

# Abschlussprüfung 2013

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

### Aufgabe D

### 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 Bedeutung von Metall als Werkstoff lässt sich daran bemessen, dass man sogar Zeitalter danach benannte.**

#### 1.1 Nennen Sie ein solches Zeitalter und erläutern Sie die Bedeutung des Metalls für diese Epoche. Geben Sie dabei auch Beispiele für die Verwendung an.

z. B.

- Bronzezeit:
- Überlegenheit gegenüber anderen Kulturen (arbeitsteiligen Gesellschaft mit einer überlegenen Oberschicht)
- Herstellung von besseren Waffen, Werkzeugen,
- Geräten des täglichen Gebrauchs, kultischen Gegenständen und Kunstgegenständen
- aufgrund besserer Materialeigenschaften, wie z. B. Härte, Zähigkeit
- Handel von Rohstoffen für die Bronzeherstellung förderte den kulturellen Austausch
- Förderung von Kunst und Kultur als Statussymbole

#### 1.2 Unsere heutige Zeit könnte man als „Kunststoffzeitalter“ bezeichnen. Belegen Sie diese Aussage anhand von zwei Bereichen, in denen Kunststoffe teilweise den Werkstoff Metall verdrängt haben.

Bereich, z. B.	Beispiel	Vorteilhafte Eigenschaften (2)
Automobilindustrie	Stoßstangen	<ul style="list-style-type: none"><li>• weniger Gewicht</li><li>• kostengünstige Herstellung</li></ul>
Zahnmedizin	Inlays	<ul style="list-style-type: none"><li>• weniger gesundheitsschädlich</li><li>• leichter formbar</li></ul>

## 2 Werkstoffkunde, Arbeitsverfahren und Werkzeuge

### 2.1 Beschreiben Sie den Hochofenprozess zur Herstellung von Roheisen aus Eisenerz.

- Die Beschickung erfolgt über einen Schrägaufzug
- von oben in die Glocke,
- abwechselnd mit Koks und Eisenerz
- Heißwind wird von unten über eine Ringleitung eingeblasen
- und steigt nach oben.
- Die unterste Koksschicht verbrennt in der Rast
- mit Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid.
- Kohlenstoffdioxid reagiert mit der darüber liegenden 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.
- Die Schlacke wird zuerst abgelassen.
- Alle 4 bis 5 Stunden wird das Roheisen abgestochen.
- Entweichende Gichtgase dienen dem Winderhitzer als Brennstoff.

### 2.2 Roheisen wird in der Regel zu Stahl weiterverarbeitet.

Erklären Sie kurz den chemischen Vorgang bei der Stahlgewinnung.

Stellen Sie drei vorteilhafte Eigenschaften von Stahl gegenüber Eisen dar.

- Durch das Einblasen von reinem Sauerstoff in die Eisenschmelze
- wird der Kohlenstoffgehalt gesenkt.
- Stahl ist schmiedbar.
- Stahl ist zäh / elastisch
- und biegsamer.

### 2.3 Metalle lassen sich in Eisenmetalle und Nichteisenmetalle einteilen.

Ergänzen Sie die nachfolgende Übersicht.



### 2.4 Wählen Sie aus den konkreten Beispielen der Nichteisenmetalle (Frage 2.3) drei aus und ordnen Sie diesen jeweils zwei besondere Eigenschaften und dazu passende Verwendungsmöglichkeiten zu.

Nichteisenmetall	Eigenschaften, z. B.	Verwendungsmöglichkeiten, z. B.
Gold	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sehr weich und dehnbar</li> <li>• korrosionsbeständig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blattgoldüberzüge</li> <li>• elektrische Kontakte</li> </ul>
Kupfer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gute elektrische Leitfähigkeit</li> <li>• überzieht sich mit Patina</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromleitungen</li> <li>• Dacheinblechungen</li> </ul>
Aluminium	<ul style="list-style-type: none"> <li>• hohe Stabilität</li> <li>• relativ leicht</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstrebungen</li> <li>• Fahrradrahmen</li> </ul>

**2.5 Die Bearbeitung von Metallen erfordert den fachgerechten Einsatz von Metallwerkzeugen. Geben Sie den jeweiligen Verwendungszweck der folgenden Werkzeuge an.**

Werkzeug	Verwendungszweck
Reißnadel	zum Anreißen von exakten Linien auf der Metalloberfläche
Körner	zum Ankörnen von Bohrlöchern
Schneideisen	zum Schneiden eines Außengewindes
Kunststoffhammer	zum Richten von Drähten oder Blechen
Seitenschneider	zum Abzwicken von Drähten
Punze	zum Punzieren (Einprägen) von Ornamenten in die Metalloberfläche

**2.6 Zeichnen und beschriften Sie einen Seitenschneider.**

Zeichnung mit Beschriftung:

- Schneiden
- Schneidebacken
- Gelenk
- Griffe

**2.7 Das Bohren in Metall unterscheidet sich vom Bohren in Holz. Stellen Sie drei Aspekte gegenüber.**

Bohren in Metall	Bohren in Holz
Vorkörnen der Bohrung	ggf. Vorstechen der Bohrung
Verwendung eines Universalbohrers (HSS)	i. d. R. Verwendung eines Holzbohrers
Kühlen des Bohrers durch Öl und „Lüften“	Kühlen des Bohrers durch „Lüften“
Relativ hohe Drehzahlen	Vergleichsweise niedrige Drehzahlen

### 3 Umweltschutz

**Metalle sind wertvolle Rohstoffe, die nur in begrenzten Mengen vorkommen. Erläutern Sie vier Grundsätze für einen umweltbewussten Umgang mit Metallwerkstoffen und -produkten.**

z. B.:

- Metalle nur sparsam verwenden, z. B. Werkarbeiten gut planen
- unnötigen Verbrauch vermeiden, z. B. Werkvorgänge an Abfallstücken ausprobieren
- Abfall dem Recycling zuführen, z. B. Blechabschnitte sammeln
- Produkte aus Metall mehrmals verwenden, z. B. Alufolien
- Sinnvolle Alternativen zu Metallen verwenden, z. B. Papier statt Alufolie

## 4 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung, Gesundheitsschutz

Anlässlich einer Landesgartenschau soll eine Fußgängerbrücke aus Metall in Skelettbauweise errichtet werden. Hierzu findet eine Wettbewerbsausschreibung statt. Sie haben die Aufgabe dafür einen eigenen Entwurf als Drahtgittermodell anzufertigen, bei dem die Strebekonstruktion in der Technik des Weichlötens ausgeführt wird.

### 4.1 Stellen Sie Ihren Entwurf, der die Auflage-, Geländer- und eventuelle Stützenkonstruktion zeigt, in einer Hauptansicht zeichnerisch dar. (Zeichnung auf Extrablatt!)

anschauliche Zeichnung eines individuellen Entwurfs

### 4.2 Informieren Sie über die Arbeitsschritte, die beim Weichlöten auszuführen sind, um eine haltbare Lötverbindung zu gewährleisten.

- Lötkolbenspitze reinigen
- Oberflächen von Fett und Oxid mechanisch oder 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 einschleusen lassen
- Werkstück erst bewegen, wenn die Lötstelle erkaltet ist
- Lötstelle von Flussmittelresten säubern

### 4.3 Stellen Sie drei möglichen Unfallgefahren beim Löten entsprechende Schutzmaßnahmen gegenüber.

Unfallgefahr	Schutzmaßnahme
Verbrennungsgefahr am LötKolben oder am heißen Werkstück	Heizzone des LötKolbens und das heiße Werkstück nie mit den Händen anfassen
Schädigung der Atmungsorgane durch Lötflussmitteldämpfe	Lötdampfabsorber benutzen und auf gute Durchlüftung achten
Stromschläge	Lötgeräte mit defektem Kabel dürfen nicht benutzt werden

## 5 Werkbetrachtung

Nennen Sie Kriterien, die Ihr Brückenmodell erfüllen muss, um die Wettbewerbs-Jury zu überzeugen.

- Originelle Gestaltungsidee
- Handwerklich saubere Ausführung des Modells
- Stabile Konstruktion
- Materialsparende Ausführung im Hinblick auf kostengünstige Realisierung
- Ansprechendes Erscheinungsbild (harmonische Proportionen)