

„Fischwindlicht“



Lernbereich:

4.3 Gestalteter Lebensraum

4.3.1 Ein Werkstück herstellen und seinen Ansprüchen bei der Gestaltungsfindung gerecht werden

4.3.2 Gestalten mit Metall (Folie/Blech)

Werkstück: **Fischwindlicht**

Klasse:

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lernziel	Fächerübergreifende Hinweise
1.	4.3 Gestalteter Lebensraum 4.3.1 Ein Werkstück herstellen und seinen Ansprüchen bei der Gestaltungsfindung gerecht werden 4.3.2 Gestalten mit Metall (Blech) 4.1 Natur/Umwelt 4.1.1 Den Weg eines natürlichen Werkstoffes vom Ursprung bis zum Endprodukt erfahren	Wir arbeiten ein Fischwindlicht aus Aluminiumblech und zeichnen dafür heute den Entwurf. - Anforderungen an das Material Metall - Unterschiedliche Metallbleche mit den Sinnen erkunden, auswählen und bearbeiten - Unfallgefahren - Begriffe: Legierung, Trennen - Metallhalbzeuge, z. B. Draht, Folie - Verfahren der Formgebung (Trennen) - Begriff: Blechschere, Anreißen - Fachgerechtes Schneiden/Trennen und Richten von Blech - Abhängigkeit der Zweckerfüllung/Ästhetik von Material und Gestaltung (Form) - Individueller Musterentwurf - Werkbetrachtung - Geschichtlicher Rückblick, Verwendung von Metallen	4.1 4.1.1 4.1.2 4.2 4.4 4.1.2 4.7.2 4.2	Projekttipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen D Einander erzählen und einander zuhören Sich und andere informieren Für sich und andere schreiben Lesen und mit Literatur umgehen M Flächen- und Körperformen HSU Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts K Alltagsgegenstände betrachten/gestalten

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lern-ziel	Fächerübergreifende Hinweise
2.	4.3 Gestalteter Lebensraum 4.3.1 Ein Werkstück herstellen und seinen Ansprüchen bei der Gestaltungsfindung gerecht werden 4.3.2 Gestalten mit Metall (Blech) 4.1 Natur/Umwelt 4.1.1 Den Weg eines natürlichen Werkstoffes vom Ursprung bis zum Endprodukt erfahren	Wir übertragen unseren Entwurf und schneiden die Fische aus. - Arbeitsplatzgestaltung - Entwurf auf das Blech übertragen - Weitere Möglichkeiten, z. B. anreißen - Verfahren der Formgebung (Trennen) erproben - Unfallgefahr - Begriffe: Blechschere, Anreißen, Reißnadel, Entgraten - Fachgerechtes Schneiden und Richten von Blech - Entgraten der Kanten - Anzeichnen und Herausarbeiten der Steckverbindung - Werkbetrachtung - Weitere Werkzeuge zum Trennen von Blech - Umweltbewusste Entsorgung von Metallresten	4.1 4.1.1 4.1.2 4.2 4.4 4.1.2 4.7.2 4.2	Projekttipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen D Einander erzählen und einander zuhören Sich und andere informieren Für sich und andere schreiben Lesen und mit Literatur umgehen M Flächen- und Körperformen HSU Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts K Alltagsgegenstände betrachten/gestalten

UE	Lernziel	Grobziel / Lerninhalt	Lernziel	Fächerübergreifende Hinweise
3.	4. 3 Gestalteter Lebensraum 4.3.1 Ein Werkstück herstellen und seinen Ansprüchen bei der Gestaltungsfindung gerecht werden 4.3.2 Gestalten mit Metall (Blech) 4.1 Natur/Umwelt 4.1.1 Den Weg eines natürlichen Werkstoffes vom Ursprung bis zum Endprodukt erfahren	Wir mustern unser Fischwindlicht durch Stanzen und stellen es fertig. - Begriff: Stanzen - Kriterien für die Gestaltung: Zweckerfüllung, Formauswahl, Anordnungsmöglichkeiten - Zusammenhang zwischen Grund- und Binnenstruktur - Evtl. individueller Musterentwurf und Übertragen des Entwurfs auf das Blech - Arbeitsplatzgestaltung zum Stanzen - Verfahren der Formgebung erproben und anwenden (Umformen) - Arbeitsweise: Stanzen von Blech - Fertigstellen des Fischwindlichts - Werkbetrachtung - Gegenstände aus dem Umfeld bewusst wahrnehmen, vergleichen und beurteilen - Abhängigkeit der Zweckerfüllung/Ästhetik von Material und von der Gestaltung (Form/Dekor) - Auswirkung der Technisierung, z. B. Problematik der Serienfertigung	4.1 4.1.1 4.1.2 4.2 4.4 4.1.2 4.7.2 4.2	Projektipp Pädagogisches Leitthema: Sich selbst einbringen D Einander erzählen und einander zuhören Sich und andere informieren Für sich und andere schreiben Lesen und mit Literatur umgehen M Flächen- und Körperformen HSU Kreislauf eines industriell gefertigten Produkts K Alltagsgegenstände betrachten/gestalten

Vorbereitung für das Werkstück

„Fischwindlicht aus Metall“

Material pro Schüler

- Aluminiumblech 0,3 mm stark, ca. 30 x 25 cm (im Materialset)
- Papierzuschnitt (im Materialset)
- Bleistift
- Klebefilm
- Folienstift
- Windlichtglas mit Teelicht (im Materialset)

Werkzeug:

- Schere
- Blech- oder Allzweckschere
- Schraubstock mit Schutzbacken
- Metallfeile
- Schleifpapier
- Schleifklotz
- Reißnadel oder Folienstift
- Verschiedene Locheisen und/oder alternativ z. B. verschieden große Nägel
- Locheisen mit ca. 5 mm Durchmesser für die Verbindungslöcher
- Hammer
- Hartholzunterlage
- Stahlwolle
- Zylinder, z. B. Blechdose (Durchmesser ca. 10 cm)

Weitere Medien:

- Fertiges Werkstück Fischwindlicht
- Tageslichtprojektor
- Tafel
- Gekauftes Windlicht
- Schriftstreifen
- Arbeitsaufträge
- Fragekarten
- Gruppenaufträge mit den verschiedenen Medien
- Vorbereitete Stationen zu Metall
- Laufzettel
- Anschauungsmaterial: Unterschiedliche Bleche und Folien, verschiedene Gegenstände aus Metall, Metallhalbzeuge
- Bild vom Entgraten

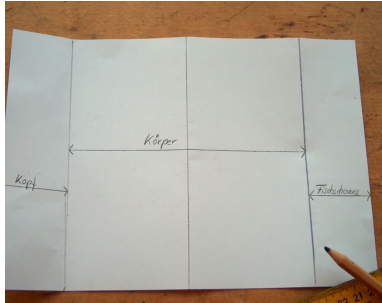
Grobplanung:

- Papier einteilen (Kopf, Bauch und Fischschwanz)
- Fisch auf Papier entwerfen und ausschneiden
- Entwurf auf dem Blech befestigen und zweimal ausschneiden
- Blechkanten entgraten
- Steckverbindungen anzeichnen und herausarbeiten
- Schuppen einstanzen, evtl. hochbiegen und Fischseiten weiter ausgestalten
- Fischseiten über einen Zylinder vorbiegen
- Fischteile ineinander stecken und Windlichtglas in den Fischbauch einsetzen

„Fischwindlicht aus Metall“

Lernbereiche: Gestalteter Lebensraum 4. Jgst.

Schritt für Schritt

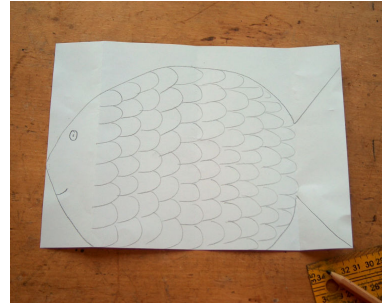


1. Entwurfspapier einteilen:

- Falte das Entwurfspapier mittig
- Messe vom Bug beidseitig 8 cm ab und ziehe eine senkrechte Linie

Merke:

Einteilung: Kopf, Bauch für das Windlicht, Fischschwanz

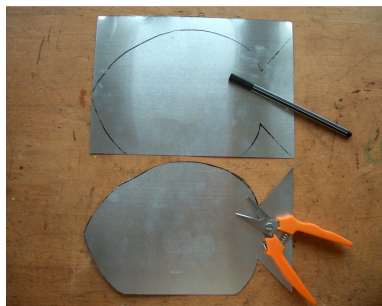


2. Fisch entwerfen:

- Zeichne einen Fisch auf das Papier auf
- Beachte dabei die Einteilung in Kopf, Bauch und Fischschwanz
- Zeichne den Fisch so groß, dass er an mind. drei Seiten die Papierkante berührt
- Schneide den Entwurf aus

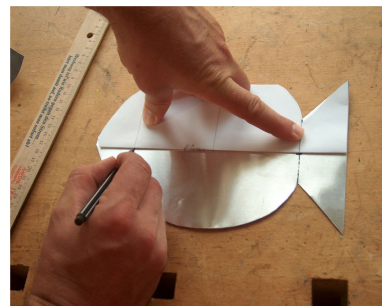
Merke:

Der Fischbauch muss auf der Unterseite gerade sein (= Standfläche).
Zeichne nicht zu enge Rundungen auf!



3. Entwurf übertragen und ausschneiden:

- Befestige den Entwurf auf dem Blech mit Klebefilm
- Übertrage den Entwurf mit wasserlöslichem Folienstift auf zwei Bleche
- Schneide die Fische vorsichtig mit der Blechschere aus



4. Schlitztiefe für die Steckverbindung anzeichnen:

- Lege den Entwurf nochmals auf die zugeschnittenen Fische auf
- Markiere mit der Reißnadel die Einteilungslinien (Kopf, Bauch und Fischschwanz) und zeichne diese mit Folienstift auf beiden Blechzuschnitten auf

Merke:

Die Kanten des Metalls sind sehr scharf – Unfallgefahr!

Blechscheren beim Schneiden nie ganz schließen, sonst verbiegt sich das Blech, es schert aus.

- Spanne evtl. die Fische in den Schraubstock mit Schutzbacken ein
- Entgrate die Kanten der Fische mit der Metallfeile und Schleifpapier

Tipp:

Stehen die Kanten oder Spitzen evtl. etwas nach oben, so klopfe sie mit einem Holzhammer auf einer Holzunterlage flach

- Falte den Entwurf in der Mitte (siehe Bild) und zeichne die Mittellinie ein
- Markiere auf einem Fisch die Einschnitte **von unten bis zur Mitte** mit jeweils einem Pfeil und bei dem anderen Fischzuschnitt **von oben zur Mitte** mit einem Pfeil (=Steckverbindung)

Merke:

Durch die Einschnitte können die Fische ineinander gesteckt werden!

**5. Einschneiden der Steckverbindung:**

- Schneide die Fische zweimal links und rechts neben der angezeichneten Linie bis zur Mitte ein
- Biege den entstehenden Streifen solange hin und her bis er am Ende der Nut bricht

Merke:

An jedem Fischzuschnitt müssen zwei Einschnitte (Nuten) gearbeitet werden.

**6. Stanzen der Schuppen:**

- Mustere den Fisch auf der Innenseite mit einem Stanzeisen
- Biege evtl. die Schuppen nach außen

Beachte:

Die Schuppenrichtung!

Weitere Gestaltungsmöglichkeiten sind z. B. Augen, Schleifen mit Stahlwolle...

- Forme die Fischseiten mit Hilfe einer Blechdose o. ä. vor
- Stecke den Fisch ineinander und stelle in den Fischbauch das Windlichtglas

Unfallgefahr:

Das Fischwindlicht ist kein Spielzeug!

Geschichtliche Informationen:

Metalle haben in allen Kulturen für die Entwicklung des menschlichen Daseins eine bedeutende Rolle gespielt.

Die „Jungsteinzeit“ oder das „Neolithikum“ ist eine Epoche der Menschheitsgeschichte. Ihr Beginn wird heute im Allgemeinen mit dem Übergang von Jäger- und Sammlerkulturen zu Hirten und Ackerbauern festgesetzt, ihr Ende mit der Entdeckung der Möglichkeit der Metalllegierung (Verschmelzung von Kupfer und Zinn), dem Beginn der Bronzezeit. An verschiedenen Stellen der Erde fand die Jungsteinzeit zu unterschiedlichen Zeiten statt. Während die Menschen im Orient (Mesopotamien, jetzt Irak und Teile Syriens) bereits um 8500 v. Chr. Ackerbau betrieben, fand in Mitteleuropa diese Zeit zwischen 5500 und 1800 v. Chr. statt. In der Jungsteinzeit beschränkte sich die Metallbearbeitung auf gediegen (natürlich, elementar) vorkommende Metalle wie Gold, Silber und Kupfer. Diese Metalle wurden zur Herstellung von Werkzeugen, Schmuck und Gefäßen verwendet. Die ältesten Kupferfunde datieren aus dem 8. Jahrhundert v. Chr. und stammen aus Anatolien (Türkei). Aufgrund der verwendeten Metalle wird der letzte Abschnitt der Jungsteinzeit auch als Kupferzeit bezeichnet.

Später wurde Bronze – eine Legierung aus Kupfer und Zinn – verwendet. Seit etwa 3000 Jahren verdrängte das härtere Eisen als Werkstoff für Waffen und Werkzeuge die Bronze.

Eisen wurde nur selten in reiner Form als Meteoreisen gefunden, meist aber im Bergbau als Erz gewonnen. Meteoreisen sind Eisenmeteoriten, die als Teile aus dem Weltall beim Durchstoßen der Erdatmosphäre nicht ganz verdampfen (verglühen) und als Klumpen auf die Erde fallen. Schmiedbares Eisen wird heute als Stahl bezeichnet.

Viele Metalle sind wichtige Werkstoffe. Unsere moderne Welt wäre ohne Metalle unmöglich. Nicht ohne Grund werden Phasen der Menschheitsentwicklung nach den verwendeten Werkstoffen als Steinzeit, Bronzezeit, Eisenzeit bezeichnet.

Metalle sind die größte Gruppe der chemischen Elemente, etwa 80 % der Elemente sind Metalle. Sie sind im Allgemeinen gute elektrische Leiter.

Begriff: Metalllegierung

Die Verbindungen oder auch Lösungen von verschiedenen Metallen heißen Legierungen. Hin und wieder kann ein weiterer Bestandteil einer Legierung auch ein Nichtmetall, wie Kohlenstoff, Silizium, Phosphor, Bor o. ä. sein. Die Legierungen haben oft völlig andere physikalische und chemische Eigenschaften als die reinen Metalle. Vor allem die Härte und Korrosionsbeständigkeit ist teilweise deutlich erhöht. Reine Metalle werden praktisch nicht verwendet, außer bei der Herstellung elektrischer Leitungen, da reine Metalle die größte Leitfähigkeit besitzen. Hier werden unlegierte Metalle verwendet, vor allem Kupfer und Aluminium. Besonders bekannte Legierungen sind Bronze (Kupfer und Zinn), Messing (Kupfer und Zink), Amalgam (Aluminium und Quecksilber) und Stahl (Eisen und Kohlenstoff).

➤ Begriff: **Aluminium**

Aluminium wurde erst im Jahr 1808 von Sir Humphry Davy entdeckt und benannt. Hans Christian Örsted und Friedrich Wöhler gelang die Herstellung von unreinem Aluminium im Jahr 1827. Der Preis von Aluminium war zu jener Zeit höher als der von Gold.

Henri Sainte-Claire Deville verfeinerte den Wöhler-Prozess im Jahr 1846. Dadurch fiel der Aluminiumpreis innerhalb von zehn Jahren um 90 Prozent.

1886 entwickelten Charles Martin Hall und Paul Héroult unabhängig voneinander das jetzt nach ihnen benannte Verfahren zur Herstellung von hochwertigem Aluminium: der Hall-Héroult-Prozess. Nach diesem Prinzip erfolgt noch heute die großtechnische Aluminium-Herstellung. Im Jahr 1889 wurde das Verfahren durch Carl Josef Bayer weiter verbessert.

Aluminium ist das dritthäufigste Element und häufigste Metall in der Erdkruste. Es tritt wegen seiner Reaktionsfreudigkeit nur in chemisch-gebundenem Zustand auf.

Das Leichtmetall Aluminium hat aufgrund einer sich sehr schnell an der Luft bildenden dünnen Oxidschicht ein stumpfes, silbergraues Aussehen. Die Oxidschicht macht Aluminium sehr korrosionsbeständig. Durch elektrische Oxidation (Eloxieren) oder auf chemischem Weg kann die schützende Oxidschicht verstärkt werden.

Aluminium reagiert:

- heftig mit Natriumhydroxid unter Bildung von Wasserstoff. Diese Reaktion wird in chemischen Rohrreinigungsmitteln ausgenutzt.
- mit Brom bei Zimmertemperatur unter Flammenerscheinung.
- mit Quecksilber unter Bildung von Amalgam.

Aluminium ist ein sehr weiches, zähes Metall. Es ist dehnbar und kann durch Auswalzen zu dünner Folie verarbeitet werden. Es lässt sich gut gießen, verformen, biegen, pressen, schmieden und spanabhebend bearbeiten.

Aluminium ist ein guter elektrischer Leiter (die Leitfähigkeit beträgt 60 Prozent von der des Kupfers).

Der Werkstoff Aluminium gewinnt auch im Fahrzeugbau zunehmend an Bedeutung. In Legierungen mit Magnesium, Silizium und anderen Metallen werden Festigkeiten erreicht, die denen von Stahl nur wenig nachstehen, aber bedeutend leichter sind. Insbesondere im Flugzeugbau und in der Weltraumtechnik ist Aluminium der Werkstoff der Wahl.

Aluminium wird in Überlandleitungen als Leitungsmaterial verwendet - die geringe Dichte ist hier ausschlaggebend. Kupferleitungen mit der gleichen Leitfähigkeit hätten zwar einen geringeren Querschnitt, aber eine höhere Masse.

Wegen der hohen Wärmeleitfähigkeit wird Aluminium als Werkstoff für z.B. Wärmetauscher (Kühler) und Kühlrippen verwendet.

Im Haushalt trifft man Aluminium in Form von Getränkedosen und Aluminiumfolie an, zuweilen auch als Kochtöpfe oder als Campinggeschirr.

In der Lebensmittelherstellung findet es Verwendung als Lebensmittelfarbe (E 173) bei Überzügen von Zuckerwaren zur Dekoration von Kuchen und feinen Backwaren.

➤ Metallarten und Ihre Verwendung:

Eisenmetalle:

Metall	Eigenschaften	Verwendung
Gusseisen	Hart und druckfest, aber spröde	Bratpfannen, Töpfe, Herdplatten
Stahl	Gut formbar, hart, nicht rostfrei; wird deshalb häufig beschichtet (z.B. Emaille)	Backbleche, Messerklingen, Nadeln
Edelstahl	Durch Legierungen mit Chrom, Nickel oder Mangan rostfrei, pflegeleicht, sehr hart	Bestecke, Kochgeschirr, Spülbecken, Innenauskleidung von Haushaltsgeräten z. B. Spülmaschine

Nichteisenmetalle: (Beispiele)

Metall	Eigenschaften	Verwendung
Aluminium	Leicht, gute Wärmeleitung, leicht formbar, oxidiert leicht, säureempfindlich, unmagnetisch, schmiedbar, nur mit Sondermitteln lötlbar, beständig gegen Witterungseinflüsse	Folien, Kochgeschirr, Backformen, Getränkedosen, Campinggeschirr, Flugzeugbau, Automobilindustrie
Chrom	Sehr hart, glänzend, oxidiert nicht	Als haltbare Beschichtung auf anderen Metallen, z. B. an Armaturen
Messing	Legierung aus Kupfer und Zink, goldfarben (Bezeichnung: falsches Gold), gut formbar, verschleißfest. Lötbar, beständig gegen Witterungseinflüsse	Schrauben, Beschläge, Dekorationsartikel wie Knöpfe, Schilder
Kupfer	Rot, hohes Wärmeleitvermögen, nicht säurefest, sehr weich, sehr dehnbar, bildet mit organischen Säuren giftigen Grünspan, schmiedbar, lötlbar, sehr gut wärmeleitend, sehr guter Stromleiter	Ziergegenstände, Dachrinnen
Zinn	Hellgrau, leichter Glanz, gut formbar, oxidiert nicht, dehnbar, wetterbeständig, in Reinform lebensmittelverträglich, sehr gut lötlbar und dient als Lötmaterial, sehr guter Stromleiter, wird als Schutzüberzug für Stahlblech verwendet: Weißblech	Ziergegenstände, altes Tafelgeschirr

Edelmetalle:

Metall	Eigenschaften	Verwendung
Silber	Weich, häufig mit Kupfer legiert, kratzempfindlich, oxidiert an der Luft, elektrisch gut leitend, lötbar durch Hartlöten	Bestecke, Ziergegenstände, Schmuck
Gold	Sehr weich, fast immer mit anderen Metallen legiert, teuer, beständig gegen viele Chemikalien, elektrisch gut leitend	Als Überzug auf Tisch- und Tafelgeschirr, Besteck, Armaturen, Schmuck und Ziergegenständen

Seltene Metalle:

Antimon, Cadmium, Chrom, Iridium, Kobalt, Magnesium, Mangan, Molybdän, Nickel, Platin, Rhodium, Tantal, Titan, Vanadium, Wismut, Wolfram

➤ Metallhalbfabrikate:

„Jedes innerhalb des Produktionsprozesses, auf der Zwischenstufe zwischen Rohstoff und Fertigfabrikat stehende Erzeugnis. Halbzeug = Zwischenprodukt“

Barren:

Meist für Edelmetall gewählte Rohform, auch für Zinn.

Blech:

Gewalztes Metall von 0,18 mm bis 15 mm Stärke (darüber als Platte), wird in Tafeln verkauft, nach Bearbeitung als weich, halbhart, federhart oder doppelt federhart eingestuft. Üblich sind Bleche aus Aluminium, Blei, Bronze, Eisen blank (Schwarzblech), Stahlblech verzinkt, Stahlblech verzinkt (Weißblech), Kupfer und Messing.

Folien:

Bleche unter 0,18 mm Stärke, zumeist aus Aluminium, Blei oder Zinn, für künstlerische Arbeiten auch aus Kupfer, Silber und Gold. Die dünnste Folie ist Blattgold mit $0,2\mu$ ($1\mu = 0,0001$ mm). Staniol (Silberpapier) ist Zinnfolie auf Papier kaschiert und wird heute durch Aluminium ersetzt.

Band:

Flachmaterial mit rechteckigem Querschnitt in unzähligen Abmessungen aus Aluminium, Blei, Bronze, Kupfer, Messing, Stahl und anderen Metallen.

Draht:

Draht wird aus schmal geschnittenen Blechstreifen gezogen, erhältlich in verschiedenen Härten und vielen Durchmesser (von 0,02 bis 10 mm), auch als Flachdraht oder mit diversen Querschnitten. Üblich sind Drähte aus Aluminium, Bronze, Kupfer, Messing, Silber, Eisen blank, Eisen lackiert (Blumendraht), Stahl verzinkt, Stahl verkupfert (Schweißdraht), Stahl gehärtet (Federstahl), Kupfer versilbert, Kupfer verzinkt und Silber vergoldet.

Rohre und Profile:

Rohre und Profile gibt es in unzähligen Größen, Abmessungen, Materialien und Formen.

Als Sonderformen der Halbzeuge gelten Nägel, Schrauben, Muttern und Nieten.

➤ Einteilung der Fertigungsverfahren für Metallwerkstoffe:

Fertigen heißt, aus einem Werkstoff ein nach Form, Größe, Genauigkeit und Oberfläche vorbestimmtes Werkstück herzustellen:

Fertigungsverfahren:	Definition:	Beispiele:
Urformen	Fertigen eines festen Körpers aus formlosem Stoff durch Schaffen des Zusammenhalts.	Zinn gießen
Umformen	Bildsames Ändern der Form eines Körpers.	Ankörnen Biegen/Richten Strecken/Stauchen Falzen/Bördeln Treiben: Auftiefen/Aufziehen Schmieden: Kalt/Warm Punzieren/Ziselieren Drücken Prägen
Trennen	Ändern der Form eines festen Körpers, wobei der Zusammenhalt aufgehoben wird.	Sägen mit: Bügelsäge Laubsäge Abzwicken mit: Seitenschneider Kombizange Schneiden mit: Bleischere Gewindeschneider Ätzen Gravieren
Fügen	Ändern der Form wobei der Zusammenhalt vermehrt wird.	Löten Kleben Schraubverbindung Falzverbindung Bördelverbindung Nietverbindung
Beschichten	Aufbringen einer fest haftenden Schicht aus formlosem Stoff auf ein Werkstück	Färben Patinieren Emaillieren Beizen
Stoffeigenschaften ändern	Ändern der Werkstoffeigenschaften	Glühen Härten Anlassen

Werkzeuge zur Bearbeitung:

➤ Messen und Anreißen:

Stahlmaßstab, Anschlagwinkel, Reißnadel, Vorstecher, Bleistift, Körner, Messschieber, Reißzirkel

Die genauen Maße müssen auf das Metallstück übertragen, „angerissen“, werden. Messen und Anreißen sind Arbeitsgänge, von deren sorgfältiger Ausführung die Qualität des Arbeitsergebnisses wesentlich abhängt. Es gibt deshalb eine Vielzahl von Mess- und Reißwerkzeugen, die die erforderliche Genauigkeit zu erreichen helfen.

Unfallverhütung:

- Die Spitzen von Reißwerkzeugen mit einem Korken sichern.
- Spitze beim Transport immer nach unten halten.

Merke:

Messwerkzeuge sind besonders empfindlich! Deshalb immer sorgfältig aufbewahren und nur für den Zweck verwenden, für den sie gedacht sind.

➤ Einspannen:

Schraubstock, Schraubzwinde, Klemmzwinde mit Sägezinken, Schutzbacken

➤ Umformen:

Rundzange, Flachzange, Schlosserhammer, Körner, Vorstecher, Falzbein

➤ Trennen:

Spanloses Trennen:

Schulschere, Feinblechschere, Seitenschneider, Handhebelschere

Bleche können bis zu einer Dicke von ca. 1,5 – 2 mm gut mit der Blechschere geschnitten werden. Für dickere Bleche bis 6 mm ist eine Hebelblechschere notwendig.

Bei Handscheren unterscheidet man Lochscheren, gerade Handscheren und Durchlaufscheren.

Arbeitsweise:

- Halte das Werkstück so, dass es in einem Winkel von ca. 90° zur Schere liegt. (Metallstück auf die Werkbank legen, mit der flachen Hand festhalten und die zu bearbeitende Stelle leicht überstehen lassen.)
- Achte auf den Lichteinfall, damit die Anrisslinie immer sichtbar ist!
- Beende jeden Schnitt bevor die Enden der Scherenmesser zusammengeklappt sind. (Verhindert hässliche und scharfe Kneifstellen in der Blechkante. Metall schert nicht aus!)
- Beim Rundschneiden wird das Blech gedreht, die Schere bleibt „stehen“ (Schneideregeln!). Das Blech rollt sich entlang der Messer auf. Wichtig ist, diese Arbeit sehr sorgfältig und genau durchzuführen, denn späteres Nacharbeiten ist mühsam und zeitaufwendig.
- Zum Schluss wird das Blech mit einem Holzhammer entlang der Kante gerichtet: Beim Zuschneiden wird die Blechkante gestreckt und gebogen. Das Werkstück wird krumm. Dünnes Blech wird am besten durch dichte und leichte Schläge mit dem Hammer entlang der Kante begradigt.
- Um Verletzungen zu vermeiden, achtet man darauf, dass:

- die Finger nicht zwischen die Schneiden geraten.
- man beim Zusammendrücken der Scheren nicht am Griffende den Handballen quetscht.
- die scharfen Ränder der Schnittkanten immer entgratet werden, bevor man sie weiterverarbeitet.
- man Bleche mit scharfen Rändern mit Schutzhandschuhen festhält.

Spangebendes Trennen:

Feinsäge, Kleinbügelsäge, Laubsäge, Halbrundraspel, Halbrundfeile, Spitzbohrer, Handbohrmaschine

Sachgerechte Handhabung der Werkzeuge:

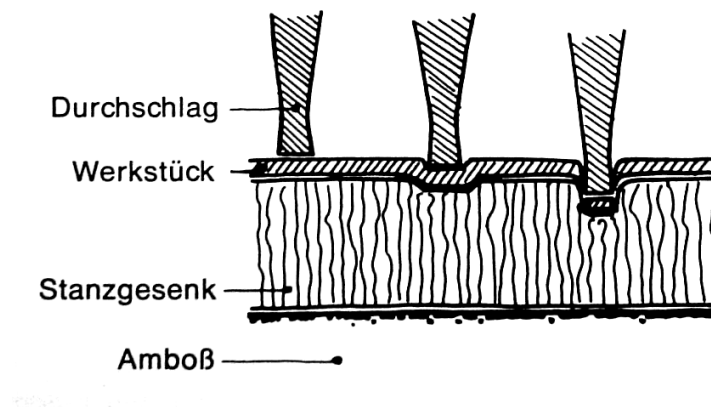
➤ **Feinblechschere:**

Wie beim Schneiden mit der Papierschere sollte nicht die ganze Messerlänge der Blechschere genutzt werden, sondern das Werkzeug rechtzeitig nachgesetzt werden. Dadurch wird eine saubere Schnittkante erzielt. Es wird stets vom Körper weggearbeitet, sowie gegen den Uhrzeigersinn, d.h. nach links (bzw. Linkshänder nach rechts), gearbeitet. Somit bleibt für den Arbeitenden die Anrisslinie immer sichtbar.

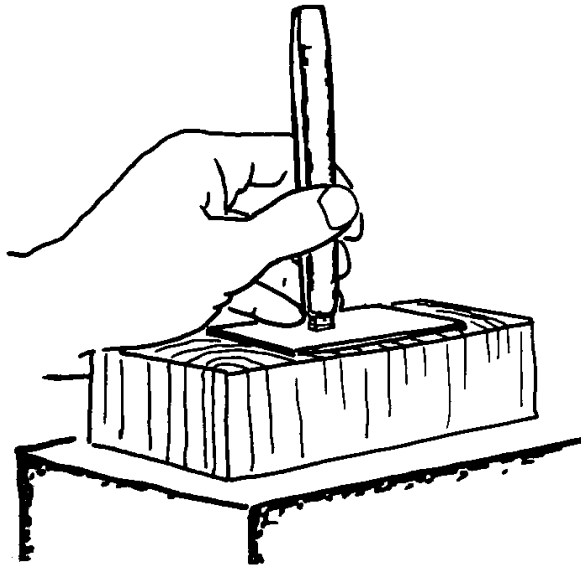
Metalle können durch Scheren getrennt werden. Der Begriff „Schneiden“ beim Trennen von Metall ist falsch. Metalle können nicht mit einem Messer, ähnlich Papier, geschnitten werden. Scheren, die keilförmige Schneiden besitzen, drücken sich in den Werkstoff ein und quetschen ihn dann ab.

➤ **Stanzen**

Dabei werden Löcher mit Hilfe von Locheisen oder verschiedenen Nägeln, o.ä. in dünneres Blech gestanzt. Als Unterlage eine harte Holzplatte mit der Stirnholzseite nach oben einspannen und das Werkstück darauf legen.



Den ausgewählten Durchschlag senkrecht halten und mit einem Hammer gezielt und kräftig auf das Locheisen schlagen.



Größere Löcher entstehen, wenn die einzelnen Durchbrüche mehrfach nebeneinander gesetzt werden. Wird gestanzt, dehnt sich das Blech am Rand des Lochs. Dieser Rand kann mit einigen leichten Hammerschlägen (Holzhammer) wieder gerichtet und wenn nötig, mit feinem Metallschleifpapier geglättet werden.

Besondere Unfallgefahren beim Umgang mit Metall:

- Um Verletzungsgefahren beim Schneiden/Trennen mit der Blechschere zu vermeiden, sollten den Schülern evtl. Arbeitshandschuhe ausgeteilt werden.
- Beim Sägen von Metall ist es wichtig, dass das Metall möglichst kurz am Schraubstock eingespannt ist. Dadurch vibriert das Metallende beim Absägen nicht zu stark.
- Es muss jedem Schüler verdeutlicht werden, dass die geschnittenen Kanten eines Blechstückes sehr scharf sind und daher eine große Verletzungsgefahr darstellen. Schnitte durch Metallbleche heilen sehr schlecht, es kommt häufig zu Entzündungen. Dadurch erkennen die Schüler, dass man Blechkanten entgraten muss.
- Metallspäne dürfen auf keinen Fall vom Tisch geblasen werden, da sie hierbei sehr leicht in die Augen geraten könnten. Auch ein Abwischen der Tischoberfläche mit den Händen muss tunlichst vermieden werden. Die Späne könnten sich in die Handflächen einreißen und zu Entzündungen führen.
- Auf keinen Fall Bleibleche verwenden, da bei einer Verletzung die Gefahr einer Blutvergiftung sehr groß ist!

Die Fachbegriffe können an die Seitentafel oder im Raum aufgehängt werden.

Blech =
gewalztes Metall von
0,18 mm bis 15 mm Stärke

Folie =
gewalztes Metall unter
0,18 mm Stärke

Legierung :
Bei einer Legierung werden mehrere
Metalle miteinander verschmolzen,
z. B. Bronze (Kupfer-Zink-Legierung)

Trennen =
Ändern der Form eines festen
Körpers, wobei der Zusammenhalt
aufgehoben wird.

Informationstexte für die einzelnen Stationen:

Station 1: Metalle und ihre Eigenschaften

Arbeitsanweisung:

1. Ordne den Metallen die passenden Beschreibungen und den entsprechenden Namen zu!
2. Welches Aussehen und welche Eigenschaften haben die Metalle?
3. Trage dein Ergebnis in die Tabelle auf deinem Laufzettel ein!

Station 2: Trennen von verschiedenen Metallen mit der Feinblechschere

Arbeitsanweisung:

1. Lies die Beschreibung genau durch!
2. Versuche an jedem Musterblech ein Stück und die vorgezeichnete Rundung mit der Feinblechschere abzuschneiden!
3. Was stellst du dabei fest?
4. Trage dein Ergebnis in die Tabelle auf deinem Laufzettel ein!

Vorsicht: Scharfe Kanten – Unfallgefahr!

Station 3: Werkzeuge zur Metallbearbeitung

Arbeitsanweisung:

1. Ordne den Werkzeugen den richtigen Namen zu! (Kontrolle auf der Rückseite der Kärtchen)
2. Trage auf deinem Laufzettel zu jeder Bearbeitungsart mindestens zwei passende Werkzeuge ein!

Station 4: Metalle in unserem Alltag

Arbeitsanweisung:

1. Sieh dir die Gegenstände genau an!
2. Um welches Metall handelt es sich jeweils?
3. Ordne die Gegenstände dem Metall zu!
4. Löse die Aufgabe 2 auf deinem Laufzettel durch Verbinden mit Pfeilen!

Station 5: Die Vielfalt der Metalle

Arbeitsanweisung:

1. Schau dir die Wörter genau an!
2. Vertausche die Buchstaben und du erhältst weitere Metallarten!
3. Trage die Metallarten in deinen Laufzettel ein!

Station 6: Geschichte der Metalle

Arbeitsanweisung:

1. Lies den Infotext genau durch!
2. Fülle den Lückentext auf deinem Laufzettel aus!

Arbeitsmittel für die verschiedenen Stationen:

Station 1: Metalle und ihre Eigenschaften

Aluminium	• silbrig, matt glänzend • leicht verformbar, geringes Gewicht • nicht wetterbeständig • Kochgeschirr, Tür- und Fensterrahmen, Leitern, Verpackungen, Flugzeugbau Meist verwendet man für Aluminium die Abkürzung Alu (z.B. Alufolie).
Kupfer	• rötlich glänzend • weich, dehnbar, geschmeidig • wetterbeständig, unempfindlich • guter elektrischer Leiter (Kabel) • Brauereikessel, Dachdeckung, Kunstgegenstände Durch den Einfluss mancher Säuren zersetzt sich Kupfer und bildet Grünspan. Grünspan ist giftig!
Messing	• goldgelb • warm verformbar • oxidiert* bei Wärme und Feuchtigkeit • Uhren, Ziergegenstände, Schlossteile, Schrauben * oxidieren bedeutet: Das Metall geht eine Verbindung mit Sauerstoff ein und verändert sich dadurch an der Oberfläche. Messing ist ein Mischmetall (Legierung) aus Kupfer und Zink.

Materialien: Karten (auseinander geschnitten und auf der Rückseite markiert), Aluminiumblech 0,3 mm Stärke, Messingblech 0,3 mm Stärke, Kupferblech 0,3 mm Stärke

Station 2: Trennen von verschiedenen Metallen mit der Feinblechschere

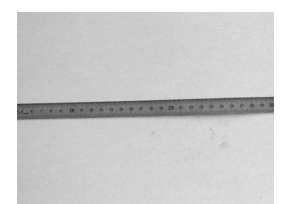
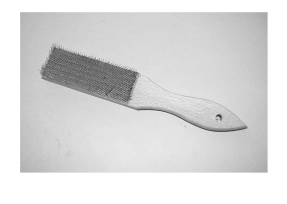
Beschreibung der Arbeitsweise:

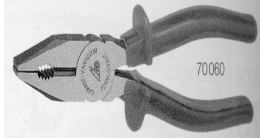
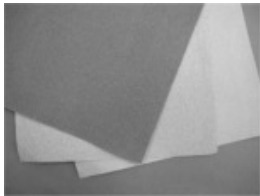
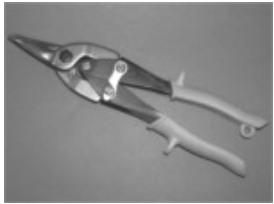
- Halte das Werkstück so, dass es in einem Winkel von ca. 90° zur Schere liegt. Metallstücke auf die Werkbank legen, mit der flachen Hand festhalten und die zu bearbeitende Stelle leicht überstehen lassen.
- Beende jeden Schnitt bevor die Enden der Scherenmesser zusammengeklappt sind. (Verhindert hässliche und scharfe Kneifstellen in der Blechkante!)
- Wichtig ist, die Arbeit sehr sorgfältig und genau durchzuführen, denn späteres Nacharbeiten ist mühsam und zeitaufwendig.

Materialien: Messingblech, Kupferblech und Aluminiumblech je 0,3 mm Stärke, Feinblechschere, Bilder aus Fachbüchern oder Phasenbilder ...

Station 3: Werkzeuge zur Metallbearbeitung

Memory:

Reißnadel		Reißzirkel	
Körner		Stahlwinkel	
Stahllineal		Feilenbürste	
Schlüsselfeilen		Laubsäge	
Puksäge		Seitenschneider	

Beißzange		Feinblechschere	
Kombizange		Rundzange	
Flachzange		Blindnietzange	
Lötkolben		Feile	
Schleifpapier		Stahlwolle	
Treibhammer		Schlosserhammer	
Figurenschere rechts		Figurenschere links	

Materialien: verschiedene Metallbearbeitungswerkzeuge, Wortkarten/Memory

Station 4: **Metalle in unserem Alltag**

Materialien: verschiedene Gegenstände aus Aluminium, Kupfer und Messing z. B. Teelicht, Kerzenständer (Messing), Aluminiumdose, Schrauben (Messing, Kupfer), alter Schöpflöffel, ...

Station 5: **Die Vielfalt der Metalle**

Hier hat sich ein Fehlerteufel eingeschlichen. Er hat alle Wörter falsch geschrieben. Wenn du die Buchstaben richtig herum schreibst, erhältst du die Namen einiger Metalle.

Dlog = _____
Relisb = _____
Nitpla = _____
Reukpf = _____

Nzni = _____
Kzni = _____
Naru = _____
Muinimula = _____

Station 6: **Geschichte der Metalle**

Seit wann benutzen die Menschen Metalle?

Vor 6000 Jahren benutzten die Menschen hauptsächlich Steinwerkzeuge. Sie fertigten Werkzeuge und Waffen aus Stein (meistens Feuerstein). Nur gelegentlich fanden sie einen Klumpen Eisen oder Gold.

Erst als die Menschen Feuer machen konnten, waren sie in der Lage, die Metalle aus den Gesteinen herauszulösen. Nun konnten sie die Metalle schmelzen, in Formen gießen und Schwerter, Beile usw. herstellen.

Vor ungefähr 4000 Jahren entdeckten die Menschen, dass die Metalle Kupfer und Zinn miteinander verschmelzen können. So stellten sie Bronze her. Bronze ist hart, fest und gut zu bearbeiten. Damals begann die **Bronzezeit**.

Um 1500 vor Christus begann die **Eisenzeit**. Damals entdeckten die Menschen, dass sie aus eisenhaltigem Gestein dieses Metall durch Ausschmelzen (Verhüttung) gewinnen konnten. Seither ist Eisen das wichtigste Metall. Es wird heute benutzt, um Stahl herzustellen. Stahl ist härter und fester als Eisen.

Die **Stahlzeit** begann im 19. Jahrhundert. Ohne Stahl gäbe es keine Autos, Flugzeuge, Hochhäuser, Konservendosen...

Laufzettel für die Stationen:

Materialerkundung Metall

Station 1 und Station 2:

Wir lernen unterschiedliche Metalle kennen

	Messing	Kupfer	Aluminium
Aussehen:			
Verformbarkeit:			
Trennen:			
Preis:	20 x 30 cm/0,3 mm 3,70 € (1m ² kostet 61,67 €)	20 x 30 cm/0,3 mm 3,75 € (1m ² kostet 62,50 €)	20 x 40 cm/0,3 mm 1,80 € (1m ² kostet 22,50 €)

Wir wählen für unsere Sonnenstrahlen das _____ aus, da es _____.

Station 3:

Werkzeuge zur Metallbearbeitung

Messen und Anreißen	Trennen/ Schneiden	Umformen

Station 4:

Metalle in unserem Alltag

Bratenwender	Kupfer	Backform
Alufolie		Knopf
Teelicht	Aluminium	Dachrinne
Münzen		Gießkanne
Kerzenständer	Messing	Elektrischer Draht
Schrauben		Gewinde

Station 5:

Die Vielfalt der Metalle

Welche Metalle hast du im Rätsel gefunden?
Schreibe sie hier auf!

Station 6:

Geschichte der Metalle

Vor _____ Jahren benutzten die Menschen _____.

Erst, als die Menschen in der Lage waren, _____ zu machen, konnten

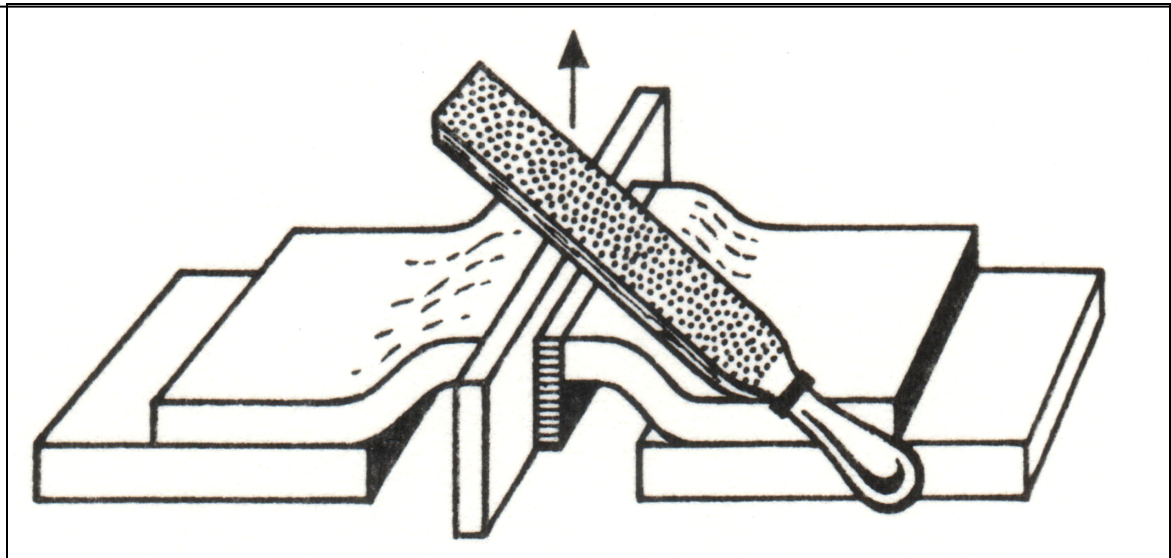
sie _____ aus dem Gestein herausholen.

Begriffsklärungen und Arbeitsweise:

„Entgraten“:

Beim Schneiden/Trennen mit der Feinblechschere können an der Schnittkante so genannte „Grate“ entstehen, die durch Feilen entfernt werden müssen. Deshalb wird dieses Glätten der Kanten auch als „entgraten“ bezeichnet.

Beim Entgraten wird das Blech vibrationshemmend in den Schraubstock eingespannt, d.h. dass das Blech nur ca. 1 cm über den Schraubstock hinaussteht. Dann wird mit einer flachstumpfen Metallfeile die Kante befeilt = entgratet. Mit leichten Stößen wird die Feile nach vorne an der Blechkante entlang geführt. Anschließend wird mit Schleifpapier oder/und Stahlwolle nachgerieben.



Begriff: **Entgraten**

Entgraten =
Beim Sägen/Schneiden entstehen
scharfe Kanten (=“Grate“)
am Metallstück.
Diese werden mit der Feile entfernt.

Fragen zu Metall:

Fragen können von den Schülern ergänzt werden.

Nenne ein Werkzeug zum Trennen/Schneiden von Blech!	Feinblechschere
Du hast verschiedene Bleche kennen gelernt! Nenne drei!	Kupfer, Messing, Aluminium
Bleche müssen nach dem Trennen entgratet werden! Nenne den Grund!	Kanten sind sehr scharfkantig, deshalb ist die Verletzungsgefahr sehr groß.
Beim Schneiden/Trennen mit der Blechschere musst du etwas beachten! Berichte!	Schere beim Schneiden nie ganz schließen, sonst entstehen abstehende Späne.
Beim Einspannen des Bleches in den Schraubstock musst du etwas beachten! Berichte!	Es darf nicht viel Blech über den Schraubstock hinaus stehen, sonst vibriert es zu stark beim Feilen.
Aus welchen zwei Metallen besteht Messing?	Kupfer und Zink
Wie nennt man die Verbindung von mindestens zwei Metallen?	Legierung