

Der Verbrauch und die CO₂-Emissionen eines Fahrzeugantriebes sind für die Angebotspalette entscheidend. Die verkaufte Neuwagenflotte wird jährlich pro Importeur in der Schweiz untersucht und der Flotten-CO₂-Ausstoss berechnet. Wird im Durchschnitt zu viel CO₂ emittiert, müssen Bussgelder an den Bund abgeliefert werden. Bei Verbrennerfahrzeugen sind der Treibstoffkonsum und die CO₂-Emission proportional zueinander. Wenn ein Diesel- oder Ottomotor im WLTP-Zyklus (Worldwide Light Duty Vehicle Test Procedure) mehr verbraucht, stösst er am Auspuffrohr auch mehr Treibhausgas aus. Um die CO₂-Emissionen zu reduzieren, kann die Elektrifizierung des Antriebsstranges (mit HV-Batterie) helfen, den Verbrauch und damit die Treibhausgasemissionen zu senken. Die Messung erfolgt auf einem Rollenprüfstand in einer Klimakammer (reproduzierbare Prüfumgebung). Das Fahrzeug muss gemäss der Geschwindigkeitskurve im Hauptbild nach dem Kaltstart bewegt werden. Es werden Beschleunigungen auf der Strasse simuliert, Haltephasen eingebaut und auch Autobahntempi gefahren. Die Messung erlaubt, einen Vergleich aller Fahrzeuge unter identischen Messvoraussetzungen durchzuführen.

0 g/km für BEV

Beim BEV ist die lokale Emission per Gesetzgeber auf 0 g/km festgelegt. Es ist also gleichgültig, woher die Batterie stammt, wie viel Rohstoffe und Energie in der Produktion eingesetzt wurden (graue Energie) und ob und wie das Recycling des Energiespeichers dereinst organisiert sein wird. Die einzige Kenngrösse, die auf dem Zyklus festgestellt wird, ist der Verbrauch an elektrischer Energie in kWh pro 100 km.

Wenn der Gesetzgeber gewollt hätte, könnten auch die CO₂-Emissionen der Stromproduktion eingerechnet werden. In der Schweiz ist der Strom aus Wasserkraft mit etwa 10 g/kWh CO₂ belastet. Eine PV-Anlage hat einen Treibhausrucksack von etwa 50-100 g/kWh und der deutsche Strommix ist aktuell bei über 460 g/kWh (hoher Anteil Kohlekraft). Ein BEV emittiert also in Deutschland in etwa gleich viel CO₂ pro 100 km wie ein Dieselfahrzeug. Konsequenterweise sind die Schweizer Automobilimporteure am Markt interessiert, möglichst viele BEV zu verkaufen, um den CO₂-Durchschnitt der eigenen Marke(n) zu reduzieren.

Spezialfall PHEV

Eine Zwischenlösung stellen Plug-in-Hybridfahrzeuge dar. Im Gegensatz zum BEV sind die Batterien kleiner und leichter. Die elektrische Energie lässt sich per Steckeranschluss aufladen. Wird das Fahrzeug auf dem Prüfstand gemessen, wird der Zyklus so lange wiederholt, bis der Netto-SOC (vom Batteriemangement



Bei der Prüfstands-messung werden die Fahrzeuge nach dem WLTP-Zyklus bewegt. Die Stillstandsphasen sind Motivation, ein Start-Stopp-System zu integrieren (Mild-Hybrid). Je geringer der Verbrauch beim Verbrenner, desto kleiner auch die CO₂-Emissionen nach Norm.



Die Strassenemissionen werden mit einem portablen Emissionsmessgerät (PEMS) erfasst.

tiefst zugelassener Ladestand) erreicht ist und der Verbrennungsmotor für den Antrieb startet. Danach wird der 23,3 km lange Zyklus zwei Mal hybridisch gefahren, wobei der SOC wenig pendeln darf. Im nächsten Schritt wird das Fahrzeug erneut konditioniert und ein weiterer Zyklus gefahren. Mittels komplexer Formel wird jetzt der Mix von fossiler und elektrischer Energie berechnet. Durch den hohen Anteil von elektrischem Antrieb auf der Prüfrolle (rund 75-80%) resultiert auch bei grossen und schweren Fahrzeugen ein niedriger fossiler Verbrauch von unter 2 l/100 km und damit ein verschwindend kleiner CO₂-Ausstoss gegenüber Hybrid- und reinen Verbrennerfahrzeugen. Ob diese geringen Treibhausgasemissionen sich auch im Alltagsbetrieb realisieren lassen, hängt vom Kunden ab. Lädt er sein Fahrzeug nicht konsequent an der Steckdose, ist der fossile Verbrauch und damit die CO₂-Emission höher als bei reinen Verbrennerfahrzeugen, da eine hohe Masse durch die Batterie resultiert.

Strassenverbrauch - RDE

Um Abschaltvorrichtungen oder Software-Manipulationen vorzubeugen, muss jedes Fahrzeug mit Verbrennungsmotor auch einen RDE-Test (Real-Drive-Emission) absolvieren. Die

Rahmenbedingungen geben vor, wie viele Kilometer in der Stadt, über Land und auf der Autobahn im Alltagsverkehr gefahren werden müssen (rund je ein Drittel). Um die Emissionen zu analysieren, wird den Fahrzeugen auf der Anhängerkupplung ein portables Emissionsmessgerät (PEMS) montiert. Dabei werden alle limitierten Schadstoffe und der CO₂-Ausstoss gemessen.

Insbesondere die RDE haben zu einer deutlichen Optimierung der Schadstoffreduktionssysteme geführt. Der Druck auf die Automobilhersteller und Zulieferer ist gewachsen, die Grenzwerte auch im Strassenverkehr ohne vorgegebene Geschwindigkeitsprofile einzuhalten. In der nächsten Euro-7-Emissionsnorm werden zudem Diesel- wie Ottomotor punkto Schadstoffemissionslimiten gleichgestellt. Beheizbare Katalysatorsysteme und damit eine Verteuerung der Technik wird dazu führen, dass nur noch grosse und teure Fahrzeuge aus ökonomischen Gründen mit Verbrennungsmotor oder hybridisch auf den Markt gelangen. Eine weitere Hürde wird zudem die Limitierung von Reifen- und Bremsabrieb darstellen. Vor allem Ersteres wird auch BEV und damit die Entwicklung beeinflussen. Durch die hohen Antriebsdrehmomente ist der Reifenabrieb bei BEV deutlich höher.