

## Emissionsrechner für Strom aus der Steckdose für variable Verbraucher

Aufgrund der Merit-Order werden zusätzliche Verbraucher hauptsächlich durch Strom aus Kohlekraftwerken abgedeckt.

Bei Reduktion des Verbrauches gehen aufgrund der Merit Order hauptsächlich Kohlekraftwerke vom Netz.

Wind und Solarkraftwerke liefern das was die Natur hergibt, es erfolgt praktisch KEINE Lastanpassung da Abnahmeverpflichtungen bestehen!

### Ziel dieser Berechnung ist es die Emission für 1kWh Strom aus der Steckdose zu berechnen:

Mit diesen Ergebnis kann dann die tatsächliche Emission eine Elektroautos wie z.B. E-Golf 7 ermittelt werden.

Grün sind innerhalb der technischen Bandbreite fair angenommene Werte

Blau sind mit Formel berechnete Zwischenergebnisse

Rot sind mit Formel berechnete zitierfähige Aussagen

(el) bedeutet elektrisch

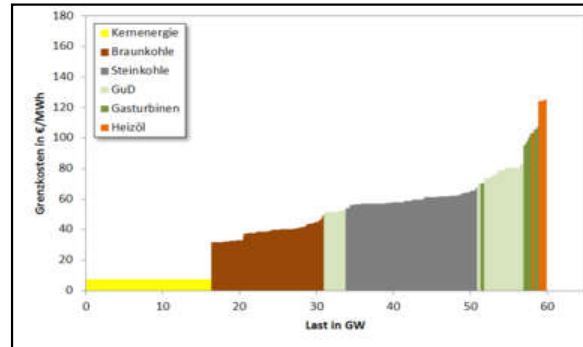
(th) bedeutet thermisch

### 1. Emmissionen je kWh Stromverbrauch für weitere Berechnungen auf Basis Kohlekraftwerk (s. Merit Order)

Beschreibung	Werte	Einheit	Bandbreite	Formeln (auf die Einheiten ist zu achten)	Vermerk	Quelle:
Abgabe Steckdose	1,0	kWh(el)				
Verluste Stromnetz	10 %		5-15			<a href="https://sedl.at/Stromnetz">https://sedl.at/Stromnetz</a>
Stromabgabe ab Kraftwerk	1,1	kWh(el)		Stromabgabe ab Kraftwerk - Verluste Stromnetz = Abgabe Steckdose		errechnet
Eigenbedarf Kohlekraftwerk	7,5 %		5-10		Ohne Kohleaufbereitung	<a href="https://www.energie-lexikon.info/kohlekraft">https://www.energie-lexikon.info/kohlekraft</a>
Stromabgabe Generator	1,2	kWh(el)		Stromabgabe Generator - Eigenbedarf Kohlekraftwerk = Stromabgabe Kraftwerk		errechnet
Wirkungsgrad Kohlekraftwerk	38 %		30-43			<a href="https://www.ingenieur.de/technik/fachberei">https://www.ingenieur.de/technik/fachberei</a>
Wärmebedarf Kessel	3,2	kWh(th)		Wärmebedarf Kessel * Wirkungsgrad Kohlekraftwerk = Stromabgabe Generator		errechnet
CO2 Freisetzung beim Verbrennen von Kohle	375	gCO2/kWh(th)	340-410		Je nach Kohlesorte	<a href="http://volker-quaschnig.de/datserv/CO2-s">http://volker-quaschnig.de/datserv/CO2-s</a>
Emission pro 1kWh(el) im Kraftwerk (1)	1,19	kgCO2 für 1kWh(el) ab Steckdose		Emission pro kWh (el) im Kraftwerk = Wärmebedarf Kessel * CO2 Freisetzung beim Verbrennen von Kohle / 1000		
Heizwert Braunkohle KiloJoule	10.000	kJ/kg(th)	6.700-12.600			<a href="https://books.google.at/books?id=7f6Cvctr">https://books.google.at/books?id=7f6Cvctr</a>
detto umgerechnet auf kWh	2,78	kWh/kg(th)		Energie in [kWh] = Energie [kJ] / 3600		errechnet
Zu verbrennende Kohle im Kraftwerk je 1kWh(el) (2)	1,14	kg Kohle für 1kWh(el)		Zu verbrennende Kohle im Kraftwerk je kWh (el) = Wärmebedarf Kessel * Heizwert Braunkohle kWh		errechnet

### 2. Herleitung der CO2-Emmissionen für eines E-Golf 7

Beschreibung	Werte	Einheit	Bandbreite	Formeln	Vermerk	Quelle:
Batterie Nennkapazität für Fahrstrom	35,8	kWh	Fixwert			<a href="https://www.volkswagen.at/media/Kwc_Ba">https://www.volkswagen.at/media/Kwc_Ba</a>
Reichweite	200	km	170-230			"
Verbrauch Fahrstrom	17,9	kWh(el)/100km		Verbrauch Fahrstrom = Nennkapazität / (Reichweite / 100)		errechnet
Ladeverluste	15 %		10-20			<a href="https://sedl.at/Elektroauto/Akkus/Ladezeit">https://sedl.at/Elektroauto/Akkus/Ladezeit</a>
Bedarf ab Steckdose	21,1	kWh(el)/100km		Bedarf ab Steckdose - Ladeverluste = Verbrauch Fahrstrom		errechnet
CO2-Emission für Fahrstrom	250	gCO2/km		CO2-Emission für Fahrstrom = Bedarf ab Steckdose * Emission pro kWh(el) im Kraftwerk (1)		errechnet
Spezifischer Energiebedarf für Herstellung Batterie	500	MJ/kWh	350-650			<a href="https://www.energie-experten.ch/de/mobili">https://www.energie-experten.ch/de/mobili</a>
detto umgerechnet auf kWh	139	kWh/kWh(kap)		Energie in [kWh] = 1000 * Energie [MJ] / 3600		errechnet
Energiebedarf für Herstellung der Batterie	17.900	kWh		Energiebedarf für Herstellung der Batterie = Batterie Nennkapazität * Spezifischer Energiebedarf		errechnet
Emission für Batterieherstellung	21.219	kg CO2		Emission für Batterieherstellung = Energiebedarf für Herstellung der Batterie * Emission pro kWh(el) im Kraftwerk (1)		errechnet
Lebensdauer Batterie	200.000	km	100.000-200.000		Mit eingeschränkter Kapazität erreichbar	<a href="https://www.elektroniknet.de/elektronik-aut">https://www.elektroniknet.de/elektronik-aut</a>
Emission für Batterieherstellung pro km	106	gCO2/km		Emission für Batterieherstellung pro km = Emission für Batterieherstellung / Lebensdauer Batterie		errechnet
Gesamtenergiebedarf pro 100km	30,0	kWh/100km		Gesamtenergiebedarf pro 100km = Bedarf ab Steckdose + 100 * Energiebedarf für Herstellung der Batterie / Lebensdauer Batterie	Fahrstrom + Batterieerzeugung	errechnet
Zu verbrennende Kohle für 100km	34,1	kg Kohle für 100km		Zu verbrennende Kohle für 100km = Gesamtenergiebedarf pro 100km * Zu verbrennende Kohle pro kWh(el) im Kraftwerk (2)		errechnet
CO2-Gesamtemission E-Golf 7 pro km	356	gCO2/km		CO2-Gesamtemission E-Golf 7 pro km = (Gesamtenergiebedarf pro 100km / 100) * Emission pro kWh(el) im Kraftwerk (1)	Deimal soviel CO2 wie Diesel-Golf!!!	errechnet



Stand 6.4.2020

Quelle:

<https://de.wikipedia.org/wiki/Merit-Order>