

# Abschlussprüfung 2018

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

### Aufgabe B

### LÖSUNGSHILFE

### Metall

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

**Die Entdeckung des Werkstoffs Metall veränderte das kulturelle Leben der Menschen maßgeblich.**

#### 1.1 Belegen Sie anhand von vier Aspekten, dass die Erzeugung und Nutzung von Metallen in der Entwicklung der vorindustriellen Gesellschaft eine prägende Rolle spielte.

- Entwicklung einer arbeitsteiligen Gesellschaft bedingt durch Spezialisierung bei Metallerzeugung und Bearbeitung
- Überlegenheit gegenüber anderen Kulturen durch Herstellung von besseren Waffen und Werkzeugen
- Förderung des kulturellen Austauschs durch Handel von Rohstoffen für die Metallherstellung
- Ablösung des Tauschhandels durch Metalle als Zahlungsmittel in Form von Barren oder Münzen

#### 1.2 Seit der Industrialisierung haben sich neue Anwendungsmöglichkeiten für Metalle ergeben. Nennen Sie diesbezüglich je drei konkrete Beispiele für die Bereiche Maschinenbau und Elektrotechnik.

*Maschinenbau, z. B.*

- Verbrennungsmotoren
- Dampfturbinen
- Schienenfahrzeuge

*Elektrotechnik, z. B.*

- Elektromotoren (Spulen)
- Überlandleitungen
- Kondensatoren

- 1.3 Heutzutage werden Metalle in vielen Bereichen durch andere Werkstoffe ersetzt. Ergänzen Sie zu den genannten Alternativwerkstoffen die folgende Tabelle.

z. B.

Alternativwerkstoff	Keramik	Holz	Kunststoff
Bereich	Medizintechnik	Spielgeräte	Sanitärbereich
Produktbeispiel	Inlay (Zahnmedizin)	Klettergerüst	Badewannen
vorteilhafte Eigenschaften des Alternativwerkstoffes (je 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biokompatibilität</li> <li>• Farbanpassung an natürliche Zahnfarbe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wärmere Haptik</li> <li>• geringere Verletzungsgefahr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmedämmung</li> <li>• einfacher Ein- und Ausbau durch geringeres Gewicht</li> </ul>

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Ergänzen Sie die fehlenden Fachbegriffe im folgenden Text zur Gewinnung von Roheisen im Hochofen.

Die Beschickung erfolgt über einen Schrägaufzug von oben in die Glocke, abwechselnd mit Koks und Möller.

Heißwind wird von unten über eine Ringleitung eingeblasen und steigt nach oben.

Die unterste Koksschicht verbrennt in der Rast mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid.

Dieses reagiert mit der darüberliegenden Koksschicht zu Kohlenstoffmonoxid.

Kohlenstoffmonoxid reduziert das Eisenoxid im Schacht zu Eisen.

Durch die hohen Temperaturen (1800–2200° C) in der Schmelzzone des unteren Ofenbereichs schmilzt das Eisen.

Flüssiges Eisen sammelt sich unten im Hochofengestell.

Die Schlacke, ein Nebenprodukt, schwimmt auf dem flüssigen Roheisen.

Diese wird zuerst abgelassen.

Alle vier bis fünf Stunden wird das Roheisen abgestochen.

Das entweichende Gichtgas dient dem Winderhitzer als Brennstoff.

Der beschriebene Prozess erfolgt ununterbrochen bis die sogenannte Hochofenreise beendet ist.

- 2.2 Das industriell gewonnene Aluminium weist besondere Materialeigenschaften auf, die es in unterschiedlichen Bereichen zu einem beliebten Metall machen. Ergänzen Sie die nachfolgende Tabelle.

z. B.

Materialeigenschaften von Aluminium	konkretes Verwendungsbeispiel
• vergleichsweise geringes Gewicht	• Flugzeugbau
• Wärmeleitfähigkeit	• Bügeleisensohlen
• Witterungsbeständigkeit	• Fensterrahmen

- 2.3 Nennen Sie vier gebräuchliche Handelsformen von Aluminium.

Folien	Bleche	Drähte	Profile
--------	--------	--------	---------

**2.4 Ergänzen Sie die folgende Tabelle mit den entsprechenden Werkzeugen / Hilfsmitteln zur Metallbearbeitung.**

Werkvorgang	Werkzeug / Hilfsmittel
exaktes Messen von Zehntelmillimetern	Messschieber
Richten von Drähten oder Blechen	Richtplatte, Kunststoffhammer
Trennen eines Hohlprofils	Metallbügelsäge
spanloses Trennen durch Abzwicken	Seitenschneider
Biegen unterschiedlicher Radien von Drähten	Rundzange

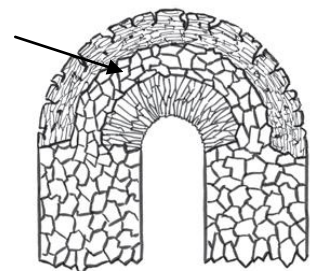
**2.5 Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen zu Werkstoffkunde bzw. Arbeitsverfahren fachlich richtig sind.**

	ja	nein
Vorgefertigte Produkte, die durch Pressen, Ziehen oder Walzen entstanden sind, werden als Metallhalbzeuge bezeichnet.	x	
Messing ist eine Legierung aus Kupfer und Zinn.		x
Die Patina ist eine Schutzschicht, die sich durch den Kontakt der Metalloberfläche mit Luft oder Wasser bildet.	x	
Beim Punzieren stellt man eine gewölbte Hohlform her.		x
Die Hebelblechschere ist ein Werkzeug zum spanenden Trennen.		x

**2.6 Beim Biegen von Metallen verändert sich das Kristallgefüge. Erklären Sie dies unter Verwendung einer schematischen Zeichnung.**

- Wird ein Metallstück gebogen, so wirken sich die Biegekräfte formverändernd auf die Metallgitterstruktur aus:
- Auf dem äußeren Bogen wird das Kristallgitter gestreckt
- und ausgedünnt,
- auf der inneren Bogenseite gestaucht
- und verdichtet.
- In der neutralen Zone bleibt das Gefüge relativ unverändert.

neutrale Zone



**2.7 Beschreiben Sie stichpunktartig die vorbereitenden Arbeitsschritte zum Ätzen eines Schmuckanhängers (mit einem geätzten Muster auf der Vorderseite) bis zum Einlegen des Metalls in die Säure.**

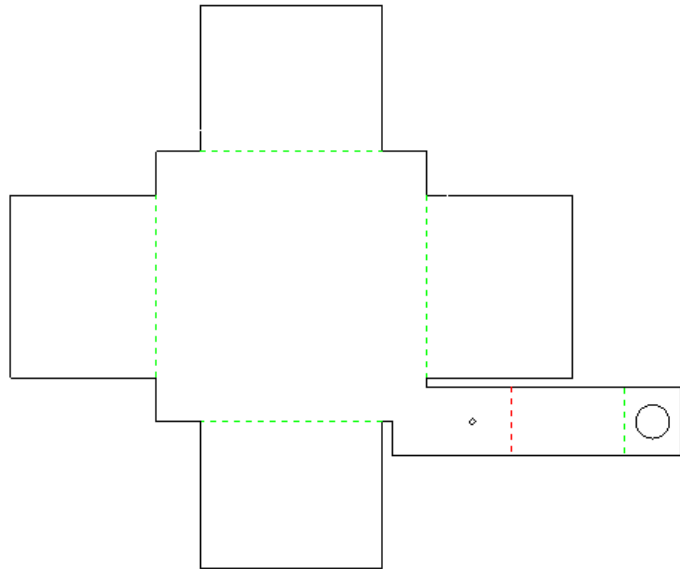
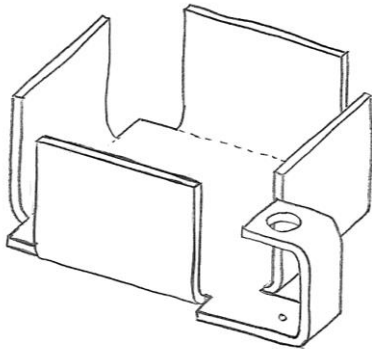
- Metalloberfläche metallisch rein säubern
- Bereiche des Musters, die nicht geätzt werden sollen, mit Schutzlack überziehen
- zusätzlich Rand und Rückseite des Anhängers mit Schutzlack überziehen

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine Zettelbox mit Stiftehalter herzustellen (Notizblattgröße: 90 x 90 mm). Das Werkstück soll zusammenhängend aus einem Stück Aluminiumblech (1,5 mm dick) gefertigt werden.

- 3.1 Fertigen Sie eine räumliche Skizze Ihres Werkstücks an. Zeichnen Sie zusätzlich eine Schablone zur Herstellung der Zettelbox mit Stiftehalter als Abwicklung im Maßstab 1:2 (halbe Größe).

z. B.



- 3.2 Erstellen Sie für die Herstellung Ihres Werkstücks einen tabellarischen Arbeitsplan, der über Arbeitsschritte in der richtigen Reihenfolge, Werkzeuge und Hilfsmittel informiert.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge / Hilfsmittel, z. B.
<ul style="list-style-type: none"><li>Planen der Werkarbeit, Fertigen einer Schablone</li></ul>	Karton, Geodreieck, Bleistift, Cutter, Stahlschiene, Schere, Schneideunterlage
<ul style="list-style-type: none"><li>Übertragen der Schablone auf das Aluminiumblech</li></ul>	Reißnadel, bzw. wasserfester Folienstift, evtl. Klebeband zum Fixieren
<ul style="list-style-type: none"><li>Ausschneiden bzw. Sägen der Kontur</li></ul>	Hebelblechschere, Handblechschere bzw. Laubsäge mit Metallsägeblatt, Sägetisch
<ul style="list-style-type: none"><li>Entgraten der Kanten</li></ul>	Dreikantschaber bzw. Feile, Schraubstock, Beilagen
<ul style="list-style-type: none"><li>Ankörnen der Bohrung(en) für die Stifte</li><li>Bohren</li></ul>	Körner, Schlosserhammer, Unterlage Tischbohrmaschine, Metallbohrer, Maschinenschraubstock, Holzunterlage
<ul style="list-style-type: none"><li>Entgraten der Bohrungen</li></ul>	Kegelsenker
<ul style="list-style-type: none"><li>Feilen der Kanten</li></ul>	Feilen, Schraubstock, Pappbeilagen
<ul style="list-style-type: none"><li>Schleifen der Kanten</li></ul>	Schleifklotz, Schleifpapier
<ul style="list-style-type: none"><li>Abkanten der Flächen</li></ul>	Schraubstock, Biegeklotz, Schutzbacken, evtl. Holzbeilage, Kunststoffhammer oder Abkantvorrichtung

## 4 Gesundheits- und Umweltschutz

- 4.1 Bei der Bearbeitung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 müssen Sie bei bestimmten Arbeitsschritten mit erhöhter Verletzungsgefahr rechnen. Nennen Sie vier Gefahren und je eine geeignete Schutzmaßnahme.

Gefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
Schnittverletzungen beim Aufzeichnen, Sägen oder Schneiden des Blechs an scharfen Blechkanten	Kanten des Blechs entgraten
Schnittverletzungen durch Blechkanten beim Bohren durch Mitdrehen des Aluminiumblechs	Werkstück fest einspannen und gegen Mitdrehen sichern
Verletzungen der Augen durch herumfliegende Aluminiumspäne beim Bohren	Schutzbrille tragen
Verbrennungen am heißen Werkstück beim Bohren	Bohrer und Werkstück abkühlen lassen

- 4.2 Unsere „Wegwerfgesellschaft“ sorgt für immer schneller wachsende Müllberge, dabei sind viele Rohstoffe, nicht nur Metall, begrenzt. Zeigen Sie in diesem Zusammenhang Möglichkeiten auf, wie Sie als Verbraucher im Alltag umweltbewusst handeln können.

z. B.

- unnötigen Verbrauch gänzlich vermeiden
- Produkte aus nachhaltigen Rohstoffen verwenden
- sparsame Verwendung
- Mehrwegprodukte verwenden
- Reste und Abfall dem Recycling zuführen

## 5 Werkbetrachtung

Wird die Zettelbox mit Stiftehalter aus Massivholzbrettchen angefertigt, hat dies Auswirkungen auf das Aussehen und die Gestaltungsmöglichkeiten. Veranschaulichen Sie dies an jeweils zwei konkreten Aspekten.

Aussehen	<ul style="list-style-type: none"><li>• dickere Wandungen, da Massivholzbrettchen in der Regel deutlich stärker als 1,5 mm verwendet werden</li><li>• durch die Wahl des Holzes kann bereits die Farbgebung beeinflusst werden</li></ul>
Gestaltungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"><li>• kann durch Kerbschnitzen verziert werden</li><li>• Farbgebung durch Beizen oder Bemalen möglich</li></ul>