

# Umweltwirkungen von Elektroautos

Bewertet werden die Umweltbelastung durch die CO<sub>2</sub>-Emissionen, die Batterieproduktion und der Lärm.

Die Ergebnisse der Bewertung werden mit einem Ampelsystem dargestellt. Dabei steht:

- für gut
- für mittel
- für unterdurchschnittlich

## Bewertungssystem für Elektroautos

Das Bewertungssystem der Auto-Umweltliste wurde vom Institut für Energie- und Umweltforschung (IFEU) in Heidelberg entwickelt. Es stützt sich auf den aktuellen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und wird laufend neuen Entwicklungen angepasst.

Die Umweltwirkungen entstehen bei Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren und Elektroautos in unterschiedlichen Prozessen und an unterschiedlichen Orten. Bei Benzin- und Dieselaautos spielen die Fahrzeug- und Treibstoffproduktion eine relativ kleine Rolle: Die meisten Emissionen entstehen beim Fahren.

Elektroautos hingegen sind lokal emissionsfrei. Ihre ökologische Belastung entsteht primär bei der Strom- und Batterieproduktion. Zusammen mit den Fachleuten der Eidgenössischen Materialprüfungs- und Forschungsanstalt (Empa) wurde, aufbauend auf dem IFEU-System, für die Elektroautos ein Bewertungssystem entwickelt, das zusätzlich die Umweltwirkungen der Batterieproduktion berücksichtigt.

## Bewertung Elektroautos

### CO<sub>2</sub> – Klimaerhitzung

Die durch menschliche Aktivitäten freigesetzten Treibhausgase führen zu einer Klimaerhitzung mit katastrophalen Folgen. Global gesehen ist der Schutz des Klimas die wichtigste Umweltschutzaufgabe. Der Strassenverkehr ist der grösste CO<sub>2</sub>-Emittent: In der Schweiz ist er für rund 30% des CO<sub>2</sub>-Ausstosses verantwortlich. Der von Elektroautos verursachte CO<sub>2</sub>-Ausstoss hängt von der Art der Stromproduktion und der verbrauchten Strommenge ab.

**Bewertung:** Die Berechnung der CO<sub>2</sub>-Emissionen basiert auf dem Stromverbrauch gemäss offiziellem Testzyklus WLTP (Spalte 8 in der Tabelle auf den Seiten 24 bis 27). Dabei wird vorausgesetzt, dass CO<sub>2</sub>-armer Ökostrom verwendet wird (vgl. Kasten Seite 23).

- unter 1.5 g CO<sub>2</sub>/km
- 1.5 bis 1.79 g CO<sub>2</sub>/km
- ab 1.8 g CO<sub>2</sub>/km

### Batterieproduktion

Die Herstellung grosser, schwerer Batterien ist energie- und rohstoffintensiv. Zu Buche schlägt vor allem der hohe Stromverbrauch bei der Produktion. Die meisten Batterien werden in Ländern hergestellt, die ihre Elektrizität primär aus fossilen Energien gewinnen – vor allem aus Kohle. Daher führt der Stromverbrauch der Batterieproduktion zu hohen Treibhausgas-Emissionen und weiteren Umweltschäden.

Ausserdem ist der Rohstoffbedarf kritisch. Für die Konstruktion von Batterien und Elektromotoren sind Kupfer, Kobalt, Nickel, Lithium und diverse Seltenerdmetalle unent-

behrlich. Der Abbau dieser Rohstoffe führt in den Herkunftsländern zu hohen Schadstoffbelastungen und anderen Umweltschäden (siehe auch Seiten 16-17). Dieser Umweltproblematik folgend, können sehr schwere Batterien, wie sie für grosse Reichweiten heute nötig sind, keine positive Umweltbewertung erlangen. Umweltfreundlichere Elektroautos wären kleiner und leichter und hätten zudem ein geringeres Beschleunigungsvermögen.

**Bewertung:** Für die Bewertung wird die Batteriekapazität in kWh herangezogen, da diese die Umweltbelastung in einer ersten Näherung recht gut darstellt. Ausserdem stehen für diesen Parameter gute Daten zur Verfügung.

- unter 40 kWh
- 40 bis 59.9 kWh
- ab 60 kWh

### Lärm

In der Schweiz ist jede siebte Person schädlichem oder lästigem Lärm ausgesetzt, hauptsächlich verursacht durch den Strassenverkehr. Die Lärmbelastung löst Stressreaktionen aus und beeinträchtigt die Gesundheit. Elektroautos sind nur unter rund 20 km/h leiser als Autos mit Verbrennungsmotoren. Bei höheren Geschwindigkeiten überwiegt das Roll- gegenüber dem Motorengeräusch, und es besteht kein Unterschied mehr zwischen Elektroautos und solchen mit Verbrennungsmotor.

**Bewertung:** Die Lärmwert-Messungen von Elektroautos erfolgen analog den Messungen für Autos mit Verbrennungsmotoren.

- unter 67 dB(A)
- 67 bis 69.9 dB(A)
- ab 70 dB(A)

Mit Windenergie betriebene Elektroautos belasten das Klima deutlich weniger als Benzin- und Dieselaautos.



## Bewertung Plug-in-Hybridautos

Plug-in-Hybride (PHEV – Plug-in Hybrid Electric Vehicle) haben sowohl einen Verbrennungsmotor, der mit Benzin oder Diesel angetrieben wird, als auch einen Elektromotor. Anders als Hybridautos, welche die Batterie mit rekuperierter Bremsenergie oder über den Verbrennungsmotor laden, kann die Batterie von PHEV mit einem Netzstecker direkt mit Strom aufgeladen werden. Für die PHEV werden beide Betriebsarten bewertet: mit Elektromotor und mit Verbrennungsmotor. Es werden Modelle gelistet, die im Verbrenner-Modus maximal 180 g CO<sub>2</sub>/km ausstossen.

### Elektromotor

#### Bewertung CO<sub>2</sub> – Klimaerhitzung

analog Elektroautos

#### Batterieproduktion

Die Umweltbelastung der Batterieproduktion wird nach einer eigenen Skala bewertet, da die Batterien von PHEV in der Regel kleiner sind als diejenigen reiner Elektroautos.

#### Bewertung:

- bis 10 kWh
- 10.1 bis 12 kWh
- ab 12.1 kWh

#### Bewertung Lärm

analog Elektroautos

### Verbrennungsmotor

Bewertet werden die CO<sub>2</sub>-Emissionen (Klimaerhitzung) sowie die Belastungen von Mensch und Natur durch Schadstoffe (siehe Erklärungen Seiten 29 bis 31).

#### Bewertung CO<sub>2</sub> – Klimaerhitzung

- bis 115 g CO<sub>2</sub>/km
- 116 bis 130 g CO<sub>2</sub>/km
- ab 131 g CO<sub>2</sub>/km

#### Bewertung Schadstoffe – Belastung Mensch und Natur

Benzin:

- Euro 6 d
- Euro 6 d-TEMP

Diesel:

- Euro 6 d
- Euro 6 d-TEMP



## Nur mit Ökostrom umweltschonend

Elektrofahrzeuge sind nur dann eindeutig umweltschonender als Autos mit Verbrennungsmotor, wenn sie mit nachhaltig produziertem Strom betrieben werden. Dies kann man sicherstellen durch den Erwerb der Ökostrom-Vignette des Vereins für umweltgerechte Energie (VUE). Der Kauf garantiert die Erzeugung der entsprechenden Menge Ökostrom nach dem Schweizer Qualitätslabel «naturemade star».

[www.oekostromvignette.ch](http://www.oekostromvignette.ch)