



Plug-in-Hybride – eine teure Mogelpackung

Freiburg, 23.11. 2018

Dipl.-Ing., Dipl.-Volksw. Dieter Seifried,
Büro Ö-quadrat

Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO₂-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

Was ist ein Plug-in-Hybrid?

Plug-in-Hybrid: das beste zweier Welten?

- Hybrid: Zwei Antriebssysteme: Elektromotor und Benzin-/Dieselmotor
- Unterscheiden zwischen *Mild-Hybrid* und *Plug-in-Hybrid*
- Bei *(Mild-)Hybrid-Fahrzeugen* wird der Akku nur während der Fahrt aufgeladen (durch Bremsenergie oder Generator). Kleine Batterie, wenige km Reichweite.
- *Plug-in-Hybrid*: Die Batterie kann an der Steckdose aufgeladen werden. Übliche Reichweite ca. 50 km
Vorteil: Reichweite eines Benziners, keine Emissionen in der Stadt
Nachteil: Schwerer, teurer und nur bei Stadtfahrten effizienter

Beispiel Plug-in-Hybrid: Mercedes E 300 de

Modell: E 300 de

- * Motor: 2,0-Liter-Vierzylinder-Diesel
- * Leistung: 194 PS (143 kW) b. 3.800 U/min
- * E-Motor: 90 kW (122 PS)
- * Systemleistung: 306 PS (225 kW)
- * Geschwindigkeit: 250 km/h
- * Verbrauch: 1,6 l/100 km
- * Akku-Kapazität: 13,5 kWh
- * Reichweite: 54 km
- * CO₂-Ausstoß: 44-41 g/km

Preis: ca. 60.000



**NULL EMISSIONS-
FAHRZEUG !**

Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO₂-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

Wie die Plug-in-Hybride sauber gerechnet werden

Schritt 1:

- Das Fahrzeug wird mit voller Batterie gefahren, bis die Batterie leer ist. In diesem Falle beträgt die elektrische Reichweite 54 Kilometer. Die Emissionen betragen 0 g CO₂ pro Kilometer (per Definition wird der elektrische Verbrauch mit Null Emissionen bewertet).

Schritt 2:

- Das Fahrzeug durchfährt den Test-Fahrzyklus und legt dabei 25 km zurück (in der Testnorm vorgegebener Wert). Der gemessene Verbrauch liegt bei 1,3 Liter.

Schritt 3:

- Der Gesamtverbrauch des Fahrzeugs auf 100 km wird berechnet: $1,3 \text{ Liter} / (54 \text{ km} + 25 \text{ km}) * 100 \text{ km} = 1,6 \text{ Liter} / 100 \text{ km}$

Schritt 4:

- Der Verbrauch wird in CO₂-Emissionen umgerechnet: $1,6 \text{ Liter Diesel} / 100 \text{ km} * 2,7 \text{ kgCO}_2 / \text{Liter} = 4,4 \text{ kg CO}_2 / 100 \text{ km} = 44 \text{ gCO}_2 / \text{km} =$
Nullemissionsfahrzeug da Emissionen niedriger als **50 gCO₂/km**.

Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO₂-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

Tatsächliche Emissionen Plug-in Hybrid: Mercedes E 300 de

■ Langstrecke: 6,9 l Diesel/100 km
= **186 g CO₂ /km**
(Quelle: Spritmonitor für E 300 d)

■ E- Betrieb: 27 kWh/100 km
entspricht

149 g CO₂/km bei Emissionsfaktor **550 g CO₂/kWh**

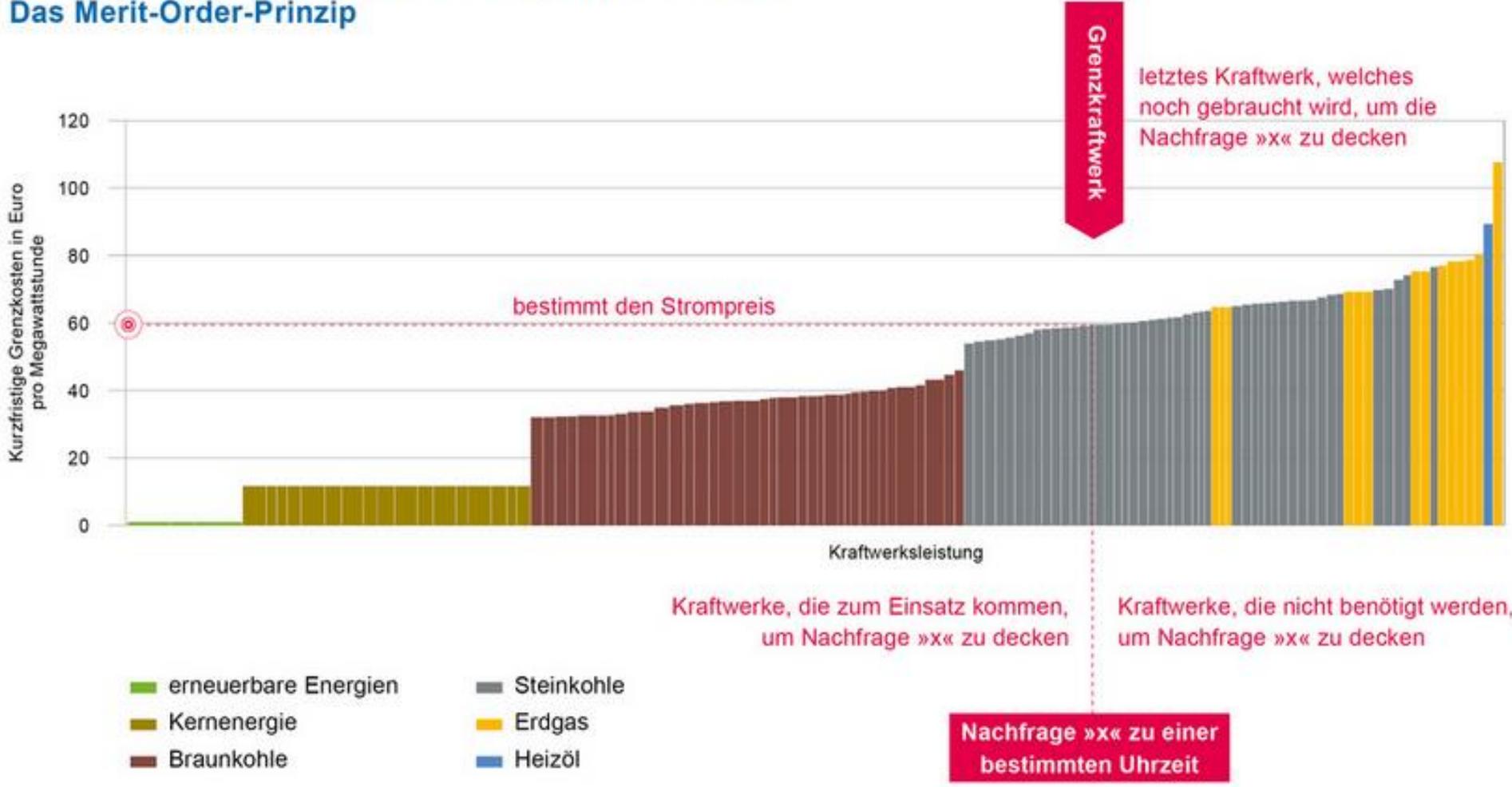
216 g CO₂/km bei Emissionsfaktor **800 g CO₂/kWh**



Fazit: CO₂-Emissionen vergleichbar mit dem Nicht-Hybrid wird aber in der Flottenverbrauchsstatistik als **Nullemissionsfahrzeug gerechnet.**

Woher kommt der Strom für zusätzliche E-Fahrzeuge?

Welche Kraftwerke decken den Zusatzbedarf ? Das Merit-Order-Prinzip



Emissionsfaktoren Kraftwerke und anlegbarer Mix

Brennstoff/Einheit	CO ₂ -Emissionsfaktorbezogen auf den Brennstoffeinsatz [g/kWh]	Brennstoffausnutzungsgrad netto bezogen auf den Stromverbrauch 2015 [%]	CO ₂ -Emissionsfaktor bezogen auf den Stromverbrauch 2015 [g/kWh]
Erdgas	201	51	391
Steinkohle	337	39	863
Braunkohle	407	35	1.151

Quelle: eigene Berechnungen Umweltbundesamt März 2017

Zusätzliche Stromnachfrage im Jahr 2016 und 2030 Emissionswerte nach UBA 2016	Anteil an zusätzlicher Stromerzeugung (eigene Annahmen)	Emissionen pro kWh Nutz
	Prozent	g CO ₂ /kWh
Braunkohle	40%	1151
Steinkohle	40%	863
Erdgas	20%	391
Durchschnitt		883,8

Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO₂-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

EU-Flottenverbrauchsrichtlinie

- Durchschnittliche CO₂-Emission aller verkauften Modelle eines Herstellers dürfen ab 2020 nicht über 95 g/km liegen. Danach Absenkung der Flottenverbrauchswerte um weitere 30 bis 40 Prozent bis 2030
- 95gCO₂/km entspricht einem Dieserverbrauch von 3,6 Liter/100 km oder einem Benzinverbrauch von 4,1 Liter/100 km
- Bei VW erfüllt nur das kleinste Modell (VW up!) den Grenzwert von 95 gCO₂/km. Alle anderen Modelle liegen darüber
- Bei Nichteinhaltung Strafzahlungen: 95 Euro/g pro Fahrzeug:
Bsp. Mercedes E 350: 153 gCO₂/km = 95 €/g*58g=5.500 €
(ohne Korrekturfaktor Fahrzeug-Gewicht)
- Wird das Fahrzeug als Hybrid verkauft, so können hierdurch Strafzahlungen von 95 €/g*153 g = **14.500 €** vermieden werden

Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybride schönen die Flottenbilanz

- Plug-in-Hybride und E-Fahrzeuge gehen als „Nullemissionsfahrzeuge“ in die Flottenverbrauchsrechnung ein
- Starker Anreiz für die Automobilindustrie diese in den Markt zu bringen
- Mit einem Plug-in-Hybrid oder einem E-Fahrzeug können zwei bis drei SUV „unschädlich“ gestellt werden. Die Wirkung der Flottenverbrauchs-Regulierung wird verwässert

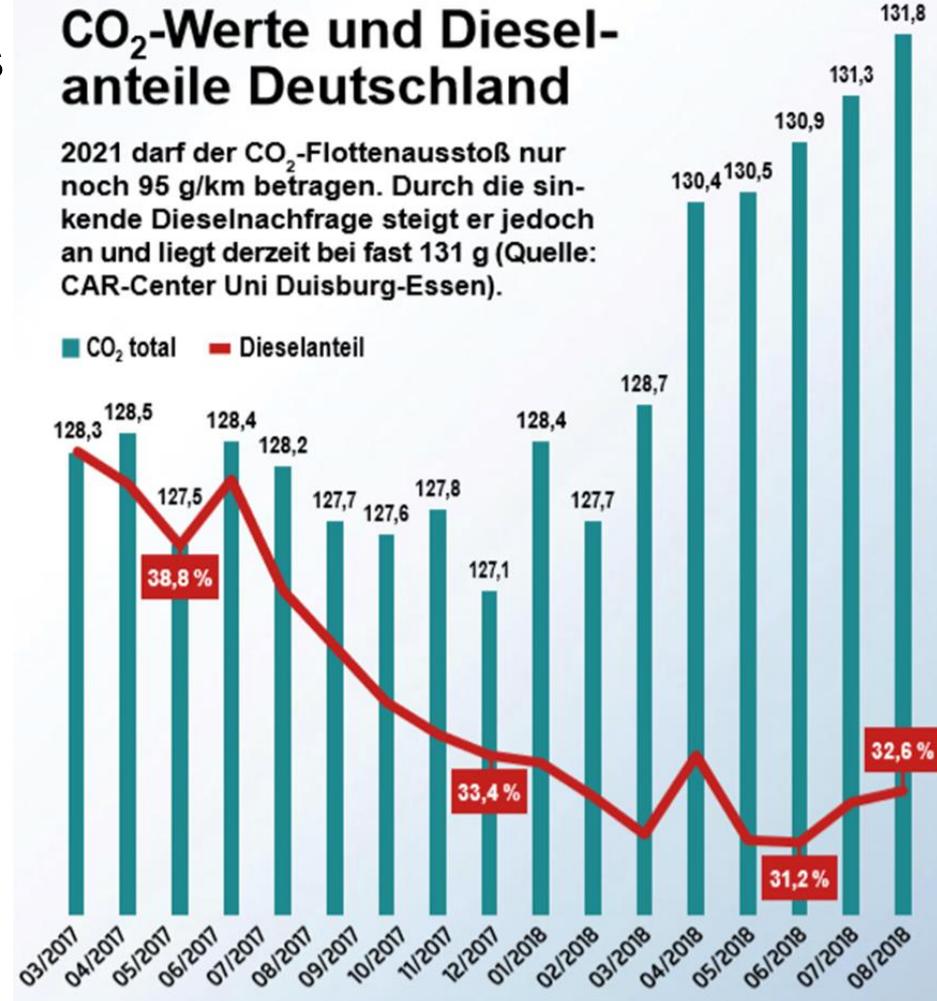
Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO2-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

Entwicklung des Flottenverbrauchs

- Absenkung des Flottenverbrauchs von 152 g CO₂ in 2010 auf 128 g CO₂ in 2017
- Okt 2018: 131 gCO₂/km
- Okt 2018 Anstieg gegenüber Vorjahresmonat um 3,3 gCO₂/km (trotz E-Fahrzeugen und PiH)

Quelle: Auto Motor u. Sport



Flottenverbrauchsziel in 2021 wird nicht erreicht werden

- Die deutschen Autohersteller werden den zulässigen Flottenverbrauchswert von 95g CO₂/km bis 2021 nicht erreichen.

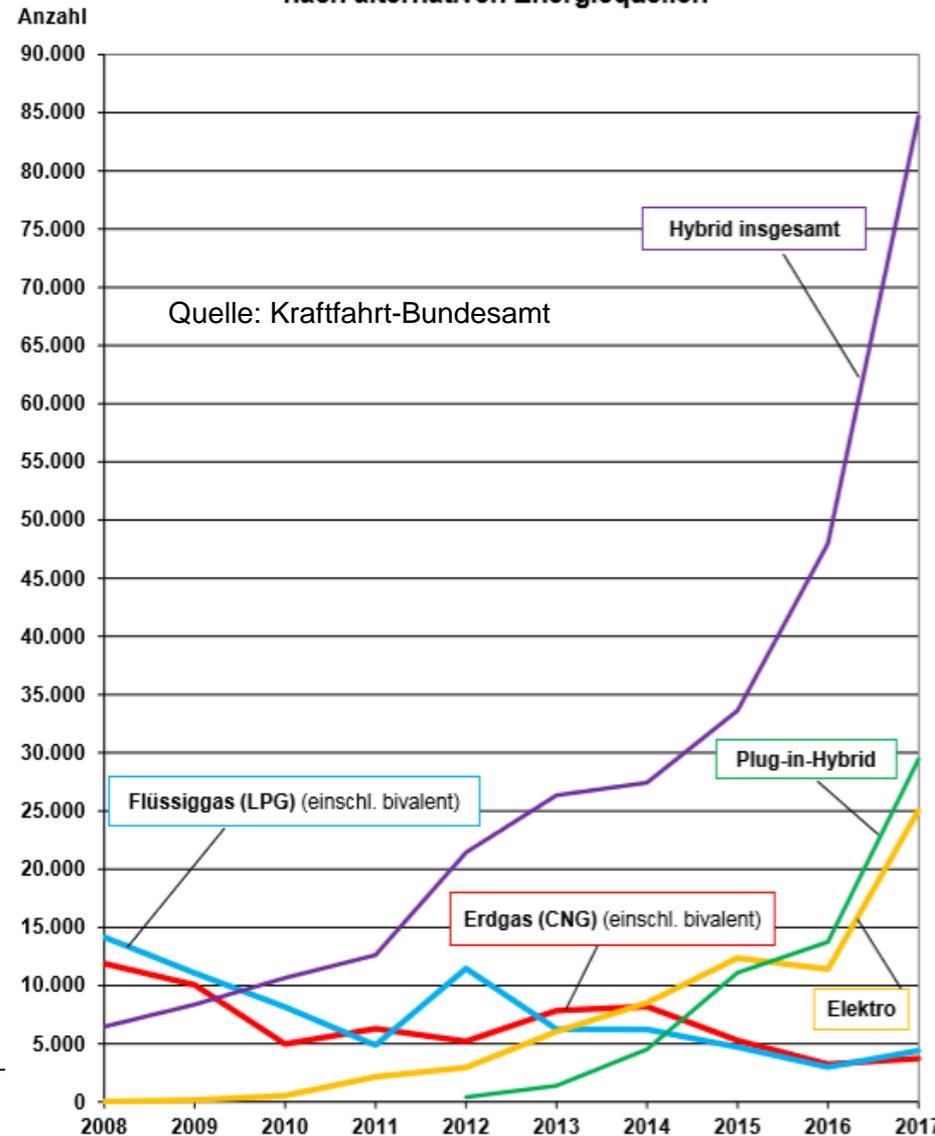
Gründe:

- Tricksereien zur Optimierung des Verbrauchs auf Prüfstand sind ausgeschöpft
- Dieselanteil sinkt
- SUVs und schwere Geländewagen liegen im Trend
- Motorleistung weiter angestiegen
Durchschnitt bei Neuzulassungen
in 2017: 111 kW (151 PS)

Absatz von Elektrofahrzeuge und Plug-in-Hybride noch schleppend

- Bislang geringe Mengen an E-Fahrzeugen
- 30.000 Plug-in-Hybride in 2017 entsprechen 0,9 Prozent der Neuzulassungen
- Plug-in-Hybride sind von der neuen Messverfahren (WLTP) betroffen.
- Da die elektrische Reichweite bei höheren Geschwindigkeiten sinkt, steigt der Benzinverbrauch auf über 50 gCO₂/km → keine Prämie
- Mehrere Hybride erhalten keine Förderung mehr
- Plug-in-Hybride von VW derzeit nicht bestellbar.

Neuzulassungen von Personenkraftwagen 2008 bis 2017 nach alternativen Energiequellen

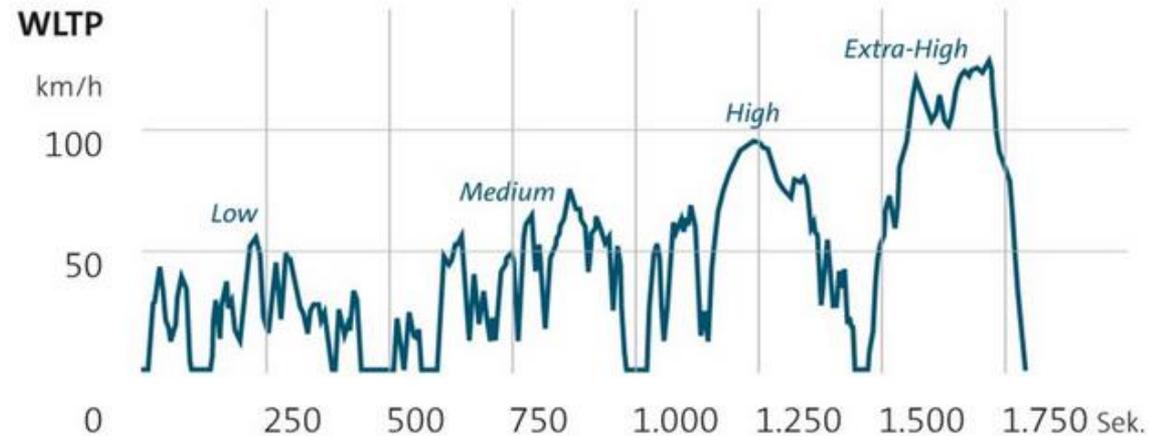
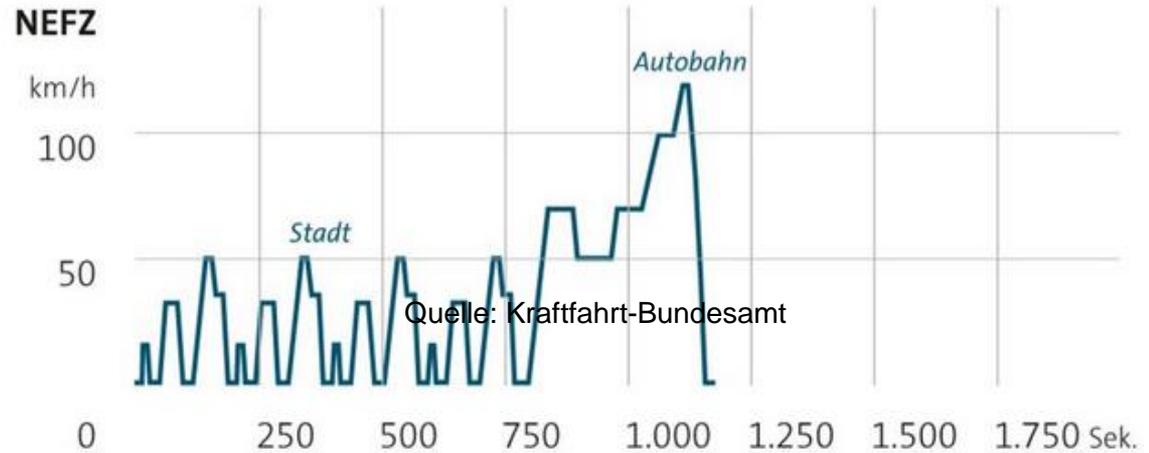


1.9.2018: WLTP (Worldwide harmonized Light Vehicle Test Procedure) löst NEFZ (Neuer Europäischer Fahrzyklus) ab

Unterschiede:

- Testdauer
- Teststrecke
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Standzeiten
- Testprozedur

Erwartetes Ergebnis:
Ca. 20 Prozent höhere
Normverbräuche



Unterschiede NEFZ und WLTP

Testart	NEFZ	WLTP
Dauer	19,7 min.	30,0 min.
Länge	10,9 km	23,3 km
Durchschnittstempo	33,3 km/h	46,5 km/h
V-max	120 km/h	131,1 km/h
Beschleunigung von 0 auf 60 km/h	26,0 s	10,4 s
Schaltpunkte	festgelegt	variabel, je nach Motor und Getriebe
Testtemperatur	30 Grad Celsius	23 Grad Celsius
Reduzierung am Testende	4%	entfällt
Testfahrzeug	Kann spezieller Prototyp sein	Muss seiennah sein

Neues Messverfahren für Spritverbrauch (und CO₂-Emissionen)

- Seit 1. September 2018 müssen die Fahrzeuge ein neues Messverfahren zur Bestimmung der Verbrauchswerte (Benzin, Diesel, Strom, Erdgas) durchlaufen: WLTP
- Ziel: realistischere Verbrauchswerte
- Norm-Verbrauchswerte werden in Zukunft um etwa 20% ansteigen.
- Kfz-Steuer steigt an, da Fahrzeuge nach **WLTP** bewertet werden
- Maßgebend für Flottenverbrauchsregelung ist jedoch noch der **NEFZ**
- Wegen neuem Messverfahren sind viele Plug-in-Hybride aus Prämienkatalog rausgefallen
- Bei VW (und einigen anderen Herstellern) kann man derzeit keinen Plug-in-Hybrid kaufen

Überblick

- Was ist ein Plug-in-Hybrid?
- Wie werden die CO2-Emissionen berechnet?
- Wie klimafreundlich sind Plug-in-Hybride tatsächlich?
- Auswirkungen auf Flottenverbrauchswert?
- Warum Plug-in-Hybride für die Automobilindustrie wichtig sind
- Flottenverbrauchswerte der Neuzulassung steigen an!
- Wie wird der Plug-in gefördert? Und was kostet er die Gesellschaft in den Folgejahren?
- Plug-in-Hybrid – ein Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Verkehrsprobleme?

Förderung für Plug-in-Hybrid

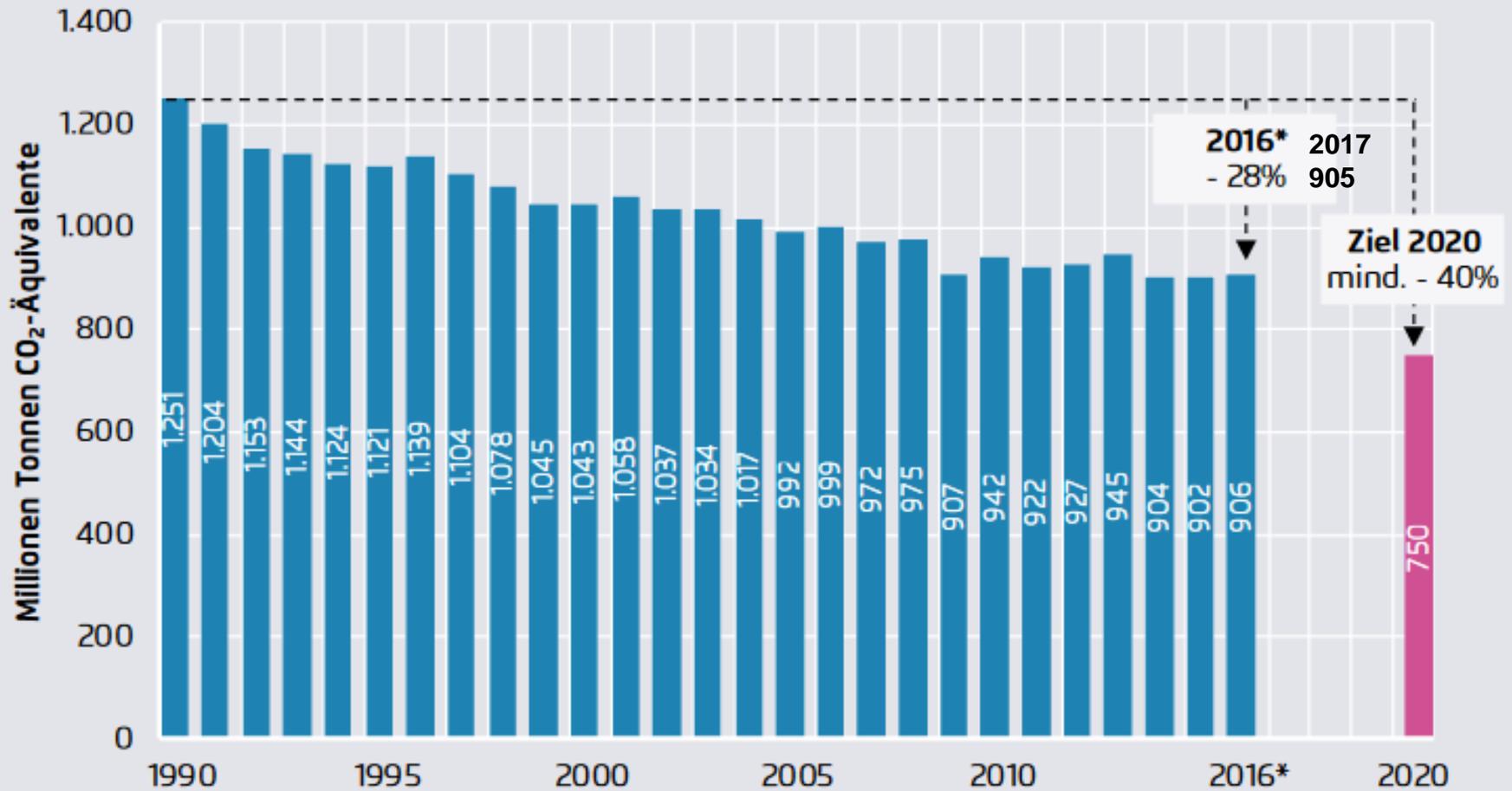
- Prämie für Plug-in-Hybrid Fahrzeug: 3.000 Euro (sofern CO₂-Emissionen kleiner 50 g CO₂/km)
- Niedrigere Kraftfahrzeugsteuer: Kein CO₂-Steuer-Anteil
- Ab 2019 geplant: halbiertes Satz für geldwerten Vorteil.
Bisher muss ein Arbeitnehmer, der seinen Firmenwagen privat nutzt, monatlich ein Prozent des Listenpreises als geldwerten Vorteil versteuern – für Elektro- und Hybridfahrzeuge soll es künftig einen halbierten Satz von 0,5 Prozent geben.
- Bevorrechtigungen möglich nach EmoG (Parken, Busspur, Durchfahrt)

Verbindliche EU-Klimaziele

- Deutschland ist innerhalb der EU verbindliche Ziele zur CO₂-Reduktion eingegangen:
 - A) Emissionshandelssystem im Industrie- und Energiesektor (ETS)
 - B) EU-Effort-Sharing für die Bereiche Verkehr, Landwirtschaft, Gebäude (Nicht-ETS-Bereich)
- Verfehlt Deutschland seine Emissionsbudgets für den Nicht-ETS-Bereich, so muss es ab dem Jahr 2021 überschüssige Emissionen durch Kauf von Zertifikaten in anderen Ländern ausgleichen.....
.... und das kann teuer werden.
- Scheinlösungen wie Plug-in-Hybride führen zu zusätzlichen gesellschaftlichen Kosten

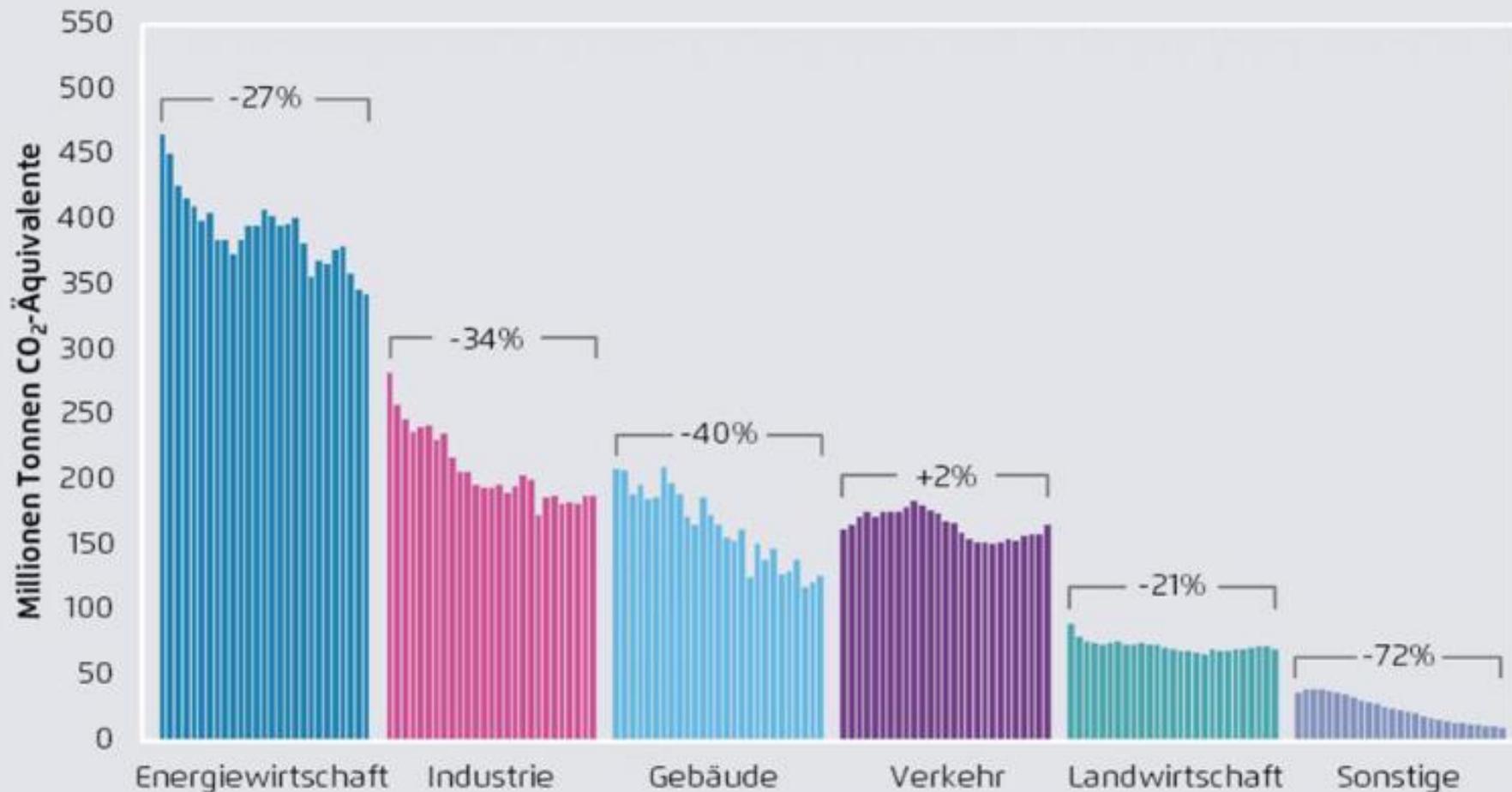
Deutschland wird Klimaziele nicht erreichen

Abbildung 1: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland 1990 – 2016



CO₂-Emissionen im Verkehrssektor ungebremst

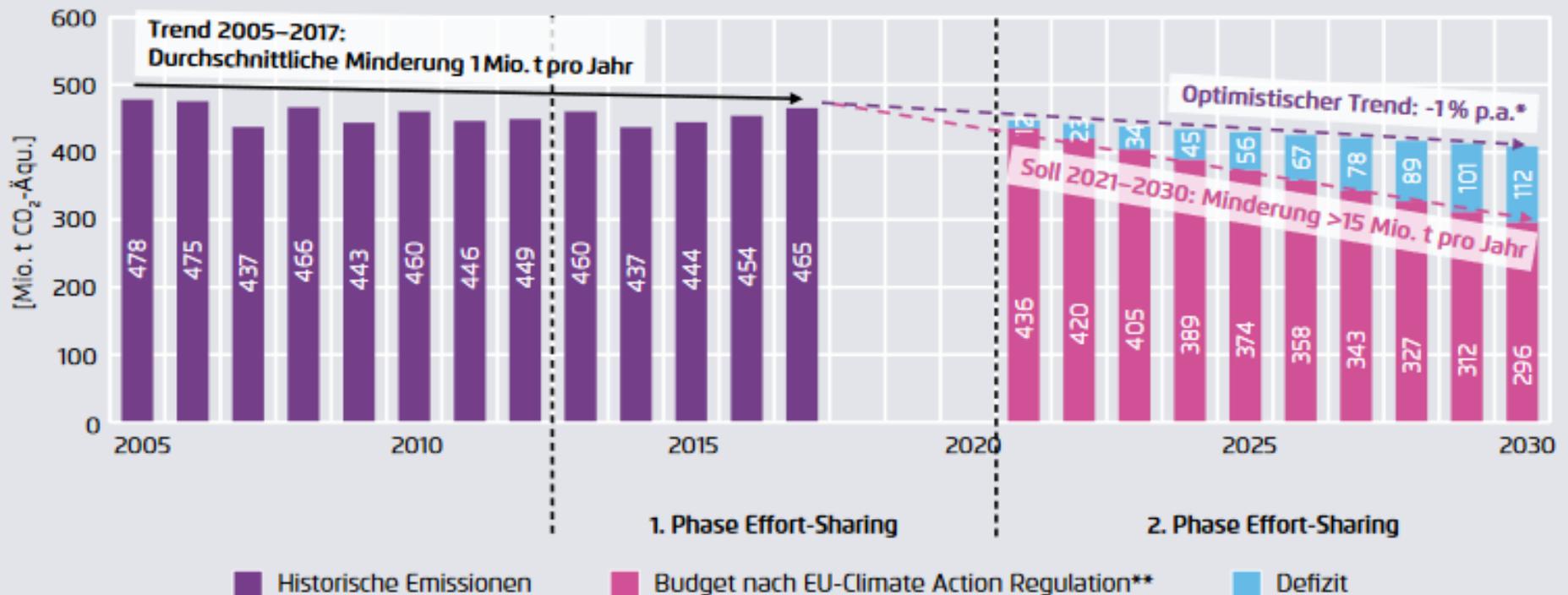
Abbildung 2: Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland nach Sektoren 1990 – 2016



Erwartetes Defizit im Nicht-ETS-Bereich

Nicht-ETS-Bereich in Deutschland: Historische Emissionen, jährliche Emissionsbudgets und das zu erwartende Klimaschutz-Defizit in den nicht vom Emissionshandel erfassten Sektoren für die Phase 2021–2030

Abbildung Z1



* Annahme: Emissionsminderung ab 2018 um 1 Prozent pro Jahr

Quelle: Agora

** Annahme für Startwertberechnung: 461 Mio. t CO₂Äq. in 2018.

EEA (2017a); BMU (2018); Basisjahremissionen 2005 gemäß EEA (2017a). Nicht-ETS-Emissionen 2017 abgeschätzt aus Gesamtemissionen (BMU 2018) abzüglich stationären ETS-Emissionen (EEA 2018b) und nationalen Flugverkehrsemissionen (EEA 2018a).

Plug-in-Hybride führen zu gesellschaftlichen Kosten

- Plug-in-Hybride gehen als „Nullemissionsfahrzeuge“ in die Flottenverbrauchsrechnung ein...
- Der reale Verbrauch ist jedoch ähnlich dem eines konventionellen Fahrzeugs

Zwei Wirkungen

- a) Elektrischer Strang: Zusätzliche Nachfrage nach Zertifikaten im ETS-Bereich
- b) Fossiler Strang: Zusätzliche Emissionen für den Nicht-ETS-Bereich

Gesellschaftliche Kosten

- a) Preis für Zertifikate im ETS-Sektor steigt an → Stromkunden belastet
- b) Deutschland muss Zertifikate in anderen Ländern kaufen: → Steuerzahler wird belastet

Mögliche Mehrbelastung durch Plug-in-Hybrid

- Unter der Annahme von
 - * einem Dieserverbrauch von 7 Litern/100 km und
 - * 15.000 km Fahrleistung/Jahr
 - * 100 € pro Tonne CO₂-Zertifikat und
 - * 10 Jahre Bilanzzeitraum

fallen zusätzliche staatliche Kosten von rund 3.000 Euro pro Fahrzeug im Nicht-ETS-Bereich an.

Bei einer Million Plug-in-Hybride: 3 Mrd. €

Forderung: Plug-in-Hybride nicht als Nullemissionsfahrzeuge in den Flottenverbrauch einrechnen!

Sollte das Geld für den Zukauf der Zertifikate nicht besser für eine wirkungsvolle Verkehrspolitik ausgegeben, die über Elektrifizierung hinausgeht?

E-Mobilität – die Lösung der Verkehrsprobleme?

16



Problem: Flächeninanspruchnahme



Innenstadt
ohne Elektromobile

Innenstadt
mit Elektromobilen

E-Mobilität: Umdenken überflüssig?



Online-Datenbank an sparsamen Haushaltsgeräten

www.spargeraete.de

Kühl- und Gefriergeräte	Form/Größe	Anzahl	Energieeffizienzklasse						
			A+++	A++	A+	A	B	C	D
Kühlschränke ohne Gefrierfach	Stand	315	60	150	102	3	-	-	-
Kühlschränke ohne Gefrierfach	Unterbau	113	19	60	33	1	-	-	-
Kühlschränke ohne Gefrierfach	Einbaugeräte	564	95	347	118	4	-	-	-
Kühlschränke mit (**/***)-Gefrierfach	Stand/Unterbau	329	64	154	108	3	-	-	-
Kühlschränke mit (**/***)-Gefrierfach	Einbau	538	97	324	114	3	-	-	-
Kühl-Gefrier-Kombinationen	Stand	2139	572	1136	420	11	-	-	-
Kühl-Gefrier-Kombinationen	Einbau	458	51	257	150	-	-	-	-
Gefrierschränke	Stand/Unterbau	508	97	273	136	2	-	-	-
Gefrierschränke	Einbau	173	5	94	73	1	-	-	-
Gefriertruhen	150 - 400 Liter	133	44	72	17	-	-	-	-
Waschmaschinen			A+++	A++	A+	A	B	C	D
Frontlader	5,0 - 7,0 kg	635	455	107	66	7	-	-	-
Frontlader	8,0 - 9,0 kg	615	608	2	4	1	-	-	-
Toplader	6,0 - 7,0 kg	140	101	27	12	-	-	-	-
Waschtrockner			A	B	C	D	E	F	G
Frontlader	5,0 - 7,0 kg	20	11	9	-	-	-	-	-
Frontlader	8,0 - 10,0 kg	51	50	1	-	-	-	-	-
Trommel-Wäschetrockner			A+++	A++	A+	A	B	C	D
Solar-/Gastrockner*	7,0 kg	3	3	-	-	-	-	-	-
Kondenstrockner mit Wärmepumpe	7,0 - 9,0 kg	304	105	169	27	3	-	-	-
Kondenstrockner ohne Wärmepumpe	6,0 - 9,0 kg	71	-	-	-	-	70	1	-
Ablufttrockner	6,0 - 8,0 kg	27	-	-	-	-	2	25	-
Spülmaschinen			A+++	A++	A+	A	B	C	D
60 cm breit	12 - 15 Maßg.	2198	657	1135	373	33	-	-	-
45 cm breit	8 - 10 Maßg.	499	65	169	236	29	-	-	-

*Einstufung als A+++ abweichend von EG-Richtlinie, da diese Solar- oder Gasnutzung nicht berücksichtigt.

Online-Datenbank an sparsamen Haushaltsgeräten

www.spargeräte.de



Home

Haushaltsgeräte

Strompartipps

Über Uns +

Sprache: +



Auswahl an Großelektronik Haushaltsgeräten

Wählen Sie zwischen Geschirrspülern, Kühlgeräten, Trockner, Waschmaschinen und Waschtrocknern

Haushaltsgeräte



Geschirrspüler



Kühlgeräte



Trockner



Waschmaschinen



Waschtrockner