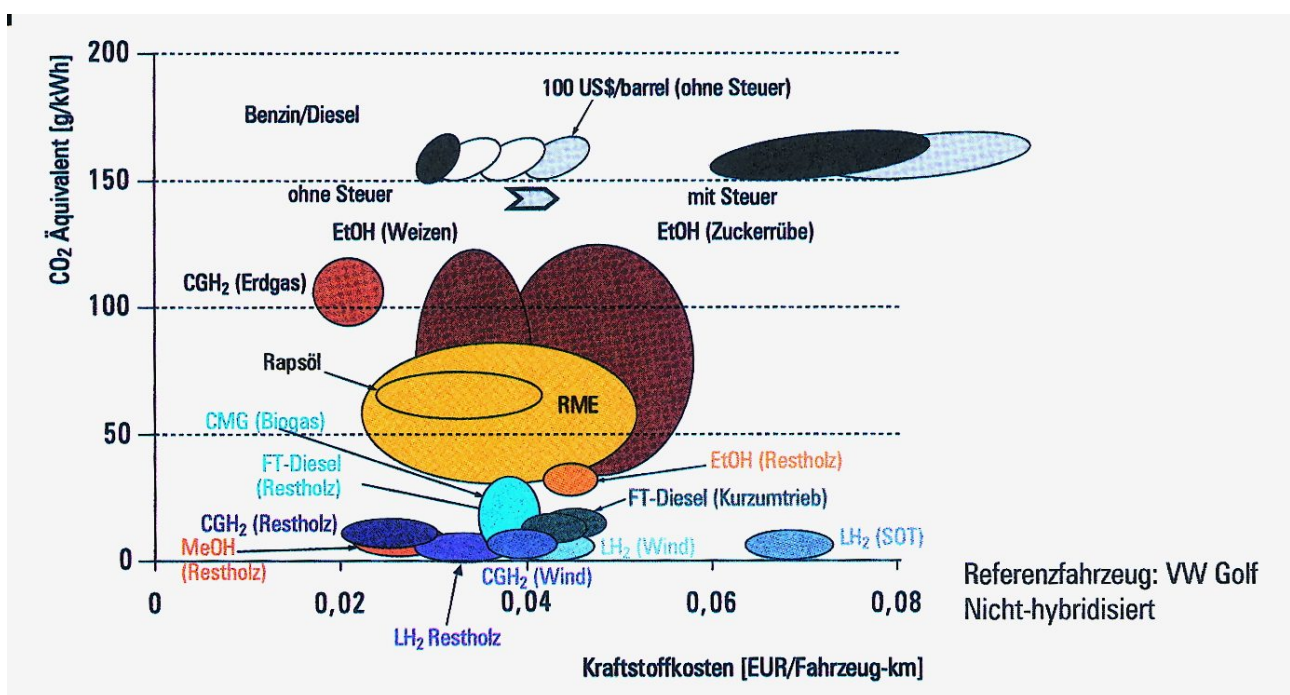


Zahl196

## CO<sub>2</sub>-freie Automobile

Es wird derzeit in Deutschland viel über den Beitrag von Transport und Verkehr zum Treibhaus-effekt gesprochen. Die Selbstverpflichtung der Automobilindustrie, die CO<sub>2</sub>-Emission auf 140 g/km zu reduzieren, wird verfehlt werden. Die EU erwägt, 120 g/km vorzuschreiben. Dies ist bei großen Fahrzeugen, die sich auf dem Markt gut verkaufen, technologisch schwer zu erreichen, schon gar nicht rasch. Große, schnelle Fahrzeuge sind schwer, voluminös und verbrauchen viel Benzin oder Diesel, sie emittieren folglich auch viel CO<sub>2</sub>. Ökonomie steht gegen Ökologie! Aber, es gibt Lösungen, um die längerfristig ohnedies kein Weg vorbeiführt: anstelle fossiler Kraftstoffe sind biogene Kohlenwasserstoffe oder Wasserstoff zu tanken! Biogene Kohlenwasserstoffe sind CO<sub>2</sub>-neutral, wiewohl in Deutschland allenfalls zu 10 bis 15% des Kraftstoffbedarfs gewinnbar; solarer Wasserstoff, also Wasserstoff aus erneuerbaren Energien, und Wasserstoff aus fossilen Energien mit Kohlenstoffabscheidung und für die Atmosphäre schadlose Endlagerung (ccs carbon capture and storage) sind umwelt- und klimaökologisch auf der gesamten Länge ihrer Energiewandlungskette sauber.



Das Bild zeigt Einzelheiten: Aufgetragen ist die CO<sub>2</sub>-Äquivalenz [g/kWh] (Äquivalenz heißt Einbezug aller Treibhausgase (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CnHm, ... ) und Umrechnung ihrer Treibhausmächtigkeit auf diejenige von CO<sub>2</sub>) über den relativen Kraftstoffkosten [EURO/Fahrzeugkilometer] unter Berücksichtigung aller vorgelagerten Treibhausgasemissionen und Kosten entlang der kompletten Energiewandlungskette well-to-wheel, von der Primärenergierohstoffquelle bis zu den Antriebsrädern des Fahrzeugs. Zum Vergleich sind die derzeitigen und prospektiven Werte für mineralisches Benzin und mineralischen Diesel ohne und mit (deutscher) Steuer eingetragen.

Was ist zu sehen? – Biogene Kraftstoffe senken die CO<sub>2</sub>-Emissionen vom derzeitigen Flottenmittelwert von ca. 160 g/kWh auf 30 bis 130 g/kWh ab, Wasserstoff gar bis nahe Null! In beiden Fällen zu Kosten, welche, je nach Einkaufspreis für Rohöl bis 100 US\$/barrel und je nach Produktionspfad der biogenen Kraftstoffe oder des Wasserstoffs, die Benzin/Dieselskosten in einem weiten Bereich leicht unter- oder bis zu ca. 50% überschreiten.

Fazit: Emissionsfreie Automobile sind möglich und – im Hinblick auf die erwarteten klimaökologische Katastrophe – nötig! Aber, wie alle neue Energietechnologie, die Sache braucht Zeit: Man muss sich vorstellen, mehr als 100 Jahre mineralische Kohlenwasserstoffe sind abzulösen durch

biogene Kohlenwasserstoffe und/oder Wasserstoff. Zugehörige Schlüsseltechnologien haben nach wie vor Forschungs-, Entwicklungs- und Demonstrationshürden zu nehmen. Dazu gehören u.a. effiziente Anlagen zur Herstellung biogener Kraftstoffe, Anlagen zur Herstellung von Wasserstoff aus Kohle einschließlich ccs, Wasserstoff-optimierte Bordantriebe (Verbrennungsmotor, Brennstoffzelle), flächendeckende globale Infrastruktur. It's HYtime, eigentlich ist es immer zu spät zu beginnen!

( EtOH Ethanol, MeOH Metanol, CMG komprimiertes methanisches Gas, RME Raps Methyl Ester, FT Fischer-Tropsch, CGH2 komprimiertes Wasserstoffgas, LH2 Flüssigwasserstoff, SOT solarthermische Kraftwerke)

Quelle: J. Schindler et al., Woher kommt die Energie für die Wasserstofferzeugung? Status und Alternativen, Ludwig Bölkow Systemtechnik GmbH 2006. Herausgeber DWV - Deutscher Wasserstoff- und Brennstoffzellenverband.