

12 starke Argumente für das Biogasfahren

Erdgas, "Compressed Natural Gas" (CNG), ist chemisch METHAN CH_4 . Es kann auch durch Rezyklieren von organischen Abfällen gewonnen werden > Biogas.

Erdgas-Verbrennung trägt zur Klimaerwärmung bei, Biogas ist *klimaneutral*.

- 1) Produktionsanlagen für Biogas-Fahrzeuge existieren seit Jahrzehnten. Die Methan-Verbrennungstechnologie in Motoren ist sicher und seit Jahrzehnten bewährt
- 2) Das Auftanken geht praktisch gleich schnell wie bei Benzin.
- 3) Für die Autoproduktion werden kaum seltene Rohstoffe verwendet (keine Grossbatterie).
- 4) Der CO_2 -Ausstoss ist klimaneutral >
Einsparung von durchschnittlich 2.4 Tonnen klimaschädlichem CO_2 /Jahr und Auto! A)
- 5) Die ausgestossenen Feinstaubpartikel betragen nur 10% vgl. mit Benziner.
- 6) Die ausgestossenen Stickoxide betragen nur 50% vgl. mit Benziner, 10% vgl. mit modernstem Diesel. B)
- 7) Die Lärmemission ist geschätzt -10% vgl. mit Benziner (-50% vgl. mit Diesel).
- 8) Die Reichweite beträgt je nach Modell 600-1200 Km (Benzinreservetank eingerechnet).
- 9) Der Ankaufspreis ist nicht höher als beim Dieselfahrzeug.
- 10) Der Serviceaufwand ist ähnlich wie beim Benziner.
- 11) *Aufgrund der kürzlich erfundenen industriellen Biosynthese (Luft- CO_2 + Sonnenlicht + Wasser => Aethanol C_2H_4O , welches sich leicht in Methan CH_4 umwandeln lässt) wird zur Zeit eine praktisch unbegrenzte erneuerbare Energiequelle für Fahrzeuge erschlossen!
*Deswegen sind gasbetriebene Personenwagen absolut zukunftstauglich, auch hinsichtlich minimalster Umweltbelastung. Eine Herstellung im grossen Massstab und zu wirtschaftlichen Bedingungen wird aktuell erprobt. (Projekt ETHZ)**
- 12) Methan kann im Prinzip überall hergestellt und leicht in Gasnetze eingespeist werden, währenddem fossile Treibstoffe in der Urform aufwendig gefördert, raffiniert und über weite Distanzen transportiert werden müssen, siehe Daten Seite 9 (Schweröltanker).

Fazit: CO_2 tiefer legen = ohne Komforteinbusse umsetzbar!

Quellen, Berechnungsgrundlagen:

A) Berechnet mit einem Verbrauch von 7 L Benzin/100 km und einer Jahresstrecke von 15'000 km.

B) Siehe Text des Verkehrsclubs der Schweiz:

Klimafreundlich unterwegs mit Erdgas und Biogas

Erdgas und Biogas als Treibstoff ermöglicht umweltschonendes und sparsames Autofahren. Neue Entwicklungen in der Motorentechnologie machen seinen Einsatz noch attraktiver. Dank **Power-to-Gas** eröffnen sich zudem neue Perspektiven, was den nachhaltigen Einsatz von Gastreibstoffen betrifft.

Erdgasfahrzeuge sind in der Schweiz mit einem Biogas-Anteil von mindestens 10 Prozent unterwegs (der durchschnittliche Biogas-Anteil im Treibstoff lag 2018 bei 22,4 %). Mit Erdgas und Biogas (Compressed Natural Gas, CNG) betriebene Fahrzeuge stossen nicht nur weniger CO₂ aus als Fahrzeuge mit Benzin- oder Dieselmotoren, sondern emittieren auch viel weniger umwelt- und gesundheitsbelastende Schadstoffe wie Feinstaub.

Gegenüber einem herkömmlichen Dieselmotor sind die Stickoxid-Emissionswerte bei einem Gasmotor bis zu 95 Prozent reduziert und gegenüber einem Benzinmotor liegen sie rund 50 Prozent tiefer. Stickoxide sind besonders problematisch im Zusammenhang mit der Ozonbildung im Sommer. Die **Auto-Umweltliste** des Verkehrs-Clubs der Schweiz (VCS) bestätigt die Umweltfreundlichkeit von Gasfahrzeugen.

C)

<https://ethz.ch/de/news-und-veranstaltungen/eth-news/news/2019/06/mm-solare-mini-raffinerie.html>



Warum ist Biogas besser als Diesel?

Beim Vergleich mit dem Biogas-Auto sieht jeder noch so "saubere" Diesel mit modernster Technologie alt aus. Das Gasmolekül ist viel kleiner als Dieselöl und verbrennt daher schneller und vollständiger. Es entstehen keine Russpartikel, fast keine Feinstaubpartikel. Der Anteil Kohlenstoff ist bei Gas viel geringer, der Anteil Wasserstoff ist höher. Verbrennt man Wasserstoff, so entsteht Wasserdampf (H₂O), welcher als Abgas völlig unproblematisch ist.

Die Verbrennung im Gasmotor läuft viel feiner ab als beim Diesel, er nagelt und knattert nicht. Der Gasmotor hat auch keinen Partikelfilter, der sich mit der Zeit füllt und regeneriert werden muss, wo also die Partikel "nachverbrannt" werden. Dabei ist nicht gewährleistet, dass alle Partikel restlos verbrennen und dass keine in die Umwelt gelangen. Zudem tendieren Dieselaautos, deren Einspritzung nicht genau gewartet werden, oft zu "Beschleunigungsrusswolken", was die Umwelt und unsere Lungen extrem belastet. Die Russpartikel aus der Wolke sind nämlich lungengängig bis in die kleinsten Alveolen.

Ich fuhr eine Zeitlang einen Volvo mit Partikelfilter; als ich die Beschleunigungswolke mal im Rückspiegel feststellte, traf ich blitzartig die Entscheidung: Verkaufen, umsteigen!

Der Dieselmotor knattert, besonders beim Warmlaufen, viel lauter als ein Gasmotor und ist auch auf der Autobahn noch im Innenraum hörbar, bei meinem Gas-SEAT höre ich bei 120 km/h nichts als Windgeräusche.

Warum ist Biogasfahren besser als Elektromobilität?

Man braucht keine teure und ressourcenreiche Batterieherstellung (Lithium, Kobalt, Herstell-CO₂-Ausstoss), keine Ladestation, kein zeitraubendes Aufladen, die Technologie ist altbewährt, der Ankaufspreis des Fahrzeuges ist viel günstiger, etwa wie ein Dieselfahrzeug, und der Motor kann in der Regel sowohl Gas als auch Benzin verarbeiten (sogenannt bivalenter Betrieb).

Man braucht für den Betrieb keinen Strom, der eventuell aus "dreckigen" bzw. nicht erneuerbaren Quellen stammt.

Mit dem Seat 1.4 TGI (Jg. 2014) hat man eine Reichweite Gas & Benzin von gut 1300 km, wenn es sein muss. Mit Gas allein fahre ich mit Eco-Drive 430-480 km weit!

Der Verbrauch ist dabei 3.6 kg/100 Km.

Was ist der Unterschied zwischen Erdgas und Biogas?

Beide Gase sind chemisch gleich. Fossiles Erdgas jedoch wird aus der Erde gefördert und ist nicht erneuerbar. Es ist nicht im biologischen Kreislauf von Pflanzenwachstum und -abbau, sein CO₂-Ausstoss ist somit nicht klimaneutral, sondern steigert wie Benzin-CO₂ den Treibhauseffekt.

Fossiles Erdgas gibt es ca. an 150 Tankstellen in der Schweiz. Wer es als Treibstoff verwendet, reduziert gegenüber dem Benzinbetrieb den CO₂-Ausstoss um ca. 1/3, fährt aber nicht klimaneutral.

Ein momentaner "Nachteil" von Biogas und die Rezyklierungszukunft!

Zur Zeit existieren in der Schweiz noch relativ wenige Tankstellen, wo **100%iges Biogas** angeboten wird. Mir bekannt sind [Thun](#), [Steffisburg](#), [Interlaken](#), [Bern](#), [Schönenwerd](#), [Herisau](#). Für mich reichen diese Tankstellen, um meine Inlandreisen abzudecken.

Auf ["fahrbiogas.ch"](#) wird verkündet, es gebe bisher nur 2 Biogastankstellen in der Schweiz. Das ist nicht mehr aktuell.

<https://fahrbiogas.ch/tankstellen-netz/>

Im landwirtschaftlichen Bereich existieren bereits schweizweit über 60 Biogasanlagen. Heute werden erst rund 3% des Hofdüngers energetisch genutzt. Es besteht grosses Ausbaupotenzial. Es könnten laut Verband "Oekostrom" rund 900 zusätzliche Anlagen gebaut werden, wollte man alle anfallenden organischen Abfälle aus der Landwirtschaft wie Stroh, Gemüseabfall usw. zu Methan verarbeiten. Darüber hinaus gibt es viel pflanzliches Material aus Siedlungen wie Haus- und Gartenabfall, Rasenschnitt, Herbstlaub etc., das verwertet werden kann, wenn man will. Herbstlaub Stadt Bern: 70 Tonnen Masse.

Kennzahlen von Oekostrom Schweiz, dem Branchenverband der landwirtschaftlichen Biogasanlagenbetreiber in der Schweiz: (Daten der Website 07/2019)

- ca. 150 Mitglieder, davon rund 90 in Produktion
- 12.5 MW installierte Leistung
- 75 GWh jährliche Stromproduktion
- 35 GWh jährlich extern genutzte Wärme

<https://oekostromschweiz.ch/biogasanlagen/>

Mit steigender Nachfrage werden auch die Tankstellen zunehmen, ebenso die Produktionsstätten (bio oder synthetisch). In Spiez gibt es z.B. eine Biogasanlage, die aus Kompost und Mist Gas herstellt; sie hat aber (noch) keine angegliederte Biogas-Tankstelle. Das Gas wird regional für grössere Gebäude-Heizungen verwendet.



Klimakrise: Treibstoffe im weltweiten politischen Diskurs

Die EU und die Weltgemeinschaft suchen laufend, wie sie neue saubere Energiequellen erschliessen können: Sahara-Sonnenlicht, Gezeitenkraftwerke, Wasserstoff-Anwendungen ... und die Synthetisierung von Methan.

Wegen der bedrohlichen Klimaerwärmung wollen die meisten Länder nun endlich konkret die CO₂-Emissionen senken.

Das bedeutet: Benzin, Diesel, Heizöl und Erdgas werden auf dem Markt immer weniger attraktiv sein! Man darf erwarten, dass diese Brennstoffe spätestens 2045-2050 absolut tabu sein werden.

Banken, Versicherungen und Privatanleger sind gut beraten, ihre diesbezüglichen Aktien-Anlagen möglichst bald abzustossen, solange sie noch einen Wert haben!

In unmittelbarer Zukunft werden 1. die **Industrielle Biosynthese (Methanproduktion)** und 2. die **Wasserstoffproduktion** im Zentrum stehen.

Methan-Produktion: Aus Luft-CO₂, Wasser und parabolisch gebündeltem Sonnenlicht wird im über 1500° heißen Reaktor Aethanol synthetisiert. Dieser kann leicht in Methan umgewandelt werden. Damit haben die Ingenieure eine neue Energiequelle für verschiedenste Zwecke wie Heizen und Mobilität erschlossen, deren Ressourcen praktisch unendlich vorhanden sind! Der Abbau von CO₂ aus der Atmosphäre ist ja geradezu klimafreundlich, weil er den Treibhauseffekt senkt! Ein grösserer Versuch läuft in der Region Madrid.

Wasserstoff-Produktion: Durch Energiezuführung und mit Wasser als Ausgangsstoff kann elementarer Wasserstoff hergestellt werden. In der sogenannten Brennstoffzelle wird der Wasserstoff mit Sauerstoff verbunden, dabei entstehen Wasserdampf, Strom und Wärme. Diese elektrochemische Reaktion wird auch als „kalte Verbrennung“ bezeichnet und ist besonders effizient. Es gibt bereits wenige Brennstoffzellen-Modelle koreanischer/japanischer Herkunft hier zu kaufen.

Wie stark verringere ich die Klimaerwärmung mit Biogas? Ist mein Beitrag wesentlich?

>> Man hört immer wieder das "Killer-Argument": Was ich tue, was die kleine Schweiz tut, ist für das Klima völlig unwesentlich.
Das ist eine einfältige Ausrede, mit der sich Leute aus der Verantwortung stehlen wollen. Bei der Mobilität ist DER EINZELNE verantwortlich für die Folgen. Wenn ich und Sie und der Kollege nicht auf nachhaltige Mobilität umsteigen, tut es niemand!

Konkrete Messungen ergeben...

Eine Tageszeitung prüfte kürzlich die Frage: Wieviel CO₂ stösst eine Person mit dem Auto aus, wenn sie einen Arbeitsweg von 40 km (retour) hat und 100 % arbeitet?
Die Antwort der Journalistin lautete: 1.7 Tonnen/Jahr.

Meine Datenerhebung und mein Kommentar dazu ist:

Wenn man mit 20 km Arbeitsweg (jährlich 8800 km) 1.7 Tonnen CO₂ ausstösst, entspricht das einem Auto der Mittelklasse wie
- Volvo S60, 150 PS oder
- VW Passat Variant 1.8 TSI, 160 PS,
das beim Durchschnittsfahrer auf der Strasse gemessen rund 8.2 L/100 Km Benzin braucht und entsprechend ca. 191 g/km ausstösst. Das ist unerwünscht viel.

Folgende Massnahmen senken den CO₂-Ausstoss wesentlich:

Auto-Typ / Massnahme	CO ₂ g/km	Sparpotenzial	Resultat CO ₂ /Ja. bei 8800 km
VW Passat 1.8 TSI 8.2 L/100 km* Durchschnittsfahrer	192	0 (Vergleichsbasis)	1.70 Tonnen/Jahr
VW Passat, ökologische Fahrweise > 7.2 L Verbrauch **	163	-0.22 Tonnen/J.	1.48 Tonnen/Jahr
Umstieg auf sparsamen VW Polo mit 110 PS, ökologisch optimiert gefahren > 5.1 L Verbrauch ***	118	-0.45 Tonnen/J.	1.03 Tonnen/Jahr
Umstieg auf Biogas/Erdgas-Antrieb, Biogas: klimaneutral! z.B. Seat Leon 1.4 TGI 110 PS ***	0	-1.03	0 Tonnen/Jahr
	Fossiles Erdgas: 94	-0.25	0.82 Tonnen/Jahr

Die Verbrauchswerte stammen aus der öffentlich zugänglichen Datenbank:
www.spritmonitor.de.

Um eine Suche in diesen Daten zu starten, benötigt man kein Passwort.
 Dort erfassen Autofahrer die getankten Treibstoffmengen und gefahrenen Km, worauf die Datenbank den effektiven Verbrauch berechnet, anzeigt und alles speichert.

* Der Hinweis "Durchschnittsfahrer" heisst, dass der mathematische Durchschnittsverbrauch aller Fahrzeuge des betreffenden Modells, Baujahr 2012-2019, mit Handschaltung, Modelle mit der gleichen Motorgrösse und der gleichen Leistung ausgewertet wurde.

** Oekologisch gefahren bedeutet, das ist der Verbrauch, der von den sparsamsten 1-10% Fahrern erzielt oder unterboten wird (entspricht etwa dem Fahrstil Oeko-Drive).

*** Diese Verbrauchswerte habe ich persönlich beim Alltagsfahrbetrieb ([Oeko-Drive](#)), inklusive Kurzstrecken, Autobahn, Winterbetrieb ermittelt.
 Bei freier Autobahn fahre ich 115-120 km/h (um die 2500 /Min.).

In der Schweiz gibt es rund 4 Millionen PKW, welche jährlich im Schnitt 15'000 Km unterwegs sind. Wenn die Hälfte dieser Autobesitzer jetzt auf Biogas umstiegen, würde die Klimabilanz Privatverkehr Schweiz von ca. 11.4 Mio Tonnen CO₂ auf 5.7 Mio Tonnen CO₂ herunterkommen, eine wesentliche Verbesserung.

Naturwissenschaftler haben berechnet, dass wir für den **wirksamen Kampf gegen Erderwärmung über 2°C** einen Ausstoss pro Person von nur 2 Tonnen CO₂ im Jahr tolerieren dürfen. Das heisst, wer noch mit Benzin fährt, müsste sich auf 11'000 Km pro Jahr Autofahren beschränken, dürfte nicht mit Erdöl heizen, auch im Ferienhaus nicht, und dürfte kein Fleisch mehr essen. Von Flugreisen ganz zu schweigen.

Bei der Wahl des Autos können wir viel bewirken, ohne den Lebensstandard empfindlich einzuschränken. Die Cleveren tun es.

Wie umweltbelastend sind die verschiedenen Antriebe?

Vergleich von verschiedenen Motorisierungen Seat Leon - mit Bewertung

Modell	Verbrauch pro 100 km	CO2-Ausstoss	Stickoxide *aus Textbericht geschätzt	Feinstaub Schätzung, relativer Wert	Bewertung über alles
Seat Leon 1.4 Biogas-Antrieb 110 PS EcoDrive	3.6 kg Gas	97 g/km klimaneutral	*5 mg/km	10%	
Bewertungspunkte	20	20	20	20	80
Leon 1.4 TGI Biogas-Antrieb 110 PS Durchschnittsfahrer	4.1 kg Gas	114 g/km klimaneutral	*5 mg/km	10%	
Bewertungspunkte	18	18	20	20	76
Leon 1.4 TSI Benzin 122 PS Durchschnittsfahrer	6.5 L Benzin	152 g/km	*12 mg/km	100%	
Bewertungspunkte	12	12	12	2	38
Leon 1.6 TDI Diesel DP-Filter Durchschnittsfahrer	4.98 L Diesel	131 g/km	52 mg/km	70%	
Bewertungspunkte	15	15	2	3	35

Was bedeutet Bivalenz Gas/Benzin im Alltag? Reichweite



Gas-Vorrat

Benzinvorrat

Autos mit Gasantrieb haben einen zusätzlichen Benzintank als Reichweiten-Vergrößerer. Die Modelle des VW-Konzerns, die ich kenne, fahren primär immer mit Gas. Sobald der Gasvorrat zu Ende ist, stellen sie automatisch auf Benzinbetrieb um. Dies geschieht ohne Zugkraftunterbrechung, der Fahrer merkt nichts, er sieht nur aufgrund einer Mitteilung im Display, dass umgestellt wurde. Perfekt gemacht. Der Motor kann ebenso mit Benzin laufen, die Leistung bleibt gleich.

Der ökologische Unterschied: Im Benzinbetrieb stösst das Auto natürlich klimabelastendes CO₂ aus, was man als Umweltfreund tunlichst vermeidet.

Der Seat Leon hat im Benzinbetrieb bei meinem Fahrstil einen Verbrauch von ca. 5.4 bis 5.8 L/100 km. Ich fahre höchstens 1-2 % der gesamten Kilometer mit Benzin.

Neuere Modelle VW, SEAT, Skoda, Audi haben einen grösseren Gasvorrat und einen kleineren Benzintank, eine Reichweite von rund 600 - 700 Km ist trotzdem realistisch.

Umweltbelastung der Elektromobile hinsichtlich CO₂

Der Verkehrsclub der Schweiz VCS schreibt in der Broschüre 'Umweltliste 2019':

"Eine Gesamtaussage wagt das Bundesamt für Umwelt: Gemäss dessen aktuellem Umweltbericht fällt die Gesamt-Umweltbelastung durch Elektroautos, also auch die Herstellung der Fahrzeuge, sofern mit schweizerischem Ökostrom betrieben, heute (nur) **rund 10 % geringer aus als durch durchschnittliche Diesel- oder Benzinautos.**

Gemäss einer weiteren Studie liegt die Gesamt-Umweltbelastung von Elektroautos gar etwas über der von Benzinautos. Für den Betrieb wurde hier nicht Ökostrom, sondern der durchschnittliche Schweizer Strommix angenommen. Beim Fokus auf die Treibhausgas-Emissionen liegt das Elektroauto aber auch so vorne – dank der vergleichsweise tiefen CO₂-Emissionen bei der Stromproduktion in der Schweiz.

Bleibt zu erwähnen, dass die erwähnten Studien nicht nur unterschiedliche Methoden verwenden, sondern auch auf verschiedenen Annahmen etwa zu Stromprodukten, Fahrzeugdaten oder Batterielebensdauer basieren. So gesehen erstaunt auch nicht, dass die Resultate unterschiedlich ausfallen."

Folgerung -> Tesla & andere Elektroautos sind gar nicht a priori die optimale Lösung!

Bei Vergleichen zwischen Stromern und Biogas-Autos schneiden letztere immer bedeutend besser ab, wegen der Batterieproduktion, die viel Energie und Rohstoffe erfordert.

Meine Umwelt-Rangliste

Gemäss den mir heute bekannten Angaben in Fach- und Tagespresse ergibt sich für die Umweltverträglichkeit der Abgase, in 1. Linie CO₂, diese Reihenfolge der Antriebe:

1. Biogas Methan

! CO₂-Bilanz klimaneutral

2. Wasserstoff -> Brennstoffzelle (in der Anfangsphase am Markt)

! Abgas CO₂-frei

- | | | |
|--|--------------------------------|----|
| 3. Elektromobile | | |
| 4. Erdgas (fossil) - Mittelklassefahrzeug | ~ 94-105 g CO ₂ /km | |
| 5. Leichte Hybrid-Fahrzeuge mit mind. 40 km elektr. Autonomie | ~ 112 g | C) |
| 6. Neuere leichte Benzinmodelle | ~ 125 g | |
| 7. Neuere leichte Dieselmotore | ~ 150 g | |
| 8. PW vor 2000, schwere Autos | ~ 220 g und mehr | D) |
| 9. Bau- und Landwirtschaftsmaschinen mit nicht aktueller Technik | ? | |
| 10. Ältere Zweitakter und Oldtimer (Alter 30+) | keine Abgasgrenzwerte! | |

Die prinzipiellen Vorteile des Biogasmotors gilt auch für Busse und Lastwagen. Die Busbetriebe der Stadt Bern 'bernmobil' haben schon viele Jahre eine grössere Anzahl Biogas-Busse erfolgreich im Einsatz. Etliche andere europäische Städte rüsten ebenfalls um, wie Bergen/N, Giessen/D. Siehe auch twitter mit @zukunft_erdgas, #Biogas, #Bergen.

C) Beispiel Toyota Prius Hybrid mit Benziner 136 PS, im Schnitt 4.8 L/100 km

D) Beispiel Porsche Cayenne S, Benzinmotor, 420 PS: im Schnitt 13.6 L, 317 g CO₂/km.

Vom grundlegenden Wert des Methans (Biogas)

Das Methan CH₄, welches in der Region Thun getankt werden kann, entsteht zusammen mit CO₂ aus Küchenabfällen und allen anderen Rückständen des Abwassers. In mikrobiotischen Abbau-Prozessen kommt es zur Zerlegung der organischen Substanzen in ihre "Einzelteile", das sind kleinmolekulare Verbindungen wie CO₂, CH₄.

Der hier enthaltene Kohlenstoff wurde Monate oder Jahre vorher aus dem Luft-CO₂ entnommen und mithilfe des Sonnenlichts von Pflanzen aufgenommen, um zu wachsen. Es entstand im Fotosynthese-Prozess Zellulose, der wohl wichtigste Baustoff der Pflanzen.

Weil das ein Kreislauf ist, gilt Biogas als klimaneutraler Treibstoff. Sein Energieinhalt stammt letztlich aus dem Sonnenlicht.

Methan als Abgas ist sehr schädlich

Bei der Abwasserreinigung ging das Methan früher als Abfallprodukt in die Luft; heute wird es aber technisch abgeschieden und in das Gasnetz der Stadt Thun eingespeist. Das ist ein riesiger Fortschritt, denn:

1. So kann Methan so als saubere Energiequelle fürs Fahren, Kochen und Heizen genutzt werden;
2. Die Atmosphäre wird entlastet, indem sie nicht mit Methan angereichert wird. Methan ist nämlich ein **20mal stärkeres Treibhausgas als CO₂!** Wenn wir es im Fahrzeug verbrennen, tun wir der Umwelt puncto Klimaerwärmung sogar einen Dienst!

Diesen Gewinn von Methan aus Abwasser könnte man in jeder ARA anwenden.

Weitere Infos: Energie Thun, www.energiethun.ch

Leider sind diese Zusammenhänge fast gänzlich unbekannt und werden selten in den Medien dargestellt.

Benzin und Diesel: Förderungs- und Transportaufwand

Zur Bereitstellung von 6 Litern Dieselöl an der Tankstelle werden rund 42 kWh Energie benötigt, wie Exxon mitteilt.

Folgende Prozesse benötigen Energie:

Bohrungen, Erdölförderung

Transport auf Hochseetankern

Alternativ Pumpen des Oels durch Pipelines

Raffinieren des Oels

Tankwagen-Transport zur Tankstelle

Werden alle diese Faktoren addiert, so ergibt das einen Energieaufwand von 42 kWh für 6 L Diesel. Damit kommt ein Elektroauto 200 - 270 Km weit.

Dabei ist noch ausser acht gelassen, dass hier wiederum durch Maschinen und Schiffe zusätzlich viel CO2 freigesetzt und ggf. Meeresverunreinigungen (Havarien) entstehen, welche externe Kosten verursachen, die schliesslich von Steuerzahlern übernommen werden müssen.

Regional produziertes Methan dagegen braucht nur eine Gasleitung zur Tankstelle.

Es spricht einfach alles für Biogas! Darum muss die Produktion ausgebaut werden.

Praxiserfahrungen am Beispiel SEAT Leon 1.4 TGI

Testbericht von Martin Minder im Web

http://www.mindy.ch/2verkehr/auto_seat_1400.html

Zusammenfassung: Kraftvoll, leise, komfortabel, handlich, gut ausgestattet, kostengünstig. Navi, Telefon, Bordcomputer der Oberklasse, 2-Zonen-Klima. Seidenfein laufender Motor, zieht von 1600 - 5500 Umdrehungen gut, satte Lage, der 6. Gang ist ein echter drehzahl-senkender Overdrive. Gute Musikanlage, wenig Fahr- und Windgeräusche, langstreckentauglich, sparsam. Verbrauch 3.62 kg/100 km im Jahreschnitt; Autobahn 3.8-4 L.



Testbericht der Redaktion "MeinAuto.de" zum Leon TGI ST (Kombi)

"Was der Seat mit Gasantrieb kann, das soll uns der neue Seat Leon ST 1.4 TGI beantworten (Kraftstoffverbrauch Benzin/Erdgas: 5,4 Liter/3,6 Kilo auf 100 km, 124/96 g/km CO2 und Energieeffizienzklasse B/A+). Der macht dabei schon auf den ersten Metern eines klar: Am Motor und seiner Leistung liegt es nicht. Der **direkt eingespritzte und per Turbo aufgeladene Reihenvierzylinder** zieht den Leon-Kombi mit seinen 110 PS und 200 Nm schon ab 1.400 Touren kräftig an – egal, ob er mit Erdgas oder Benzin läuft. Der Sprint aus dem Stand auf Tempo 100 ist in knapp 11 Sekunden erledigt; in der Spitze erreicht der Erdgas-Leon fast 200 (194) km/h. Zum Vergleich: Der 110 PS starke 1.2 TSI im normalen Seat Leon ST schafft den 0-100-Spurt in 10,1 Sekunden und in der Spitze 191 km/h; der 115 PS starke 1.6 TDI schreibt in denselben Disziplinen mit 9,9 Sekunden und 197 km/h an.

Welche Modelle sind bei uns auf dem Markt?

Mit Erdgasantrieb (Methan-Benzin) sind in der Schweiz erhältlich: Audi A3, A4, A5, Citroen C3, Fiat 500, Doblò, Multipla, Panda, Punto, Qubo, Ford Focus, Mercedes B, E, Opel Astra, Combo, Zafira, Seat Arona, Ibiza, Leon, MII, Skoda Octavia, Volvo-Modelle aus den Jahren 2003-2007, VW Caddy, Golf, Passat, Polo, Touran, Up.

Wem ein 110 PS-Auto nicht reicht, für den gibt es einen 170-PS-Audi A5 mit Gasantrieb, Verbrauch ca. 4.3 kg/100 km. Der kostet neu einfach doppelt so viel.

Daten-Recherchen und Berechnungen:

Martin Minder

Berufschaffeur VIP-Fahrzeuge
Analyst der Entwicklungen im
Automobil- und Motorradbereich

Anhang

Weitere Tabellen zu den Themen CO2 und Stickoxide siehe Folgeseiten.

Vergleich CO2 - Ausstoss bei 13'000 km pro Jahr

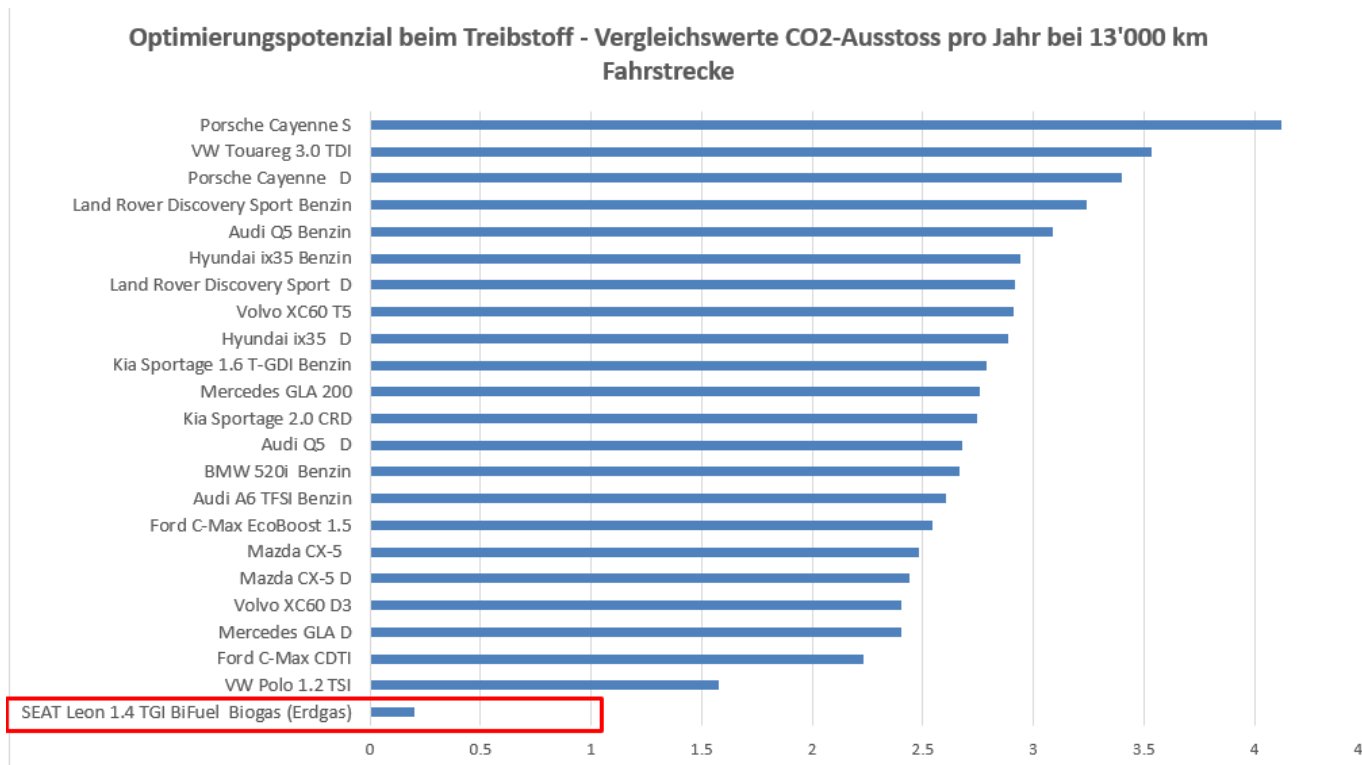
Diverse Automodelle und ihr effektiver Treibstoff-Verbrauch (im Verkehr ermittelt)

Marke, Modell	Max. Leistung	Durchschnittl. gemessener Alltagsverbrauch	Ausstoss CO2 pro Jahr	Ausstoss CO2
	PS	L/100 km	Tonnen	g/km
SEAT Leon 1.4 TGI BiFuel Biogas (Erdgas)	110	3.5 kg/100	0.2	15
VW Polo 1.2 TSI	110	5.2	1.6	121
Ford C-Max CDTI	150	6.5	2.2	172
Mercedes GLA D	211	7.0	2.4	185
Volvo XC60 D3	150	7.0	2.4	185
Mazda CX-5 D	150	7.1	2.4	188
Mazda CX-5	165	8.2	2.5	191
Ford C-Max EcoBoost 1.5	150	8.4	2.5	196
Audi A6 TFSI Benzin	190	8.6	2.6	200
BMW 520i Benzin	184	8.8	2.7	205
Audi Q5 D	190	7.8	2.7	206
Kia Sportage 2.0 CRD	185	8.0	2.7	211
Mercedes GLA 200	211	9.1	2.8	212
Kia Sportage 1.6 T-GDI Benzin	177	9.2	2.8	214
Hyundai ix35 D	184	8.4	2.9	222
Volvo XC60 T5	254	9.6	2.9	224
Land Rover Discovery Sport D	180	8.5	2.9	225
Hyundai ix35 Benzin	166	9.7	2.9	226
Audi Q5 Benzin	179	10.2	3.1	238
Land Rover Discovery Sport Benzin	241	10.7	3.2	249
Porsche Cayenne D	239	9.9	3.4	262
VW Touareg 3.0 TDI	262	10.3	3.5	272
Porsche Cayenne S	420	13.6	4.1	317

Quelle: www.spritmonitor.de

Die Werte werden durch die jeweiligen Autobesitzer selbst erfasst. In der Tabelle wurde der Durchschnittsverbrauch aller Fahrer angegeben. Seat Leon TGI und Polo TSI: Mein realer Verbrauchswert bei zügiger, aber ökologisch optimierter Fahrweise gemessen.

Grafik dazu:



Biogas ist klimaneutral > der Seat-Wert kann theoretisch null sein; bei gelegentlichen Benzinfahrten zur Gastankstelle wird jedoch CO2 (nicht klimaneutral) ausgestossen.

Biogas-Fahren ist je nach Strommix sogar umweltschonender als Zugfahren.

Weshalb sind Benzin- und Dieselaautos sonst noch bedenklich?

Diesel-Autos stossen rund 10 mal so viel Stickoxide aus wie Biogas-Autos, Benziner doppelt so viel.

"Stickstoffdioxid (NO₂) ist ein ätzendes Reizgas, es schädigt unmittelbar das Schleimhautgewebe im gesamten Atemtrakt und kann auch die Augen reizen. Stickstoffdioxid zeigt eine stärkere schädliche Wirkung als Stickstoffmonoxid (NO), weshalb Stickstoffdioxid im Zentrum der Bemühungen um saubere Luft steht.

Stickstoffdioxid führt als starkes Oxidationsmittel zu Entzündungsreaktionen in den Atemwegen und verstärkt die Reizwirkung anderer Luftschadstoffe zusätzlich. In der Folge können Akuteffekte wie Atemnot, Husten, Bronchitis, die sich bei wiederholtem Auftreten zu chronischen Atemwegs- und Lungenerkrankungen mit einer steigenden Anfälligkeit für Atemwegsinfekte sowie Lungenfunktionsminderung entwickeln können."

Quelle: BRD; Umweltbundesamt.de

Der Kanton Zürich hat detaillierte Messungen gemacht:

Resultate der Messungen 2000 bis 2016 (NO_x- und CO-Emissionen)

Benzinbetriebene Personenwagen

- Die Abnahme der NO_x-Emissionen entspricht dem generellen Verlauf der Abgasnorm-Verschärfungen.
- Die CO-Emissionen von benzinbetriebenen Personenwagen sind zwei- bis dreimal höher als bei dieselpetriebenen Fahrzeugen.

Dieselpetriebene Personenwagen

- Dieselfahrzeuge emittieren je nach Abgaskategorie 5- bis 20-mal mehr NO_x-Emissionen als Benzinfahrzeuge. Der Anteil von NO₂ an den Gesamtstickoxiden beträgt rund 50%.
- Der Verlauf der gemessenen NO_x-Emissionen ist gegenläufig zum Verlauf der Abgasnorm-Verschärfungen. Die Emissionen haben seit Anfang der 90er Jahre (Abgasnorm Euro 1) bis 2000 (Abgasnorm Euro 3) stark zugenommen. Danach stagnierten sie auf hohem Niveau bis 2015 (Abgasnorm Euro 5). Dies bedeutet, dass neuere Fahrzeuge mit Abgasnorm Euro 4 und 5 (d.h. 70% der aktuellen Fahrzeugflotte) mehr Schadstoffe ausstossen als alte Fahrzeuge mit Abgasnorm Euro 1.
- Fahrzeuge der neusten Abgasnorm Euro 6 (Inbetriebnahme 1. September 2015) sind zwar besser, aber bei weitem nicht so gut wie es erwartet wird. Die Messungen von Euro 6-Fahrzeugen zeigen, dass sie im Durchschnitt zwar halb so viel NO_x ausstossen wie Euro 5er, aber weiterhin fünfmal so viel wie aufgrund der Abgasnorm erwartet wird.

Meine Kurzzusammenfassung des Befundes über Stickoxide (NO_x)

Die Benziner halten die Normen seit Jahren ein, die Dieselfahrzeuge verbessern sich von einer 7fachen Überschreitung (2011, im Schnitt) zu einer 6fachen (2016), was völlig unbefriedigend ist.

Die Benziner stossen generell nur etwa 10 - 16% der Stickoxide eines Dieselfahrzeuges aus. Diesel-PW der Abgasnorm 4 und 5 stossen mehr NO_x aus als solche mit der Abgasnorm 1.

Wer bisher, früher auch ich, gemäss Hersteller-Werbung dachte, Diesel mit Partikelfiltern seien "wirklich sauber", muss dieses Urteil unbedingt revidieren.

Beim Ausstoss von Schadstoffen fällt Diesel gegenüber Benzin völlig ab, und Benzin seinerseits ist wesentlich schlechter als Biogas.

2.4.2. Vergleich Mittelwert NO von Benzin- und Diesel-Personenwagen nach Alter

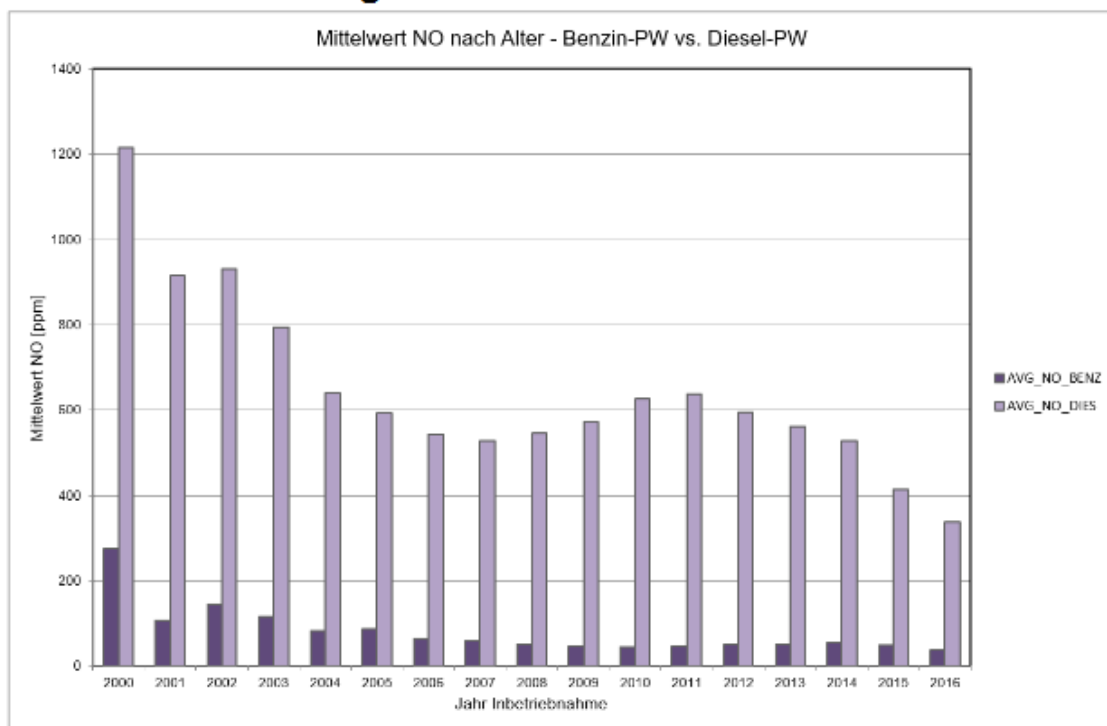


Diagramm 9 Mittelwerte NO Benzin-Personenwagen gegenüber Diesel-Personenwagen nach Alter

Die jahrgangsbezogenen Mittelwerte von NO der Diesel PW haben sich über die letzten 15 Jahre betrachtet in etwa halbiert. Nachdem die Werte zwischen 2006 und 2014 stagnierten, bzw. zwischendurch sogar leicht anstiegen, ist bei den neueren Fahrzeugen, welche ab 2015 in Betrieb genommen wurden, eine Verringerung zu beobachten, die sich 2016 fortsetzte.

Der Kanton Zürich misst mit einem optischen Gerät die Abgase der vorbeifahrenden Autos, fotografiert die Nummernschilder und kann deshalb die Werte dem jeweiligen Fahrzeugtyp zuordnen: PW Benzin, PW Diesel, Lieferwagen Benzin, Lieferwagen Diesel.

NO plus NO2 (Stickoxide) Jahrweise gemessen und gemittelt je für Benzin- und Diesel-PW

Stickoxide sind Reizgase für die Atemwege.

Folgende Tabelle: Die Werte wurden aus einer Grafik entnommen.

Messungen auf den Strassen des Kantons Zürich, Angaben in Gramm/kg Treibstoff

Rot: Der jeweils erlaubte Grenzwert

./.

Kt. Zürich	2011	2012	2013	2014	2015	2016
PW Benziner IST	2	3	2	3	3	2
Benziner Grenzwert	2	2	2	2	2	2
PW Diesel IST	21	21	20	18	15	12
Diesel Grenzwert	3	3	2	2	2	2

CO2-Spar-Szenario Mobilität & Heizung, mit Kostenvorteil-Schätzung

Haus-Heizung und Auto: CO2 - Bilanz in Tonnen/Jahr	Szenario A	Szenario B
Einfamilienhaus, Ölheizung	7.1	
Haus mit Wärmepumpe		0
Audi Q5 D	2.7	
SEAT Leon Biogas		0.2
Summe	<u>9.8</u>	<u>0.2</u>
Szenario B: Einsparung CO2		9.6 Tonnen
Szenario B: Finanzieller Vorteil pro Jahr mind. Fr. 1300.- Heizkosten und ca. Fr. 1'100.- Treibstoffkosten (Schweiz)		

Die meisten Leute können sofort im persönlichen Bereich etwas tun - was auch eine erfreuliche Senkung der Betriebskosten bewirkt!