

06.05.2016 | Hintergrund

## Autos, Technik und nachhaltige Mobilität

Foto: Walther\_Werke /  
commons.wikimedia.org / CC BY-  
SA 3.0

### Grundschule, Sekundarstufe

Mobil zu sein, ist ein Grundbedürfnis der Menschen. In unserer Gesellschaft beruht Mobilität auf dem individuellen Autoverkehr. Der jedoch gerät an Grenzen: Autos stecken in Deutschland zunehmend im Stau. Zudem beeinträchtigt der Verkehr Umwelt und Gesundheit. Neue Technologien wie Elektroantriebe und intelligente Verkehrssysteme versprechen einen umweltfreundlicheren Autoverkehr.

### Gehört zu:

Thema der Woche: [Die Zukunft des Autos?](#)

Unterrichtsvorschlag: [Neue Technologien: Wohin entwickeln sich Autos? \(SEK\)](#)

Unterrichtsvorschlag: [Autos früher, heute und morgen \(GS\)](#)

Die Erfindung des Autos gegen Ende des 19. Jahrhunderts hat die Welt verändert. Seitdem hat sich auch das Auto selbst verändert – und die Entwicklung geht weiter: Es werden Alternativen zum Verbrennungsmotor entwickelt und Autohersteller arbeiten an Fahrzeugen, die "mitdenken" oder sogar selbstständig fahren.

Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, dass im Jahr 2020 eine Million Elektrofahrzeuge auf deutschen Straßen unterwegs sind. Um dies zu erreichen, soll unter anderem eine Kaufprämie eingeführt werden. Zukünftig können dann Kundinnen und Kunden einen Zuschuss erhalten, wenn sie ein Elektroauto kaufen. Außerdem sollen mehr Ladesäulen eingerichtet werden, um die Fahrzeuge unterwegs wieder aufzuladen.

Elektroautos sollen dazu beitragen, die Umweltbelastungen durch den Verkehr zu verringern. Denn heutige Verbrennungsmotoren belasten die Luft in den Städten und stoßen CO<sub>2</sub> aus, das zur Erwärmung des Klimas führt.

Neben der Diskussion über Elektrofahrzeuge sorgt auch automatisiertes Fahren für große Aufmerksamkeit. Eine ganze Reihe von Unternehmen entwickelt Fahrzeuge, die das Lenken teilweise oder ganz selbst übernehmen. Nicht nur Autohersteller wie Daimler arbeiten daran, sondern auch branchenfremde Unternehmen. Zum Beispiel entwickelt auch das Internetunternehmen Google ein selbstfahrendes Auto, das "Google Car". Weitere intelligente Systeme sollen Fahrzeuge untereinander vernetzen. Fachleute erhoffen sich unter anderem von diesen Technologien, dass sie den Verkehrsfluss verbessern und Emissionen reduzieren. Auf diese Weise würden sie die Umweltbelastung durch den Verkehr verringern.

### Autoverkehr: Der Erfolg wird zum Problem

Mobilität hat einen hohen Stellenwert in unserer Gesellschaft, und sie beruht heute weitgehend auf dem individuellen Autoverkehr. Anfang 2016 gab es rund 45 Millionen Pkw in Deutschland, bei knapp 82 Millionen Einwohnerinnen und Einwohnern. Allein seit 2010 ist die Zahl der Autos um 3,3 Millionen gestiegen. Es gibt insgesamt rund 830.000 Kilometer Straßen.

Der Autoverkehr gerät jedoch an seine Grenzen. Ein sichtbares Problem des zunehmenden Verkehrs sind zum Beispiel Staus. Zudem verursacht er Umwelt- und Gesundheitsprobleme. Der heutige Verkehr ist zu etwa 95 Prozent von fossilen Brennstoffen abhängig. Damit gehen in Deutschland rund 20 Prozent der CO<sub>2</sub>-Emissionen auf das Konto des Verkehrs. Der Bau von Straßen zerschneidet die Landschaft und versiegelt Flächen. Dadurch werden Ökosysteme und Wasserkreisläufe gestört. Auch die Lebensqualität in den Städten wird durch den Verkehr beeinträchtigt. Mehr als die Hälfte der Bürgerinnen und Bürger fühlt

sich zum Beispiel durch Verkehrslärm belästigt.

Weltweit gibt es heute über 800 Millionen Pkw. Diese Zahl wird sich insgesamt voraussichtlich bis spätestens 2030 verdoppeln. Angesichts der Umweltfolgen ist dies für nahezu alle Industrie- und Schwellenländer mit großen Herausforderungen verbunden.

### **Welche Lösungsansätze gibt es?**

Ein technischer Ansatz zur Verringerung der Umweltprobleme ist die Verbesserung der bisher üblichen Verbrennungsmotoren, die Benzin oder Diesel als Treibstoff nutzen. Die sogenannte Energieeffizienz von Pkw verbessert sich seit Jahren fortlaufend. Das heißt, die Fahrzeuge benötigen weniger Kraftstoff für die gleiche Leistung. Einen Vergleich ermöglicht der durchschnittliche CO<sub>2</sub>-Ausstoß pro Kilometer, den die Hersteller für jedes Modell angeben müssen. Große Autos mit höherer Leistung weisen in der Regel höhere Werte auf als kleinere. EU-weit gibt es einen Grenzwert für den CO<sub>2</sub>-Ausstoß: Der Durchschnittswert für die gesamte Flotte der in der EU zugelassenen Pkw darf seit 2015 nur noch bei 130 Gramm CO<sub>2</sub> pro Kilometer liegen.

Dies allein wird jedoch nicht reichen, um die geltenden Klima- und Umweltschutzziele im Bereich Verkehr zu erreichen. Die Elektromobilität wird daher als ein zentraler Baustein betrachtet, um den Verkehr umweltfreundlicher zu gestalten.

### **Autofahren ohne Abgase? Alternative Antriebstechnologien**

Es gibt verschiedene sogenannte emissionsfreie Antriebstechnologien, das heißt: Motoren, die keine fossilen Treibstoffe wie Benzin, Diesel oder Gas benötigen. Dazu zählen vor allem Elektromotoren, aber auch Brennstoffzellenfahrzeuge, die mit Wasserstoff betrieben werden. Brennstoffzellen sind jedoch wegen des Energieaufwands zur Herstellung von Wasserstoff weniger effizient.

Unter Elektromobilität werden verschiedene technische Lösungen zusammengefasst. Alle haben gemeinsam, dass die Fahrzeuge von einem Elektromotor angetrieben werden. Sie beziehen ihre Energie überwiegend aus dem Stromnetz, das heißt, sie werden aufgeladen. Strom als Treibstoff ist verglichen mit anderen Möglichkeiten besonders effizient beziehungsweise hat einen hohen Wirkungsgrad. Das bedeutet, dass sich hier bei einem bestimmten Energieeinsatz mehr nutzbare Leistung erzielen lässt als bei anderen Technologien. Sofern der Strom aus erneuerbaren Energien stammt, kann mithilfe der Elektromobilität der CO<sub>2</sub>-Ausstoß in bedeutendem Maße verringert werden.

Allerdings haben batterieelektrische Fahrzeuge zurzeit noch Nachteile. Sie haben eine relativ geringe Reichweite. Die Hersteller arbeiten daran, die Batterien im Hinblick auf Reichweite, Performance, Lebensdauer und Gewicht zu verbessern. Außerdem gibt es zurzeit noch zu wenig Möglichkeiten zum Aufladen der Batterien im öffentlichen Raum. Aus Sicht vieler Autokäuferinnen und Autokäufer sind Elektroautos zudem zu teuer.

Fachleute unterscheiden verschiedene Einsatzmöglichkeiten von Elektromotoren:

- Rein elektrisch betriebene Fahrzeuge, die ausschließlich mit einem Elektromotor ausgestattet sind. Sie erhalten die Energie aus Batterien im Fahrzeug, die über das Stromnetz aufgeladen werden. Gelegentlich werden sie als "BEV" bezeichnet, nach dem englischen Ausdruck "battery electric vehicle".
- Elektrisch betriebene Fahrzeuge mit Generator: Weil Batterien nur eine begrenzte Kapazität haben, werden viele Elektrofahrzeuge mit einem kleinen Verbrennungsmotor ausgestattet. Er dient als Generator und erzeugt Strom, mit dem die Batterie aufgeladen werden kann. Der Motor treibt das Fahrzeug jedoch nicht direkt an. Der Hilfsmotor wird oft als "range extender" bezeichnet, entsprechende Fahrzeuge als "range extended vehicle" (REEV).
- Sogenannte Hybridfahrzeuge haben sowohl einen elektrischen Antriebsmotor als auch einen Verbrennungsmotor. Wenn ihre Batterie über das Stromnetz geladen werden kann, spricht man von einem "Plug-in-Hybridfahrzeug".

Elektrofahrzeuge sind nicht automatisch umweltfreundlicher. Um ihre Umweltbilanz zu beurteilen, muss ihr gesamter Lebensweg betrachtet werden. Die wichtigste Voraussetzung dafür, dass sie einen Vorteil für die Umwelt mit sich bringen, ist die Verwendung von Strom aus erneuerbaren Energien. Neben den Emissionen muss auch bewertet werden, wie sich ihre Herstellung und ihre Nutzung auf die Umwelt auswirken. Ein wichtiger Aspekt sind die Batterien. Einige der darin verwendeten Rohstoffe werden bisher nur unzureichend recycelt.

Eine Studie des Umweltbundesamtes kommt zu dem Schluss, dass bei Bewertung aller Umwelt- und wirtschaftlichen Aspekte die Elektromobilität für Pkw die vorteilhafteste Option ist. Grundsätzlich ist es demnach möglich, den Verkehr bis zum Jahr 2050 treibhausgasneutral zu gestalten.

### **Was bringt das automatisierte Fahren?**

Fachleute erwarten von Entwicklungen im Bereich des automatisierten Fahrens unter anderem Vorteile für die Umwelt.

Automatisiertes Fahren bedeutet, dass elektronische Systeme teilweise oder vollständig das Steuern eines Fahrzeugs übernehmen. Es gibt verschiedene Stufen der Automatisierung. Manche Systeme werden nur in bestimmten Situationen aktiv. Bekannt sind zum Beispiel Assistenzsysteme, die im Stau oder in Lkw-Kolonnen automatisch einen gleichbleibenden Abstand einhalten.

Es gibt aber auch sogenannte hochautomatisierte und vollautomatisierte Ansätze. Vor allem Letztere haben in den vergangenen Jahren für große Aufmerksamkeit gesorgt. Zum Beispiel berichteten viele Medien ausführlich über Fahrzeuge des Unternehmens Google, die sich ohne Zutun menschlicher Fahrer autonom auf öffentlichen Straßen bewegen. Bei einigen Fahrzeugen wurde demonstrativ sogar auf ein Lenkrad verzichtet. Voraussetzung für vollautomatisiertes Fahren ist, dass die Fahrzeuge ihre Umgebung erkennen. Sie verarbeiten die von verschiedenen Kameras und Sensoren gelieferten Informationen mithilfe von Software, die dann das Fahrzeug automatisch beschleunigt, bremst und lenkt.

Der Vorteil automatischer Systeme für die Umwelt liegt darin, dass sie die Energieeffizienz erhöhen können: Es wird erwartet, dass sie "energiesparender" fahren können als Menschen, vor allem, indem sie den Verkehrsfluss verbessern. Das gilt unabhängig von der Antriebstechnologie. Selbstfahrende Autos könnten Treibstoff sparen oder die Reichweite von Elektrofahrzeugen erhöhen.

### **Was kennzeichnet nachhaltige Mobilität?**

Doch technische Verbesserungen allein werden nicht genügen, um einen treibhausgasneutralen Verkehr zu erreichen. Das haben unter anderem Studien des Umweltbundesamtes und der Europäischen Umweltagentur ergeben. In der Umweltpolitik wird daher auf einen Mix verschiedener Ansätze gesetzt. Für einen nachhaltigen Verkehr muss sich auch das Mobilitätsverhalten der Verkehrsteilnehmer/-innen ändern. Außerdem sollte es ihnen möglich sein, verschiedene Verkehrsmittel miteinander zu verknüpfen. Fachleute bezeichnen dies auch als intermodale oder multimodale Ansätze. Das Wechseln zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln kann sogar Vorteile gegenüber der Nutzung eines privaten Pkw haben. So sind Fußgänger/-innen und Radfahrer/-innen in Verbindung mit öffentlichen Verkehrsmitteln in der Stadt meist schneller und günstiger unterwegs. Auf vielen längeren Strecken sind Züge schneller als Autos. Zusätzliche Vorteile für die Umwelt kann das sogenannte Carsharing bieten. Es bietet die Möglichkeit, ein Auto mit seinen Vorteilen zu nutzen, ohne selbst eines zu besitzen. Grundprinzip ist, dass sich mehrere Personen ein Auto teilen und es nur nutzen, wenn sie es tatsächlich brauchen. Viele kommerzielle Anbieter bieten Autos zum Teilen an, vor allem in Großstädten. Das Auto wird an einer Station abgeholt oder das nächstgelegene über eine Carsharing-App auf dem Smartphone geortet. Ein Carsharing-Auto ersetzt auf diese Weise mehrere private Pkw. Das Prinzip hilft nicht nur, Ressourcen zu schonen, sondern ist für die Nutzer/-innen oft günstiger als ein eigenes Auto. Denn die Kosten richten sich zum größten Teil nach der tatsächlichen Nutzung.

Ausführliche Informationen zu alternativen Verkehrskonzepten enthält das Thema der Woche Gibt es ein Leben ohne Auto? [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemen/mobil-ohne-auto/>]

### **Weiterführende Links**

Bundesumweltministerium: Broschüre "Erneuerbar mobil"

<http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/erneuerbar-mobil/>

[[http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/erneuerbar-mobil/?tx\\_ttnews%5BbackPid%5D=710](http://www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/erneuerbar-mobil/?tx_ttnews%5BbackPid%5D=710)]

Umweltbundesamt: Marktdaten Mobilität

[https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/gruene-produkte-](https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-mobilitaet)

[marktzahlen/marktdaten-bereich-mobilitaet](https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-mobilitaet) [<https://www.umweltbundesamt.de/daten/private-haushalte-konsum/gruene-produkte-marktzahlen/marktdaten-bereich-mobilitaet>]

Europäische Umweltagentur: Transport indicators tracking progress towards environmental targets in Europe (in englischer Sprache)

<http://www.eea.europa.eu/publications/term-report-2015> [<http://www.eea.europa.eu/publications/term-report-2015>]

## Bundeszentrale für politische Bildung: Aus Politik und Zeitgeschichte "Das Auto"

<https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/298753/das-auto> [<https://www.bpb.de/shop/zeitschriften/apuz/298753/das-auto>]

[<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>] *Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.* [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>]

*Sie dürfen diesen Text unter anderem ohne besondere Genehmigung verwenden und bearbeiten, z.B. kürzen oder umformulieren, sowie weiterverbreiten und vervielfältigen. Dabei müssen [www.umwelt-im-unterricht.de](http://www.umwelt-im-unterricht.de) [<http://www.umwelt-im-unterricht.de/>] als Quelle genannt sowie die oben genannte Creative Commons-Lizenz verwendet werden. Details zu den Bedingungen finden Sie auf der Creative Commons-Website [<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>].*

[<http://www.unesco.de/oer-faq.html>] *Umwelt im Unterricht unterstützt die Erstellung von Bildungsmaterialien unter offenen Lizenzen im Sinne der UNESCO* [<http://www.unesco.de/oer-faq.html>].

## Material herunterladen

Autos, Technik und nachhaltige Mobilität - GS / SK (PDF - 0 B)

### Unterrichtsvorschläge

Neue Technologien: Wohin entwickeln sich Autos? - SK (PDF - 152 KB)

Autos früher, heute und morgen - GS (PDF - 0 B)

---

### Zielgruppe

Grundschule | Sekundarstufe

---

### Fächer

Politik, SoWi, Gesellschaft | Arbeit, Wirtschaft, Technik | Fächerübergreifend | Sachunterricht

---

### Schlagwörter

Individualverkehr | Auto | Verkehr | Elektromobilität | Luftverschmutzung | Zukunftsszenarien | Umwelttechnologie | Stadtplanung

---