

Abschlussprüfung 2012

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe B

LÖSUNGSHILFE

Werkstoff 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 kulturelle Entwicklung der Menschen ist eng verknüpft mit der Verarbeitung von Metallen.

1.1 Informieren Sie stichpunktartig über die Bedeutung eines Metalls in der Frühgeschichte.

z. B. Bronze:

- wegen vieler positiver Eigenschaften sehr begehrt
- zäher und härter als alle anderen Vorgängerwerkstoffe
- niedriger Schmelzpunkt und sehr gut gießbar
- wertvoller als Gold
- Kulturen, die Waffen und Geräte aus diesem Metall besaßen, waren überlegen.
- Der Handel nahm wegen des Rohstoffbedarfs und der begehrten Produkte einen enormen Aufschwung.
- Damit ging ein noch nie da gewesener kultureller Austausch einher.
- Der Tauschhandel ging zurück, Metalle wurden zu einem Zahlungsmittel.

1.2 Seit dem Ende des 19. Jahrhunderts haben sich durch die Stahlgewinnung für das Bauwesen grundlegende technische Neuerungen ergeben, die bis heute Anwendung finden. Erklären Sie zwei dieser Neuerungen und erläutern Sie dabei deren Vorteile.

z. B.

- Die Skelettbauweise:
- Teile aus Gusseisen oder Stahl werden in Fabriken vorgefertigt
- und an der Baustelle in einem Rastersystem zusammengebaut.
- Dies ist sehr wirtschaftlich,
- da viel schneller
- und wesentlich höher gebaut werden kann als je zuvor.
- Gewicht wird eingespart.

- Die Wände können verglast werden, was lichtdurchflutete Räume erlaubt.
- Vor allem große Zweckbauten können verwirklicht werden, wie z. B. Brücken, Hochhäuser, Türme und Hallen.
- Die Stahlbetonbauweise:
- Die Bauweise vereint die hohe Belastbarkeit von Beton auf Druck mit der hohen Zugbelastbarkeit von Stahl.
- Dazu werden Stahlstäbe oder Gitter als Armierung in den Beton eingegossen.
- Bauteile, wie Wände und Decken können in größeren Dimensionen verwirklicht werden.

2 Werkstoffkunde, Arbeitsverfahren und Werkzeuge

2.1 Nennen und beschreiben Sie ein Verfahren zur Herstellung von Stahl aus Roheisen.

z. B.

- Das LD-Verfahren (Linz-Donawitz-Verfahren):
- Sauerstoff wird über eine Lanze in das flüssige Roheisen im Konverter geblasen.
- Der Sauerstoff reduziert den Kohlenstoffgehalt des Roheisens auf unter 2%.

2.2 Definieren Sie den Begriff „Legierung“.

- Mischung zweier oder mehrerer Metalle zu einem neuen Metall - zur Verbesserung der Materialeigenschaften
- erfolgt im Schmelzfluss
- Verschiedene Zusätze und Mischungsverhältnisse ergeben verschiedene Materialeigenschaften.
- Heutzutage werden auch nichtmetallische Zusätze beigegeben, z. B. wird Eisen mit Kohlenstoff legiert.

2.3 Führen Sie zwei Ihnen bekannte Legierungen auf und ergänzen Sie die Tabelle.

Legierung, z. B.	• Bronze	• Messing
Ausgangsstoffe	• Kupfer und Zinn	• Kupfer und Zink
Eigenschaften	• zäh • gut gießbar • gut formbar	• relativ beständig gegen mechanische Einwirkungen • in warmem Zustand gut formbar; hochwertige Optik
Verwendungen	• Kunstguss • Maschinenlager	• Beschläge, Schrauben • Armaturen

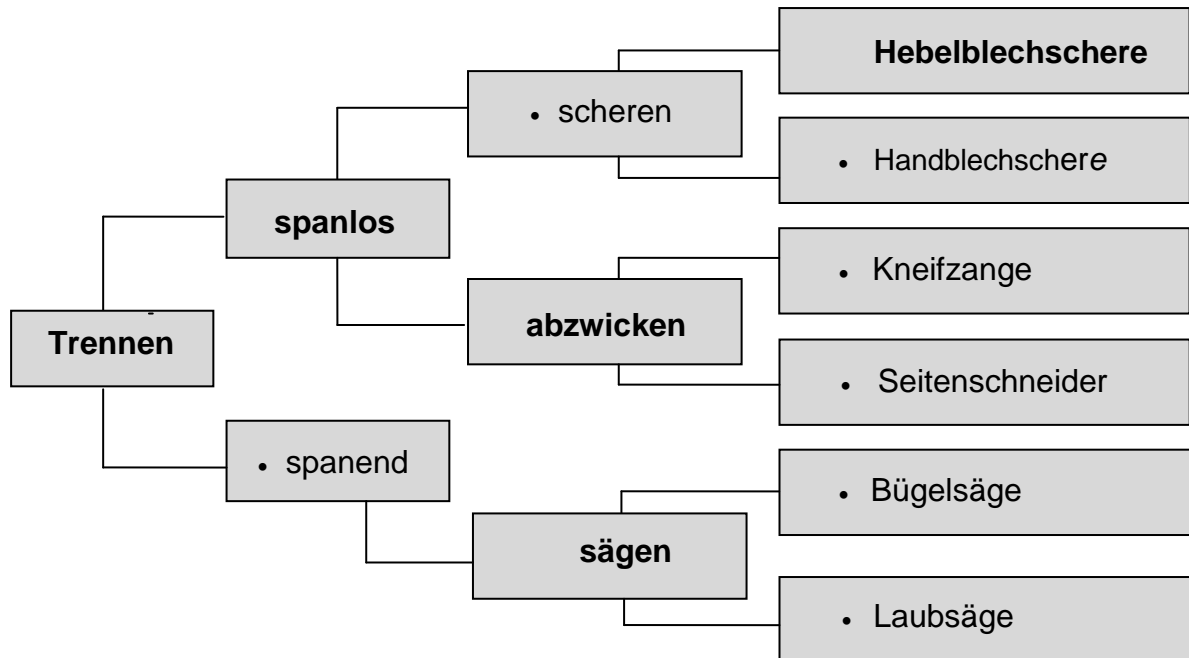
2.4 Beschreiben Sie das Arbeitsverfahren des Gewindeschneidens (Innen- oder Außengewinde).

z. B. Innengewinde:

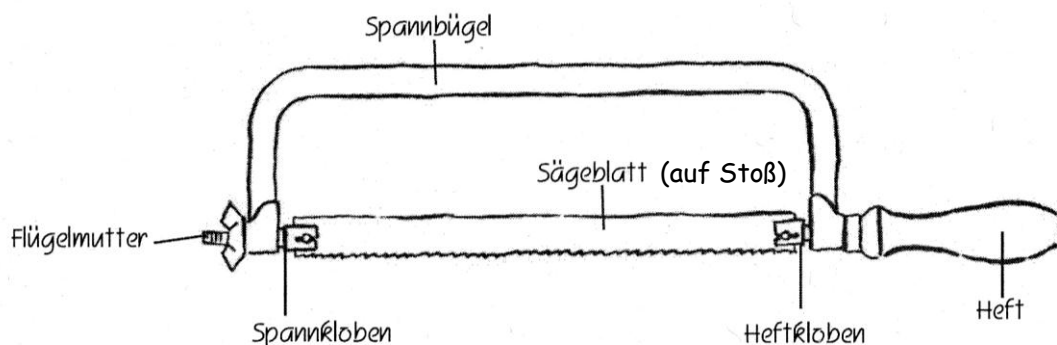
- Bohrmittelpunkt mit der Reißnadel anreißen
- und mit dem Körner ankörnen
- Auswahl des Bohrerdurchmessers passend zur Gewindegröße
- Faustregel: Nenndurchmesser x 0,8
- Bohren des Kernlochs
- Ansenken des Kernlochs
- Gewindebohrer oder passenden Einschneider in das Windeisen einsetzen

- Werkstück fest einspannen
- Gewindebohrer exakt in Richtung der Achse des Kernlochs ansetzen und einschneiden
- Öl oder Schneidpaste verwenden
- wechselseitiges Vor- und Rückwärtsdrehen bricht die Späne
- nach dem Schneiden Gewindebohrer aus dem Gewinde drehen

2.5 Metalle werden durch verschiedene Verfahren und jeweils unterschiedliche Werkzeuge getrennt. Vervollständigen Sie die Übersicht.



2.6 Zeichnen und beschriften Sie eine Metallsäge.



3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, einen individuell gestalteten Flaschenöffner (Messingflachband, 3 mm) herzustellen. Für die Form des Hebelmauls (Öffnung, die den Kronkorken abhebt) kann der abgebildete industriell hergestellte Rohling als Vorbild dienen.

3.1 Fertigen Sie eine Zeichnung Ihres Werkstücks, aus der Funktion und individuelle Gestaltung deutlich hervorgehen.

Saubere, anschauliche und in der Größe angemessene Zeichnung

3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung Ihres Werkstücks. Dieser soll alle nötigen Arbeitsschritte sowie Hinweise dazu enthalten, was bei den einzelnen Arbeitsschritten besonders zu beachten ist.

Arbeitsschritte	zu beachten, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • Planen und Entwerfen • Herstellen einer Schablone aus Pappe 	<ul style="list-style-type: none"> • funktionsbezogene Maße und Formen • maßstabsgetreue Zeichnung
<ul style="list-style-type: none"> • Übertragen der Form auf den Metallstreifen 	<ul style="list-style-type: none"> • materialsparendes Anzeichnen • wasserfester Foliestift, Reißnadel
<ul style="list-style-type: none"> • Ablängen des Metallstreifens 	<ul style="list-style-type: none"> • Verletzungen der Metalloberfläche vermeiden • Werkstück mit Beilagen fest einspannen
<ul style="list-style-type: none"> • Bohrungen für das Hebelmaul markieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Körner exakt ansetzen
<ul style="list-style-type: none"> • Bohren • Entgraten der Bohrungen 	<ul style="list-style-type: none"> • fest einspannen • Schmiermittel verwenden • Drehzahl der Bohrlochgröße angleichen • geringer Vorschub • Bohrer lüften • nur leichte Fase ansenken • gg. Bohrungsende vorsichtig arbeiten
<ul style="list-style-type: none"> • Sägen der restlichen Form des Hebelmauls und der Außenform 	<ul style="list-style-type: none"> • Sägefuge im Abfall • Sägeblatt nicht überhitzen • senkrecht sägen
<ul style="list-style-type: none"> • Entgraten und Feilen der Kanten und Außenflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Feilen von grob nach fein • Werkstück fest einspannen
<ul style="list-style-type: none"> • Schleifen 	<ul style="list-style-type: none"> • von grob nach fein schleifen
<ul style="list-style-type: none"> • Polieren der Oberflächen 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstück gut festhalten • nicht zu viel Druck ausüben

3.3 Der Flaschenöffner soll auf beiden Seiten eine Griffauflage erhalten. Als Material hierfür stehen Holz oder Acrylglas zur Auswahl. Stellen Sie die Vorzüge und Nachteile der beiden Materialien im Hinblick auf die Werkaufgabe gegenüber.

Material	Vorzüge, z. B.	Nachteile, z. B.
Acrylglas	<ul style="list-style-type: none"> • viele Farben zur Auswahl • Effekte durch Transparenz möglich • einfach zu bearbeiten, weil das Material homogen ist • leicht zu säubernde, hygienische Oberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Anfälligkeit gegen Kratzer • aus nicht nachwachsendem Rohstoff • Probleme bei der Entsorgung • kühle Haptik

	Vorzüge, z. B.	Nachteile, z. B.
Holz	<ul style="list-style-type: none"> • angenehme Haptik • schöne Optik durch lebendige Holzmaserung • preisgünstig • geringe Anfälligkeit gegen Abnutzung • Schäden leicht auszubessern 	<ul style="list-style-type: none"> • bei der Bearbeitung muss die Faserrichtung beachtet werden • nicht schmutzabweisend • Oberflächenbehandlung ist notwendig

3.4 Beschreiben Sie für jedes der beiden Materialien eine unterschiedliche Technik für die Verbindung von Griffauflage und Metall.

- z. B. Verkleben des Acrylglases:
 - Verwendung eines Spezialklebstoffes
 - Aufbringen des Klebstoffs auf das Metall (Oberflächen müssen fett- und staubfrei sein)
 - Oberflächen der Auflagen anrauen
 - Aufdrücken der Griffauflage, waagrecht und mittig, so dass Luftblasen zur Seite hin entweichen
 - überschüssigen Klebstoff entfernen
 - Fixieren der Teile
 - Kanten evtl. nach Aushärten nachschleifen und nachpolieren
- z. B. Verschrauben des Holzes:
 - Griffauflagen und Metallgriff im „Päckchen“ an zwei Stellen entlang der Mittellängsachse des Griffes vorbohren
 - Aufbohren der Löcher des Metallgriffes und einer Holzauflage, so dass die Schraube hindurch passt
 - kegelförmiges Ansenken der Löcher der aufgebohrten Griffauflage für Holzsenkkopfschrauben
 - Verschrauben der Teile
 - Absägen und Abfeilen der überstehenden Schraubenspitzen
 - Nachschleifen, so dass die Griffflächen glatt sind
 - evtl. Oberflächenschutz auftragen

4 Gesundheitsschutz

Zeigen Sie drei mögliche Unfallgefahren beim Trennen von Metall auf. Nennen Sie dazu auch geeignete Schutzmaßnahmen.

Unfallgefahren	Schutzmaßnahmen
Beim Sägen mit <u>Metallsägen</u> : Sägezähne sind scharf und können zu Handverletzungen führen.	Vorsicht beim Ansetzen und Führen der Säge.
Beim Schneiden mit der <u>Handblechscher</u> : Scheren sind spitz und haben scharfe Schneiden; dies kann zu Stich- oder Schnittverletzungen führen.	Ordnung am Arbeitsplatz, konzentriertes Arbeiten, evtl. Handschuhe tragen
Beim Schneiden mit der <u>Hebelblechscher</u> : Die Schneidekanten oder auch abfallende bzw. herumliegende Metallspäne können zu Schnittverletzungen führen.	Metallabfälle immer sofort beseitigen, Hebel sichern bzw. immer mit einer Hand festhalten,

Der ungesicherte Hebel kann herabfallen und die werkzeugführende Person oder auch die hinter der Schere stehenden Person treffen.	hinter der werkzeugführenden Person darf niemand stehen - Sicherheitsabstand einhalten
Beim Abzwicken mit dem <u>Seitenschneider</u> oder der Kneifzange: Durch die Schneidbacken können Schnitt- oder Quetschverletzungen entstehen.	konzentriertes Arbeiten; sichere Entfernung der Hand, die das Werkstück hält, zum Werkzeug

5 Werkbetrachtung

Vergleichen Sie Ihr unter Aufgabe 3 gefertigtes Werkstück mit einem Industrieprodukt.

selbst gefertigter Flaschenöffner	industriell gefertigter Flaschenöffner
<ul style="list-style-type: none"> • Einzelstück • individuelle Formgebung nach eigenen Vorstellungen und Bedürfnissen • persönlicher Bezug zum Werkstück • höherer Zeit- und Arbeitsaufwand • höhere Kosten • handwerkliche Bearbeitungstechniken mit individueller Handschrift 	<ul style="list-style-type: none"> • vorgegebene Form • hohe Stückzahl, Massenprodukt • geringer Zeit- und Arbeitsaufwand • geringe Kosten • Maschinenarbeit (Fräsen, Stanzen, Pressen etc.) • unpersönliche Präzision