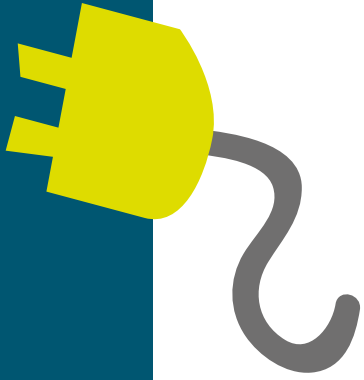
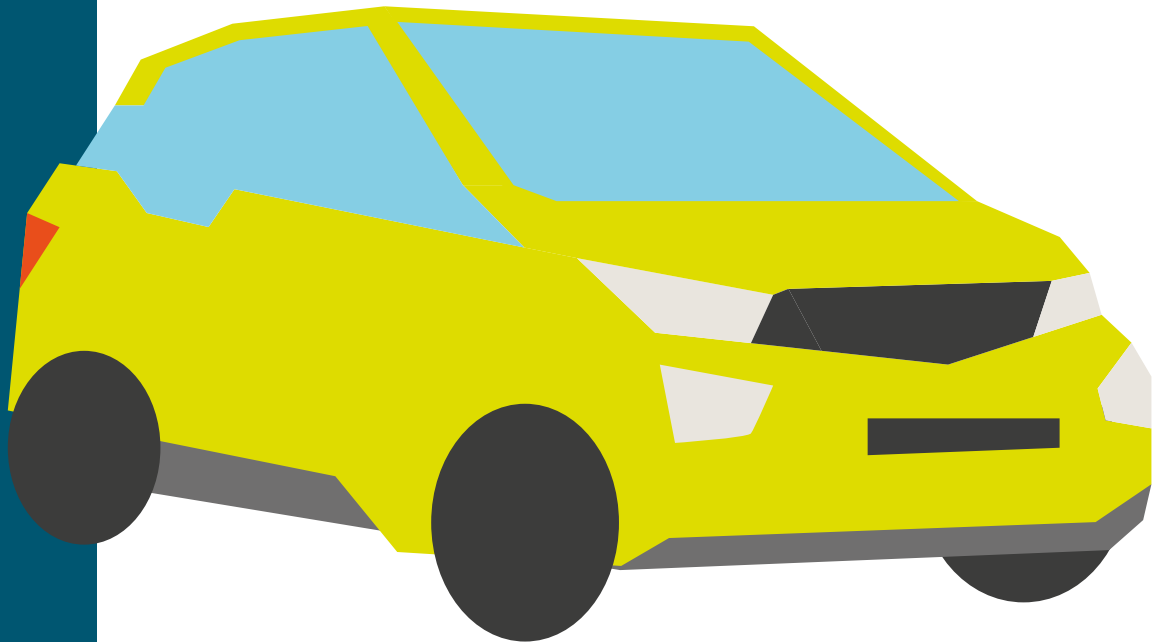
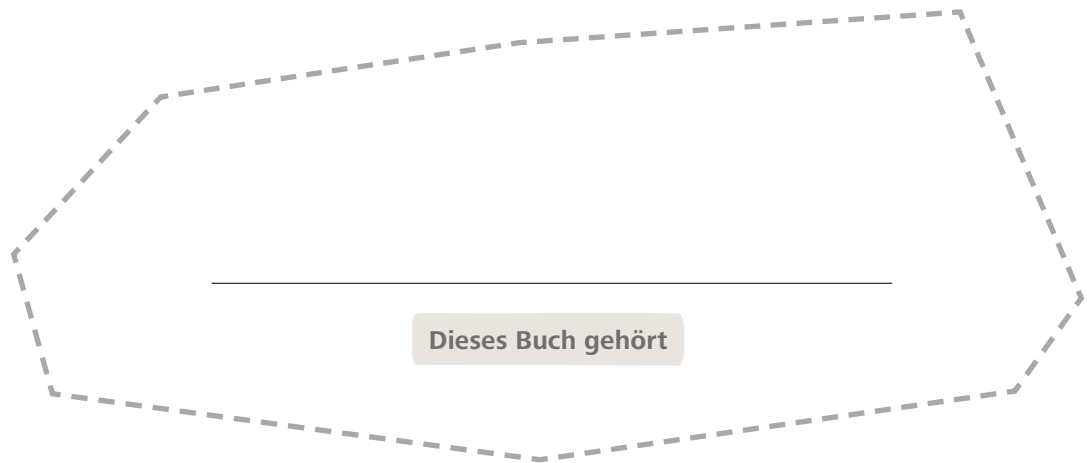




Elektromobilität

Wissen





Diese Zeichen begegnen dir im Heft.
Sie bedeuten Folgendes:



Zeichnen und Schreiben



Sprechen und Nachdenken



Im Internet herausfinden



Tipp

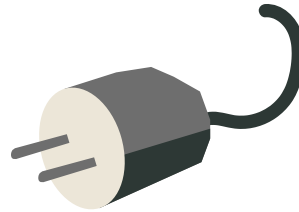


*Dieses Symbol weist auf Experimente
aus dem EVN Experimentierset
„Elektromobilität“ hin.*



Interessante Info

Inhalt



Was ist Elektromobilität? 4

Wie funktioniert ein Elektrofahrzeug? 6

Wann wurde die Elektromobilität erfunden? 20

Welche Fahrzeuge gibt es? 24

Wie weit kann ich fahren? 26



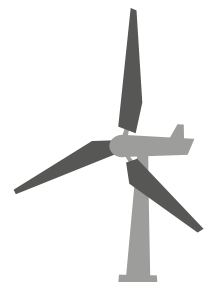
Woher kommt der Strom? 30

Elektromobilität und Umwelt 32

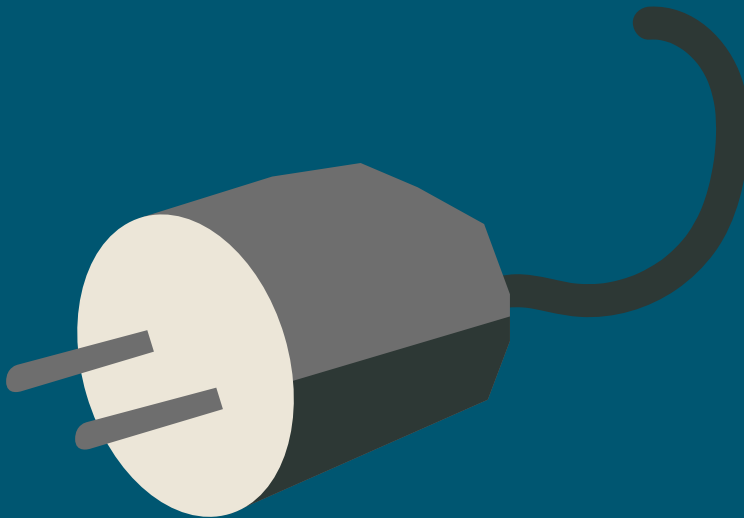
Was kostet E-Mobilität? 34

Wie sieht die Zukunft aus? 36

Vorteile & Nachteile der Elektromobilität 38



Was *ist* Elektromobilität

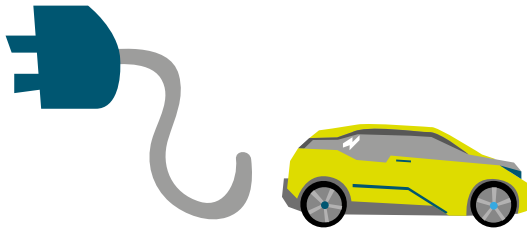


Elektromobilität umfasst alle Fahrzeuge mit einem Elektromotor. Sie werden durch elektrische Energie angetrieben.

Was ist Elektromobilität



Wo kommen der Strom und der Diesel her? Denke darüber nach, woraus Diesel und Strom hergestellt werden. Schreibe deren Produktionsweg stichwortartig auf.



Elektrofahrzeug



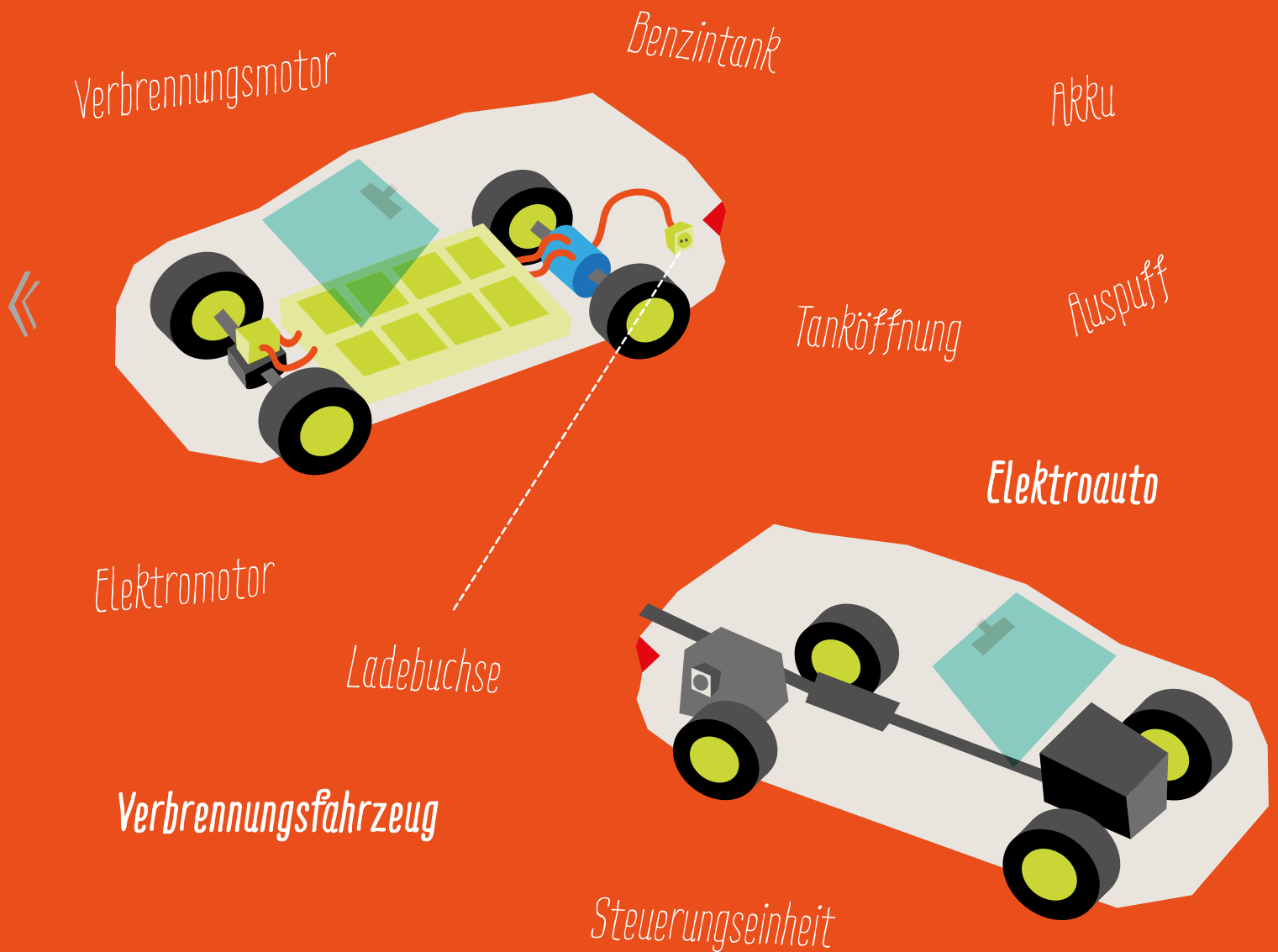
Dieselfahrzeug



Stelle dir vor, du wohnst in einem Haus, das an dieser viel befahrenen Straße steht. Gäbe es einen Unterschied zur derzeitigen Situation, wenn auf dieser Straße nur Elektrofahrzeuge unterwegs wären? Was wäre anders?



Wie funktioniert ein Elektrofahrzeug?

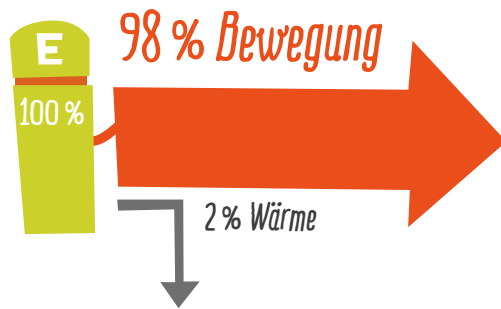


Aus welchen wichtigen Bauteilen besteht ein Elektroauto? Welche Bauteile befinden sich in einem Verbrennungsfahrzeug? Verbinde die gezeichneten Bauteile beider Autos mit dem jeweils passenden Begriff.

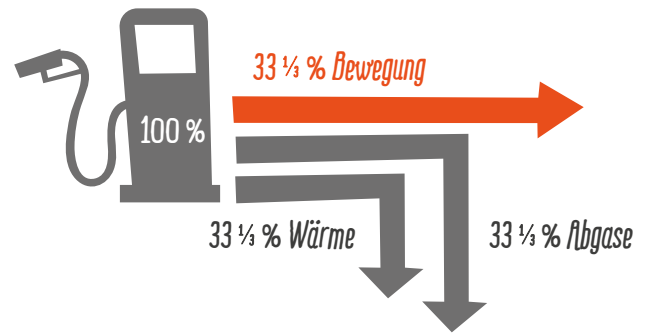
Funktionsweise eines Elektroautos

Beim Elektroauto werden die Räder durch einen Elektromotor angetrieben. Elektrische Energie erhält der Motor aus den Akkus, die im Elektroauto den Tank ersetzen.

Wirkungsgrad Elektromotor



Wirkungsgrad Verbrennungsmotor



Schaue dir die beiden oberen Bilder genau an. Welche Unterschiede stellst du fest? Welche Erklärung hast du dafür, dass beim Verbrennungsmotor nur etwa ein Drittel der eingesetzten Energie für die Bewegung des Autos zur Verfügung steht?



Der Elektromotor hat einen weitaus höheren Wirkungsgrad als ein herkömmlicher Verbrennungsmotor. Daher entfällt beim Elektroauto ein viel höherer Anteil der aufgewendeten Energie auf das Fahren als beim Verbrennungsmotor. Noch effizienter wird das Elektroauto durch das Prinzip der Energierückgewinnung. Die Bewegungsenergie des Autos wird beim Bremsen wieder in elektrische Energie umgewandelt, statt wie beim Verbrennungsfahrzeug als Wärme zu verpuffen. Dieses Prinzip wird Rekuperation genannt.



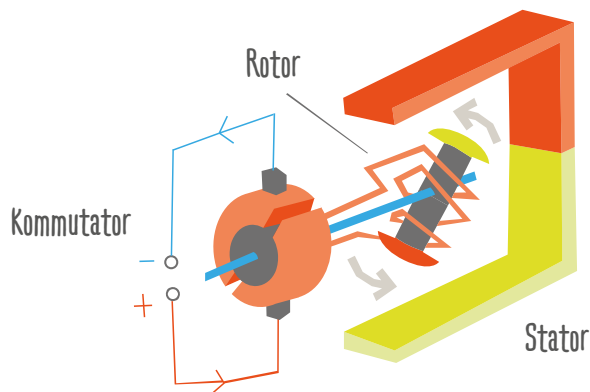
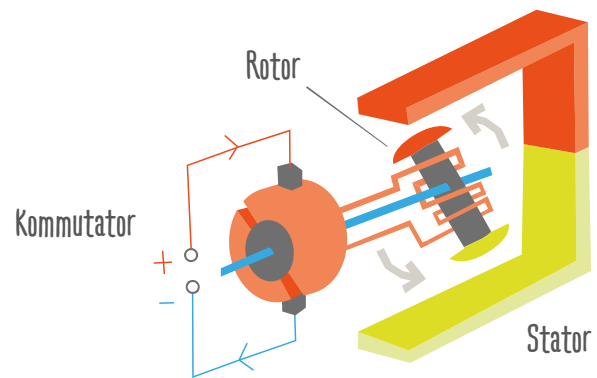
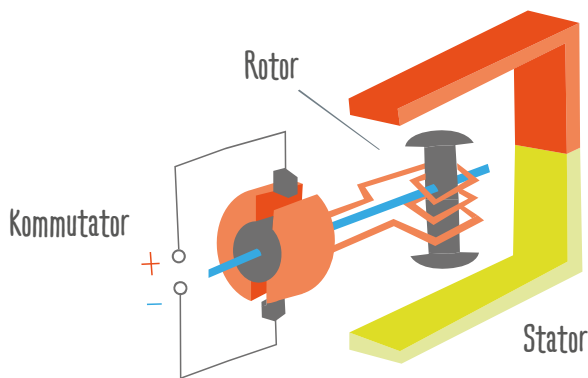
Wieso funktioniert die Energie-Rückgewinnung nicht auch bei Verbrennungsfahrzeugen?

Elektromotor

Ein Elektromotor wandelt elektrische Energie in Bewegungsenergie um. Dazu benötigt man die Kraft eines Magnetfelds. Dieses entsteht, sobald elektrischer Strom durch einen Leiter (wie z.B. einen Draht) fließt. Wenn Strom durch die Drahtspule fließt, wird der Rotor zu einem Elektromagneten. Durch die Wechselwirkung mit dem Magnetfeld des Stators beginnt sich der Elektromagnet zu drehen.



Betrachte die Abbildungen genau. Erkläre bei jeder Zeichnung, warum sich der Rotor dreht oder eben nicht.



Bei den Zeichnungen handelt es sich nur um ein Modell. In der Realität ist der Stator kein Permanentmagnet, sondern ebenfalls ein Elektromagnet, der sich nicht bewegt. Elektromotoren wie auf diesem Bild rechts können verschiedene Maschinen antreiben.





Lade dir die App Areeka herunter. Scanne mit der App das Bild des Elektromotors. Sobald der Elektromotor auf deinem Handy erscheint, klicke auf das Pin-Symbol links oben . Jetzt kannst du ihn beliebig drehen und vergrößern. Untersuche ihn so lange, bis du alle Fragen beantworten kannst.

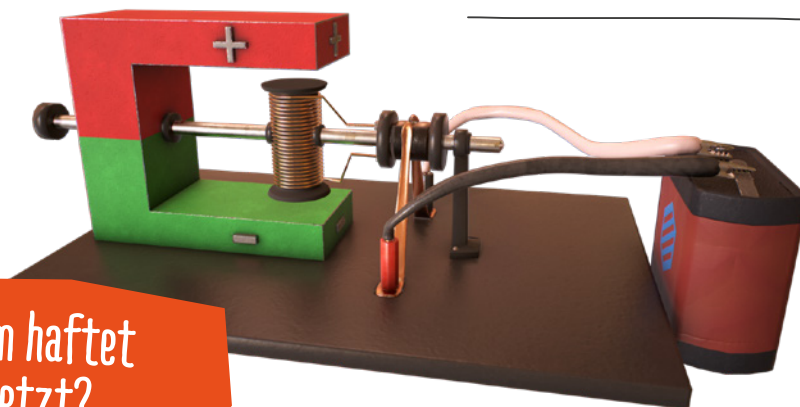
Warum bleibt die Büroklammer haften?

Warum haftet diese Büroklammer nicht?

Warum haftet sie jetzt?

Warum bleibt die Spule stehen?

Warum dreht sich die Spule?



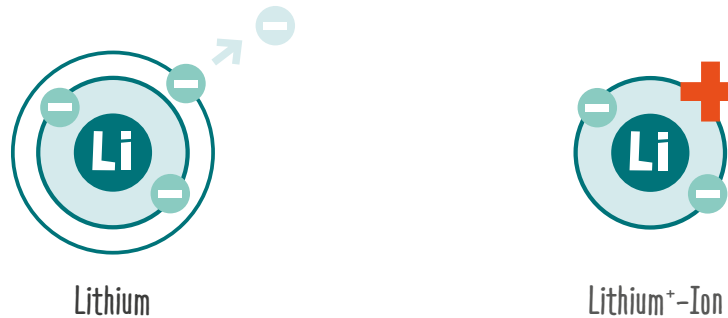
Areeka

Akku

Ein Akku ist eine wiederaufladbare Batterie. In Akkumulatoren wird die Energie chemisch gespeichert. In modernen Elektrofahrzeugen werden Lithium-Ionen-Akkus zur Energiespeicherung verwendet. Eine einzelne Zelle eines Lithium-Ionen-Akkus liefert eine Spannung von fast vier Volt.



Wie funktioniert ein Lithium-Ionen-Akkumulator überhaupt?



Lithium ist das leichteste Metall. Es hat nur ein Elektron in seiner äußeren Elektronenhülle, und dieses hat einen starken Drang, Lithium für ein anderes Atom zu verlassen. Wenn dies geschieht, wird ein positiv geladenes – und stabileres – Lithium-Ion gebildet. Lithium kommt auf der Erde zwar häufig vor, allerdings nur in sehr niedrigen Konzentrationen und wegen seiner hohen Reaktivität nicht rein, sondern in verschiedenen chemischen Verbindungen. Der Abbau ist aufwendig und oft mit einer Belastung der Umwelt verbunden.



**Finde heraus, wo Lithium auf der Erde vorkommt.
Wo befinden sich die wichtigsten Abbauggebiete?**



Schaue dir diesen Kurzfilm von 2:24 bis 5:46 an:
<https://www.youtube.com/watch?v=yYINZqCJ9U4&t=538s>
Versuche dir dabei zu merken, wie der Akku funktioniert.



SCAN ME



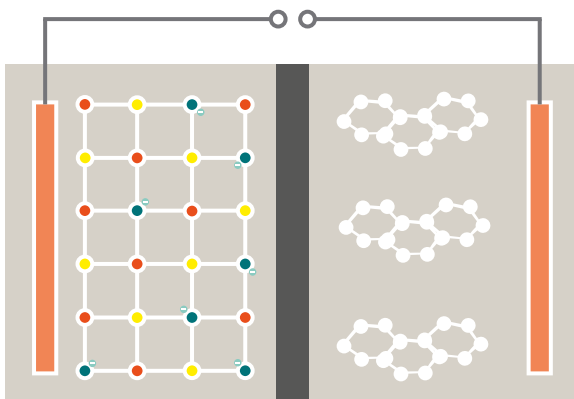
**Welche chemischen Elemente befinden sich in einem Auto-Akku?
Schreibe ihre Namen und chemischen Zeichen auf.**



Erkläre deiner Sitznachbarin oder deinem Sitznachbarn, was beim Laden eines Akkus genau passiert. Lass dir von ihr/von ihm erklären, wie das Entladen funktioniert.



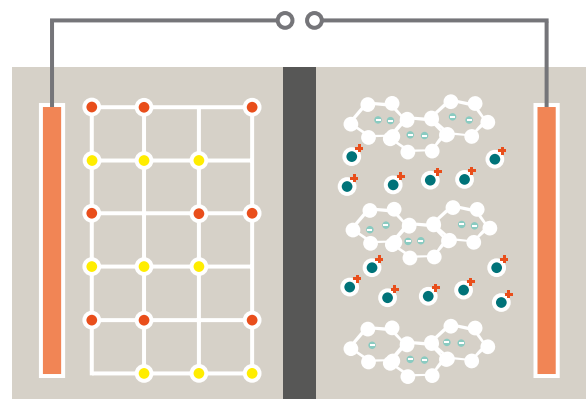
UNGELADEN



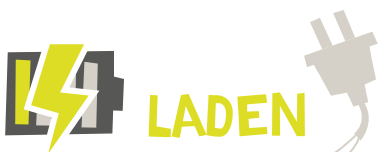
• • Metalloxyd • Elektron • Lithium



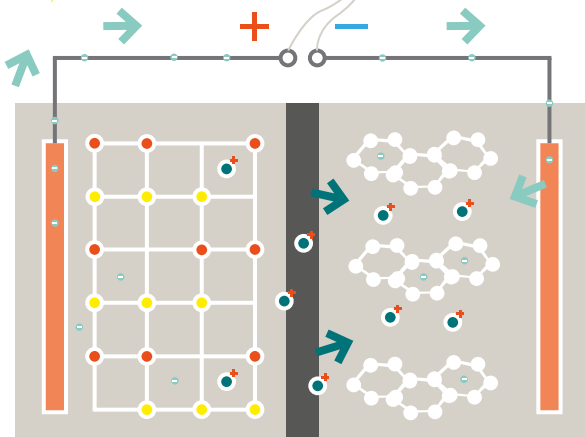
GELADEN



• • Metalloxyd • Elektron • Lithium • Lithium⁺-Ion



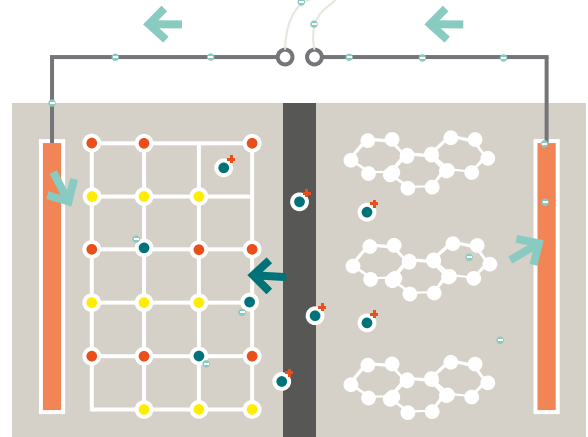
LADEN



• • Metalloxyd • Elektron • Lithium⁺-Ion



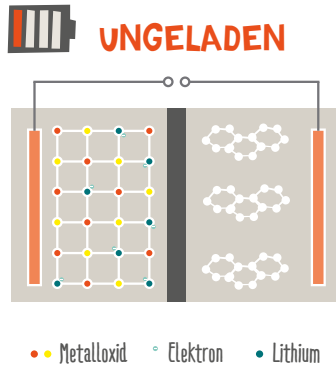
VERBRAUCHEN



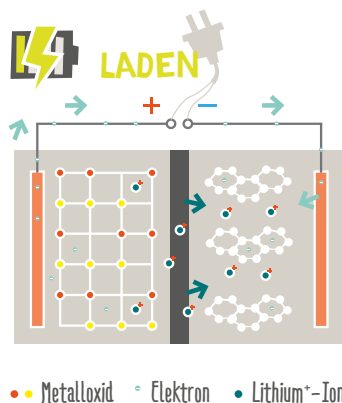
• • Metalloxyd • Elektron • Lithium • Lithium⁺-Ion



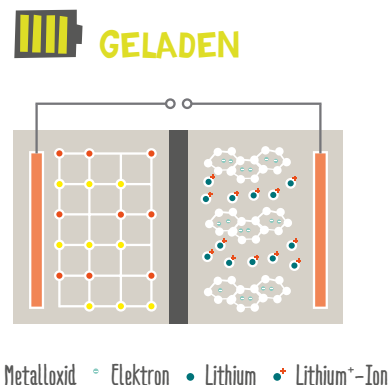
Zeichne Verbindungslinien zwischen den jeweiligen Bildern und den zugehörigen Texten.



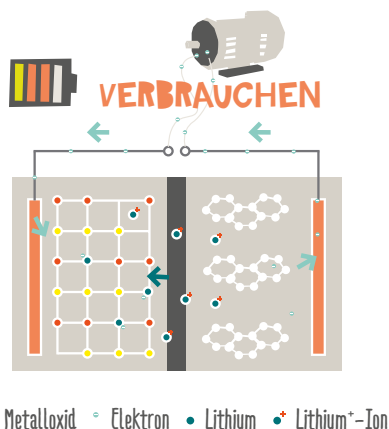
Die Zelle ist vollständig geladen, wenn alle Lithium-Ionen die Graphitschicht erreicht haben. Sie befinden sich nun in einem instabileren Zustand im Vergleich zu ihren früheren Positionen im Metalloxid-Gitter.



Lithium-Ionen kehren durch den Elektrolyten in ihren ursprünglichen stabilen Zustand zurück. Die Elektronen fließen über den äußeren Stromkreis ebenfalls zurück zum Metalloxid. Die Lithium-Atome nehmen nun ihre Plätze im Metalloxid-Gitter ein und sind dann wieder in einem stabileren Zustand.



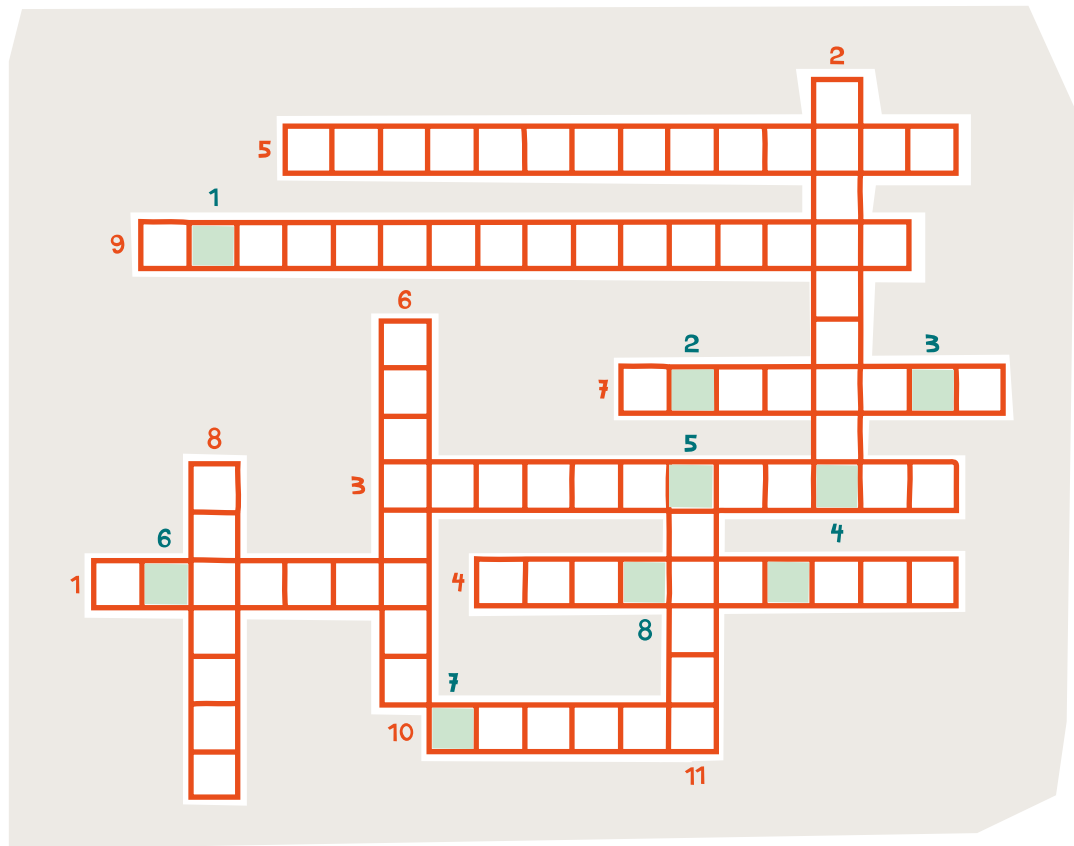
Die Zelle ist vollständig entladen, wenn alle Lithium-Ionen die Graphitschicht verlassen haben und im Metalloxid-Gitter wieder ihre Plätze besetzt haben und damit in einem stabileren Zustand sind.



Die Elektronen werden vom positiven Pol angezogen und fließen im äußeren Kreislauf bis zur Graphitschicht. Sie können nicht durch den Elektrolyten fließen. Die positiv geladenen Lithium-Ionen werden vom negativen Pol angezogen und gelangen in die Graphitschicht, da der Elektrolyt für die Lithium-Ionen durchlässig ist.



Setze die Begriffe richtig ein.



- 1 Die Lithium-Ionen befinden sich in der Graphitschicht in einem instabilen .
- 2 Graphit besteht aus mehreren losen .
- 3 Der Elektrolyt lässt nur die durch.
- 4 Der ist für Elektronen nicht durchlässig.
- 5 Der Akku ist vollständig geladen, wenn alle Lithium-Ionen in der angekommen sind.
- 6 Beim wandern Lithium-Ionen zur Kohlenstoffschicht.
- 7 Lithium hat in seiner Außenhülle nur ein einziges .
- 8 Freie Lithium-Atome bilden ein geladenes Lithium-Ion und ein Elektron.
- 9 Freie Lithium-Atome sind sehr .
- 10 Wenn Lithium vom Metalloxid getrennt ist, ist es nicht mehr .
- 11 Lithium ist ein .

Lösungswort

1 2 3 4

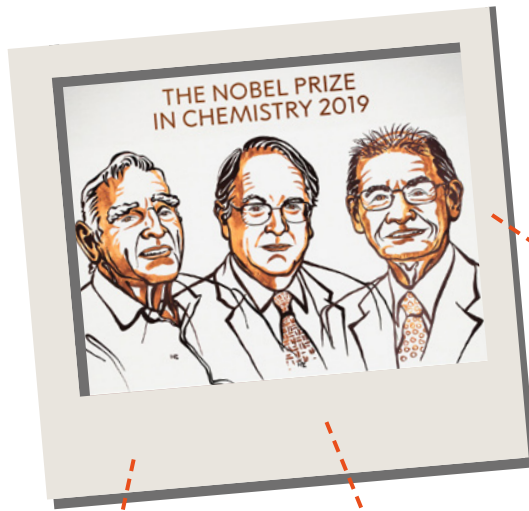
5 6 7 8



Wie hängt das Lösungswort mit der Elektromobilität zusammen?



Diese drei Wissenschaftler haben für die Entwicklung der Lithium-Ionen-Batterie den Nobelpreis erhalten.



Stanley Whittingham

In den frühen 1970er- Jahren nutzte Stanley Whittingham den enormen Antrieb des Lithiums, sein Außenelektron freizusetzen, als er die erste funktionsfähige Lithium-Batterie entwickelte.

John Goodenough

1980 verdoppelte John Goodenough das Potenzial der Batterie und schuf damit die Voraussetzungen für eine weitaus leistungsfähigere und nützlichere Batterie.

Akira Yoshino

1985 gelang es Akira Yoshino, reines Lithium aus der Batterie zu eliminieren und stattdessen ganz auf Lithium-Ionen zu setzen, die sicherer sind als reines Lithium. Damit wurde die Batterie praxistauglich.

Lithium-Ionen-Batterien haben der Menschheit den größten Nutzen gebracht, da sie die Entwicklung von Laptops, Mobiltelefonen, Elektrofahrzeugen und die Speicherung von Energie aus Sonnen- und Windenergie ermöglicht haben.



SCAN ME

Erfahre im Film, wie die Forschung am Lithium-Ionen-Akku zum Nobelpreis führte: www.youtube.com/watch?v=JhGelIC_CSM



Lithium-Ionen-Akku



In welchen dieser Geräte wird ein Lithium-Ionen-Akku verwendet?



Die Leistungsfähigkeit eines Akkus sinkt mit der Zeit. Nach zehn Jahren im Elektroauto behält ein Akku etwa 75 % seiner ursprünglichen Kapazität. Das ist zu wenig zum Fahren und zugleich zu schade, um schon in diesem Zustand recycelt zu werden. Da für die Akkuherstellung fast die Hälfte des Energieaufwands anfällt, die zur Produktion des ganzen Autos notwendig ist, macht es Sinn, Akkus lange zu verwenden. In ihrem „zweiten Leben“ werden ausgebaute Autoakkus in größeren Batteriespeichern zusammengeschaltet. Sie speichern erneuerbare Energie aus Wind- und Sonnenkraftwerken, wenn es davon gerade viel gibt.



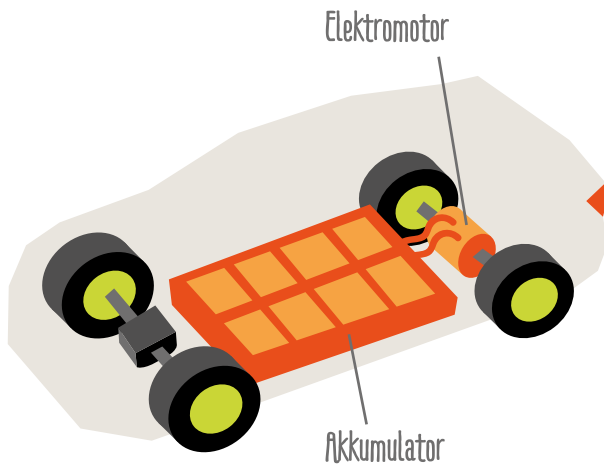
Batteriespeicher
für Energie aus Windkraftwerken



Ausgebaute
Elektroauto-Akkus



Der Elektromotor verrichtet beim Betrieb des Elektroautos physikalische Arbeit. Die dafür benötigte elektrische Energie wird im Akku gespeichert.



Die Fahreigenschaften eines Elektroautos werden durch seinen Motor definiert. Ein leistungsstarker Motor ermöglicht je nach Drehzahl eine schnelle, dynamische Fahrweise oder den Transport schwerer Lasten.

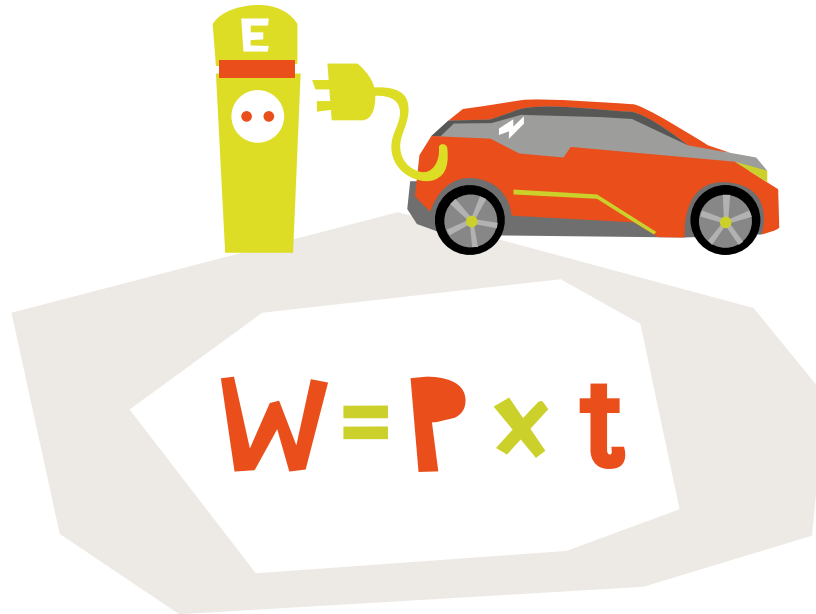
Die Reichweite eines Elektroautos wird durch seinen Akku bestimmt. Je größer und leistungsstärker der Akku, desto weitere Strecken kann ein Elektroauto zurücklegen.

Die Elektroautos am Markt unterscheiden sich je nach eingebautem Motor und Akku ganz wesentlich voneinander.





Wie die Arbeit eines Elektroautos mit seiner Motorleistung und der Zeit zusammenhängt, zeigen diese physikalischen Formeln. Mit ihrer Hilfe lässt sich auch berechnen, wie schnell sich ein Auto beladen lässt. Versuche die Formeln zu verstehen und zu erlernen. Du brauchst sie für die Rechenbeispiele auf den nächsten Seiten.



Elektrische Arbeit (W), Elektrische Leistung (P), Zeit (t)

$$\text{ELEKTRISCHE ARBEIT} = \text{ELEKTRISCHE LEISTUNG} \times \text{ZEIT}$$

(in kWh)

(Motorleistung in kW)

(in h)

$$\text{LADEZEIT} = \text{BATTERIEKAPAZITÄT} : \text{LADELEISTUNG}$$

(in h)

(in kWh)

(in kW)

Die Ladeleistung wird durch die im Elektrofahrzeug eingebaute Ladetechnik und die Gegebenheiten der Ladestation bestimmt. Da die Batterie nur mit Gleichstrom aufgeladen werden kann, muss ein Konverter im Fahrzeug den Wechselstrom von Normalladepunkten (AC) erst in Gleichstrom umwandeln. Bei Schnellladesäulen (DC) wird die Energie schon in der Ladestation in Gleichstrom umgewandelt, der dann direkt in den Akku fließt.



Ordne die Ladezeiten der oben abgebildeten fünf Autos, und zwar danach, wann der „leere“ Akku wieder vollständig aufgeladen ist. Beginne mit der größten Ladezeit. Überrascht dich das Ergebnis?



Jedes der oben abgebildeten fünf Autos wird eine halbe Stunde aufgeladen. Mit welchem Auto kann man dann die längste Strecke zurücklegen? Wie viel Mal ist diese Strecke länger als die kürzeste?



Die Akkus von Herrn Schnells Porsche und Frau Schnells Mercedes enthalten 40 % der vollen Kapazität. Beide laden die Akkus ihrer Autos 15 Minuten lang bei einer Schnelllade-Tankstelle in Wien bei maximaler Ladeleistung. Dann fahren sie los in Richtung Innsbruck. Erreichen beide ohne weiteres Auftanken Innsbruck? Wer von den beiden kommt weiter? Welche Erklärung hast du für das Ergebnis?



Tipps: Wie viele kWh an elektrischer Energie sind in beiden Akkus noch gespeichert? Wie viele kWh an elektrischer Energie nehmen die beiden Akkus beim Laden auf? Wie viel elektrische Energie (in kWh) ist nach dem Aufladen dann in beiden Akkus gespeichert? Wie viel km können Herr und Frau Schnell mit ihren Akkuladungen zurücklegen? Wer kommt um wie viele km weiter?



Im Akku von Peters ZhiDou D2S sind noch 30 % der Akkukapazität gespeichert. Wie weit könnte er am nächsten Tag fahren, wenn er den Akku seines Elektroautos über Nacht 8 Stunden lang an der Steckdose bei einer Ladeleistung von 2,3 kW auflädt? Könnte er von Wien nach Linz fahren?



Tipps: Wie viele kWh an elektrischer Energie sind noch im Akku gespeichert? Wie viele kWh an elektrischer Energie nimmt der Akku über Nacht beim Laden auf? Wie viel elektrische Energie (in kWh) ist nach dem Aufladen dann im Akku gespeichert? Wie viel km beträgt die Entfernung von Wien nach Linz? Wie viel elektrische Energie (in kWh) braucht Peter für diese Strecke?

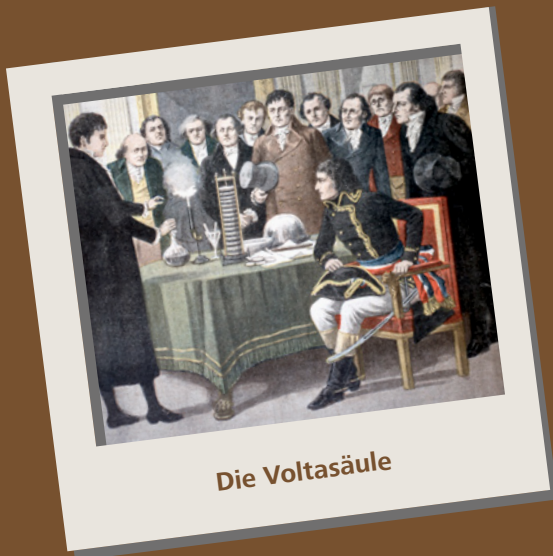


Maria ist mit ihrem Kia e-Niro unterwegs und stellt fest, dass der Ladezustand ihrer Batterie auf 20 % der Akkukapazität abgesunken ist. Sie weiß, dass sie damit ihr noch 60 km entferntes Ziel nicht erreichen kann und tankt bei einer Schnellladestation eine viertel Stunde bei maximaler Ladeleistung auf. Mehr Zeit hat sie leider nicht. Kann sie ihr Ziel mit dieser Akkuladung erreichen?



Tipps: Wie viele kWh an elektrischer Energie sind noch im Akku gespeichert? Wie viele km könnte sie damit noch fahren? Wie viele kWh an elektrischer Energie bekommt sie an der „Tankstelle“ dazu und wie hoch ist dann der Ladezustand ihres Akkus (in kWh)? Wie viel Energie (in kWh) braucht sie für die noch zu fahrenden 60 km?

Wann wurde die Elektromobilität erfunden?



Die Voltasäule

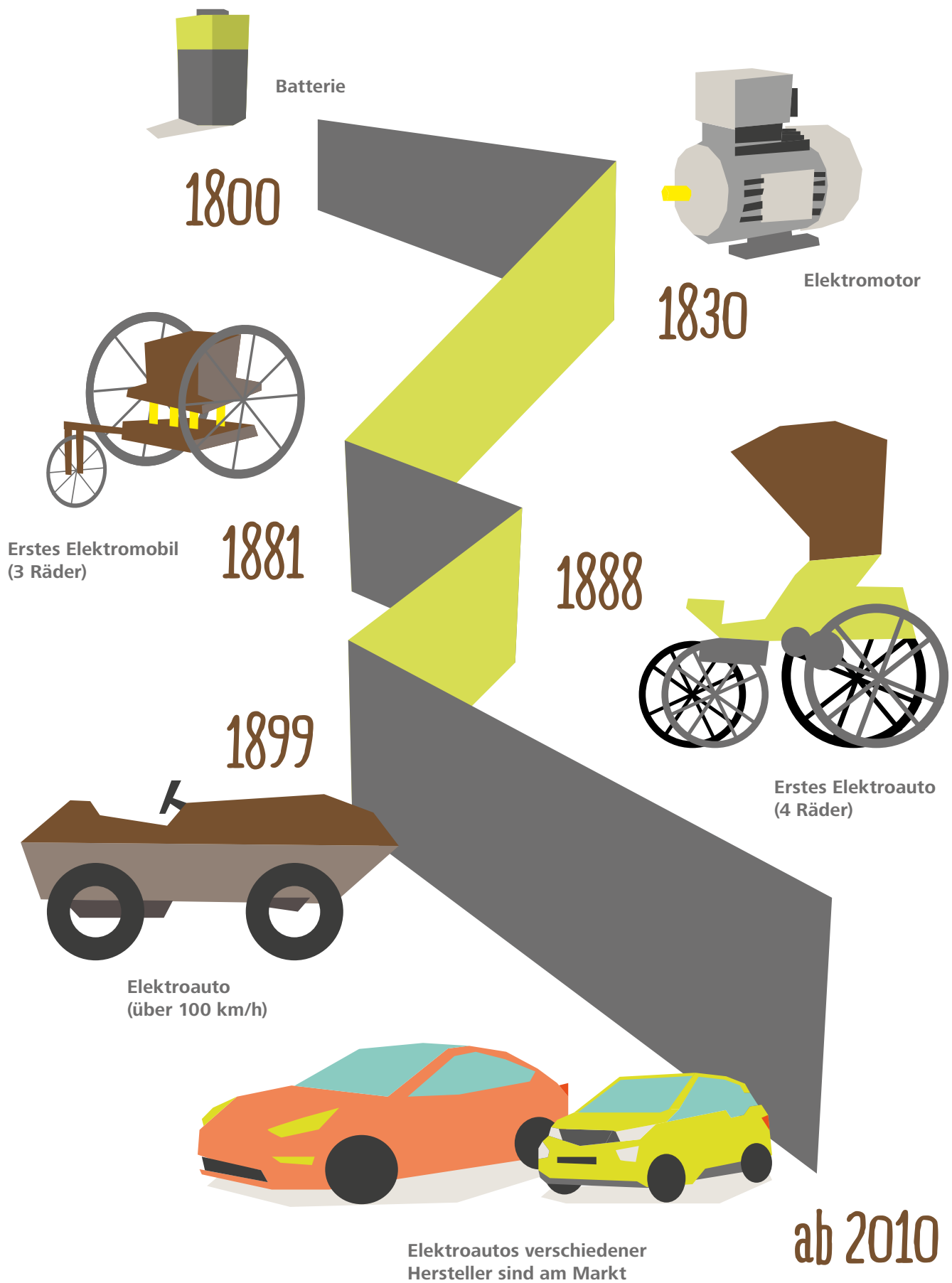


Das erste Elektroauto

Elektromobilität gibt es schon lange

Die Geschichte des Elektroautos reicht bis in das Jahr 1800 zurück, in dem der Physiker Alessandro Volta die Batterie erfand. Knapp 30 Jahre später entwickelte Joseph Henry den ersten Elektromotor, womit die Grundlagen für das Elektroauto gelegt waren. 1881 war es so weit, und das erste elektrisch angetriebene Automobil mit drei Rädern wurde von Gustave Trouvé auf der Internationalen Elektrizitätsausstellung vorgestellt. Daraufhin entwickelte Andreas Flocken im Jahr 1888 das erste vierrädrige Elektroauto der Welt. Im Jahr 1899 schaffte es das Elektroauto von Camille Jenatzy, ein zigarrenförmiges Gefährt, zum ersten Mal die Geschwindigkeit von 100 km/h zu überschreiten.

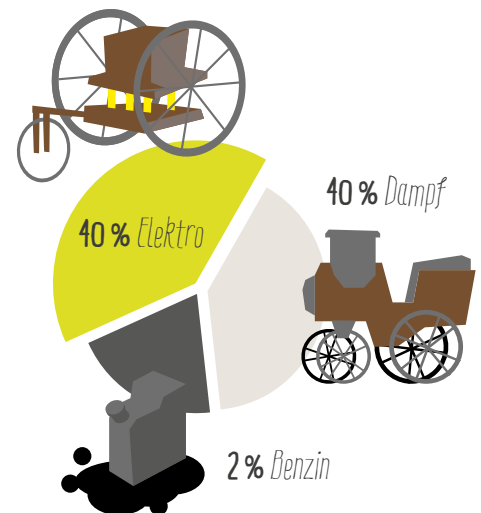
Erfindungen



Elektroautos

In der österreichisch-ungarischen Monarchie erlebten Elektroautos Ende des 19. Jahrhunderts einen Aufschwung. Der Wiener Wagenbauer Ludwig Lohner baute gemeinsam mit Ferdinand Porsche ein Fahrzeug zusammen, das im Jahr 1900 bei der Weltausstellung in Paris viel Anerkennung erhielt. Die Wiener Feuerwehr hatte 40 solche Fahrzeuge im Einsatz.

In den USA waren
im Jahr 1900
folgende Arten
von Fahrzeugen
unterwegs:



Das Lohner-Porsche
Phaéton wurde
bei der Pariser
Weltausstellung mit
einer Goldmedaille
ausgezeichnet.

Zwischen dem
Wiener Stephansplatz
und der Volksoper
verkehrten im Jahr 1912
Elektrobusse.

Warum haben sich Elektrofahrzeuge eigentlich nicht durchgesetzt?

Ein Elektroauto stand einem Verbrennungsfahrzeug technologisch in nichts nach, es war noch dazu sauber und leise. Anders als heutzutage war aber Strom damals keine Selbstverständlichkeit. Einige Elektrizitätswerke produzierten Gleichstrom, andere Wechselstrom, am Land gab es lange gar keinen Strom. Es war also nicht einfach, eine Lademöglichkeit für sein Elektrofahrzeug zu finden.

Die Weiterentwicklung der Verbrennungsmotoren verhalf diesen zum Sieg. Die ersten Verbrennungsfahrzeuge musste man noch mit einer Kurbel starten, doch schon bald ließ sich der Motor elektrisch zünden. Die in den Treibstoffen Diesel oder Benzin gespeicherte chemische Energie reichte bei vollem Tank für längere Strecken als bei einem geladenen Elektromobil aus. Noch dazu konnte man den Treibstoff in einem Kanister leicht mitführen. Umweltgedanken wegen Abgasen aus Verbrennungsmotoren machten sich damals die wenigsten. Verbrennungsautos waren auch laut. Viel Lärm zu machen, galt damals als cool.



Nenne vier Gründe, warum sich Elektromobilität im 20. Jahrhundert nicht durchgesetzt hat.



In den letzten Jahren erlebt Elektromobilität einen neuen Aufschwung. Denke darüber nach, warum das so ist. Schreibe einen Blogbeitrag darüber und erläutere, wie du selbst zu Elektromobilität stehst.

An illustration of a person with spiky blue hair and a pink face, wearing a grey shirt and holding a black smartphone. They are positioned in the bottom right corner of the page. Behind them is a yellow, irregular shape. Three red speech bubbles with white hearts inside are floating around the person's head. The background of the entire page consists of horizontal grey lines on a white background.

Tauscht eure Meinungen aus den Blogbeiträgen in der Klasse aus. Was ist deiner Meinung nach der Grund, warum nicht alle Menschen mit einem Elektrofahrzeug unterwegs sind?

Welche Fahrzeuge gibt es?



Lastwagen

☐

Bus

☐

Fahrrad

☐

Scooter

☐

Welche dieser Fahrzeuge fahren elektrisch?



Zug

☐

U-Bahn

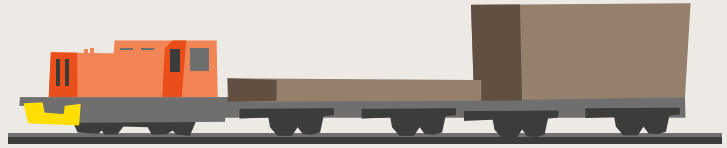
☐

Welche Elektrofahrzeuge hast du schon genutzt?

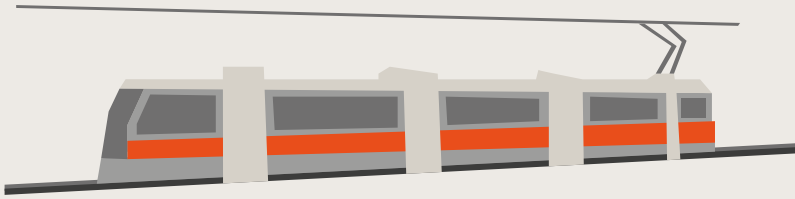


Sollen Jugendliche Elektrofahrräder oder normale Fahrräder fahren? Diskutiert in Gruppen und schreibt die unterschiedlichen Argumente und Standpunkte auf.





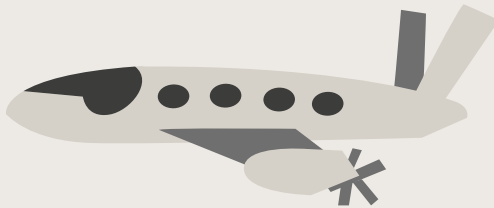
Güterzug



Straßenbahn



Boot



Flugzeug



Motorrad



Moped



Bus mit Oberleitung



Mit Elektromoped unterwegs

Ein Elektromoped belastet die Umwelt nicht mit Abgasen und kann nach Vollladung bis zu 120 km weit fahren. Sehr preisgünstig sind E-Mopeds bis zu 25 km/h. Sie vereinen die Vorteile eines Mofas mit den Freiheiten eines Fahrrads, denn sie dürfen schon ab einem Alter von 12 Jahren gefahren werden.

Ein weiterer Pluspunkt ist, dass E-Mopeds keine speziellen Ladestationen benötigen, sondern an jeder Haushaltssteckdose aufgeladen werden können. Nachdem ein Großteil der täglichen Fahrtstrecken kürzer als 20 km ist, muss man sein E-Moped in der Regel nicht unterwegs aufladen, sondern kann dies bequem über Nacht zu Hause an der Steckdose tun. Dadurch erspart man sich zusätzliche Kosten für eine Ladestation.

Wie weit kann ich fahren?

A blue car is positioned behind the word 'weit'. A blue bicycle is to the left of the word 'ich'. A blue silhouette of a person walking is to the right of the word 'fahren'.

Reichweite

Das durchschnittliche Elektroauto hat heute eine Reichweite von ca. 200 Kilometern. Elektroautos mit großen Batterien schaffen 350 km auf der Autobahn und können nach 30 Minuten Ladezeit wieder 300 km Reichweite gewinnen.

1,4 km



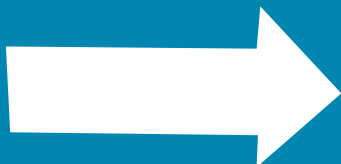
10 % aller Autofahrten sind kürzer als 1,4 km.

5 km



40 % aller Autofahrten sind kürzer als 5 km.

50 km



94 % aller Autofahrten sind kürzer als 50 km.

200 km



Durchschnittliche Reichweite der in Österreich verkauften E-Autos

Marke/ Modell	Preis- kategorie	Reichweite	Batterie- kapazität *	Ladezeit zu Hause **	Ladezeit öffentlich ***
Tesla/Modell 3	C	409	60	16,5 h	1,2 h
BMWi3	C	285	42,2	11,5 h	0,85 h
Renault Zoe	A	395	52	14 h	1 h
Hyundai Kona Elektro	B	449	64	17 h	1,3 h
VW e-Golf	B	231	35,8	10 h	0,75 h
Nissan Leaf	B	270	40	11 h	0,80 h

Preiskategorien: A bis 25.000 Euro, B 25.001 – 40.000 Euro, C über 40.000 Euro

* in kWh, ** 3,7 kW Ladebox, *** DC 50 kW (DC = große Ladestationen mit Gleichstrom)

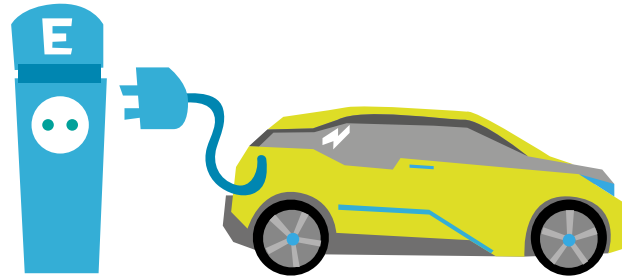


Wenn du dir ein Elektroauto aus der Tabelle oben aussuchen könntest, für welches würdest du dich entscheiden? Begründe deine Wahl.

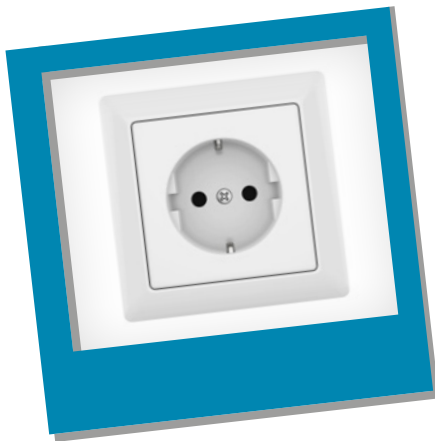


Welche Empfehlungen für die Mobilität der Menschen kannst du aus dem Diagramm auf der linken Seite ableiten? Schreibe drei davon auf.

Ladestationen



Im Durchschnitt steht ein Auto 90 % des Tages still. Entweder es parkt in der Garage bzw. am Parkplatz beim Haus oder es steht in der Nähe des Arbeitsplatzes. Bis man es braucht, um bequem von einem Ort zum anderen zu gelangen, vergehen Stunden. Besitzt man ein Elektroauto, kann diese Zeit optimal dazu genutzt werden, das Fahrzeug aufzuladen.



Ein Elektroauto ließe sich theoretisch an einer ganz gewöhnlichen Steckdose laden. Der Ladevorgang würde etwa einen halben Tag dauern. Haushaltssteckdosen sind jedoch nicht für hohe Dauerbelastungen geeignet und daher nur im Ausnahmefall zum Laden von Elektroautos zu verwenden.



Diese speziell für E-Fahrzeuge entwickelte Ladebox wird im Haus vom Elektroinstallateur eingebaut. Das Laden geht damit fünfmal schneller als mit einer gewöhnlichen Steckdose. Es reichen wenige Stunden, bis das Fahrzeug voll aufgeladen ist.



Ladekabel
mit Typ 2-
Stecker

Für das Laden an öffentlichen Stationen benötigt man ein spezielles Ladekabel mit Typ 2-Stecker. Dieser Stecker ist in ganz Europa gleich, man kauft ihn meistens gleich mit dem Auto mit. Das Laden geht an Ladestationen noch schneller als zu Hause. Volles Beladen dauert trotzdem Stunden. Meistens nutzt man deshalb öffentliche Ladestationen dazu, den Akku für eine Zwischenstrecke nachzuladen.



Eine Schnellladestation nutzt Gleichstrom und ist wesentlich effizienter. An Schnellladestationen kann der Akku innerhalb von 30 Minuten bis zu 80 % aufgeladen werden. Spezielle Ladekabel sind in der Station integriert.



Finde heraus, wie viele öffentliche Ladestationen es in Niederösterreich gibt. Wo befindet sich die nächstgelegene?

Anzahl Ladestationen

Nächstgelegene Ladestation



Renault Zoe braucht ca. 17 kWh Strom für eine Strecke von 100 km. Eine Kilowattstunde Strom kostet im Haushalt ca. 20 Cent, an der öffentlichen Ladestation bei einer Ladeleistung von 22 kW 13 Cent pro Minute.

- 1** Wie viel Geld gibt eine Fahrerin von Renault Zoe im Monat für das Tanken aus, wenn sie 500 Kilometer fährt und ausschließlich zu Hause lädt?
- 2** Wie hoch wären die Tankkosten, wenn sie an öffentlichen Ladestationen laden würde?
- 3** Was würde die Fahrerin monatlich für das Tanken zahlen, hätte sie statt eines Elektroautos einen Benziner mit einem Verbrauch von 6 Liter pro 100 km?

Monatskosten bei Ladung zu Hause: _____

Monatskosten bei Ladung an der öffentlichen Ladestation: _____

Monatskosten von vergleichbarem Benziner: _____



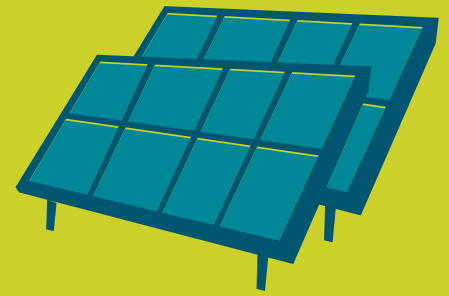
Wohin in Europa möchtest du in den Urlaub fahren? Lässt sich die Fahrtstrecke dorthin mit einem Elektroauto zurücklegen? Wo auf dem Weg gibt es Lademöglichkeiten? Mache dich schlau auf <https://de.chargemap.com/map>, wähle ein Elektroauto von den Seiten 18–19 aus und plane deine Reise. Der Akku ist am Start voll geladen. Du startest von zu Hause aus also mit vollem Akku.



SCAN ME



Woher kommt der Strom?



Elektromobilität macht Sinn, wenn die elektrische Energie für den Akku aus erneuerbaren Energien kommt. Welche sind das?



Biomasse



Erdöl



Erdgas



Sonne



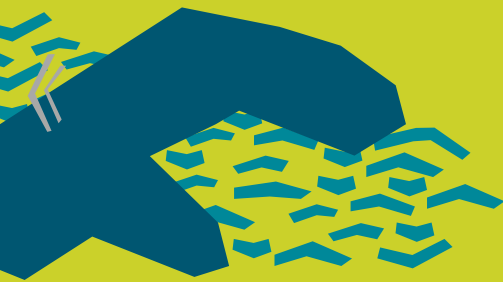
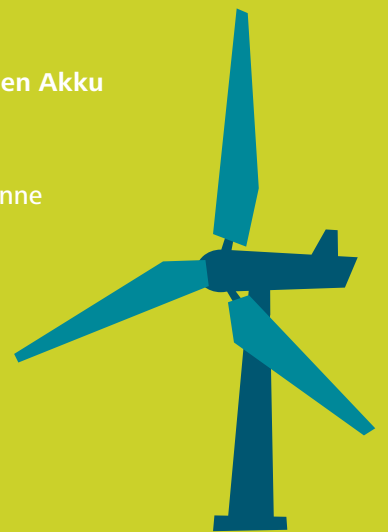
Wasser



Uran



Wind



Die Energiequellen werden in verschiedenen Kraftwerken in elektrische Energie umgewandelt. Ergänze im Text, wie diese Kraftwerke heißen. Das Diagramm auf der nächsten Seite hilft dir dabei.

In Österreich stammt der Großteil der elektrischen Energie aus

Die Bewegungsenergie des Windes wird in

genutzt. Das einzige Kraftwerk ohne Turbine ist das

Davon gibt es einige große und viele kleine, vor allem auf Dächern. Etwa ein Zehntel

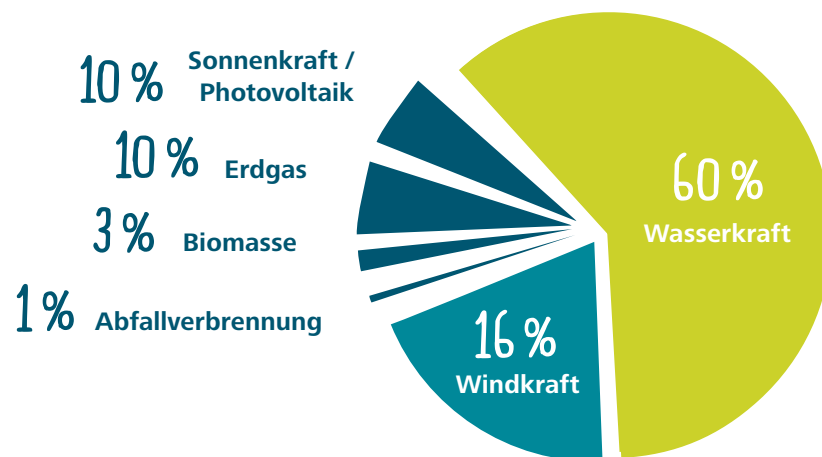
der elektrischen Energie kommt aus mehreren

die Erdgas verbrennen. In Österreich ist gar kein

in Betrieb.

Strommix in Österreich

Der Großteil der in Österreich erzeugten elektrischen Energie stammt aus erneuerbaren Energiequellen. Bis zum Jahr 2030 sollen es 100 % werden. Daher werden viele Wind- und Sonnenkraftwerke gebaut und Wasserkraftwerke modernisiert.



Jahr 2024



Welcher Teil der in Österreich produzierten Energie kommt aus erneuerbaren Energiequellen?

Eine komplette Umstellung von allen mit Diesel oder Benzin betriebenen Pkws auf Elektroantrieb würde den Stromverbrauch in Österreich um nur 18 % steigen lassen. Das ist deswegen so, weil Elektroautos die eingesetzte Energie sehr effizient nutzen.



Warum ist es wichtig, dass der Strom für die Elektroautos aus erneuerbaren Energiequellen kommt? Berücksichtige in deiner Überlegung, was ein Elektroauto vom Verbrennungsauto unterscheidet.



Elektromobilität und Umwelt



Der Verkehr verursacht in Österreich ein Drittel aller klimaschädlichen Emissionen. Elektrisch zu fahren bringt der Umwelt mehrere Vorteile. Vor allem wird beim Fahren kein CO₂ ausgestoßen, was für das Klima gut ist. Dabei verwertet der Elektromotor die eingesetzte Energie besser als ein Verbrennungsmotor. Wie umweltfreundlich Elektromobilität insgesamt ist, hängt davon ab, woher die Energie für das Fahren und für die Produktion der Autos kommt.



Überlegt in Gruppen, wo Energie aufgewendet werden muss, bis ein Fahrzeug fahren kann. Stellt eure Ergebnisse der Klasse vor.

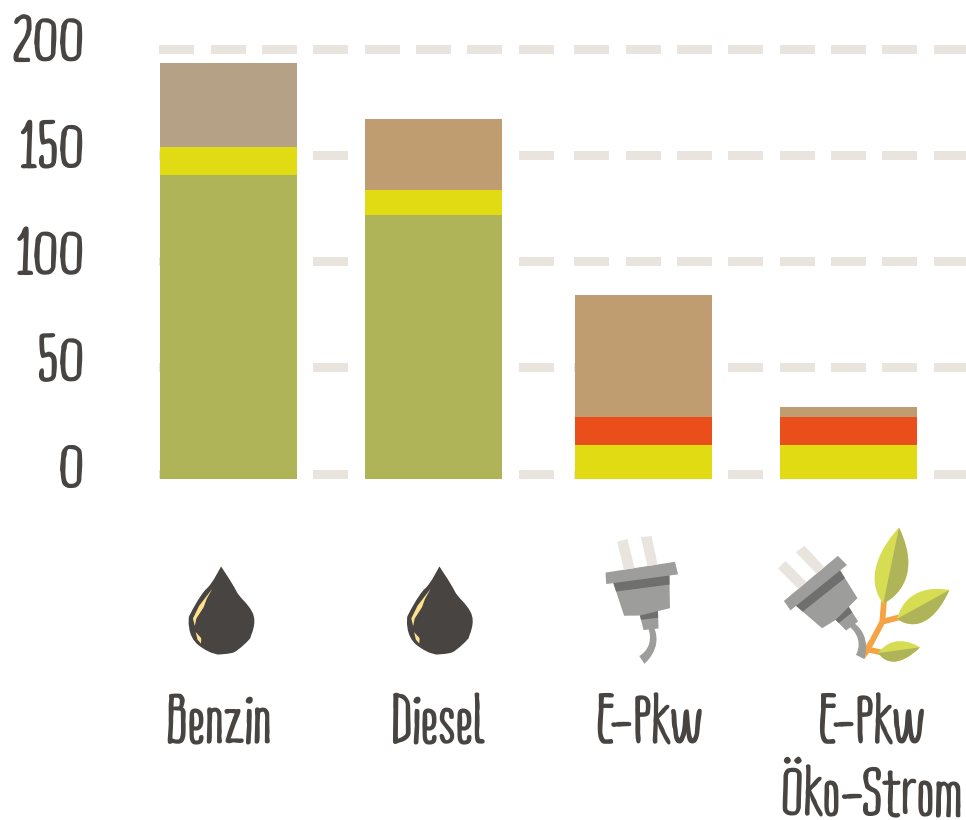




Untersucht dieses Diagramm genau. Es zeigt die Menge der Treibhausgase, die Fahrzeuge verursachen. Wo liegt der Unterschied zwischen einem Elektroauto und einem Benziner? Was bringt es, Energie aus erneuerbaren Energiequellen zu nutzen? Mit welchen Vorteilen kann das Elektroauto punkten?

Treibhausgase

CO₂-Äquivalente in Gramm pro Personenkilometer



■ Treibstoff / Elektrische Energie
■ Akkuherstellung

■ Produktion / Entsorgung
■ Fahrbetrieb

Was kostet E-Mobilität ?



Stelle dir eine moderne Fabrik vor, in der Dieselmotoren hergestellt werden. Viele Bestandteile der Motoren wurden in anderen Fabriken erzeugt und dort angeliefert. Hoch spezialisierte Maschinen bauen hier den Motor zusammen.

Wenn sich Elektromobilität durchsetzt, werden keine Dieselmotoren gebraucht. Die Fabrik kann schließen. Oder sie beginnt, Elektromotoren herzustellen. Dafür braucht sie aber ganz andere Maschinen, vielleicht auch andere Hallen und vor allem Mitarbeiter, die diese Maschinen bedienen können oder dafür eingeschult werden müssen. Das alles wird sehr viel Geld kosten.

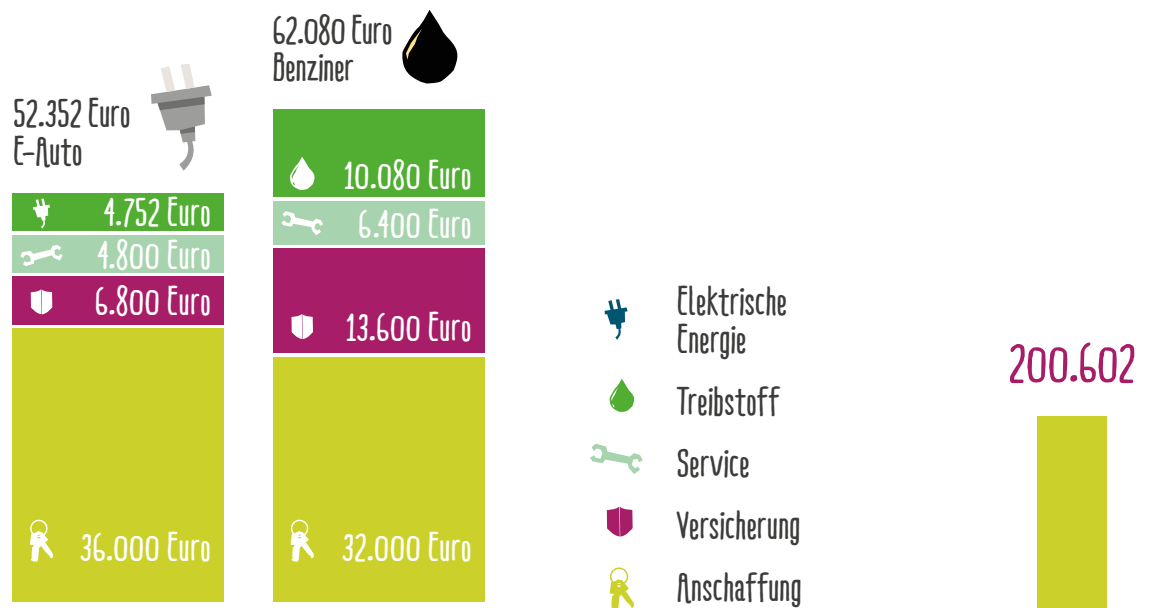
Ähnlich sieht es bei den Tankstellen aus. Die vielen Benzin- und Dieseltankstellen entlang unserer Straßen braucht man gar nicht, wenn man elektrisch fährt. Dafür viele neue Ladestationen.

Der Umstieg von Verbrennungsfahrzeugen auf Elektromobilität ist teuer. Trotzdem kommt er billiger als der Umstieg auf andere Technologien wie Wasserstofffahrzeuge. Und vor allem viel billiger als Umweltschäden, die auf uns zukommen würden, wenn wir die Klimaerwärmung nicht stoppen.



Vergleiche die einzelnen Kostenblöcke in diesem Diagramm. Leite davon ab, welche Unterschiede es gibt. Wie sieht der Unterschied bei den Anschaffungskosten aus? Warum unterscheidet sich die Wartung? Wie schaut es mit den Treibstoff- und Versicherungskosten aus?

Gesamtkosten (nach 8 Jahren)

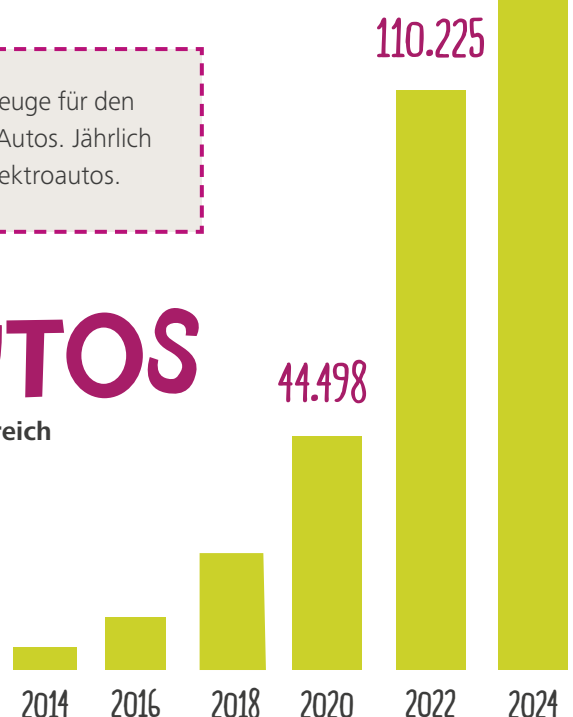


Was hast du festgestellt? Warum gibt es deiner Meinung nach bei den Kostenblöcken solche Unterschiede?

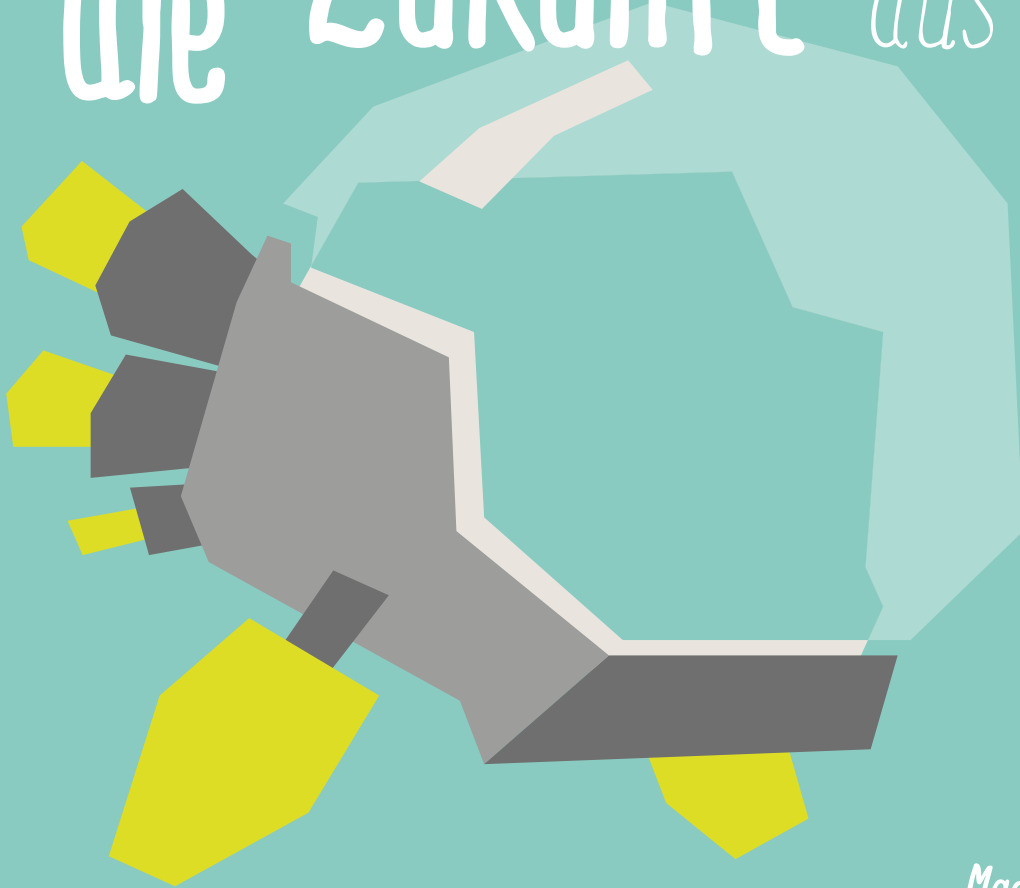
In Österreich sind insgesamt 7 Millionen Fahrzeuge für den Fahrbetrieb zugelassen, darunter 5 Millionen Autos. Jährlich kommen welche dazu, davon immer mehr Elektroautos.

E-AUTOS in Österreich

Wie viele Elektroautos werden eurer Meinung nach im Jahr 2030 auf Österreichs Straßen unterwegs sein? Diskutiert in Gruppen und besprecht eure Schätzungen in der Klasse.



Wie sieht die Zukunft aus?



Warp-
Antrieb

Fliegende
Autos

Beamen

Magnetschwebebahn

Selbstfahrende
Autos

Solarfahrzeug

Brennstoffzellenfahrzeug

Carsharing

Wasserstoffantrieb

Hybridfahrzeug



Auf der vorherigen Seite sind verschiedene Transportmöglichkeiten aufgezählt. Teilt euch in Gruppen auf, jede Gruppe bekommt ein Transportmittel zugeteilt. Findet im Internet heraus, wie die Technologie funktioniert. Sind solche Transportmittel bereits im Einsatz? Präsentiert der Klasse, was ihr herausgefunden habt.

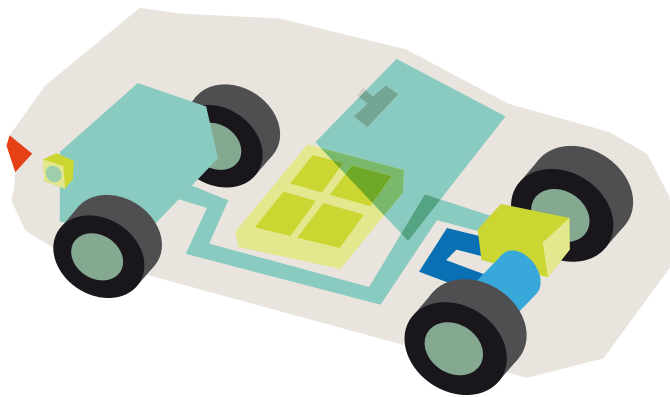
Unser Transportmittel:

Wie funktioniert es?

Ist es schon im Einsatz?



Kommst du drauf, um welche Antriebe es hier geht?



Der große Vorteil dieses Fahrzeugs liegt darin, dass es weiterfahren kann, obwohl der Akku gerade leer ist.



Dieser aus der Fernsehserie Star Trek bekannte Antrieb ermöglicht Reisen mit Überlichtgeschwindigkeit.

Auch in Zukunft werden verschiedene Verkehrsmittel und Transportsysteme nebeneinander existieren. Den Übergang von Verbrennungsfahrzeugen zur sauberen Mobilität stellen Hybridfahrzeuge dar. Während deines Lebens werden elektrisch angetriebene Fahrzeuge mit einem Akku oder einem Wasserstoffantrieb Benziner und Dieselfahrzeuge ersetzen.

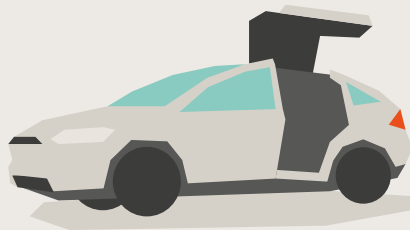


**Möchtest du einmal ein eigenes Fahrzeug besitzen?
Wenn ja, welchen Antrieb sollte es haben?**

Vorteile & Nachteile der E-Mobilität



Du hast sehr viel über Elektroautos gelernt. Was ist an der Elektromobilität gut? Gibt es auch Schattenseiten? Schreibe beides auf.



NACHTEILE

VORTEILE



Macht mit beim Quiz auf
www.young.evn.at/Elektroauto.
Jeden Monat gewinnt eine
Klasse fünf Kartenspiele
„Elektroauto-Supertrumpf“.



SCAN ME



Impressum

Herausgeber und Medieninhaber
EVN AG, Schul- und Kindergartenservice,
EVN Platz, 2344 Maria Enzersdorf
T 02236 200-24900, young@evn.at

Illustration
Artur Bodenstein

Grafische Gestaltung
Barbara Ployer

Fotos
EVN Archiv (S. 28, 31, 38)
Shutterstock (S. 5)
Istock (S. 8, 14, 28)
Renault (S. 15, 16, 19)
Mercedes (S. 18)
Porsche (S. 18)
Kia (S. 19)
ZhiDou (S. 19)
Technisches Museum Wien (S. 20, 22)
Getty Images (S. 20)
Dr. Peter Payer (S. 22)
Adobe Stock (S. 25)
Nobel Media (S. 14)

3. Auflage, Jänner 2026
Offenlegung: gemäß § 25 Mediengesetz:
evn.at/offenlegung

Bestellung unter
young.evn.at, schulservice@evn.at

Dieses Heft ist kostenlos, in der
7. bis 9. Schulstufe einsetzbar und
für Schulen in Niederösterreich
bestimmt





young.evn