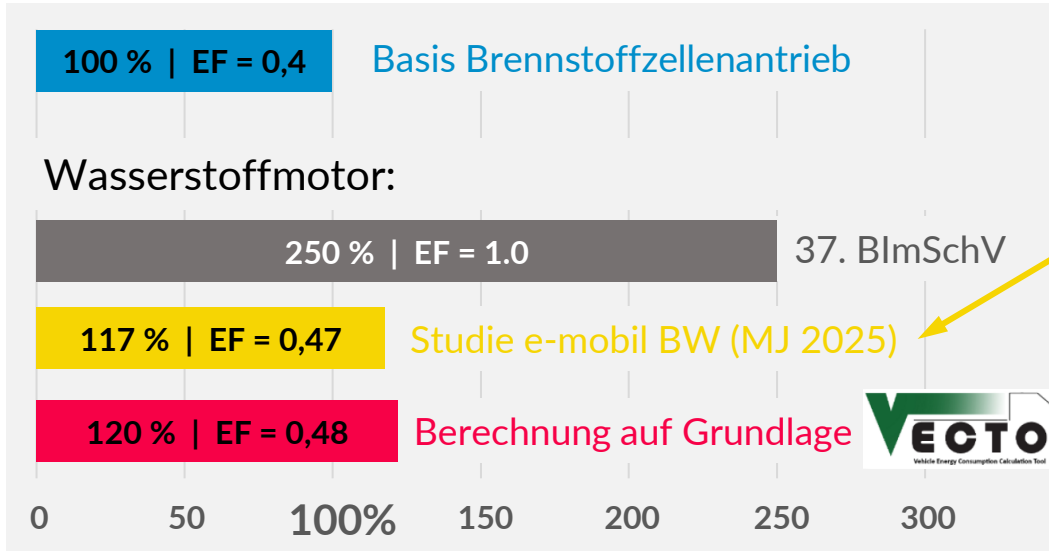
Vorherrschende Umwandlungstechnologie	Effizienzfaktor
Verbrennungsmotor	1
Wasserstoffzellengestützter Elektroantrieb	0,4

Der um den Faktor 2,5 unterschiedliche „Wirkungsgrad“ zwischen Brennstoffzelle und Wasserstoffmotor sind in Mittel für das Nutzfahrzeug physikalisch und technisch nicht nachvollziehbar

Antriebseffizienzfaktoren in der 37. BImSchV

Beispiele öffentlich verfügbarer Daten zur Effizienz

Energieeinsatz und Effizienzfaktor (EF nach 37. BImSchV) von Brennstoffzelle vs. Wasserstoffmotor:



e-mobil BW
Landesagentur für neue Mobilitätslösungen
und Automotive Baden-Württemberg
https://www.e-mobilbw.de/fileadmin/media/e-mobilbw/Publikationen/Studien/e-mobilBW-Studie_H2-Systemvergleich.pdf

**Systemvergleich zwischen Wasserstoff-
verbrennungsmotor und Brennstoffzelle
im schweren Nutzfahrzeug**

Prof. Hausberger, Comparison of HDV Propulsion Technologies
based on LCA, TU-Graz, Symposium Energiewende im Schwer-
verkehr, Wien, 21.02.2024

Die in den angegebenen öffentlichen Quellen für den Wasserstoffmotor
zu findenden Effizienzfaktoren um 0,5 stellen eine sinnvolle Größenordnung dar

→ Eine neue Einstufung zu den Effizienzunterschieden ist zwingend