**Umwelt im Unterricht**[www.umwelt-im-unterricht.de](http://www.umwelt-im-unterricht.de)

Arbeitsmaterial (Sekundarstufe)

Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen? (Basisvariante)

Mithilfe der Materialien analysieren die Schüler\*innen verschiedene Ansätze für einen nachhaltigen Straßenverkehr.

Hinweise für Lehrkräfte

Was gehört noch zu diesen Arbeitsmaterialien?

Die folgenden Seiten enthalten Arbeitsmaterialien zum Thema der Woche „Die Zukunft des Autos?“ von Umwelt im Unterricht. Zum Thema der Woche gehören Hintergrundinformationen, ein didaktischer Kommentar sowie ein Unterrichtsvorschlag.

Sie sind abrufbar unter:
<https://www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemen/die-zukunft-des-autos/>

Inhalt und Verwendung der Arbeitsmaterialien

Die Materialien sind Teil des Unterrichtsvorschlags „Wohin entwickeln sich Autos? (Basisvariante)“. Sie werden in der Einleitung sowie in der Arbeitsphase im Rahmen eines Gruppenpuzzles verwendet.

Zu den Materialien gehört ein Arbeitsblatt, um die Wünsche an den Straßenverkehr der Zukunft zu formulieren. Die weiteren Materialien umfassen Arbeitsblätter mit Arbeitsaufträgen und Infotexten über verschiedene Ansätze für einen nachhaltigen Straßenverkehr sowie eine Tabelle, in der die wichtigsten Erkenntnisse aus den Texten eingetragen werden können.

Übersicht über die Arbeitsmaterialien

[Arbeitsblatt 1: Der Verkehr der Zukunft 1](#_Toc102984313)

[Arbeitsblatt 2: Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen? 2](#_Toc102984314)

[Arbeitsblatt 3: Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen? (Tabelle) 0](#_Toc102984315)

[Lösungsvorschlag für Arbeitsblatt 3: Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen? 1](#_Toc102984316)

Arbeitsblatt 1:
Der Verkehr der Zukunft

Wie sollte der Straßenverkehr in Zukunft aussehen?

Arbeitsauftrag

Notiert eure Wünsche für den Verkehr von morgen. Die folgenden Sätze können euch dabei helfen.

* Für den Straßenverkehr der Zukunft wünsche ich mir mehr …
* Im Straßenverkehr der Zukunft sollte es weniger …
* Anstelle von ... sollte es im Straßenverkehr der Zukunft mehr ...
* Für die Menschen/die Natur wäre es besser, wenn es im Straßenverkehr der Zukunft mehr/weniger …

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Arbeitsblatt 2:
Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen?

In unseren Städten und auf dem Land gibt es überall Straßenverkehr. Doch die vielen Autos schaden der Umwelt, dem Klima und unserer Gesundheit. Welche Möglichkeiten gibt es, den Straßenverkehr umweltfreundlicher zu gestalten?

Arbeitsauftrag

Sammelt in euren Fachgruppen Informationen über das euch vorgegebene Thema: Elektromobilität, Hybridantriebe, Carsharing, Verkehrsmix. Geht dabei wie folgt vor:

* Lest euch den Text durch, der zu eurem Thema passt. Unterstreicht die wichtigsten Erkenntnisse.
* Besprecht in eurer Gruppe die Texte und klärt, ob ihr alles verstanden habt.
* Tragt die wichtigsten Punkte in die Tabelle ein.
* Kehrt in eure Stammgruppen zurück. Berichtet als Expert\*innen, was ihr zu eurem Thema herausgefunden habt.
* Tragt die Ergebnisse in eure Tabelle ein.

Elektromobilität:

Die Elektromobilität spielt eine zentrale Rolle, um den Verkehr umweltfreundlicher zu gestalten. Elektrofahrzeuge werden von einem Elektromotor angetrieben und erhalten ihre Energie aus den Batterien im Fahrzeug. Diese Batterien müssen regelmäßig über das Stromnetz aufgeladen werden.

Sind Elektrofahrzeuge nun umweltfreundlicher als herkömmliche Autos, die mit Benzin und Diesel fahren? Zur Beantwortung dieser Frage ist eine umfassende Untersuchung erforderlich. Hier fließt der gesamte Lebensweg von Fahrzeugen ein: von der Herstellung, über den Betrieb bis zur Entsorgung des Autos.

Zunächst zur Auswirkung von Elektrofahrzeugen auf die Umwelt und das Klima: Auf der Straße verursacht ein Elektroauto keinen Lärm und auch keine Emissionen von Kohlenstoffdioxid (CO2) oder anderen Treibhausgasen. Jedoch entstehen beispielsweise bei der Herstellung weiterhin klimaschädliche Emissionen. Und wenn der getankte Strom zum Beispiel aus Kohlekraftwerken stammt, entstehen dort Treibhausgasemissionen.

Vergleicht man die Gesamtheit der Klimawirkungen der verschiedenen Autotypen, ergibt sich folgende Erkenntnis: Ein heute gekauftes Elektroauto schneidet im Vergleich zu Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren hinsichtlich der Klimawirkung besser ab. Und das gilt sogar, wenn man es mit besonders sparsamen Verbrennungsmotoren vergleicht und das Elektroauto mit dem in Deutschland angebotenen „ganz normalen“ Strom auflädt. Viel besser wird die Klimabilanz aber noch, wenn der zum Laden der Batterien eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

Bei den weiteren Umweltauswirkungen kommen die Fachleute zu folgenden Ergebnissen: Auch Elektroautos verursachen – wie herkömmliche Autos mit Verbrennungsmotor – Feinstaub. Das sind sehr kleine Teilchen in der Luft, die unsere Gesundheit schädigen können. Bei den Elektroautos entsteht der Feinstaub durch Abrieb von Bremsen und Reifen. Im Unterschied dazu ist bei Autos mit Verbrennungsmotor der Feinstaub zusätzlich noch Bestandteil der Abgase.

Der Rohstoffaufwand ist bei Elektroautos höher als bei konventionellen Fahrzeugen. Ein Punkt, der die Umweltbilanz beeinflusst, ist bei den Elektroautos auch die Herstellung der Batterien. Dafür werden Rohstoffe wie Lithium und Kobalt benötigt. Ihr Abbau ist umweltschädlich und die Arbeitsbedingungen in den Bergwerken sind oft menschenunwürdig. Abgesehen davon, dass diese Bedingungen unbedingt verbessert werden müssen, sind die Rahmenbedingungen in der Erdölgewinnung für traditionelle Treibstoffe häufig ähnlich schlecht. Dort kommen noch Umweltkatastrophen durch austretendes Öl hinzu.

Weitere Informationen: Bundesumweltministerium – Warum überhaupt Elektromobilität?
<https://www.bmuv.de/themen/luft-laerm-mobilitaet/verkehr/elektromobilitaet>

Hybridantrieb:

Hybridfahrzeuge haben zusätzlich zum Elektromotor einen Verbrennungsmotor. Wenn ihre Batterie über das Stromnetz geladen werden kann, spricht man von einem "Plug-in-Hybridfahrzeug".

Hybridfahrzeuge sollen die Vorteile eines Elektrofahrzeugs und die eines Benzinautos kombinieren. Der Elektromotor im Hybridfahrzeug verursacht auf der Straße keine Emissionen von Kohlenstoffdioxid (CO2) oder anderen Treibhausgasen. Wenn das Hybridauto nur mit dem Elektromotor angetrieben wird, schneidet es hinsichtlich der Auswirkung auf das Klima gut ab. Besonders gut ist die Klimabilanz, wenn der zum Laden der Batterien eingesetzte Strom aus erneuerbaren Energiequellen stammt.

Allerdings haben die Elektromotoren der heutigen Hybridfahrzeuge keine große Reichweite. Sie kommen vor allem auf kurzen Strecken und in der Stadt zum Einsatz. Ist die Batterie entladen, wird der Verbrennungsmotor genutzt. Studien zeigen zudem, dass die Nutzer\*innen von Plug-in-Hybrid-Fahrzeugen von vornherein häufiger den Verbrennungsmotor einsetzen. In diesem Fall gibt es keine Vorteile für Klima und Umwelt: Die Verbrennungsmotoren verursachen Treibhausgase und Luftschadstoffe wie gesundheitsschädliche Stickstoffoxide und Feinstaub (sehr kleine Teilchen in der Luft). Die Treibhausgasmissionen der Plug-in-Fahrzeuge sind sogar noch höher als die von vergleichbaren, herkömmlichen Autos. Denn sie haben zwei Motoren und das zusätzliche Gewicht des Elektromotors und der Batterie treibt den Kraftstoffverbrauch in die Höhe.

Das Gewicht großer und schwerer Plug-in-Fahrzeuge führt nach heutigen Erkenntnissen noch zu einem weiteren Problem. Autos verursachen gesundheitsschädlichen Feinstaub durch den Abrieb von Bremsen und Reifen. Bei den schwereren Plug-in-Fahrzeugen werden die Reifen stärker beansprucht. Der Abrieb ist höher und damit sind es auch die Feinstaub-Emissionen im Vergleich zu entsprechenden Fahrzeugen, die nur mit einem Verbrennungsmotor angetrieben werden.

Weitere Informationen: Umweltbundesamt: Plug-in-Hybrid Pkw (insbesondere Seite 1)
<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/366/dokumente/uba-kurzpapier_plug-in-hybride_kliv.pdf>

Carsharing:

Lange Zeit galt der Besitz eines eigenen Autos als wichtiges Statussymbol. Studien zeigen, dass dies bei jüngeren Menschen immer weniger der Fall ist.

Grundprinzip des Carsharings ist, dass sich mehrere Personen ein Auto teilen und es nur nutzen, wenn sie es tatsächlich brauchen. Carsharing bietet also die Möglichkeit, ein Auto zu nutzen, ohne selbst eines zu besitzen. Dadurch müssen weniger Autos produziert werden.

Damit bietet Carsharing verschiedene Vorteile für die Umwelt. Es hilft, die Ressourcen zu schonen und die klimaschädlichen Emissionen von Treibhausgasen zu vermeiden, die bei der Herstellung eines Autos entstehen.

Ein privater Pkw wird durchschnittlich nur eine Stunde am Tag bewegt. Er steht also 23 Stunden am Tag ungenutzt herum. Ein Carsharing-Fahrzeug kann mehrere private Pkw ersetzen.

Carsharing kann somit auch dazu beitragen, weitere Probleme des heutigen Straßenverkehrs zu lindern. Wenn es zum Beispiel weniger Autos gibt, nimmt auch der Platzverbrauch in den Städten ab. Es werden weniger Parkplätze benötigt. Die neuen Freiräume könnten dann für andere Aktivitäten genutzt werden.

Eine spezielle Form des Carsharings sind Fahrgemeinschaften: Verschiedene Personen legen gemeinsam in einem Auto eine gemeinsame Strecke zurück. Dadurch sind insgesamt weniger Autos auf den Straßen, die Umweltbelastungen werden verringert und Staus in Städten und auf Autobahnen können reduziert werden.

Weitere Informationen:
Umweltbundesamt – Car-Sharing
<https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/nachhaltige-mobilitaet/car-sharing#angebotsformen-des-car-sharing>

Verkehrsmix

Um den Straßenverkehr umwelt- und klimafreundlicher zu gestalten und Städte lebenswerter zu machen, muss sich auch das Verhalten der Verkehrsteilnehmer\*innen ändern. Ein wichtiger Beitrag wäre es, wenn die Menschen weniger Auto fahren und dafür häufiger den öffentlichen Personennahverkehr oder das Fahrrad nutzten.

Es sollte den Verkehrsteilnehmer\*innen zudem möglich sein, schnell und einfach zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln zu wechseln. Fachleute bezeichnen dies auch als multimodale Ansätze („multi“ bedeutet im Lateinischen „viel“, „modus“ bedeutet im Lateinischen „Art“ oder „Weise“).

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.

Außerdem können durch den Verzicht auf Autos Ressourcen eingespart werden und der Ausstoß von klimaschädlichen Gasen wie Kohlenstoffdioxid (CO2) kann verringert werden. Ein Beispiel ist der Wechsel vom Auto aufs Fahrrad. Auf kurzen Strecken in der Stadt ist das Rad meist das schnellste Verkehrsmittel.

Damit eine nachhaltige Mobilität gelingt, ist daher eine deutlich größere Vielfalt an nachhaltigen Mobilitätsangeboten und attraktiven Nutzungsmöglichkeiten nötig, als es heute der Fall ist. Von entscheidender Bedeutung für einen klima- und umweltfreundlichen Verkehr ist der Ausbau der Elektromobilität. Aber es müssen auch Fahrradwege ausgebaut werden und die flexible und günstige Nutzung von Bussen und Bahnen muss ermöglicht werden.

Weitere Informationen:
Deutsches Institut für Urbanistik: Was ist eigentlich … Multimodaler Verkehr?
<https://difu.de/nachrichten/was-ist-eigentlich-intermodaler-und-multimodaler-verkehr>

Arbeitsblatt 3:
Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen? (Tabelle)

Tragt eure Ergebnisse in folgende Tabelle ein.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Elektromobilität | Hybridantriebe | Carsharing | Verkehrsmix |
| Ausstoß von klimaschädlichen Gasen und Feinstaub |  |  |  |  |
| Ressourcen-verbrauch bei der Herstellung |  |  |  |  |
| Auswirkungen auf den Straßenverkehr (Staus, Platz) |  |  |  |  |
| Sonstiges (zum Beispiel Verhalten der Verkehrsteil-nehmenden) |  |  |  |  |

Lösungsvorschlag für Arbeitsblatt 3:
Wie werden wir in Zukunft das Auto nutzen?

Tragt eure Ergebnisse in folgende Tabelle ein.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Elektromobilität | Hybridantriebe | Carsharing | Multimodaler Verkehr |
| Emissionen von Schadstoffen und CO2 | Keine CO2-Emissionen beim Fahren, jedoch Feinstaub durch Reifen und Bremsen  | Keine CO2-Emissionen bei Betrieb des Elektromotors, hohe CO2-Emissionen bei Nutzung des Verbrennungsmotors;es entsteht mehr Feinstaub, da die Autos schwerer sind  | Abhängig vom Antrieb der Fahrzeuge; weniger Treibhausgasemissionen, da weniger Fahrzeuge gebaut werden müssen | Insgesamt weniger Emissionen (CO2 und Schadstoffe), da insgesamt weniger Autos auf den Straßen sind |
| Ressourcen-verbrauch (etwa bei der Herstellung) | Hoch, auch bei der Herstellung der Batterien | Hoch  | Insgesamt werden weniger Autos benötigt und damit weniger Ressourcen | Insgesamt werden weniger Autos benötigt und damit weniger Ressourcen |
| Auswirkungen auf den Straßenverkehr | Weniger Lärm, keine Abgase | Weniger Lärm, weniger Abgase, wenn Fahrer\*innen oft den Elektromotor nutzen | Weniger Verkehr, weniger Lärm, weniger Abgase | Weniger Verkehr, weniger Lärm, weniger Abgase |
| Sonstiges |  |  |  |  |