

**WBF-Unterrichtsfilm
„Wie fährt das Auto der Zukunft?“**

Lehrplanbezüge nach Bundesländern

- **Baden-Württemberg**
- **Bayern**
- **Berlin/Brandenburg**
- **Bremen**
- **Hamburg**
- **Hessen**
- **Mecklenburg-Vorpommern**
- **Niedersachsen**
- **Nordrhein-Westfalen**
- **Rheinland-Pfalz**
- **Saarland**
- **Sachsen**
- **Sachsen-Anhalt**
- **Schleswig-Holstein**
- **Thüringen**

- **Österreich**
- **Schweiz**

Lehrplanbezüge Baden-Württemberg (Seite 1)

alle Schulformen	Biologie, Naturphänomene und Technik (BNT)	Klasse 5/6
<p>3.1.4 Energie effizient nutzen Die Schülerinnen und Schüler lernen die Bedeutung der Energie in Natur und Technik kennen und werden für einen sorgsamem Umgang mit Energie sensibilisiert sowie ermutigt, ihre erworbenen Kenntnisse anzuwenden. Zur Beschreibung von Phänomenen verwenden sie einen propädeutischen Energiebegriff, der auf den im Sachunterricht der Grundschule erworbenen Kenntnissen aufbaut. [...] Sie kennen die Bedingungen für Verbrennungsvorgänge und sind in der Lage, mit Feuer verantwortungsbewusst umzugehen. An einem Produkt lernen sie die Nutzung von Energie in der Technik kennen. Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • an einem einfachen Beispiel beschreiben, wie Energie zielgerichtet in einem technischen Prozess genutzt werden kann (z. B. Gummibandtrieb, Elektromotor, einfacher Sonnenkollektor, einfache photovoltaische Anwendung, Fahrrad, Weihnachtspyramide). 		

alle Schulformen	Geographie	Klasse 5/6
<p>3.1.3 Teilsystem Gesellschaft 3.1.3.1 Lebensraum Stadt Die Schülerinnen und Schüler können (1) den Lebensraum Stadt in seiner Ausstattung und Funktion im Vergleich zum ländlichen Raum charakterisieren (Stadt, Bevölkerungsdichte, Stadtviertel, Dorf, Verkehr, Pendler).</p>		

alle Schulformen	Physik	Klasse 7/8/9
<p>3.2.3 Energie Die Schülerinnen und Schüler beschreiben physikalische Vorgänge in Alltag und Technik mit den Größen Energie, Leistung und Wirkungsgrad. Dabei unterscheiden sie zwischen dem physikalischen Energiebegriff und dem Alltagsgebrauch des Begriffes Energie und können Alltagsformulierungen wie „Energieerzeugung“ und „Energieverbrauch“ physikalisch deuten. Die Schülerinnen und Schüler wenden ihre Kenntnisse insbesondere auf die Thematik der Energieversorgung an. Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beispiele für Energieübertragungsketten in Alltag und Technik nennen und qualitativ beschreiben (u. a. anhand von mechanischer, elektrischer oder thermischer Energieübertragung), • Beispiele für die Speicherung von Energie in verschiedenen Energieformen in Alltag und Technik nennen und beschreiben (u. a. Lageenergie, Bewegungsenergie, thermische Energie). 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Baden-Württemberg (Seite 2)

alle Schulformen	Physik	Klasse 7/8/9
<p>3.2.4 Magnetismus und Elektromagnetismus Die Schülerinnen und Schüler untersuchen und beschreiben magnetische und elektromagnetische Phänomene sowie deren Anwendungen in Natur und Technik. Sie gewinnen erste Einblicke in das physikalische Feldkonzept. Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine einfache Anwendung des Elektromagnetismus funktional beschreiben (z. B. Elektromagnet, Lautsprecher, Elektromotor). 		
Gemeinschaftsschule	Naturwissenschaft und Technik	Klasse 8/9
<p>3.2.2.2 Bewegung und Fortbewegung Für das Leben auf der Erde haben Bewegung und Fortbewegung eine zentrale Bedeutung. Die Schülerinnen und Schüler lernen Muskeln als biologische und Motoren als technische Antriebe kennen. Sie erkennen die vergleichbaren Strukturen zur Kraftübertragung in biologischen und technischen Systemen und beschreiben diese mit physikalischen Gesetzmäßigkeiten. Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antriebsmöglichkeiten für Bewegungsabläufe beschreiben (z. B. Muskel, Elektromotor). 		
Gymnasium	Geographie	Klasse 5/6
<p>3.1.3 Teilsystem Gesellschaft 3.1.3.1 Lebensraum Stadt Die Schülerinnen und Schüler können (1) den Lebensraum Stadt in seiner Ausstattung und Funktion im Vergleich zum ländlichen Raum analysieren (Stadt, Bevölkerungsdichte, Stadtviertel, Dorf, Verkehr, Pendler).</p> <p>3.1.5 Natur- und Kulturräume 3.1.5.1 Analyse ausgewählter Räume in Deutschland und Europa Die Schülerinnen und Schüler können einfache Wechselwirkungen zwischen dem Naturraum und der Vielfalt menschlichen Handelns erklären und daraus resultierende, nachhaltige Handlungsperspektiven darstellen.</p>		

Lehrplanbezüge Bayern (Seite 1)

Mittelschule	Geschichte/Politik/Geographie	Klasse 7
<p>Ressourcen Die Schülerinnen und Schüler recherchieren ausgehend von ihrem eigenen Konsumverhalten die Auswirkungen der Ressourcennutzung auf Mensch und Natur ...</p>		
Mittelschule	Geschichte/Politik/Geographie	Klasse 8
<p>Energie (z. B. Energieträger, erneuerbare Energien) Die Schülerinnen und Schüler recherchieren ausgehend von ihrem privaten Energieverbrauch Möglichkeiten eines nachhaltigen Umgangs mit natürlichen Ressourcen und reflektieren ihr eigenes ökologisches Verhalten und bewerten dies.</p>		
Mittelschule	Natur und Technik	Klasse 8
<p>NT8 Energie und elektrische Leistung Kompetenzerwartungen Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben mithilfe eines Modells die Funktionsweise eines modernen Viertaktmotors und führen diese auf das Prinzip der Energieumwandlung zurück. <p>Inhalte zu den Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieumwandlung in Alltag (z. B. Hüpfball, Radfahren) und Technik (z. B. Kraftwerke, Viertaktmotor); Energieerhaltungssatz und Energieentwertung • Funktionsweise eines Viertaktmotors 		
Mittelschule	Physik/Chemie/Biologie 9	Klasse 9
<p>9.1 Lebensgrundlage Energie Lernziele Den Schülern soll klar werden, dass nutzbare Energie eine der Lebensgrundlagen ist. Sie erhalten einen Überblick über Energiearten. Am Prinzip eines Verbrennungsmotors sollen sie verstehen, wie Energie umgewandelt wird, und die physikalischen Begriffe „Energie“ und „Leistung“ kennenlernen. [...] Ihnen soll bewusst werden, dass bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe Abgase entstehen und die eingesetzte Energie entwertet wird.</p> <p>9.1.1 Energie - Leistung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzip eines Verbrennungsmotors <p>9.1.2 Energieumwandlung im Kraftwerk</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgase bei der Verbrennung fossiler Brennstoffe in Kraftwerken oder Verbrennungsmotoren; Abgasreinigung, Katalysator <p>9.1.3 Energie und nachhaltige Entwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten des verantwortungsbewussten Umgangs mit Energie; umweltbewusstes Verhalten im Straßenverkehr 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Bayern (Seite 2)

Realschule	Physik	Klasse 9
<p>Ph 9.1 Wärmelehre Die Schüler erfahren, dass zur Erklärung des thermischen Verhaltens von Körpern das Teilchenmodell erweitert werden muss, indem den Teilchen kinetische und potenzielle Energien zugeschrieben werden. Arbeit und Wärme stellen die beiden Möglichkeiten dar, Energie auf einen Körper zu übertragen, was eine Änderung der kinetischen und potenziellen Energien der Teilchen bzw. eine Änderung der inneren Energie des Körpers bedeutet. Damit werden die Schüler befähigt, thermische Phänomene sowie Beispiele aus der Natur und technische Anwendungen in adäquater Weise zu beschreiben.</p> <p>Erster Hauptsatz der Wärmelehre</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Funktionsweise von Wärmemaschinen (Dampfturbine oder Strahltriebwerk, Otto- und Dieselmotor), Art und Ausmaß von Umweltbelastungen <p>Ph 9.2 Elektrizitätslehre Aufbauend auf dem Wissen über den Magnetismus und über die elektrische Ladung als Grundgröße lernen die Schüler den elektrischen Stromkreis als Energieübertragungssystem kennen. Sie erarbeiten die Wirkungen des elektrischen Stroms und vertiefen ihre Kenntnisse anhand verschiedener Anwendungen. Mit den abgeleiteten Größen elektrische Stromstärke und elektrische Spannung verstehen die Schüler die Grundlagen der Elektrizitätslehre.</p> <p>Kraftwirkung auf stromdurchflossene metallische Leiter im Magnetfeld</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise des Gleich- und Wechselstrommotors 		

Realschule	Geographie	Klasse 6
<p>Lernbereich 4 Verkehr und Industrie Die Schülerinnen und Schüler reflektieren ihr eigenes Verkehrsverhalten unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten und stellen die Besonderheiten zukünftiger Fortbewegungsmittel dar. Vergleich unterschiedlicher Verkehrsmittel in ökonomischer und ökologischer Hinsicht</p>		

Gymnasium	Physik	Klasse 9
<p>Ph 9.1 Elektrik Der Feldbegriff eröffnet den Schülern eine Möglichkeit, Kraftwirkungen im Raum zu beschreiben. Bei der Einführung der Feldlinien lernen sie eine weitere Art der Modellbildung kennen. Die Jugendlichen verstehen die Funktionsprinzipien technischer Geräte, die auf der Kraftwirkung auf geladene Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern beruhen. Mit der Induktion erschließt sich ihnen ein physikalisches Phänomen, das beim Generator zur Erzeugung elektrischer Energie genutzt wird.</p> <ul style="list-style-type: none"> • magnetisches und elektrisches Feld <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor 		

Lehrplanbezüge Berlin/Brandenburg (Seite 1)

weiterführende Schulen	Physik	Klasse 9
<p>3.9 Magnetfelder und elektromagnetische Induktion Es werden die Eigenschaften von Elektromagneten und Dauermagneten verglichen. Zur Erklärung des Dauermagnetismus wird das Modell Elementarmagnet eingeführt, der Elektromagnetismus wird als Eigenschaft des elektrischen Stroms erklärt. Das Feldlinienmodell ermöglicht die Erklärung der Wechselwirkung. Das Verständnis der Wechselwirkung von stromdurchflossenen Leitern und Magnetfeldern und elektromagnetischer Induktion ermöglicht die Erklärung wichtiger elektrischer Geräte wie z. B. Elektromotor und Generator sowie Mikrofon und Lautsprecher. Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktionsweise Elektromotor 		

weiterführende Schulen	Geographie	Klasse 9/10
<p>3.5 Umgang mit Ressourcen Der nachhaltige Umgang mit Ressourcen stellt die Gesellschaft vor große Herausforderungen. Im Fokus stehen dabei die Möglichkeiten einer effizienten und schonenden Nutzung von Ressourcen sowie die Verringerung des Ressourceneinsatzes. Das Themenfeld bietet eine exemplarische Betrachtung der Verfügbarkeit, Entstehung, Nutzung von Ressourcen sowie deren Folgen vor dem Hintergrund des Interessenkonflikts zwischen beteiligten Akteuren. Das Konfliktpotenzial des Themas lässt eine Verknüpfung zum Unterricht im Fächerverbund Konflikte und Konfliktlösungen zu. Das Themenfeld bietet zahlreiche Schnittstellen zu den übergreifenden Themen Nachhaltige Entwicklung/Lernen in globalen Zusammenhängen und Verbraucherbildung sowie Mobilitätsbildung.</p>		

weiterführende Schulen	Mobilitäts- und Verkehrserziehung	Klasse 9/10
<p>Bedeutung des übergreifenden Themas Es gibt heute viele Möglichkeiten, sich über die ganze Welt fortzubewegen. Das eröffnet vielfältige Chancen im privaten und beruflichen Leben, verbunden aber auch mit ökologischen und gesundheitlichen Auswirkungen. Um bewusste Entscheidungen für ihr individuelles Wohl zu treffen, um über die gesellschaftlichen Auswirkungen ihres eigenen Verhaltens nachdenken zu können und um sich an der Entwicklung einer zukunftsfähigen Mobilität zu beteiligen, benötigen die Menschen Kenntnisse über die Auswirkungen des Mobilitätsverhaltens. Schulische Mobilitätsbildung und Verkehrserziehung umfassen deshalb neben Aspekten der Verkehrssicherheitserziehung auch die Bereiche Sozialerziehung, Umweltbildung und Gesundheitsförderung.</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Berlin/Brandenburg (Seite 2)

Nur wenn bereits Kinder und Jugendliche lernen, was zum sicheren Verhalten im Straßenverkehr beiträgt, wenn sie wissen, welche Auswirkungen die Wahl unterschiedlicher Fortbewegungsmittel auf Gesundheit und Sicherheit sowie auf den Erhalt der Umwelt haben, können sie bewusste Entscheidungen für sich selbst treffen und zunehmend auch für andere Verantwortung übernehmen.

Kompetenzerwerb

[...] In vielfältigen unterrichtlichen und außerunterrichtlichen Zusammenhängen vertiefen sie ihre Kenntnisse über die Auswirkungen des Verkehrs auf Gesundheit, Umwelt und Klima. Dabei erfahren sie, wie sich die Verkehrsmittelwahl auf die eigene Gesundheit und die eigene Lebensplanung auswirkt. Im Rahmen des Unterrichts und in Projekten erproben sie umweltfreundliches Verkehrsverhalten, recherchieren Möglichkeiten umweltfreundlicher Mobilität und lernen dabei verantwortungsvoll zu handeln. Um zunehmend aktiv an der Gestaltung einer Verkehrsumwelt mitzuwirken, die zur Gleichberechtigung der Verkehrsteilnehmerinnen und Verkehrsteilnehmer und einer zukunftsfähigen Mobilität beiträgt, erwerben Kinder und Jugendliche auch Grundlagen und Wissen über die städtebaulichen sowie wirtschaftlichen Aspekte heutiger Verkehrswirklichkeit und ihrer Folgen. Schülerinnen und Schüler lernen, sich im Straßenverkehr zu Fuß, mit dem Fahrrad, mit motorisierten Fahrzeugen oder als Mitfahrende in privaten und öffentlichen Verkehrsmitteln umsichtig und sicherheits- und gefahrenbewusst zu verhalten. Sie erweitern ihre motorischen Fertigkeiten sowie ihr Wahrnehmungs- und Reaktionsvermögen. Regelwissen, verkehrsspezifische sowie verkehrsrechtliche Kenntnisse befähigen sie, mit zunehmendem Alter flexibel und situationsbezogen zu handeln, Gefahren im Straßenverkehr zu erkennen und Risiken zu vermeiden.

Lehrplanbezüge Bremen (Seite 1)

Oberschule	Geographie	Klasse 7/8
<p>Planet und Lebensraum Erde Geografische Dimension Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handlungsperspektiven für den Schutz der Umwelt entwickeln und deren Zukunftsfähigkeit beurteilen. 		

Oberschule	Geographie	Klasse 9/10
<p>Herausforderung und Zukunftssicherung Geografische Dimension</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ressourcen <p>Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • das globale Problem des Umgangs mit Ressourcen aufzeigen und Alternativen kritisch untersuchen, • Möglichkeiten für nachhaltiges Handeln an Fallbeispielen erläutern und bewerten. <p>Perspektiven nachhaltigen Handelns</p>		

Oberschule	Naturwissenschaften	Klasse 5/6
<p>Elektrische Energie nutzen Eine große Vielfalt elektrischer Geräte, insbesondere im Haushalt, im Auto und bei den Kommunikationssystemen, gehört zu den Selbstverständlichkeiten unseres Alltags. Den Annehmlichkeiten der Elektrizitätsnutzung steht eine nicht zu unterschätzende Abhängigkeit von der elektrischen Energieversorgung gegenüber. Dieser Bedeutung der Elektrizität für unsere Lebensgestaltung ist durch verantwortungsvollen Umgang Rechnung zu tragen. Dazu gehören neben dem grundlegenden Verständnis einfacher Schaltungen die Kenntnis der Sicherheitsregeln beim Umgang mit Elektrizität sowie die effiziente Nutzung elektrischer Energie. Die Thematisierung einfacher Stromkreise eignet sich insbesondere für die Einführung in die Modellbildung („Kreislauf“, „bewegte elektrische Ladungen“). Basiskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiekonzept 		

Oberschule	Physik	Klasse 9/10
<p>Elektromagnetismus Erweitertes Anforderungsniveau Die Schülerinnen und Schüler können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweisen elektromagnetischer Geräte wie Elektromotor, Generator und Transformator erklären. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Bremen (Seite 2)

Gymnasium	Naturwissenschaften	Klasse 5/6
<p>Elektrische Energie nutzen 5/6 Die Nutzung der elektrischen Energie erfahren die Schülerinnen und Schüler überwiegend in technischen Anwendungszusammenhängen. Eine große Vielfalt elektrischer Geräte, insbesondere im Haushalt, im Auto und bei den Kommunikationssystemen, gehört zu den Selbstverständlichkeiten unseres Alltags. Den resultierenden Annehmlichkeiten der Elektrizitätsnutzung steht allerdings auch eine nicht zu unterschätzende Abhängigkeit von der elektrischen Energieversorgung gegenüber. Dieser Bedeutung der Elektrizität für unsere Lebensgestaltung ist durch kompetenten Umgang Rechnung zu tragen. Dazu gehören neben dem grundlegenden Verständnis einfacher Schaltungen die Kenntnis der Sicherheitsregeln beim Umgang mit Elektrizität sowie die effiziente Nutzung elektrischer Energie. Die Thematisierung einfacher Stromkreise eignet sich insbesondere auch für die Einführung in die Modellbildung („Kreislauf“, „bewegte elektrische Ladungen“). Basiskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiekonzept 		

Gymnasium	Physik	Klasse 10
<p>Energie und Energieträger Erdöl, Erdgas und Kohle sind als Energieträger eine Grundlage unserer Zivilisation. Am Beispiel von Heizung bzw. Automotoren können einfache Energiebetrachtungen angestellt werden. Wegen der begrenzten Verfügbarkeit fossiler Energieträger und auftretender Emissionen muss in diesem Zusammenhang auch auf alternative Energien bzw. Energieträger eingegangen werden (Wasserstofftechnologie, Methanol/Ethanol, Biodiesel). Am Beispiel von Batterien und Akkus können die Schülerinnen und Schüler die Umwandlung von chemischer in elektrische Energie erarbeiten. Der Redoxbegriff wird am Beispiel elektrochemischer Reaktionen erweitert. Basiskonzepte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energetische Betrachtung bei Stoffumwandlungen 		

Gymnasium	Welt-Umweltkunde	Klasse 10
<p>Globale Fragen: Ökonomie versus Ökologie? Internationale Wirtschaftsbeziehungen - Grenzen des Wachstums</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umweltproblematik, Belastung der Atmosphäre Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene regionale sowie globale Beispiele von Umweltverschmutzung nennen, • Strategien und Maßnahmen zum Schutz der Erdatmosphäre benennen und beurteilen. 		

Lehrplanbezüge Hamburg (Seite 1)

Stadtteilschule	Biologie	Klasse 8-10
<p>Lebensräume Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen Maßnahmen zur Reinhaltung der Luft und zum Klimaschutz, • beschreiben, wodurch Boden, Luft und Gewässer belastet werden, nennen Lösungswege und Handlungsmöglichkeiten zur Verringerung oder Vermeidung. 		

Stadtteilschule	Naturwissenschaft und Technik	Klasse 5/6
<p>Bewegung Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • bauen einfache Funktionsmodelle von Fahrzeugen (Luft oder am Boden) nach Anleitung auf, (Mindestanforderungen) • konstruieren und bauen einfache Funktionsmodelle von Fahrzeugen (Luft oder am Boden). (Erhöhte Anforderungen) 		

Stadtteilschule	Naturwissenschaft und Technik	Klasse 8-10
<p>Woher kommt der Klimawandel? Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen Nutzen und Gefahren von Verbrennungen in ihrer Lebenswelt (z. B. bei Kraftstoffen in Verbrennungsmotoren). <p>Energie Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo), • vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades. 		

Stadtteilschule	Geographie	Klasse 8-10
<p>Kompetenzbereich Verhalten und Verantwortung im Raum Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen einfache Handlungsmöglichkeiten für ökologisch und sozial verantwortliches Handeln in Alltag und Schule, • bewerten ansatzweise geographisch relevante Sachverhalte und Prozesse (z. B. [...] Verkehr) im Hinblick auf diese Normen und Werte. <p>Kompetenzbereich Bewertung eines Raums Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben geographisch relevante Werte und Normen (z. B. Menschenrechte, Naturschutz, Nachhaltigkeit) und bewerten geographisch relevante Sachverhalte und Prozesse (z. B. Rodung von Wäldern, Fischerei und Industrie) im Hinblick auf diese Normen und Werte, 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Hamburg (Seite 2)

- erläutern geographisch relevante Werte und Normen (z. B. Menschenrechte, Naturschutz, Nachhaltigkeit) und bewerten geographisch relevante Sachverhalte und Prozesse im Hinblick auf diese Normen und Werte,
- nehmen mit Hilfestellung zu ausgewählten geographischen Aussagen hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Bedeutung (z. B. Vorhersage von Geo- und Umweltrisiken, Folgen des Klimawandels) Stellung.

Stadtteilschule	Geographie	Klasse 10/11
<p>Kompetenzbereich Analyse eines Raums Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und analysieren das funktionale und systemische Zusammenwirken der natürlichen und anthropogenen Faktoren bei der Nutzung und Gestaltung von Räumen (z. B. Standortwahl von Betrieben, Tourismus, Energiegewinnung, Verkehrsnetze, Stadtökologie), • erläutern systemisch an ausgewählten Fallbeispielen Auswirkungen der Nutzung und Gestaltung von Räumen, • wenden Erkenntnisse auf andere Räume der gleichen und unterschiedlichen Maßstabebene an und stellen Gemeinsamkeiten sowie Unterschiede dar (z. B. globale Umweltprobleme, Globalisierung, Tragfähigkeit und nachhaltige Entwicklung). 		

Gymnasium	Physik	Klasse 7/8
<p>Energie Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben die Funktion eines Energiewandlers (z. B. Transformator, Elektro- und Verbrennungsmotor, Dynamo), • vergleichen verschiedene Energiewandler bezüglich ihres Wirkungsgrades. 		

Gymnasium	Geographie	Klasse 8-10
<p>Kompetenzbereich Analyse eines Raums Die Schülerinnen und Schüler beschreiben und analysieren das funktionale und systemische Zusammenwirken der natürlichen und anthropogenen Faktoren bei der Nutzung und Gestaltung von Räumen (z. B. Standortwahl von Betrieben, Tourismus, Energiegewinnung, Verkehrsnetze, Stadtökologie).</p> <p>Kompetenzbereich Bewertung eines Raums Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern geographisch relevante Werte und Normen (z. B. Menschenrechte, Naturschutz, Nachhaltigkeit), • nehmen zu ausgewählten geographischen Aussagen hinsichtlich ihrer gesellschaftlichen Bedeutung (z. B. Vorhersage von Geo- und Umweltrisiken, Folgen des Klimawandels) Stellung. 		

Lehrplanbezüge Hessen

Hauptschule/ Realschule/ Gymnasium	Physik	Sekundarstufe 1
<p>Fortbewegung und Mobilität In einer von Mobilität geprägten Gesellschaft sind Grundbegriffe der Bewegung wie Weg, Zeit und Geschwindigkeit essenziell. Dazu gehört ebenfalls eine adäquate Beschreibung und Interpretation entsprechender Vorgänge im Zusammenhang mit Verkehrssicherheit oder alternativen Antrieben. Die Trägheit als Beharrungsvermögen der Masse kann eine Quelle von Gefahren darstellen. Sie kann jedoch auch in technischen Zusammenhängen genutzt werden. Für eine Änderung des Bewegungszustands ist das Wirken von Kräften notwendig. Dies setzt die Beteiligung von Wechselwirkungspartnern voraus, sodass hier das fundamentale Prinzip der Wechselwirkung deutlich gemacht und ein tieferes Verständnis angelegt werden kann. Bei der Untersuchung von Bewegungsvorgängen können Idealisierungen vorgenommen werden, die den Unterschied zwischen der Erfahrungswelt der Lernenden und der abstrahierenden Vorgehensweise der Physik offenbaren und begründen. Die menschliche Leistungsfähigkeit kann körperlich erfahrbar gemacht werden, exemplarische Messungen ermöglichen den Vergleich mit technischen Leistungen und deren Einordnungen.</p> <p>Bewertung Beurteilung von Nutzen und Problemen individueller Mobilität</p>		

Hauptschule/ Realschule/ Gymnasium	Erdkunde	Klasse 8-10
<p>Umwelt-Gesellschaft-Beziehungen und globale Probleme Dieses Zusammenspiel von naturgeographischen und humangeographischen Wechselwirkungen wird an den globalen Herausforderungen unserer Zeit wie Auswirkungen von Tourismus, Migration, Standortverlagerungen, Strukturwandel, wirtschaftliche Globalisierung, naturgeographische Phänomene und Prozesse, die zur Gefahr für den Menschen werden können, und „Syndromen“ wie Ressourcen-sicherung, Umweltgefährdung, globale Disparitäten besonders deutlich. „Die Welt im 21. Jahrhundert“</p>		

Lehrplanbezüge Mecklenburg-Vorpommern

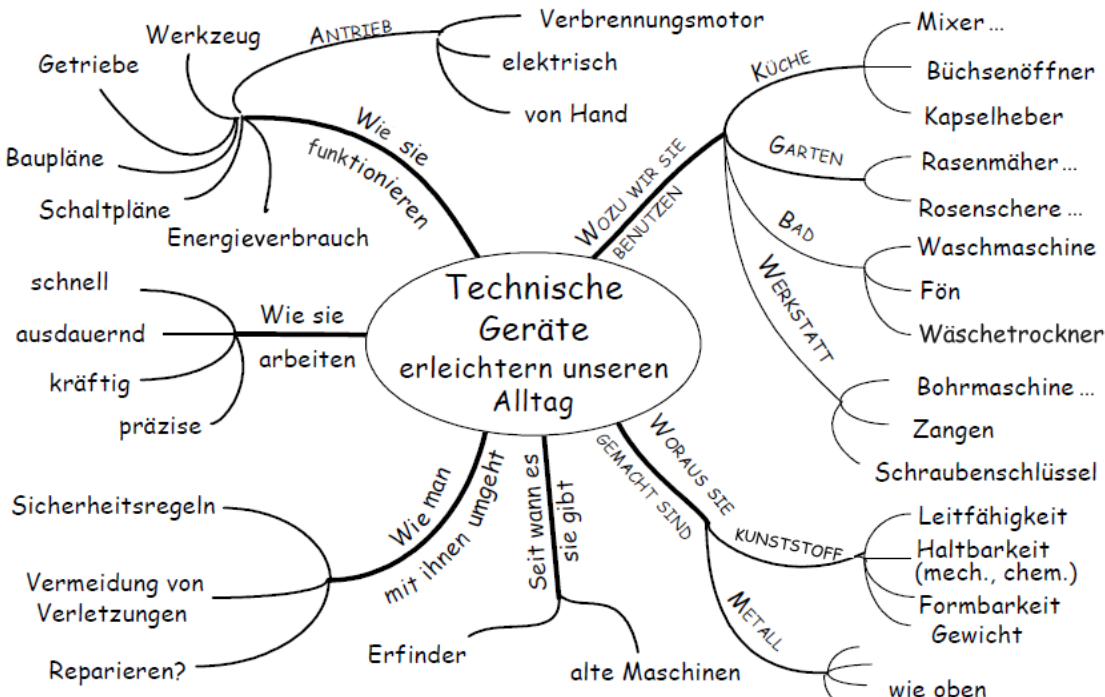
Regionale Schule IGS Gymnasium	Physik	Klasse 7-10
<p>5.4 Energie und ihre rationelle Nutzung Der Begriff Energie ist den Schülern umgangssprachlich aus dem Alltag und aus anderen Fächern bekannt.</p> <p>Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größe: mechanische Leistung, Gleichung zur Berechnung • Aufbau und Wirkungsweise einer Wärmekraftmaschine als Energiewandler • Bedeutung der elektrischen Energie und ihrer rationellen Nutzung, Heizwert von Brennstoffen <p>Didaktisch methodische Hinweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Leistung eines Elektromotors beim Anheben eines Körpers • Nutzung von Wärmekraftmaschinen und Belastung der Umwelt <p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern den Energiebegriff und kennen die Einheit der Energie, • unterscheiden Energieformen und Energieträger, • erläutern Energieumwandlungsketten und Energieflussdiagramme, • beachten den Zusammenhang zwischen Arbeit und Energie, • beschreiben den Aufbau und erklären die Wirkungsweise einer ausgewählten Wärmekraftmaschine, • wissen, dass Energieumwandlungsprozesse in der Technik so gestaltet werden müssen, dass sie die Umwelt möglichst wenig belasten, • wissen, dass nachhaltig zu wirtschaften ist, um Energie und natürliche Ressourcen sinnvoll zu nutzen. 		
Gymnasium/ IGS	Geographie	Klasse 7-10
<p>6.7 Themenbereich: Die Geosphäre - Nutzung, Gefährdung und Schutz</p> <p>6.9.2 Thema: Wirtschaftlicher Strukturwandel und Globalisierung Die Stadt - zentraler Raum, Fall- und Raumbeispiel (Berlin o. a.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • gestern - heute - morgen, Thematische Karten, Sachtexte, Folienmappen • Merkmale und Probleme 		
Regionale Schule IGS	Geographie	Klasse 7-10
<p>6.9 Themenbereich: Die Geosphäre - Nutzung, Gefährdung und Schutz Die Geosphäre als natürliche Lebensgrundlage Einfluss des Menschen auf die Geokomponenten</p>		

Lehrplanbezüge Niedersachsen (Seite 1)

alle Schulformen Mittlerer Schulabschluss	Naturwissenschaften	Klasse 7/8
<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen verschiedene Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit und zur sozialen Verantwortung, • erörtern Handlungsoptionen einer umwelt- und naturverträglichen Teilhabe im Sinne der Nachhaltigkeit. 		
alle Schulformen Mittlerer Schulabschluss	Naturwissenschaften	Klasse 9/10
<p>Vielfältigkeit organischer Stoffe erläutern Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nehmen Stellung zu global wirksamen Einflüssen des Menschen, • diskutieren und bewerten den Ausstoß klimaverändernder Stoffe, • diskutieren die Ausbeutung natürlicher Ressourcen kritisch, • stellen Verknüpfungen zwischen gesellschaftlichen Entwicklungen und Erkenntnissen der Chemie her. <p>Verwendung von bedeutsamen Stoffen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • nennen Bestandteile fossiler Brennstoffe und ihre Verwendung, • nehmen Stellung zu global wirksamen Einflüssen des Menschen (fossile und regenerative Energieträger), [MOBILITÄT], • diskutieren die Ausbeutung natürlicher Ressourcen kritisch. 		
Hauptschule / Oberschule / Realschule	Naturwissenschaften / Physik	Klasse 9/10
<p>Elektrizität III Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Funktionsweise des Elektromotors, • beschreiben Elektromotor und Generator als Energiewandler. 		
Gymnasium	Erdkunde	Klasse 7/8
<p>Städte im Wandel Städtische Räume in Gegenwart und Zukunft</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Niedersachsen (Seite 2)

IGS	Naturwissenschaft	Klasse 5/6
<p>Technische Geräte erleichtern unseren Alltag Intentionen Ausgehend von der natürlichen Neugier der Kinder und der Frage nach dem Funktionsprinzip sollen der Nutzen von technischen Geräten, Voraussetzungen und Folgen ihres Einsatzes und Gefahren bei ihrer Benutzung thematisiert werden. Ohne dass der Energie- und Kraftbegriff hier wesentlich über ihre alltagsprachliche Bedeutung hinaus präzisiert wird, soll die Anschauung der Schülerinnen und Schüler zu diesen Aspekten erweitert und so die Grundlage für eine spätere vertiefende Behandlung gelegt werden. Die vorhandenen Kenntnisse über einfache Stromkreise, Wirkungen des elektrischen Stroms und Magnetismus werden auf reale Maschinen angewandt und dabei erweitert und vertieft.</p> 		

IGS	Naturwissenschaft	Klasse 7/8
<p>Fortbewegung in Natur und Technik Intentionen Bewegung ist ein allgemeines Kennzeichen des Lebendigen, Fortbewegung ein wesentliches Merkmal tierischen und menschlichen Verhaltens. Im Zuge seiner kulturellen Evolution hat der Mensch technische Fortbewegungsmittel entwickelt, die seine natürliche Mobilität um ein Vielfaches erhöhen. In der modernen Welt ist Mobilität eine Voraussetzung für die Teilnahme am gesellschaftlichen Leben mit all den daraus resultierenden Folgen für Gesundheit und Umwelt. In diesem Kontext sollen naturwissenschaftliche Aspekte von Fortbewegung im Unterricht behandelt werden.</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Niedersachsen (Seite 3)

IGS	Naturwissenschaft	Klasse 7/8
<p>Einstellungen</p> <ul style="list-style-type: none"> die Wahl der Verkehrsmittel umwelt- und gesundheitsbewusst treffen <p>Beispiele für Unterrichtsthemen <i>Bike and Ride – der Umwelt zuliebe</i> Die Auswirkungen des Straßenverkehrs auf die Umwelt werden untersucht. Maßnahmen zur Verminderung von Umweltschäden werden diskutiert. Die Schüler erstellen einen Arbeitsplan, der z. B. die Aspekte Verbrennungsmotoren, Schadstoffemissionen, Schadstoffwirkungen, Maßnahmen ... umfasst. Die Bearbeitung findet je nach fachinhaltlichem Schwerpunkt arbeitsteilig oder im gemeinsamen Unterricht statt.</p>		

Realschule	Erdkunde	Klasse 9/10
<p>Humangeografische Strukturen und Prozesse Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Arten von Mobilität und erklären deren Ursachen und Folgen unter wirtschaftlichen und ökologischen Aspekten. [CURRICULUM MOBILITÄT] 		

Realschule	Erdkunde	Klasse 7/8
<p>Humangeografische Strukturen und Prozesse Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> beschreiben Arten von Mobilität und erklären deren Ursachen und Folgen unter wirtschaftlichen sowie ökologischen Aspekten auch unter dem Leitbild der nachhaltigen Entwicklung. [CURRICULUM MOBILITÄT] 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Niedersachsen (Seite 4)

Gymnasium	Erdkunde	Klasse 7/8
Städte im Wandel Städtische Räume in Gegenwart und Zukunft		
Gymnasium	Erdkunde	Klasse 9/10
Globale Herausforderungen des 21. Jahrhunderts <ul style="list-style-type: none">• Formen des Ressourcenmanagements• Ursachen und Auswirkungen von Mobilität und Migration		

Lehrplanbezüge Nordrhein-Westfalen (Seite 1)

Hauptschule	Naturwissenschaften / Physik	Sekundarstufe 1
<p>Bewegungen und ihre Ursachen (5) Mobilität gilt als Voraussetzung von und als Kennzeichen für gesellschaftlich ökonomischen Fortschritt. Das Verständnis zentraler Konzepte zur Beschreibung von Bewegungen und von Kräften zur Erklärung der Ursachen für Bewegungsänderungen ist damit als notwendiges Basiswissen in einer modernen Welt zu sehen. Es wird nicht nur in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern benötigt, sondern kommt auch in vielfältigen Alltagssituationen, etwa beim Einschätzen von Verkehrssituationen oder bei der Wahl geeigneter Transportmittel, zur Anwendung. Energiesparende Verkehrsmittel stellen zentrale Herausforderungen an moderne Technik dar. Dieser Bereich ist außerdem ein besonders wichtiger Wirtschaftszweig, in dem sich viele interessante und zukunftssträchtige Berufe finden.</p> <p>Zukunftssichere Energieversorgung (9) Durch die Nutzbarmachung der elektrischen Energie haben sich die Lebens- und Arbeitsverhältnisse der Menschen in unserer Gesellschaft grundlegend verändert. Bezahlbare und verlässliche Energieversorgung sichert unsere Zukunft in einer hoch technisierten Gesellschaft und besitzt damit eine besondere Bedeutung für wirtschaftliche Entwicklung und individuelles Leben. Die Sicherung der elektrischen Energieversorgung berührt damit zentrale Handlungsfelder, die heute nicht nur aus einer physikalisch-technischen Sicht intensiv diskutiert werden. Sachkenntnisse in den Bereichen Energiebereitstellung, elektromagnetische Energieumwandlung und elektrischer Energietransport bieten die Grundlage, sich in seinem Verhalten - etwa bei der Nutzung von regenerativen Energiequellen - langfristig auf notwendige Veränderungen einstellen zu können. Sie sind auch Voraussetzung zur Beteiligung am gesellschaftlichen Diskurs über Formen einer zukünftigen Energieversorgung.</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromotor und Generator • Kraftwerke und Nachhaltigkeit <p>Mögliche Kontexte</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieversorgung ohne fossile Energieträger • Elektrofahrzeuge • Energiequellen und Umweltschutz <p>Basiskonzept System Elektromotor, Generator, Transformator, Versorgungsnetze, Kraft-Wärme-Kopplung, Klimawandel, Nachhaltigkeit Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Elektromotor, Generator und Transformator beschreiben und erklären. (UF1) • den von Menschen verstärkten Treibhauseffekt als ein theoretisches Modell zur Erklärung des Klimawandels der Erde beschreiben. (E7) • Vor- und Nachteile nicht erneuerbarer und regenerativer Energiequellen an je einem Beispiel im Hinblick auf eine physikalisch-technische, wirtschaftliche und ökologische Nutzung auch mit Bezug zum Klimawandel begründet gegeneinander abwägen und bewerten. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Nordrhein-Westfalen (Seite 2)

Hauptschule	Naturwissenschaften / Biologie	Klasse 7/8
<p>Inhaltsfeld Ökosysteme und ihre Veränderung (5) Bewertung Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positionen in der Diskussion zur Klimaveränderung darstellen und dabei unterschiedliche Interessen identifizieren. • Konflikte zwischen dem Schutz der Umwelt und den eigenen Bedürfnissen beschreiben und einen eigenen Standpunkt dazu vertreten. 		

Hauptschule	Gesellschaft	Klasse 7/8
<p>Geographie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wohnen und leben in Metropolregionen • individuelle Möglichkeiten zum Klimaschutz • nachhaltige Stadtentwicklung am Wohnort <p>Inhaltsfeld 6: Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regionale Bedrohung von Lebensräumen durch unsachgemäße Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt 		

Realschule	Physik	Klasse 7 - 10
<p>Kräfte und Maschinen (6) Die Beschreibung von Kraftwirkungen ist ein zentrales Anliegen der Physik. Mit dem Wirken von Kräften lassen sich die wesentlichen Ursachen für Veränderungen erklären. Um den körperlichen Kraftaufwand zu verringern und Arbeiten zu erleichtern, entwickelten Menschen Werkzeuge und Maschinen. Diese wandeln Energieformen in andere um. Dabei ist für eine effektive Energienutzung ein hoher Wirkungsgrad günstig. Moderne Maschinen setzen häufig Elektromotoren ein. Am Elektromotor wird die Umwandlung elektrischer Energie in mechanische Energie mithilfe elektromagnetischer Kräfte deutlich. Umgang mit Fachwissen Die Schülerinnen und Schüler können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau von Elektromotoren erläutern und ihre Funktionsweise u. a. mit dem Wirken magnetischer Kräfte erklären. (UF1) <p>Bewegungen und ihre Ursachen (10) Mobilität gilt als Voraussetzung von und als Kennzeichen für gesellschaftlich ökonomischen Fortschritt. Das Verständnis zentraler Konzepte zur Beschreibung von Bewegungen und von Kräften zur Erklärung der Ursachen für Bewegungsänderungen ist damit als notwendiges Basiswissen in einer modernen Welt zu sehen. Es wird nicht nur in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern benötigt, sondern kommt auch in vielfältigen Alltagssituationen, etwa beim Einschätzen von Verkehrssituationen oder bei der Wahl geeigneter Transportmittel, zur Anwendung.</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Nordrhein-Westfalen (Seite 3)

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Kraftwirkungen verschiedener Antriebe (Verbrennungsmotor, Elektromotor, Düsentriebwerk) beschreiben und vergleichen. (UF3, UF1)

Bewertung

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- Wirkungsgrade sowie ökologische und ökonomische Auswirkungen verschiedener Verkehrsmittel vergleichen und bewerten. (B1)

Realschule	Gesellschaft	Klasse 7/8
<p>Inhaltsfeld 6: Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen</p> <p>Regionale Bedrohung von Lebensräumen durch unsachgemäße Eingriffe des Menschen in den Naturhaushalt</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen die Auswirkungen des eigenen Verhaltens auf die Umwelt in unterschiedlichen Zusammenhängen (Mobilität/Verkehr, Konsum, Müllherzeugung, Verhalten in der Natur), • bewerten die Wirksamkeit aktueller internationaler Klimaschutzmaßnahmen und ihre Darstellung in Politik und Medien vor dem Hintergrund des tatsächlich Möglichen und Nötigen. 		

Gesamtschule	Naturwissenschaften / Physik	zweite Progressionsstufe
<p>Bewegungen und ihre Ursachen (8)</p> <p>Mobilität gilt als Voraussetzung von und als Kennzeichen für gesellschaftlich-ökonomischen Fortschritt. Das Verständnis zentraler Konzepte zur Beschreibung von Bewegungen und von Kräften zur Erklärung der Ursachen für Bewegungsänderungen ist damit als notwendiges Basiswissen in einer modernen Welt zu sehen. Es wird nicht nur in naturwissenschaftlich-technischen Berufsfeldern benötigt, sondern kommt auch in vielfältigen Alltagssituationen, etwa beim Einschätzen von Verkehrssituationen oder bei der Wahl geeigneter Transportmittel, zur Anwendung. Eine besondere Bedeutung für Forschung und Technologie besitzt heute die Raumfahrt.</p> <p>Energie, Leistung und Wirkungsgrad (9)</p> <p>Die Nutzung und Umwandlung von Energie bestimmt naturwissenschaftlich-technische Vorgänge, Alltagssituationen, aber zunehmend auch politische und wirtschaftliche Zusammenhänge. Schon in der Antike setzten die Menschen Maschinen ein, um Arbeitskraft zu ersetzen. Im Zuge der Industrialisierung wurde es dann unumgänglich, Arbeit und Leistung quantifizierbar zu machen. Der Energiebegriff geht jedoch weit über die mechanischen Energieformen hinaus und verbindet die einzelnen Gebiete der Physik miteinander. Ein Verständnis der Energieerzeugung und des Wirkungsgrades ist wichtig, um die weltweit diskutierte Energieproblematik zu verstehen, sich sachverständig einzubringen und energiebewusst zu handeln.</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Nordrhein-Westfalen (Seite 4)

Inhaltliche Schwerpunkte

- Kraft, Arbeit und Energie
- Maschinen und Leistung
- Energieumwandlung und Wirkungsgrad

Umgang mit Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler können ...

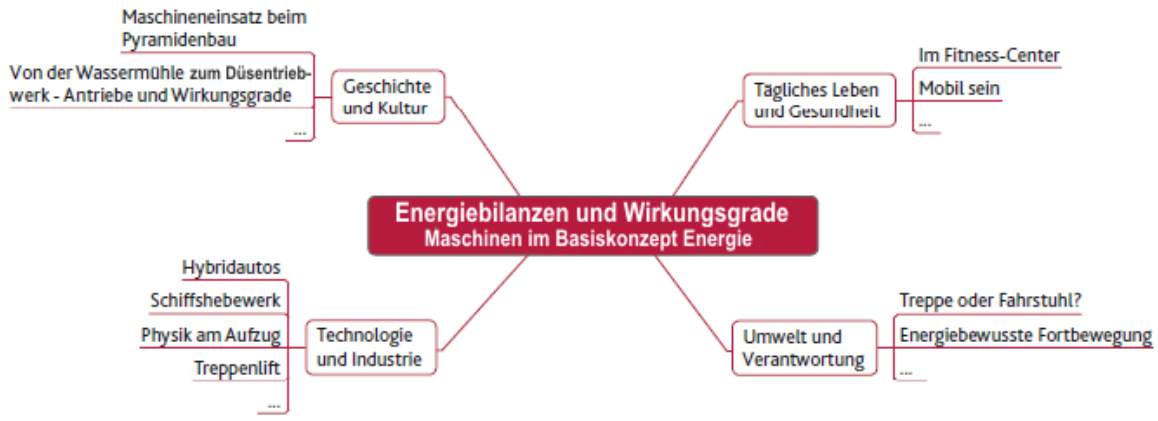
- an Beispielen (u. a. eines Verbrennungsmotors) die Umwandlung und Bilanzierung von Energie (Erhaltung, Entwertung, Wirkungsgrad) erläutern. (UF1, UF4)

Gymnasium	Physik	Klasse 7/9
<p>Energie, Leistung, Wirkungsgrad Inhaltsfelder:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energie und Leistung in Mechanik, Elektrik und Wärmelehre • Aufbau und Funktionsweise eines Kraftwerkes • regenerative Energieanlagen • Energieumwandlungsprozesse, Elektromotor und Generator, Wirkungsgrad • Erhaltung und Umwandlung von Energie <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Energiekonzept erweitert und soweit auch formal entwickelt, dass sie ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Verknüpfung von Energieerhaltung und Energieentwertung in Prozessen aus Natur und Technik (z. B. in Fahrzeugen, Wärmekraftmaschinen, Kraftwerken usw.) erkennen und beschreiben. <p>Fachliche Kontexte Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrssysteme und Energieeinsatz 		

Gymnasium	Chemie	Klasse 7/9
<p>Basiskonzept „Energie“ Die Schülerinnen und Schüler haben das Konzept der Energie so weit entwickelt, dass sie beschreiben, dass die Nutzung fossiler Brennstoffe zur Energiegewinnung einhergeht mit der Entstehung von Luftschadstoffen und damit verbundenen negativen Umwelteinflüssen (z. B. Treibhauseffekt, Wintersmog).</p>		

Gymnasium	Erdkunde	Klasse 7/9
<p>4. Inhaltsfeld: Naturbedingte und anthropogen bedingte Gefährdung von Lebensräumen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beurteilen konkrete Maßnahmen der Raumgestaltung im Hinblick auf ihren Beitrag zur Sicherung oder Gefährdung einer nachhaltigen Entwicklung, • sind dazu in der Lage, im Sinne nachhaltigen Wirtschaftens im eigenen Umfeld ökologisch verantwortungsbewusst zu handeln. 		

Lehrplanbezüge Rheinland-Pfalz (Seite 1)

<p>Sek 1 alle Schulformen</p>	<p>Physik</p>	<p>Klasse 7-9/10</p>
<p>TF 10: Energiebilanzen und Wirkungsgrade. Maschinen im Basiskonzept Energie</p> <p>Hier im Themenfeld 10 erfolgt eine weitere Ausschärfung der Begriffe Energie und Kraft. Energieerhaltung wird als nie widerlegte Erfahrung verwendet. Der Wirkungsgrad wird als Größe zur Beschreibung der energetischen Effizienz von Maschinen eingeführt. Seine Erhöhung spielt eine zentrale Rolle bei der Weiterentwicklung und Optimierung von Geräten sowie beim Versuch, Energieverluste zu minimieren. Der Zusammenhang $\Delta E = P \cdot \Delta t = F \cdot \Delta s$ bildet die Grundlage zur Beschreibung der Funktion einfacher Maschinen. Die Schülerinnen und Schüler beschreiben Vorgänge mithilfe von Energieflussdiagrammen, ermitteln Wirkungsgrade als Quotient aus genutzter und aufgewendeter Energie und nutzen den oben genannten Formelzusammenhang für Berechnungen. Sie experimentieren mit einfachen Maschinen (z. B. Flaschenzug) und berechnen Wirkungsgrade komplizierterer Maschinen (z. B. Elektromotor).</p> <p>Kompetenzen: Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • bewerten das Optimieren von Maschinen unter praktischen und energetischen Gesichtspunkten. <p>Beitrag zur Entwicklung der Basiskonzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei der Nutzung von Energie wird meistens der Träger gewechselt (z. B. Generator, Verbrennungsmotor, Elektromotor, Solarzelle). • Der Wirkungsgrad gibt an, welcher Anteil der Energie auf den gewünschten Träger wechselt. Die Optimierung des Wirkungsgrades und die Vermeidung von unerwünschter Energieabgabe tragen zur Nachhaltigkeit bei. (E) <p>Erschließung des Themenfeldes durch Kontextorientierung:</p>  <pre> graph TD Center["Energiebilanzen und Wirkungsgrade Maschinen im Basiskonzept Energie"] Center --- G1["Geschichte und Kultur"] Center --- G2["Tägliches Leben und Gesundheit"] Center --- G3["Umwelt und Verantwortung"] Center --- G4["Technologie und Industrie"] G1 --- G1_1["Maschineneinsatz beim Pyramidenbau"] G1 --- G1_2["Von der Wassermühle zum Düsentriebwerk - Antriebe und Wirkungsgrade"] G1 --- G1_3["..."] G2 --- G2_1["Im Fitness-Center"] G2 --- G2_2["Mobil sein"] G2 --- G2_3["..."] G3 --- G3_1["Treppe oder Fahrstuhl?"] G3 --- G3_2["Energiebewusste Fortbewegung"] G3 --- G3_3["..."] G4 --- G4_1["Hybridautos"] G4 --- G4_2["Schiffshebewerk"] G4 --- G4_3["Physik am Aufzug"] G4 --- G4_4["Treppenlift"] G4 --- G4_5["..."] </pre>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Rheinland-Pfalz (Seite 2)

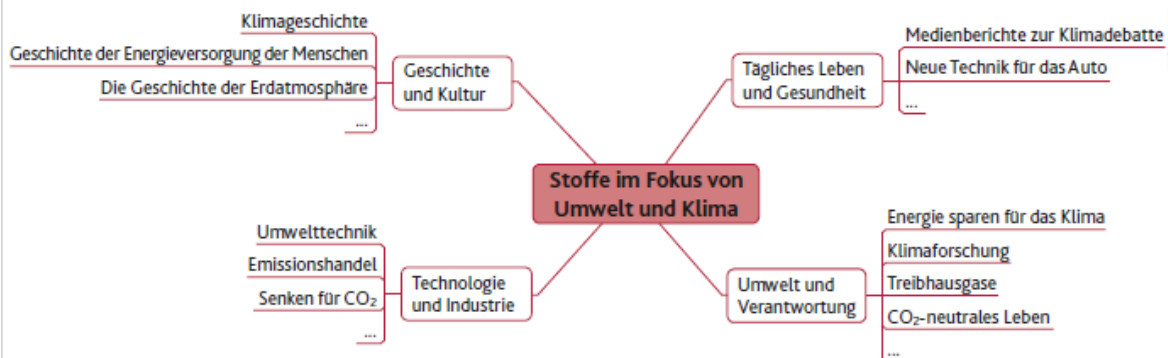
Sek 1 alle Schulformen	Chemie	Klasse 7-9/10
-----------------------------------	---------------	---------------

TF 11 Stoffe im Fokus von Umwelt und Klima

Aspekt 6: Stoffe verantwortungsvoll handhaben - Vom persönlichen sorgsamem Umgang mit Stoffen zur Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung für eine nachhaltige Entwicklung

Schülerinnen und Schüler wenden Dimensionen der Nachhaltigkeit (Ökologie, Ökonomie, Soziales) an, um die Einflüsse auf den Kohlenstoffkreislauf zu bewerten.

Erschließung des Themenfeldes durch Kontextorientierung:



TF 12: Mobile Energieträger

Gesellschaftliche Entwicklungen, insbesondere das Wachstum der Bevölkerung, gehen einher mit einem stetig steigenden Energiebedarf. Dies stellt Wissenschaft und Technik vor große Herausforderungen. In der Chemie werden innovative Produkte und Verfahren entwickelt, die u. a. die effiziente und ortsunabhängige Nutzung von Energie ermöglichen. Dazu gibt es zahlreiche Lösungsansätze. Die Schülerinnen und Schüler lernen das Prinzip der Nutzung von Redoxreaktionen für mobile Energiequellen kennen und erhalten einen Überblick über die Vielfalt der technischen Umsetzungen ohne vertiefte Betrachtungen von Elektrodenprozessen. Auf der Stoffebene stehen Materialkombinationen im Mittelpunkt, die Speicherung und „Mobilität“ von Energie ermöglichen. Auf der Teilchenebene führt dies zur Auseinandersetzung mit Elektronenübertragungsvorgängen.

Realschule Gymnasium	Erdkunde	Klasse 7/8
---------------------------------	-----------------	------------

Lernfeld II. 6 Nachhaltigkeit

- Was kennzeichnet unseren Lebensstil und unser Konsumverhalten?
- Wie wirken sich diese lokal bzw. global aus?
- Welchen nachhaltigen Beitrag kann ich und können wir leisten?

Soziale, ökonomische und ökologische Auswirkungen des eigenen Lebensstils auf lokaler und globaler Ebene an ausgewählten Beispielen, z. B. Ernährung, Konsumgüter, Verkehr, Energie

Lehrplanbezüge Saarland (Seite 1)

Gemeinschaftsschule	Gesellschaftswissenschaften	Klasse 8
<p>Klima und Klimawandel Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben den Zusammenhang von erhöhtem Ausstoß klimawirksamer Gase, Erderwärmung und Klimawandel (SK), • nennen die für die anthropogen bedingte Verstärkung des Treibhauseffektes relevanten Klimagase (SK), • erklären den kausalen Zusammenhang von Industrialisierung, Mobilität, Landwirtschaft, privatem Konsum, Warenströmen und dem anthropogenen Treibhauseffekt. 		

Gemeinschaftsschule	Naturwissenschaften	Klasse 9/10
<p>5. Elektromagnetismus Elektromotor Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern, warum sich eine stromdurchflossene Spule im Magnetfeld dreht und erklären damit die Funktionsweise eines Drehspulinstruments, • erklären den Aufbau eines Elektromotors und gehen dabei insbesondere auf die Bedeutung des Kommutators ein, • begründen, dass beim Elektromotor elektrische Energie in kinetische Energie umgewandelt wird. 		

Gymnasium	Physik	Klasse 8/9
<p>Innere Energie (naturwissenschaftlicher Zweig) Energiewandler Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • bezeichnen eine Vorrichtung, die die Energie zwischen zwei Systemen austauscht, als Energiewandler, • nennen verschiedene Energiewandler, • beschreiben die Energieumwandlungen exemplarisch an ausgewählten Energiewandlern. <p>Hinweise: Beispiele für Energiewandler: Verbrennungsmotor</p> <p>Energieströme (Sprachenzweig) Energiehaushalt und Energieentwertung Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Energieerhaltung und Energieentwertung bei Energiewandlern. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Saarland (Seite 2)

Hinweise:

Häufig gebrauchte Energiewandler (maximaler Wirkungsgrad Stand 2013):

- Elektromotor (90 %)
- Batterie (Bleiakku 60 %, Lithium-Ionen-Akku 90 %)
- Generator (99 %)
- Verbrennungsmotor (Ottomotor 40 %, Pkw-Diesel 50 %, Schiffsdiesel 55 %)

Beschäftigung mit der gesellschaftlichen Diskussion zur künftigen Energieversorgung ausdrücklich erwünscht

Lehrplanbezüge Sachsen (Seite 1)

Oberschule	Wirtschaft-Technik-Haushalt/Soziales	Klasse 8
<p>Wahlpflicht 2: Verkehr und Umwelt Beurteilen von Tendenzen der Verkehrsentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • ökonomische Bedeutung der Transportmittel und der Verkehrsinfrastruktur <ul style="list-style-type: none"> ○ Waren-, Personentransport, Stellenwert der Fahrzeugindustrie, Analyse von Statistiken • ökologische Aspekte <ul style="list-style-type: none"> ○ Verkehrsnetz, bauliche Veränderungen, Erkundung von Umweltschutzmaßnahmen → Umweltbewusstsein 		

Oberschule	Physik	Klasse 8
<p>Lernbereich 3: Wärme und Wärmekraftmaschinen Kennen von Wärmekraftmaschinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Wirkungsweise des Viertakt-Otto- und Dieselmotors • Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit alternative Antriebstechniken <ul style="list-style-type: none"> • Gestalten eines Projektes Wärmedämmung; Kraftstoffeinsparung • aktuelle Motorenentwicklung 		

Oberschule	Geographie	Klasse 10
<p>Lernbereich 2: Der heimatliche Kulturraum im System globaler wirtschafts- und sozialräumlicher Entwicklungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsströme, Flächennutzung, demographische Zusammensetzung, Freizeitverhalten 		

Gymnasium	Geographie	Klasse 6
<p>Wahlpflicht 4: Verkehr in Europa Beurteilen eines Verkehrsprojektes in Europa und dessen Auswirkungen auf die Umwelt → Umweltbewusstsein</p>		

Gymnasium	Technik / Computer	Klasse 6
<p>Lernbereich 1: Konstruieren technischer Objekte Sich positionieren zu Aspekten des Maschineneinsatzes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ziele des Einsatzes von Maschinen <ul style="list-style-type: none"> ○ Qualität, Effektivität, Arbeitserleichterung • historische Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> ○ Maschinen aus der Erlebniswelt der Schüler • Verhältnis Mensch - Maschine - Umwelt <ul style="list-style-type: none"> ○ Energieverbrauch, Umweltverschmutzung → Umweltbewusstsein 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Sachsen (Seite 2)

Gymnasium	Physik	Klasse 8
Lernbereich 2: Thermische Energie Einblick gewinnen in den Aufbau und das Wirkprinzip von Wärmekraftmaschinen <ul style="list-style-type: none">• Viertakt-Otto-Motor, Viertakt-Diesel-Motor, Gasturbine• halbquantitative Zusammenhänge zwischen p, V und T• Energieumwandlungen (Wirkungsgrad)		

Lehrplanbezüge Sachsen-Anhalt (Seite 1)

Sekundarschule	Biologie	Klasse 9/10
<p>Kompetenzschwerpunkt: Wechselwirkungen zwischen Organismen und Umwelt erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingriffe des Menschen in die Natur (z. B. Schaffung von Verkehrswegen) und Kriterien für solche Entscheidungen erörtern • Maßnahmen für eine nachhaltige Entwicklung kritisch hinterfragen 		

Sekundarschule	Geographie	Klasse 7/8
<p>Kompetenzschwerpunkt: Räume unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine Kausalkette zu Eingriffen des Menschen in den Naturhaushalt und deren Folgen anfertigen • anthropogene Eingriffe in Räume, Leitbild der nachhaltigen Entwicklung 		

Sekundarschule	Geographie	Klasse 9/10
<p>Kompetenzschwerpunkt: Raumausstattung, Raumnutzung und Raumgestaltung analysieren und erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumordnung und -planung als Mittel der nachhaltigen Raumgestaltung erläutern • Vorschläge für eine nachhaltige Gestaltung des Realraumes im Team erarbeiten, aufbereiten und präsentieren <p>Kompetenzschwerpunkt: Ausgewählte Kernprobleme des Globalen Wandels erörtern</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt und Verfügbarkeit von Ressourcen beschreiben; ihre Nutzung und Gefährdung sowie ihren nachhaltigen Schutz erörtern, dabei Syndrome des Globalen Wandels einbeziehen <p>Grundlegende Wissensbestände: Klimawandel, Ressourcenverknappung Fachbegriffe: Natursphäre, Anthroposphäre, Syndrome des Globalen Wandels, Atmosphäre, Klimawandel, Energieträger, Desertifikation</p>		

Sekundarschule	Physik	Klasse 7/8
<p>Kompetenzschwerpunkt: Wärmewirkungen erklären und Wärmeaustauschprozesse bilanzieren</p> <p>Fachwissen anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • die prinzipielle Funktionsweise von technischen Geräten mithilfe der Hauptsätze beschreiben <p>Grundlegende Wissensbestände Otto- oder Dieselmotor</p>		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Sachsen-Anhalt (Seite 2)

Sekundarschule	Technik	Klasse 7/8
<p>Kompetenzschwerpunkt: Lösungen für technische Probleme untersuchen, vergleichen und bewerten Technische Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsmittel: Personentransport (Fahrrad, Auto, ÖPNV) oder Gütertransport (Straße, Schiene, Wasser) <p>Bewertung der technischen Lösungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bewertungskriterien: zweckmäßig, zuverlässig, sicher, umweltgerecht, wirtschaftlich, ästhetisch 		

Sekundarschule	Geographie	Klasse 11/12
<p>Siedlungsentwicklung und Raumordnung analysieren und bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Raumordnung und -planung als Grundlagen der nachhaltigen Raumentwicklung erläutern • Herausforderungen der Stadtentwicklung darstellen und einen Diskurs zu Lösungsansätzen führen • Visionen für eine Stadt der Zukunft unter selbst gewählten Kriterien erörtern und eigene Vorstellungen entwickeln 		

Gymnasium	Biologie	Klasse 11/12
<p>Kompetenzschwerpunkt: Vom Umweltfaktor zum Ökosystem - Variabilität und Anpassbarkeit von Organismen begründen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit bewerten • eigenes Verhalten bezüglich verantwortungsvollem und nachhaltigem Umgang mit Ressourcen reflektieren <p>Kompetenzschwerpunkt: Zusammenhänge eines urbanen Ökosystems erläutern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkungsgefüge der Umweltfaktoren unter dem Aspekt anthropogener Einflüsse in urbanen Ökosystemen erläutern • ökonomische und ökologische Aspekte einer Stadtplanung diskutieren • Einflüsse des Menschen auf allgemeine Merkmale von Ökosystemen in Bezug auf urbane Systeme bewerten • Ergebnisse gesellschaftlicher Entscheidungen im Sinne der Nachhaltigkeit erörtern 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Sachsen-Anhalt (Seite 3)

Gymnasium	Physik	Klasse 7/8
<p>Kompetenzschwerpunkt: Verhalten von Gasen und technische Anwendungen Fachwissen erwerben und anwenden</p> <ul style="list-style-type: none"> den prinzipiellen Aufbau eines Verbrennungsmotors beschreiben und seine Funktionsweise analysieren <p>Reflektieren und Bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> die Umweltproblematik von Verbrennungsmotoren aufzeigen <p>Grundlegende Wissensbestände</p> <ul style="list-style-type: none"> technische Anwendungen <ul style="list-style-type: none"> Otto- oder Dieselmotor <p>Möglichkeiten zur Abstimmung in den Schuljahrgängen 7/8 Chemie: Bestandteile der Luft charakterisieren (Luftschadstoffe benennen)</p>		

Gymnasium	Technik	Klasse 9
<p>Kompetenzschwerpunkt: Technische Nutzung regenerativer Energieressourcen untersuchen</p> <p>Technik verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten und Grenzen technischer Lösungen zur effizienten und umweltverträglichen Energiebereitstellung an Beispielen untersuchen und die Bedeutung technischer Lösungen für nachhaltige Entwicklungen einschätzen <p>Technik konstruieren und herstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> ein E-Mobil konstruieren und fertigen Bausätze oder Baukästen zum Aufbau der Modelle einsetzen <p>Technik bewerten</p> <ul style="list-style-type: none"> die Umweltverträglichkeit moderner Energiespeicher bzgl. Herstellung, Lebensdauer und Entsorgung beurteilen verschiedene Antriebskonzepte in Kraftfahrzeugen mithilfe selbst gewählter Kriterien vergleichen ethische Grundlagen einschätzen (Technikphilosophie) <p>Technik kommunizieren</p> <ul style="list-style-type: none"> zu den Perspektiven in der Energiewende argumentieren Verlaufs- und Ergebnisdokumentation zum Aufbau eines E-Mobils mit Ladestation sowie dessen Präsentation entwickeln <p>Grundlegende Wissensbestände</p> <ul style="list-style-type: none"> Klassifizierung der Energieformen (primäre/sekundäre sowie fossile/regenerative Energie) Antriebssysteme in Kraftfahrzeugen: Aufbau und Wirkungsweise, Antriebsmittel und Schadstoffemissionen 		

Gymnasium	Geographie	Klasse 7/8
<p>Kompetenzschwerpunkt: Räume unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit analysieren</p> <ul style="list-style-type: none"> Eingriffe des Menschen in Räume unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit bewerten 		

Lehrplanbezüge Schleswig-Holstein

alle Schulformen	Naturwissenschaften	Klasse 9
3. Lebewesen wandeln Energie um und verändern dadurch die Umwelt <ul style="list-style-type: none"> Energieumwandlung, Generator 		

alle Schulformen	Naturwissenschaften	Klasse 10
2. Verkehrsmittel und ihre Auswirkung auf die Umwelt Physik: <ul style="list-style-type: none"> Funktionsweise von Antriebssystemen: Verbrennungsmotor, Elektromotor Chemie: <ul style="list-style-type: none"> Reaktionen von Verbrennungsgasen des Otto-Motors und Diesel-Motors zu umweltbelastenden Produkten Biologie, Chemie, Physik: <ul style="list-style-type: none"> Ökobilanz verschiedener Verkehrsmittel unter Berücksichtigung der Kriterien Energieaufwand, Abbaubarkeit, Einbindung in Stoffkreisläufe, Verträglichkeit usw. 		

Hauptschule, Realschule, Gesamtschule	Technik	Klasse 9/10
2. Transport und Verkehr Autotechnik und ihre Wechselwirkungen auf Mensch und Ökologie Die Schülerinnen und Schüler können <ul style="list-style-type: none"> Grundaufbau und Funktionsweise des Autos kennen, Funktion und Aufbau ausgewählter Teilsysteme durch De- und Remontage analysieren, am Beispiel des PKW einen Einblick in die historische und zukünftige Entwicklung eines Fortbewegungsmittels gewinnen, am Auto die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten von Nutzen, Sicherheit, wirtschaftlichen Faktoren sowie ökologischen Schäden erkennen und bewerten. Thema 3: Technische Konzepte für umweltschonende Transportmittel <ul style="list-style-type: none"> Aufbau und Funktion ausgewählter Transport- und Verkehrssysteme der Gegenwart kennen und vergleichen können Die Rolle des Menschen als Teil des Systems von Benutzer und Verursacher der Folgen kennen und erörtern können An ausgewählten Beispielen Einblicke in historische und zukünftige Entwicklungen von Transport- und Verkehrssystemen erwerben An Verkehrs- und Transportsystemen die Wechselwirkungen und Abhängigkeiten von Nutzen, Sicherheit, wirtschaftlichen Faktoren sowie ökologischen Schäden erkennen und bewerten 		

Lehrplanbezüge Thüringen (Seite 1)

Regelschule	Natur und Technik	Klasse 8
<p>2.1.2 Lernbereich: Fortbewegung und Mobilität Teile des Lernbereiches bauen auf den Inhalten Bewegungen von Tieren und Pflanzen des Faches Mensch-Natur-Technik und Technischer Modellbau des Faches Technisches Werken auf. Sachkompetenz Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortbewegung des Menschen in seiner geschichtlichen Entwicklung auswerten, • den Zusammenhang zwischen Fortbewegung und Mobilität beschreiben, • die Entwicklung der Verkehrsmittel hinsichtlich natürlicher Vorbilder charakterisieren, • Entwicklungstendenzen für moderne, umweltbewusste Antriebe (z. B. Einbis Drei-Liter-Auto, Elektrofahrzeuge, Brennstoffzellen, Hybridantrieb) von Verkehrsmitteln beschreiben, • Verkehrsträger zum Personen- und Güterverkehr in seiner Entwicklung erläutern, • die Entwicklung des Verkehrsnetzes (Wasser, Land, Luft) für die verschiedenen Verkehrsträger erläutern. <p>Methodenkompetenz Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich Informationen über die Entwicklungstendenzen für moderne, umweltbewusste Antriebe von Verkehrsmitteln beschaffen und diese gezielt auswerten. 		

Regelschule / Gymnasium	Geographie	Klasse 6
<p>Das wirtschaftliche Handeln im Spannungsfeld zwischen Ökonomie und Ökologie Der Schüler kann Verkehrskonzepte ausgewählter Verkehrsträger beschreiben und vergleichen.</p>		

Regelschule	Geographie	Klasse 9/10
<p>Mensch-Umwelt-Beziehungen im Fokus des Globalen Wandels Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Folgen ausgewählter globaler Umweltprobleme analysieren sowie deren Lösungsansätze diskutieren, • Tendenzen der Stadtentwicklung unter globalisierten Bedingungen charakterisieren. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Thüringen (Seite 2)

Gymnasium	Naturwissenschaften und Technik (Wahlpflichtfach)	Klasse 10
<p>2.3 Themenbereich: Mobilität</p> <p>2.3.1 Modul: Verbrennungsmotoren und Kraftstoffe Sach- und Methodenkompetenz</p> <p>Aufbau und Wirkungsweise von Motoren Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau des Viertakt-Otto- und Viertakt-Diesel-Motors beschreiben und ihre Wirkungsweise erklären, • die Energieumwandlungen in beiden Motoren beschreiben, • Ottomotoren und Dieselmotoren vergleichen, • den Zusammenhang von Hubraum, Verdichtung und Leistung beschreiben. <p>Kraftstoffe Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • Namen von Kraftstoffen, Abkürzungen und Synonyme recherchieren und systematisieren (z. B. Benzin, Normal, Super, Super plus, Super E10, Diesel, Biodiesel, RME, Autogas, LPG, Erdgas, CNG, Ethanol, Bioethanol, Wasserstoff), • Bestandteile von Benzin, Diesel, Biodiesel, Autogas und Erdgas recherchieren und die Eigenschaften der Kraftstoffe vergleichen. <p>Schadstoffe und Abgasreinigung Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bildung und den Ausstoß von Schadstoffen (Kohlenstoffmonoxid, Schwefeldioxid, Stickoxide, Kohlenwasserstoffe, Rußpartikel) bei der Verbrennung mithilfe von Reaktionsgleichungen erklären, • statistische Größen zum Schadstoffausstoß und Umwelteinflüsse der Schadstoffe recherchieren und die Notwendigkeit der Abgasreinigung begründen. <p>2.3.2 Modul: Alternative Antriebs- und Speicherkonzepte Sach- und Methodenkompetenz</p> <p>Alternative Konzepte für Verbrennungsmotoren Der Schüler kann</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Wirkungsweise herkömmlicher Verbrennungsmotoren (Otto- und Dieselmotor) beschreiben, erklären und nach ausgewählten Kriterien (z. B. Wirkungsgrad, maximaler Druck und höchste Temperatur, Schadstoffausstoß, Kraftstoffverbrauch und -kosten) miteinander vergleichen, • ein ausgewähltes Verfahren zur Steigerung der Effizienz herkömmlicher Verbrennungsmotoren beschreiben (z. B. Common-Rail-Technologie), • die alternativen Brennstoffe Biodiesel, Erdgas (CNG) und Autogas (LPG) hinsichtlich ausgewählter physikalischer und chemischer Eigenschaften (z. B. Dichte, Heizwert, chemische Zusammensetzung, Oktan- bzw. Cetanzahl) sowie der Verfügbarkeit und ihrer Kosten miteinander und mit den herkömmlichen Brennstoffen Benzin und Diesel vergleichen, • zwischen bivalenten und monovalenten Fahrzeugen unterscheiden, die technischen Voraussetzungen für den Einsatz eines alternativen Brennstoffes [z. B. Biodiesel, Erdgas (CNG), Autogas (LPG)] beschreiben (z. B. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Thüringen (Seite 3)

hoher Druck bei CNG oder LPG, zusätzliche Drucktanks, spezielle Einblasventile und Druckreduziereinrichtungen, spezielle Kunststoffteile bei Verwendung von Biodiesel) und begründen,

- technische und ökonomische Vor- und Nachteile des Einsatzes alternativer Brennstoffe in Verbrennungsmotoren gegenüber herkömmlichen Kraftstoffen nennen,
- anhand der ausgestoßenen Schadstoffe die bessere Umweltverträglichkeit eines ausgewählten alternativen Brennstoffes im Vergleich zur Verwendung von Benzin oder Diesel begründen.

Elektroantriebe

Der Schüler kann:

- den grundsätzlichen Aufbau und die Wirkungsweise eines Elektromotors am Beispiel des Gleichstrommotors erläutern,
- das Generatorprinzip als Umkehrung des Motorprinzips als physikalische Grundlage der Nutzbremmung darstellen,
- Elektroantriebe und Verbrennungsmotoren hinsichtlich ausgewählter Kriterien (z. B. Aufbau, Wirkungsgrad, Drehmoment- und Leistungscharakteristik, Schadstoffemission, Speicherung der Antriebsenergie) vergleichen und davon ausgehend Vor- und Nachteile beider Antriebsarten nennen,
- Elektroantriebe hinsichtlich unterschiedlicher Arten der Speicherung/Bereitstellung der Antriebsenergie (Akku, Wasserstoff, spezielle Superkondensatoren wie z. B. Doppelschichtkondensatoren) sowie unterschiedlicher Stromerzeugungskonzepte (dieselektrischer oder solarer Antrieb, Gyroantrieb, Brennstoffzelle) unterscheiden,
- den prinzipiellen Aufbau und die Wirkungsweise von Hybridelektrofahrzeugen beschreiben,
- herkömmliche Antriebskonzepte (Verbrennungsmotoren) mit mehreren ausgewählten unterschiedlichen alternativen Antriebskonzepten nach ausgewählten Kriterien (z. B. Reichweite, Verfügbarkeit, Umweltverträglichkeit, maximale Leistung, Wirkungsgrad, Kosten) vergleichen und davon ausgehend auf Vor- und Nachteile schließen.

Brennstoffzellen

Der Schüler kann

- das Prinzip der Stromerzeugung aus chemischen Reaktionen erklären:
 - Redoxreaktion (freiwilliger Verlauf, exergonisch)
 - räumlich getrennte Teilreaktionen Oxidation und Reduktion
 - Elektronenübergang durch Leiter,
- Bau und Funktion einer PEM-Brennstoffzelle beschreiben, das Prinzip der Stromerzeugung aus chemischen Reaktionen anwenden und die einzelnen Prozesse mit der chemischen Zeichensprache darstellen,
- den elektrischen Wirkungsgrad, die Lebensdauer und die Kosten einer PEM-Brennstoffzelle recherchieren,
- die PEM-Brennstoffzelle mit anderen Brennstoffzellen vergleichen, z. B. alkalische Brennstoffzelle, Methanol-Brennstoffzelle, Phosphorsäure-Brennstoffzelle,
- aktuelle und künftige Anwendungen von Brennstoffzellen recherchieren und bewerten.

Lehrplanbezüge Österreich

Mittelschule	Geographie und Wirtschaftskunde	Klasse 1-4
<p>Einsichten in Vorgänge der Raumentwicklung gewinnen, um Fragen der Raumnutzung und Raumordnung unter Beachtung von Ökonomie und Ökologie zu verstehen.</p> <p>Leben in Ballungsräumen: Erfassen von Merkmalen, Aufgaben und Umweltproblemen in Ballungsräumen. Erkennen der Vernetzung zwischen Kernstadt und Umland.</p>		

Mittelschule	Physik	Klasse 1-4
<p>Außerdem hat der Physikunterricht den Schülerinnen und Schülern in Verbindung mit anderen Unterrichtsgegenständen die Vielschichtigkeit des Umweltbegriffes bewusst zu machen. Dadurch soll eine bessere Orientierung in der Umwelt und entsprechend verantwortungsbewusstes Handeln erreicht werden.</p> <p>Dies geschieht durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erkennen der kulturellen und wirtschaftlichen Bedeutung der Physik; • Erkennen von Gefahren, die durch die Anwendung naturwissenschaftlich-technischer Erkenntnisse verursacht werden, und Auseinandersetzung mit problemadäquaten Maßnahmen zur Minimierung (Unfallverhütung, Verkehrserziehung, Strahlenschutz, Zivilschutz, Friedenserziehung ...); • Einsicht gewinnen in die Bedeutung technischer Entwicklungen für Gesellschaft und Umwelt; <p>Mensch und Gesellschaft: Einfluss von Physik und Technik auf gesellschaftliche, ökonomische und ökologische Entwicklungen; kritische Auseinandersetzung mit unwissenschaftlichen bzw. technikfeindlichen Meinungen; Einfluss moderner Technologien; Aufzeigen möglicher Gefahren bei der Umsetzung von naturwissenschaftlichen Erkenntnissen in technische Anwendungen; Entwickeln persönlicher Wertvorstellungen und der Einsicht zur Mitverantwortung im Umgang mit der Umwelt.</p>		

Mittelschule	Chemie	Klasse 4
<p>Rohstoffquellen und ihre verantwortungsbewusste Nutzung: Prinzipielles Verstehen von Umweltproblemen als Störung natürlicher Systeme Erwerb von chemischen Grundkenntnissen in praxisrelevanten Gebieten wie Kleidung, Wohnen, Energiequellen und Energieversorgung, Verkehr und neue Technologien.</p>		

AHS	Geographie und Wirtschaftskunde	Klasse 8
<p>Nachhaltigkeit und Lebensqualität Mensch-Umwelt-Beziehungen Städte als Lebensräume und ökonomische Zentren untersuchen Perspektiven und Beispiele für eine nachhaltige Urbanität entwickeln</p>		

Lehrplanbezüge Schweiz (Seite 1)

Lehrplan 21

	NMG	1.+2. Zyklus
<p>5.3 3. Die Schülerinnen und Schüler können Bedeutung und Folgen technischer Entwicklungen für Mensch und Umwelt einschätzen.</p> <p>8.2 2. Die Schülerinnen und Schüler können die unterschiedliche Nutzung von Räumen durch Menschen erschließen, vergleichen und einschätzen und über Beziehungen von Menschen zu Räumen nachdenken.</p>		

	Natur und Technik	3. Zyklus
<p>NT 1.3 Die Schülerinnen und Schüler können die Nachhaltigkeit naturwissenschaftlich-technischer Anwendungen diskutieren. Die Schülerinnen und Schüler können sich angeleitet über die Nachhaltigkeit von naturwissenschaftlich-technischen Anwendungen informieren sowie Chancen und Risiken diskutieren (z. B. Verbrennungsmotoren, Kernenergie, Herstellung von Düngemittel, Computer).</p> <p>NT 3.3 3. Die Schülerinnen und Schüler können Stoffe als globale Ressource erkennen und nachhaltig damit umgehen. Die Schülerinnen und Schüler können aufzeigen, welche lokalen und globalen Folgen die Nutzung von Rohstoffen auf die Umwelt hat und Möglichkeiten zum nachhaltigen Umgang mit globalen Ressourcen zusammenstellen und einschätzen. Globale Ressourcen: Wasser, Luft, fossile Brennstoffe ...</p> <p>NT.4 Energieumwandlungen analysieren und reflektieren Die Schülerinnen und Schüler können Energieformen und -umwandlungen analysieren.</p> <p>NT.4.1 Physik, Chemie, Biologie: Energieformen und Energieumwandlungen Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Vorgänge beschreiben, bei denen eine Energieform in eine andere Energieform umgewandelt wird (z. B. Verbrennung von Treibstoff, Verwertung der Nahrung im Körper, den Berg hinunterschlitteln, einen Backofen benutzen, eine Glüh-, Halogen- oder Energiesparlampe verwenden). Energieformen qualitativ: Lage-, Bewegungs-, elektrische, chemische und thermische Energie • können Energieumwandlungsketten schematisch darstellen sowie Energieformen und -wandler benennen (z. B. Bewegungsenergie - Energiewandler Generator - elektrische Energie - Energiewandler Heizung - thermische Energie) Energieumwandlungsketten • kennen die Bedeutung der Systemgrenzen bei der Beschreibung von Energieumwandlungsprozessen. 		

weiter auf nächster Seite

Lehrplanbezüge Schweiz (Seite 2)

	Räume, Zeiten, Gesellschaft	3. Zyklus
RZG 2.4		
4. Die Schülerinnen und Schüler können Mobilität und Transport untersuchen.		
Die Schülerinnen und Schüler		
<ul style="list-style-type: none">• können die Auswirkungen von Transport und Mobilität auf Mensch, Umwelt und Raumstruktur untersuchen und benennen: öffentlicher Verkehr, Individualverkehr.• kennen Kriterien für ein nachhaltiges und sicheres Mobilitätsverhalten und können diese für die Reflexion des eigenen Mobilitätsverhaltens anwenden.		