

Abschlussprüfung 2016

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe A

LÖSUNGSHILFE

Metall

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Vorbemerkung:

- **Die Erstellung eines Erwartungshorizonts und die Benotung erfolgen durch die jeweilige Lehrkraft in pädagogischer und fachlicher Verantwortung. Die vorliegende Lösungshilfe kann dazu herangezogen werden.**
- Selbstverständlich sind auch andere Lösungen zu akzeptieren, die in der Lösungshilfe nicht vorgesehen sind.
- Der stichpunktartige Aufbau berücksichtigt nicht die durch die Fragestellung implizierte Antwortform (z. B. ausführliche Beschreibung bei "Erläutern Sie ...").
- Die gesetzten Spiegelpunkte dienen der besseren Strukturierung der Lösungshilfe und entsprechen nicht zwangsläufig den zu vergebenden Punkten.
- **Zeichnungen** sind dann mit der vollen Punktzahl zu bewerten, wenn sie angemessen groß, perspektivisch richtig (bei räumlichen Darstellungen), sauber und detailliert ausgeführt sind.

1 Bedeutung des Werkstoffs

1.1 Seit der industriellen Revolution haben Metalle viele technische Möglichkeiten eröffnet. Erläutern Sie dies anhand der Bereiche Maschinenbau, Verkehrswesen und Architektur.

z. B.

Maschinenbau:

- Maschinen (Kraft- oder Arbeitsmaschinen) dienen als technisches Arbeitsmittel, z. B. als Automatisierungsmöglichkeit durch Serienbohrungen (CNC-Bohrer)
- Materialeigenschaften der Metalle werden für den konstruktiven Aufbau (z. B. Maschinenteile, Elektromotor) sowie für die Funktionseinheiten (z. B. Bohren) der Maschine genutzt
- Ersatz für traditionelle Handarbeit

Verkehrswesen:

- bahnbrechende Erfindungen, z. B. die Dampflokomotive (Kraftmaschine) als Meilenstein in der industriellen Entwicklung der Menschheit: Transport wichtiger Rohstoffe, Halbzuge oder fertiger Produkte über weite Entfernungen
- Technische Möglichkeiten heute erweitert durch z. B. Magnetschwebbahnen, Hochgeschwindigkeitszüge

Architektur:

- Bewehrung (Armierung) des Baustoffes Beton durch Stahlgitter/Stahlseile (Stahlbeton und Spannbeton): Erhöhen der Zug- und Druckfestigkeit bei z. B. Bodenplatten, Decken oder Wänden als Konstruktionsgrundlage für moderne Architektur
- Mechanische Vorspannung der Bewehrung (Spannbeton) ermöglicht Konstruktion z. B. langer Brücken für Verkehrswesen

1.2 In einigen Bereichen werden heute Metalle durch technische Keramik ersetzt oder auch ergänzt. Zeigen Sie anhand konkreter Beispiele drei verschiedene Vorteile technischer Keramik auf.

Beispiel, z. B.	Vorteile, z. B.
Kugellager	hohe Abriebfestigkeit
Zahnersatz	Biokompatibilität
Keramikkmesser	Verschleißfestigkeit, Korrosionsschutz

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Metalle haben verschiedenste Eigenschaften, aus denen sich bestimmte Verwendungszwecke ergeben. Wählen Sie drei Metalle und ergänzen Sie hierzu die Tabelle.

z. B.

Metall	Eigenschaften (je 2)	Verwendung (je 2)
Zinn	niedriger Schmelzpunkt	Lötzinn
	lebensmittelverträglich	Zinnüberzüge/Weißblech
Aluminium	weich und zäh	Folie
	geringes Gewicht	Karosserie/Fahrzeugbau
Kupfer	gute elektrische Leitfähigkeit	Leiterplatten
	gute Formbarkeit	Dachrinnen

2.2 Je nach Verwendung lassen sich Eigenschaften von Metallen durch Legieren verändern. Definieren Sie den Begriff „Legierung“, nennen Sie zwei Beispiele und deren Ausgangsmetalle.

Definition, z. B.

- Legierungen sind Gemische mit metallischem Charakter, die durch Zusammenschmelzen entstehen.
- Sie bestehen aus mindestens zwei oder mehr chemischen Elementen,
- wobei eines davon ein Metall sein muss.
- Je nach Komponenten und Mischungsverhältnissen werden die Werkstoffeigenschaften verbessert, z. B. Erhöhung der Härte, Senkung des Schmelzpunktes.
- Mischungen mit nichtmetallischen Zusätzen sind möglich.

Beispiele

- Bronze: Kupfer und Zinn
- Messing: Kupfer und Zink

2.3 Ergänzen Sie in der Tabelle die fehlenden Fachbegriffe oder Definitionen aus dem Metallbereich.

Metallhalbzeuge	Durch Walzen, Ziehen oder Pressen vorgefertigte Zwischenprodukte
Punzieren	Eintreiben von Mustern und Ornamenten in Metall durch Hammerschläge auf sogenannte Punzen (Stahlstifte)
Patina	Schutzschicht gegen Korrosion durch Kontakt mit Luft oder Wasser
Frühen	Reduzierung des Kohlenstoffgehalts durch Sauerstoffzugabe in das geschmolzene Roheisen
Schlacke	Nebenprodukt bei der Gewinnung von Roheisen
Treiben	Verfahren zur Erzeugung von Hohlformen durch gezielte Hammerschläge

2.4 Zum Trennen von Metall werden Spezialwerkzeuge, wie z. B. Seitenschneider und Handblechschere verwendet. Erklären Sie die unterschiedliche Wirkungsweise der beiden genannten Werkzeuge und unterstützen Sie Ihre Ausführungen durch aussagekräftige Zeichnungen.

Wirkungsweise	Zeichnung
<p>Seitenschneider:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Trennvorgang dringen zwei scharfe, meißelförmige Schneiden von beiden Seiten in das Material ein und treffen genau aufeinander. • Sie verdrängen das durchtrennte Material zur Seite und „zwicken“ es in der Mittelschicht des Materials ab. 	<p>Abb.: Trennvorgang/ Seitenschneider</p>
<p>Handblechschere:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Schneidevorgang dringen die Schneiden der Schere gegeneinander versetzt von beiden Seiten in das Material ein. • Durch einen Schneidspalt gleiten sie aneinander vorbei. • Die Mittelschicht wird durch Scherkräfte abgeschert. 	<p>Abb.: Trennvorgang/ Handblechschere</p>

2.5 Nennen Sie vier weitere Werkzeuge zum Trennen von Metall. Zeichnen und beschriften Sie eines dieser Werkzeuge.

Werkzeuge zum Trennen von Metall: z. B.

- Metallsäge (Handbügelsäge)
- Flachmeißel
- Hebelblechschere
- Kneifzange

Zeichnung mit Beschriftung, z. B. Kneifzange

- Schneiden
- Backen
- Gelenkniet
- Griffe

Abb.: Kneifzange

2.6 Eine Möglichkeit zum Fügen von Metallen ist das Weichlöten. Informieren Sie über die Arbeitsschritte, die beim Weichlöten auszuführen sind.

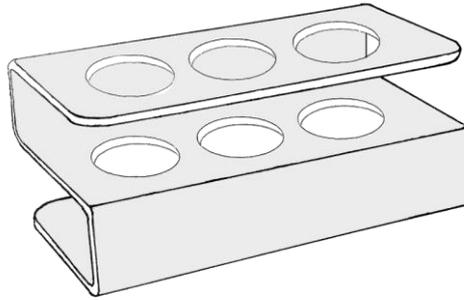
- Lötkolbenspitze reinigen
- Oberflächen von Fett und Oxid mechanisch und chemisch reinigen
- Teile auf einer hitzeunempfindlichen Unterlage spannungsfrei fixieren
- auf enge Lötfläche achten
- Lötflussmittel auftragen
- Teile auf Löttemperatur erhitzen
- Lot an den Teilen schmelzen und in die Lötfläche einschießen lassen
- Werkstück erst bewegen, wenn die Lötstelle erkaltet ist
- Lötstelle von Flussmittelresten säubern

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, aus Aluminiumblech eine Reagenzglashalterung für die Fachschaft Chemie herzustellen. Diese sollte mindestens drei Reagenzgläser aufnehmen können. Der Lochdurchmesser für ein Reagenzglas beträgt ca. 20 mm.

3.1 Stellen Sie Ihr Werkstück anschaulich zeichnerisch dar.

z. B.



3.2 Fertigen Sie einen Arbeitsplan zur Herstellung des Werkstücks, der alle notwendigen Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Werkhilfsmittel enthält.

z. B.

Beschreibung des Arbeitsschrittes	Werkzeuge und Werkhilfsmittel
maßstabsgetreue Schablone als Abwicklung anfertigen, Biegeradius einplanen	Karton, Bleistift, Cutter, Geodreieck, Stahlschiene, Schneideunterlage, Schere
Schablone maßgenau und materialsparend übertragen	wasserfester Folienstift bzw. Reißnadel, Spitzzirkel, Stahlschiene, Stahlwinkel, evtl. Kreppklebeband zum Fixieren der Schablone
Bohrungen zum Einsetzen des Laubsägeblatts anreißen, vorkörnen und bohren	Körner, Schlosserhammer, Tischbohrmaschine, Metallbohrer, Maschinenschraubstock, Holzunterlage, Schneidöl, Schutzbrille
Aussparungen für die Reagenzgläser aussägen	Laubsäge mit Metallsägeblatt, Säge-tisch, Schraubzwinde/Vorderzange
ggf. gewollte Kontur einschneiden bzw. sägen	Hebelblechschere, Handblechschere bzw. Laubsäge mit Zubehör
Werkstück fest einspannen	Schraubstock, Beilagen
Kanten entgraten/glätten durch Feilen und Schleifen von grob nach fein	Feile, Schlüsselfeilen, Schleifkorken, Metallschleifleinen
Biegekante markieren	Folienstift
Blech am Anriss der Biegekante einspannen, umformen, Rückfederung beachten und bei Bedarf überbiegen	Schraubstock, Beilagen, Biegeklotz und -hilfen (Hartholz), Holz- oder Kunststoffhammer, alternativ: Abkantvorrichtung

3.3 Wählen Sie für das Werkstück eine geeignete Oberflächenbehandlung und begründen Sie Ihre Entscheidung.

Mögliche Oberflächenbehandlung: z. B. Lackieren mit Zaponlack

Begründung: z. B.

- Schutz vor Oxidation
- neigt nicht zum Abblättern
- Beständigkeit gegen Flüssigkeiten und mechanische Einwirkungen
- Aussehen der Oberfläche bleibt durch farblosen Lack sichtbar

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Beschreiben Sie drei Gefahren und entsprechende Maßnahmen zum Gesundheitsschutz beim Löten.

z. B.

Gefahren	Maßnahmen zum Gesundheitsschutz
Schädigung der Atemwege durch Freiwerden giftiger und ggf. krebserregender Dämpfe (Lötfett, Lötflussmittel, Lot)	<ul style="list-style-type: none">• bleifreies Lot verwenden• ausreichend belüften/Absauganlage
Stromschläge bei durchgeschmolzenem bzw. bereits defektem Zuleitungskabel	<ul style="list-style-type: none">• auf intakte Kunststoffummantelung des Kabels achten• Kontakt der LötKolbenspitze mit Zuleitungskabel unbedingt verhindern
Verbrennung am LötKolben oder am heißen Werkstück	<ul style="list-style-type: none">• umsichtiges Arbeiten• LötKolbenspitze nicht anfassen, auf LötKolbenständer sicher ablegen

4.2 Obwohl uns bewusst ist, dass Metall ein wertvoller und begrenzt vorkommender Werkstoff ist, gehen wir im Alltag oft verantwortungslos damit um. Zeigen Sie dies anhand von zwei Beispielen und geben Sie jeweils Handlungsalternativen an.

z. B.

Aluminiumverpackungen im Haushalt:

- im Haushalt wird Alufolie oft achtlos benutzt
 - alternative, mehrfach benutzbare Verpackung verwenden
 - möglichst mehrmals nutzen
- Lebensmittelindustrie stellt viele Aluminiumverpackungen her (z. B. Aluminiumdeckel von Joghurtbechern, TetraPak), die nach Gebrauch im Hausmüll landen
 - Produkte dem Recycling zuführen

Seltenerdmetalle in Mobiltelefonen:

- enthaltene Seltenerdmetalle werden selten ressourcen- und umweltschonend abgebaut
 - altes Telefon wertstofflichem Recycling zuführen/an Hersteller zurückgeben
 - Konsumverhalten überdenken

5 Werkbetrachtung

5.1 Die Funktionalität ist ein wesentliches Qualitätskriterium für einen Gebrauchsgegenstand. Führen Sie Aspekte an, welche für die Funktionalität einer Halterung für Reagenzgläser aus Metall von Bedeutung sind.

z. B.

- sicherer Halt der Reagenzgläser
- Stabilität durch richtige Wahl der Blechstärke
- Kippsicherheit durch angemessen große Standfläche
- einfaches Einsetzen und Entnehmen der Reagenzgläser
- leichte Reinigung bei lackierter Oberfläche

5.2 Nennen Sie zwei weitere Qualitätskriterien zur Beurteilung des genannten Werkstücks.

z. B.

- Handwerkliche Verarbeitung
- Originelle Gestaltung