

# Elektroautos

## Wann sind sie wirklich umweltfreundlich?

**Bis 2050 will Deutschland seine CO<sub>2</sub>-Emissionen um 90 Prozent gegenüber 1990 senken. Das Elektroauto soll uns diesem Ziel näher bringen. Doch ob die batteriebetriebenen Autos im Laufe ihres Lebens tatsächlich weniger klimaschädliche Treibhausgase ausstoßen als ihre mineralöl-verschlingenden Brüder und Schwestern ist umstritten.**

Der Verkehr ist für 20 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Deutschland verantwortlich. Über die Hälfte davon gehen auf das Konto von PKW. Hinzu kommt: Während in Privathaushalten, in der Energiewirtschaft und in der Industrie in den letzten Jahren starke Einsparungen erzielt werden konnten, steigen die Emissionen im Verkehrssektor weiter. Elektroautos stoßen auf der Straße keine Abgase aus und stehen auch sonst in dem Ruf klimafreundlicher zu sein. Doch wie viel CO<sub>2</sub> spart ein Elektroauto tatsächlich ein?

### **Das Problem: Hohe Treibhausgasemissionen bei der Herstellung**

Wissenschaftler untersuchen in ihren Studien zur Klimabilanz von Elektroautos nicht nur den tatsächlichen Stromverbrauch während der Fahrt, sondern den gesamten Lebenszyklus eines Autos. Also die Treibhausgasemissionen angefangen bei der Herstellung des Autos und seiner Batterie bis hin zu seiner Entsorgung, wenn es einmal ausgedient hat. Und bei der Herstellung liegt auch schon eines der größten Probleme.

Während bei der Produktion eines konventionellen Autos um die fünf Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen (bzw. Treibhausgase mit der gleichen Wirkung) anfallen, sind es beim Elektroauto etwa doppelt so viel. Damit ist die Produktion eines E-Autos für etwa ein Drittel der im gesamten Leben des Autos anfallenden Emissionen verantwortlich. Man muss mit einem Elektroauto also erst einmal ein paar Jährchen fahren, bevor es klimatechnisch mit

einem Benziner oder gar Diesel gleichgezogen ist. Jedenfalls wenn das Auto mit dem deutschen Strommix betrieben wird. Der besteht nämlich immer noch zu rund 40 Prozent aus Kohlestrom und ist damit sehr klimaschädlich.

Erst nach über sieben Jahren hat ein E-Auto mit einer Batterie, die eine Reichweite von 400 Kilometern ermöglicht, die hohen Treibhausgasemissionen bei der Herstellung ausgeglichen. Sprich: Erst ab dann steht es ökologisch günstiger da als ein Benziner. Danach allerdings verbessert sich seine Klimabilanz mit jedem Kilometer. 400 Kilometer sind jedoch nach heutigem Stand der Technik eine sehr hohe Reichweite. Ein Elektroauto mit 100 Kilometern Reichweite hat schon nach etwa zwei Jahren seinen ökologischen Rucksack abgetragen. Das liegt daran, dass bei einer geringeren Reichweite eine kleinere Batterie ausreicht, bei deren Produktion weniger Treibhausgase entstehen.

### **E-Autos sind besser für's Klima**

Zusammenfassend lässt sich sagen: trotz dreckigem Strommix' verursachen Elektroautos nach heutigem Stand der Wissenschaft während ihres gesamten Lebenszyklus weniger Treibhausgasemissionen als konventionelle Autos. Wie viel weniger ist jedoch umstritten. Das hängt wesentlich von den getroffenen Annahmen über Batteriekapazität, Fahrzeugklasse, Reichweite und so weiter ab. Die norwegische Wissenschaftlerin Linda Ager-Wick Ellingsen hat berechnet, dass Elektroautos mit dem durchschnittlichen europäischen Strommix (vergleichbar mit dem deutschen) während ihres gesamten Autolebens 20 bis 27 Prozent geringere Auswirkungen auf das Klima haben als Autos mit Verbrennungsmotoren. Das Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg (ifeu) kommt im Auftrag des Umweltbundesamtes auf noch bessere Werte. Es hat ausgerechnet, dass

ein Elektroauto mit einer realen Reichweite von 100 Kilometern für ein Drittel weniger Treibhausgase verantwortlich ist als ein vergleichbarer Benziner.

Will man mit seinem Elektroauto allerdings gerne ein bisschen weiter als 100 Kilometer fahren können (was der eine oder andere ja gerne tun würde), sieht es für die Klimabilanz schon schlechter aus. Die Batterien müssen dann größer sein und somit ist ihre Herstellung auch deutlich energieintensiver. Ein mit deutschem Strommix betriebenes Elektroauto mit 400 Kilometern Reichweite, verursacht laut ifeu pro gefahrenem Kilometer nur 20 Prozent weniger Treibhausgasemissionen als ein Benziner. Im Vergleich zum Diesel steht es überhaupt nicht besser da.

Andere Wissenschaftler gehen davon aus, dass Elektroautos bei höherer Reichweite schlechter abschneiden würden als herkömmliche PKWs. Oft sind dabei die neusten Entwicklungen aber noch nicht berücksichtigt. Die Effizienz der Akkus hat sich beispielsweise in den letzten Jahren deutlich verbessert.

### **Luftschlösser: Was wenn man sein Auto mit Wind betreibt?**

Es ist bekanntlich ja nicht verboten zu träumen. Stellen wir uns also vor, Elektroautos würden nur mit Wind "betankt". Laut Ellingsen, betrügen die Einsparungen von E-Autos gegenüber Autos mit Verbrennungsmotoren dann 66 bis 70 Prozent. Das ifeu kommt sogar auf Einsparungen von 74 Prozent. Die Fahrzeugherstellung wäre dann für etwa 90 Prozent der Klimawirkung verantwortlich. Mit anderen Worten: Wenn man sein Auto mit Windstrom betreibt, ist der CO<sub>2</sub>-Ausstoß während des Betriebes nahezu null.

Spinnen wir den Traum noch etwas weiter: Was wäre, wenn man auch noch

die Fabriken zur Herstellung der Autos mit Strom aus Windkraft betreiben würde? Dann wäre ein Elektroauto im Laufe seines Lebens für mehr als 80 Prozent weniger Treibhausgase verantwortlich als ein Benziner oder Diesel.

Aber leider sind diese Annahmen unrealistisch. Während in Norwegen 98 Prozent der Energie aus Wasserkraft gewonnen werden, wird hierzulande der CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kilowattstunde laut dem Umwelt- und Prognose-Institut aus Heidelberg (UPI) noch steigen ([http://www.upi-institut.de/UPI79\\_Elektroautos.pdf](http://www.upi-institut.de/UPI79_Elektroautos.pdf)). Grund dafür sei der Ausstieg aus der Kernkraft, die nur geringe CO<sub>2</sub>-Emissionen verursacht. Die Wissenschaftler des UPI nehmen an, dass die CO<sub>2</sub>-Intensität der Stromproduktion in Deutschland bis 2025 zunimmt und erst nach 2030 wieder unter heutige Werte fallen wird.

### **In Zukunft grüner unterwegs**

Allerdings sehen nicht alle die Zukunft so schwarz. Das ifeu geht von einem deutlichen Ausbau der erneuerbaren Energien aus. Außerdem nimmt es an, dass technische Verbesserungen dazu führen werden, dass Elektroautos in Zukunft sehr viel "grüner" unterwegs sind.

Allerdings wird auch die Entwicklung der Verbrennungsmotoren in der Zwischenzeit nicht auf Eis liegen. Auch hier erwartet das ifeu Effizienzsteigerungen. Trotzdem wird das Elektroauto nach Einschätzungen des Heidelberger Instituts in Zukunft ein deutlich bessere Klimabilanz als Benziner aufweisen.

Aufgrund des umweltfreundlicheren Energiemix' der Zukunft und des technischen Fortschritts gehen die Forscher davon aus, dass PKW in Zukunft für deutlich weniger Treibhausgasemissionen verantwortlich sein werden. Auch andere Studien gehen davon aus, dass es sowohl Verbesserungen bei der Energieversorgung als auch bei der Effizienz von Elektroautos geben wird.

### **Die Sache mit dem Strommix**

Leider ist die Geschichte damit noch nicht zu Ende erzählt. Es gibt berechtigte Einwände, dass Elektroautos nicht den durchschnittlichen deutschen Energiemix verwenden werden. Die Stromnachfrage durch Elektroautos sei vielmehr eine zusätzliche Nachfrage,

die nur durch zusätzliche Produktion gedeckt werden könne, schreibt das UPI. Und die komme in der Regel von Steinkohle- und Gaskraftwerken, die wegen hoher Betriebskosten nur bei hohem Strombedarf eingesetzt werden. Das UPI folgert daher: "Erhöhungen des Stromverbrauchs führen deshalb im Wesentlichen zu einer Erhöhung des Einsatzes fossiler Brennstoffe, vor allem Steinkohle." Wenn man also annimmt, dass E-Autos mit Strom aus diesen besonders schmutzigen Kraftwerken fahren, fällt ihre Klimabilanz deutlich schlechter aus als die von Benzinern und Diesel.

Allerdings berücksichtigt das UPI dabei nicht, dass der Stromsektor im Gegensatz zum Verkehrssektor vom Emissionshandel betroffen ist. Produzenten von Emissionen müssen auf dem europäischen Markt Zertifikate kaufen, die ihnen den Ausstoß von bestimmten Emissionsmengen erlauben. Wenn jedoch das Angebot von Zertifikaten nicht erhöht wird, kann auch der Ausstoß nicht steigen. Die Preise für die Zertifikate erhöhen sich dann und damit wächst der Druck, die Emissionen zu mindern – etwa durch den Ausbau von Erneuerbaren Energien. Das ifeu folgert daher: "Eine zusätzliche Stromnachfrage (wie etwa durch Elektrofahrzeuge) führt in einem System mit funktionierendem Emissionshandel damit theoretisch nicht zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen."

### **Tricksereien bei den Flottenemissionen**

Doch es gibt noch einen weiteren Haken an der Sache: Die Europäische Union hat den Autoherstellern Grenzen gesetzt, wie viele CO<sub>2</sub>-Emissionen ihre Autos beim Fahren durchschnittlich verursachen dürfen. 2019 darf der durchschnittliche "Flottenverbrauch" nur 130 Gramm pro Kilometer betragen. (Dabei kommt es den Autoherstellern zugute, dass die Tests für Abgase unter unrealistischen Bedingungen stattfinden, wie der Dieselskandal gezeigt hat). Bei Verstoß drohen Strafzölle. Nun hat sich die EU überlegt, dass es eine gute Idee wäre, Elektroautos rechnerisch gesehen mit Emissionen von Null zu verbuchen. Deshalb sorgt jedes E-Auto in einer Flotte dafür, dass die anderen Autos mehr Abgase produzieren können. Das UPI meint deshalb, dass jedes E-Auto den Herstellern erlaubt, fünf SUVs zu verkaufen und dabei Strafzahlungen in Höhe von 10.000 Euro einzusparen. Die

Schlussfolgerung des Instituts fällt dementsprechend hart aus: "Elektro- und Plug-In-Hybridautos führen deshalb entgegen der allgemeinen Meinung nicht zu einer Minderung, sondern zu einer Erhöhung der CO<sub>2</sub>-Emissionen."

Trotzdem: Die Zukunft gehört den E-Autos

Wenn wir allerdings die globale Erwärmung eindämmen wollen, müssen wir besser früher als später aufhören, fossile Rohstoffe (Kohle, Öl, Gas) zu verbrennen. Am Elektroauto führt also kein Weg vorbei – auch wenn in Deutschland heute weniger als ein Prozent der Neuanmeldungen pro Monat elektrisch betrieben sind.

In Frankreich verursacht das Fahren eines E-Autos laut ifeu schon heute nur ein Drittel der Klimawirkung eines konventionellen Autos. Grund sind die vielen Atomkraftwerke in Frankreich, die nur sehr wenig CO<sub>2</sub> aber viel Strom produzieren. Ähnlich sieht es in Norwegen mit seinen zahlreichen Wasserkraftwerken aus. Frankreich will ab 2040 den Verkauf von Autos mit Verbrennungsmotoren verbieten. Norwegen sogar schon ab 2025. In dem skandinavischen Land fährt bereits fast jeder zweite Neuwagen ganz oder teilweise mit Strom. Auch in Deutschland wird langfristig nichts am Erfolg der E-Autos vorbeiführen.

### **Achtung: Treibhausgasemissionen sind nicht alles**

Doch auch wenn das Elektroauto weniger schädlich fürs Klima ist, sollte man vor dem Kauf bedenken, dass bei der Produktion der Batterie große Mengen an giftigen Rückständen anfallen. Außerdem findet die Gewinnung der für die Produktion benötigten seltenen Erden unter menschenunwürdigen Bedingungen statt.

Viele schaffen sich zudem ein Elektroauto als Zweitwagen an und fahren damit Strecken, die sie sonst mit Fahrrad oder öffentlichen Verkehrsmitteln zurückgelegt hätten. Eine Studie aus dem Jahr 2014 zeigt, dass Käufer von Elektroautos in Norwegen nach dem Kauf deutlich weniger öffentliche Verkehrsmittel benutzten. Nur noch 4 Prozent fuhren nach dem Kauf noch mit Öffis zur Arbeit – im Gegensatz zu 23 Prozent zuvor. **d**