



Unterrichtseinheit „Werkstoffe“

Schülerinnen und Schüler lernen verschiedene Werkstoffe und deren Unterschiede kennen. Sie erfahren, wie Werkstoffe verarbeitet werden.



Überblick

Thema	Werkstoffe kennen lernen
Fach/Fächer	Technik
Zielgruppe	Sekundarstufe 1 an Realschulen
Dauer	4 Unterrichtsstunden
Technische Voraussetzungen	Möglichkeit der Internetrecherche
Lernziele	<p>Die Schülerinnen und Schüler</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen verschiedene Werkstoffe kennen • erläutern Eigenschaften und Funktion eingesetzter Werkstoffe • ordnen Werkstoffen geeignete Be- und Verarbeitungsverfahren zu • beurteilen eingesetzte Werkstoffe und Verarbeitungsprozesse im Hinblick auf ökologische Aspekte • sammeln in Gruppen Informationen zu Werkstoffen • präsentieren ihre Ergebnisse
Medien	<p>Arbeitsblatt „Übersicht Werkstoffe“ Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“</p>



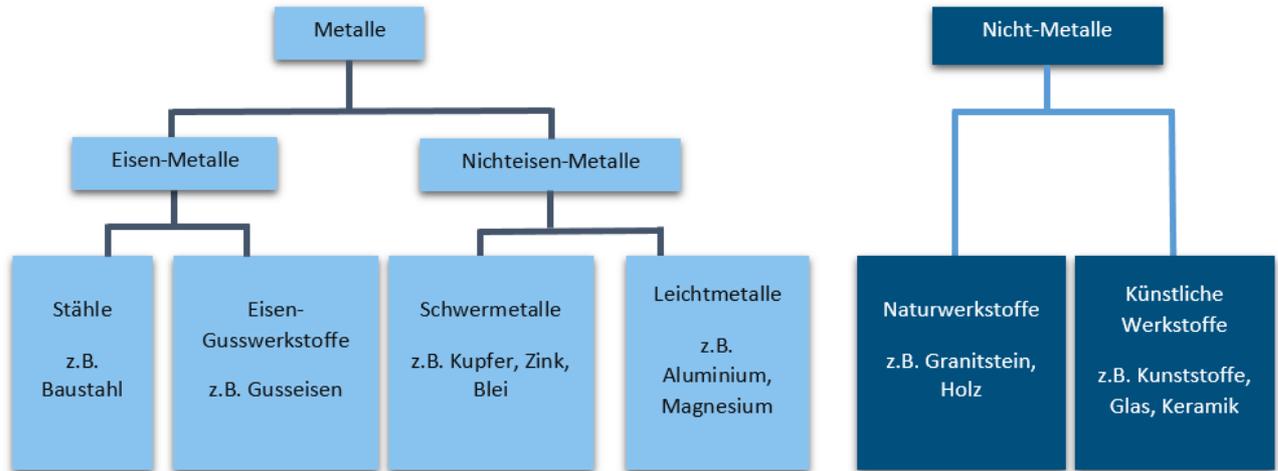
Überblick der Unterrichtsphasen

Phase	Thema	Inhalt	Methode/ Sozialform	Medien	Zeit
Einstieg ins Thema	Werkstücke und Werkstoffe	Schüler lernen verschiedene Werkstoffe (Stahl, Kupfer, Aluminium, Kunststoffe) und deren Unterschiede kennen. Sie erfahren, wie Werkstoffe verarbeitet werden.	Präsentation, Besprechung	Arbeitsblatt „Übersicht Werkstoffe“	30´
Erarbeitung	Werkstoffe kennen lernen	Die Schüler werden in vier Kleingruppen eingeteilt. Sie erarbeiten in Gruppenarbeit, welche Werkstoffe wann und wo verwendet werden. Sie recherchieren dafür selbstständig im Internet und halten ihre Ergebnisse auf einem Plakat fest.	Gruppenarbeit, Internetrecherche	Aufgabe 1 auf Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“, Internet	60´
Vertiefung 1	Werkstoffe kennen lernen	Die Schüler stellen sich gegenseitig ihre Ergebnisse der Gruppenarbeit vor.	Gruppen- diskussion	Schülerauf- zeichnungen	45´
Vertiefung 2	Werkstoffe kennen lernen	Die Schüler übertragen die Eigenschaften der Werkstoffe auf den Fahrzeugbau unter der Fragestellung „Welche Werkstoffe und Verfahren werden im Fahrzeugbau genutzt?“.	Einzelarbeit	Schülerauf- zeichnungen Aufgabe 2 und 3 auf Arbeits- blatt „Über- sicht Werk- stoffe“	45´

Arbeitsblatt „Übersicht Werkstoffe“

Werkstoffe

Für die Herstellung von Produkten benötigt man Werkstoffe. Dies sind Materialien, aus denen Werkstücke hergestellt werden. Sie beeinflussen die Qualität und die Eigenschaften der Endprodukte. Diese Werkstoffe gibt es:



Aufgabe

Finde für jeden genannten Werkstoff Beispiele aus deinem Alltag.

Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“



Aufgabe 1

Recherchiert in vier Kleingruppen im Internet zu einem der unten genannten Werkstoffe. Findet heraus:

- Welche Eigenschaften hat der Werkstoff?
- Wofür wird der Werkstoff verwendet?
- Wie kann der jeweilige Werkstoff be-/verarbeitet werden?
- Wie ist der Werkstoff aus ökologischer Sicht zu beurteilen?

Werkstoffe:

1. Stahl
2. Kupfer
3. Aluminium
4. Kunststoffe

Haltet eure Ergebnisse auf einem Plakat fest, so dass ihr sie anschließend den anderen Gruppen vorstellen könnt.



Aufgabe 2

Welche Werkstoffe werden im Fahrzeugbau genutzt? Nenne Beispiele für damit produzierte Werkstücke und überlege, warum diese Werkstoffe genutzt werden.



Aufgabe 3

Warum setzen Automobilbauer auf den Einsatz von Aluminium?

Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“ – Lösung für Lehrkräfte



Aufgabe 1 : Übersicht Werkstoffe

Werkstoff	Stahl	Kupfer	Aluminium	Kunststoff
Eigenschaften	Metallische Legierungen mit Hauptbestandteil Eisen. Kohlenstoffgehalt übersteigt nicht 2,06%. Herstellung sowohl weich und verformbar als auch hart und spröde (abhängig vom Kohlenstoffanteil). Schmelzpunkt kann je nach Legierungsanteilen bis zu 1530°C betragen. Unterscheidung in Qualitätsstahl und Edelstahl.	Schwach radioaktives Schwermetall. Relativ weich, gut formbar und zäh. Hervorragender Wärme- und Stromleiter. Gehört zu den Edelmetallen. Schmelzpunkt bei 1083,4°C.	Dritthäufigstes Element und häufigstes Metall in der Erdkruste. Stumpfes, silbergraues Aussehen. Sehr korrosionsbeständig. Reagiert heftig mit Natriumhydroxid unter Bildung von Wasserstoff. Mit Quecksilber bildet Aluminium ein Amalgam. Weiches und zähes Metall. Dehnbar und kann durch Auswalzen zu dünner Folie verarbeitet werden. Guter elektrischer Leiter. Schmelzpunkt liegt bei 660,4 °C und der Siedepunkt bei 2467 °C. Dichte von 2,7 g/cm ³ (Leichtmetall).	Festkörper, dessen Grundbestandteil synthetisch oder halbsynthetisch erzeugte Polymere mit organischen Gruppen sind. Technische Eigenschaften wie Formbarkeit, Härte und Temperaturbeständigkeit lassen sich variieren. Drei Hauptgruppen: Thermoplaste, Duroplaste und Elastomere. Erheblich leichter als Metalle oder keramische Werkstoffe. Gute Zähigkeit, niedrige Verarbeitungstemperaturen, niedrige Leitfähigkeiten.
Verwendung	Baustahl, Automatenstahl, Bewehrungsstahl, Einsatzstahl, Federstahl, Nichtrostender Stahl, Nitrierstahl, Säurebeständiger Stahl, Spannstahl, Tiefziehstahl, Vergütungsstahl, Werkzeugstahl, Messerstahl	Für Münzen, Stromkabel, Schmuck, Besteck, etc. Für elektrischen Strom leitende Kabel und Leitungen, Leiterbahnen, und Bauteile. Außerdem Bestandteil vieler Legierungen. Kupferverbindungen in Farbpigmenten, als Toner, in medizinischen Präparaten und galvanischen Oberflächenbeschichtungen.	Als Konstruktionswerkstoff im Fahrzeugbau und der Luft- und Raumfahrt (vor allem zur Gewichtsreduzierung), als Leitermaterial für elektrischen Strom im Stromnetz, in der Elektronikindustrie, in der Verpackungsindustrie als Getränke- und Konservendosen sowie Aluminiumfolie und weitere Einwegartikel, für Behälter und Gehäuse, als Spiegelbeschichtung, als Bestandteil der Lebensmittelfarbe E173.	Weiterverarbeitung zu Formteilen, Halbzeugen, Fasern oder Folien. Dienen als Verpackungsmaterialien, Textilfasern, Wärmeisolierung, Rohre, Bodenbeläge, Bestandteile von Lacken, Klebstoffen und Kosmetika, in der Elektrotechnik als Material für Isolierungen, Leiterplatten, Gehäuse, im Fahrzeugbau als Material für Reifen, Polsterungen, Armaturenbretter, Benzintanks u.v.m..

Werkstoff	Stahl	Kupfer	Aluminium	Kunststoff
Be-/ Verarbeitung	Kalt und warm formbar, d.h. walzen, schmieden, pressen und ziehen möglich, verschiedene Legierungen herstellbar.	Findet man in der Natur normalerweise in Verbindungen (in der Regel mit Sauerstoff oder Schwefel), die vermengt sind in Gesteinen oder Mineralien (Erze). Kupfergewinnung kann in drei Stufen eingeteilt werden: Den Bergbau, die Aufbereitung/ Laugung und die Verhüttung.	Wird meist legiert verwendet, Bearbeitung durch Gießen bzw. Umformen nach diesen Verfahren: Sandguss, Strangguss, Druckguss, Feinguss, Kokillenguss, Bandguss, Sprühkompaktieren. Die Herstellung von Halbzeug oder Bauteilen geschieht aus Vormaterial wie z. B. Walzbarren, Blech oder Ronden durch Umformen wie Walzen, Tiefziehen oder Rollen.	Fertigung von Formteilen, Halbzeugen, Fasern oder Folien aus Kunststoffen, die von der chemischen Industrie meist als Granulat, Pulver, Folien oder Platten geliefert werden. Urformverfahren: Spritzgießen, Extrusion, Kalandrieren, Rotationsformen, Schäumen, Blasformen. Umformverfahren, z.B. Thermoformen. Fügeverfahren: Schweißen, Kleben, Schrauben, Nieten und Clinchen.
Ökologische Beurteilung	Ökologisch hervorragend, da nahezu ohne Qualitätsverlust unbegrenzt wiederverwertbar (Einschmelzung von Schrott zu Stahl). Die Erzeugung von Rohstahl ist energieintensiv, da die metallurgischen Prozessschritte Temperaturen von 1.500 bis 1.800 °C erfordern.	Kann recycelt werden. Beim Abbau und der Veredelung von Metall werden Gase und Staub freigesetzt.	Herstellung ist sehr energieaufwändig. Durch den Abbau werden große Flächen in Anspruch genommen, als Abfall entsteht dabei umweltschädlicher Rotschlamm. Aluminium ist gut recyclebar, die Reststoffe müssen aber streng getrennt erfasst und gereinigt werden.	Viele der Kunststoffe schaden der Umwelt, darunter das Polyvinylchlorid. Es enthält bis zu 57 Prozent Chlor. Verbrennt es, entstehen hochgiftige Chlor-Verbindungen und Säure. Die Schadstoffe zu entsorgen, ist sehr aufwändig und teuer. Gerät das Plastik in die Umwelt, braucht es viele Jahre, bis es vollständig zersetzt ist.

Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“ – Lösung für Lehrkräfte, Seite 3



Aufgabe 2

Welche Werkstoffe werden im Fahrzeugbau genutzt? Nenne Beispiele für damit produzierte Werkstücke und überlege, warum diese Werkstoffe genutzt werden.

Werkstoffe spielen eine zentrale Rolle im modernen Fahrzeugbau – so besteht ein modernes Auto aus rund 10.000 Einzelteilen aus den unterschiedlichsten Materialien. Es wird vor allem eine Mischbauweise genutzt, d.h. eine Kombination unterschiedlicher Werkstoffe wie Stahl, Aluminium, Magnesium und Kunststoff.

Der wichtigste Werkstoff im Automobilbau ist Stahl, da er eine große Vielfalt von technischen Eigenschaften besitzt, die speziell für Anwendungen in Karosserie, Fahrwerk usw. maßgeschneidert werden. Darüber hinaus hat Stahl sehr gute Verarbeitungseigenschaften, ein gutes Preis-/Leistungsverhältnis und gute Recyclingmöglichkeiten.

Enorme Gewichtsvorteile - und damit einen geringeren Treibstoffverbrauch - bietet der Werkstoff Aluminium. Der Trend im Automobilbau geht daher zur Aluminium-Karosserie und zum Aluminium-Fahrwerk.

Noch ein Drittel leichter als Aluminium ist Magnesium. Es wird heute als Ergänzung zu Stahl und Aluminium verwendet. Ein Vorteil von Magnesium besteht darin, dass mit diesem Werkstoff noch filigranere und komplexere Bauteile gegossen werden können.

Auch Kunststoff spielt eine zentrale Rolle beim Fahrzeugbau. Ein modernes Auto besteht zu etwa 15 Prozent aus Kunststoff und könnte ohne dessen Einsatz nicht zu einem erschwinglichen Preis hergestellt werden.

Arbeitsblatt „Eigenschaften und Verwendung von Werkstoffen“ – Lösung für Lehrkräfte, Seite 4



Aufgabe 3

Warum setzen Automobilbauer auf den Einsatz von Aluminium?

Um die gesteckten Ziele bezüglich Verbrauch und CO₂-Emissionen zu erreichen, müssen Autos leichter werden. Automobilhersteller setzen deshalb verstärkt auf den Einsatz leichter und hochfester Materialien. Denn je weniger Gewicht bewegt werden muss, umso geringer ist der Energieaufwand. Ein um 100 Kilogramm geringeres Fahrzeuggewicht verringert den Treibstoffverbrauch um ca. 0,6 Liter/100 km. Vor allem mit Aluminium wollen die Automobilhersteller die Leistungsfähigkeit ihrer Fahrzeuge steigern und den Energieverbrauch reduzieren. Aluminium kann bei Automobilen flächendeckend für alle Bereiche eingesetzt werden. Darüber hinaus steht es großindustriell in allen Halbzeugformen zur Verfügung - als Blech, Gussteil, Profil und für den Fahrwerksbereich sogar als Schmiedeteil. Durch den Einsatz von Aluminium kann gegenüber der klassischen Stahlbauweise rund 43 % beim Kraftfahrzeuggewicht eingespart werden.