

Abschlussprüfung 2009

an den Realschulen in Bayern

Werken

Aufgabengruppe A

LÖSUNGSHILFE

Kunststoff

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 Fensterrahmen, Flaschen, Kissenfüllungen, Sportschuhe und Stoßstangen werden heute oft aus Kunststoff hergestellt.

Nennen Sie die traditionellen Materialien, aus denen die oben genannten Gegenstände ursprünglich hergestellt wurden und geben Sie zehn unterschiedliche Eigenschaften des Kunststoffprodukts an (für jeden Gegenstand zwei), die diesen Materialwechsel begründen.

Beispiel	traditionelle Materialien	Eigenschaften
Fensterrahmen	<ul style="list-style-type: none">• Holz	<ul style="list-style-type: none">• wartungsfrei• witterungsbeständig
Flaschen	<ul style="list-style-type: none">• Glas	<ul style="list-style-type: none">• unzerbrechlich• geringes Gewicht
Kissenfüllungen	<ul style="list-style-type: none">• Federn/Daunen	<ul style="list-style-type: none">• waschbar bis 60°C• hygienisch
Sportschuhe	<ul style="list-style-type: none">• Leder	<ul style="list-style-type: none">• pflegeleicht• wasserdicht
Stoßstangen	<ul style="list-style-type: none">• Metall	<ul style="list-style-type: none">• rostfrei• bruch- und stoßfest

1.2 Trotz vieler Vorteile ergeben sich durch die erhöhte Kunststoffproduktion auch Probleme. Belegen Sie diese Aussage anhand von vier Bereichen.

- Umweltbelastung der Luft durch die Verbrennung
- Belastung des Bodens (Deponierung, Grundwassergefährdung)
- Verwendung begrenzt vorrätiger Rohstoffe
- Recycling
 - Viele Kunststoffe können nicht wieder verwendet werden.
 - Recycling ist oft teuer.
 - Viele Kunststoffe sind nicht biologisch abbaubar.

2 Kenntnis des Materials und wichtiger Formungsverfahren

2.1 Vervollständigen Sie die abgebildete Tabelle zur Einteilung der Kunststoffe.

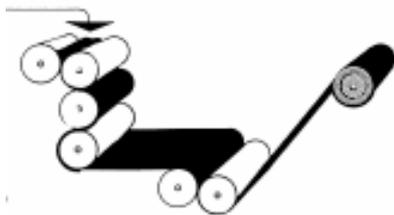
Einteilungskriterien	Gruppen	Beispiel
• Eigenschaften	• Duroplaste	• Epoxidharz/EP
	• <i>Thermoplaste</i>	• <i>Acrylglas/PMMA</i>
	• <i>Elastomere</i>	• <i>Naturkautschuk/NK</i>
• <i>Herstellungsverfahren</i>	• Polyaddukte	• <i>Polyurethan/PUR</i>
	• <i>Polykondensate</i>	• <i>Polyesterharz/UP</i>
	• <i>Polymerisate</i>	• <i>Polyethylen/PE</i>

2.2 Vergleichen Sie Duroplaste mit einer anderen Kunststoffgruppe hinsichtlich

- **Struktur und**
- **Eigenschaften.**

Duroplaste	z. B. Elastomere
• räumlich engmaschig und fest verknüpfte (vernetzte) Makromoleküle	• lose, weitmaschig vernetzte Makromoleküle
• Verknüpfungen werden durch Erwärmung nicht gelockert, sie bleiben fest.	• Elastomere sind bei Normaltemperaturen elastisch,
• Duroplaste zersetzen sich bei hohen Temperaturen ohne vorherige Erweichung.	• bei tiefen Temperaturen hart und spröde,
• Vernetzung (Verfestigung) kommt erst nach der Formgebung zum Abschluss.	• bei hohen Temperaturen zersetzen sie sich.
• Nach dem Aushärten lassen sich Duroplaste nur noch mechanisch durch spanende Verfahren sowie durch Kleben be- und verarbeiten.	• Nach der chemischen Vernetzung (Vulkanisation) sind sie nicht mehr plastisch verformbar,
	• nicht schweißbar,
	• nur schwer löslich, jedoch quellbar,
	• können verklebt werden.

2.3 Beschreiben Sie mit Hilfe der Schemazeichnung das Kalanderverfahren.



- Die gemischten Roh- und Hilfsstoffe werden durch Druck und Hitze zu einer plastischen Masse aufbereitet.
- Auf dem Kalandr, einem Walzenturm, wird die Masse auf die gewünschte Dicke zu einer Folienbahn ausgezogen oder ausgewalzt.
- (Eine Veredelung der Oberfläche kann dadurch erfolgen, dass in die noch heiße Bahn durch kalte Stahlprägwalzen ein Muster oder eine Struktur gepresst wird.)

2.4 Nennen Sie vier weitere industrielle Formungsverfahren und ordnen Sie je zwei Produktbeispiele zu.

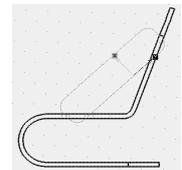
Formungsverfahren	Produktbeispiele
• Extrudieren	• Fensterprofile, Rohre
• Spritzgießen	• Getränkekästen, Eimer
• Schäumen	• Styroporverpackungen, Dämmplatten
• Warmformen (Vakuumentziehen)	• Verpackungen, Wannen

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, für ein Schaufenster einen Handyhalter aus Acrylglas anzufertigen. Dieser soll dem hier abgebildeten ähnlich sein. (Die beiden Durchbrüche sind verpflichtend.)

3.1 Erstellen Sie einen Arbeitsplan in Form einer dreispaltigen Tabelle mit

- a) den nötigen Arbeitsschritten,
- b) den notwendigen Werkzeugen und Hilfsmitteln und
- c) einem für jeden Arbeitsschritt wichtigen Gesichtspunkt.



a) Arbeitsschritte	b) Werkzeuge/Hilfsmittel	c) zu beachten
<ul style="list-style-type: none"> • Planen und Entwerfen 	<ul style="list-style-type: none"> • Lineal • Bleistift • Winkel • Zirkel 	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionalität • Maß- und Winkelgenauigkeit
<ul style="list-style-type: none"> • Aufzeichnen auf das Material 	<ul style="list-style-type: none"> • Folienstift • ggf. Schablone 	<ul style="list-style-type: none"> • Material sparendes Anzeichnen
Trennen: <ul style="list-style-type: none"> • Ritzbrechen • Entgraten 	<ul style="list-style-type: none"> • Stahlschiene • Reißnadel bzw. Ritzmesser • Schraubzwingen • Schutzhandschuhe • Feile bzw. Ziehklinge oder Dreikantschaber 	<ul style="list-style-type: none"> • tief genug anritzen • gleichmäßige Druckverteilung • Feile möglichst parallel zu Kante führen
<ul style="list-style-type: none"> • Bohren 	<ul style="list-style-type: none"> • Tischbohrmaschine oder Handbohrer • Vorstecher • Holzunterlage • Spiralbohrer • Schraubzwinge bzw. Maschinenschraubstock 	<ul style="list-style-type: none"> • Überhitzen durch mehrmaliges „Lüften“ des Bohrers vermeiden • Material fest einspannen und dabei Verkratzen der Oberfläche vermeiden
<ul style="list-style-type: none"> • Aussägen der Rundungen und Binnenformen • Feilen 	<ul style="list-style-type: none"> • Laubsäge mit Kunststoffsägeblatt • Laubsägetisch • Feilen mit entsprechenden Querschnitten • Schraubstock 	<ul style="list-style-type: none"> • Überhitzen und damit verbundenes Verkleben des Schnittes vermeiden • im Abfall sägen • zum Einspannen Zwischeneinlagen aus Pappe verwenden
<ul style="list-style-type: none"> • Schleifen 	<ul style="list-style-type: none"> • Trocken- und Nassschleifpapiere mit verschiedenen Körnungen • Schleifkork 	<ul style="list-style-type: none"> • vom groben zum feinen Schleifpapier • nach dem letzten Schleifgang Schutzfolie abziehen

<ul style="list-style-type: none"> • Polieren 	<ul style="list-style-type: none"> • Polierpaste bzw. -wachs • Lappen • Stoffschwabbel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunststoff vorher reinigen und entfetten
<ul style="list-style-type: none"> • Umformen 	<ul style="list-style-type: none"> • Heizstab oder Heißluftgebläse • Rundstab bzw. Biegeschablone • Schutzhandschuhe 	<ul style="list-style-type: none"> • bis zum Erkalten in gewünschter Form festhalten

3.2 Fertigt man den Handyhalter aus Alublech, sind zum Umformen andere Arbeitstechniken erforderlich. Beschreiben Sie diese.

Alublech wird „kalt“ umgeformt. Eine Rundung mit großem Radius, wie sie am Handyhalter zu sehen ist, kann mit den Händen um einen entsprechenden Rundstab gebogen werden. Für kleinere Biegeradien verwendet man einen Holz- oder Kunststoffhammer mit einer planen Hartholzbeilage, mit dem man das Blech über eine entsprechende Biegeschablone klopft. Dabei muss zum Ausgleich für die Rückfederung immer etwas „überbogen“ werden.

4 Gesundheitsschutz

Führen Sie fünf Gefahrenquellen und die jeweiligen Schutzmaßnahmen bei der handwerklichen Verarbeitung von Acrylglas an.

- Schnittgefahr durch scharfe Kanten nach dem Ritzbrechen – sofort entgraten, Schutzhandschuhe
- Einatmen von Schleifstaub, damit Schädigung der Lunge – Nassschleifen, ggf. Schutzmaske
- giftige Dämpfe beim Umformen oder Kleben – Raum gut lüften, Überhitzen vermeiden
- Augenverletzungen beim Bohren durch Absplinterungen – Schutzbrille
- Verbrennungen beim Thermoumformen – Schutzhandschuhe

5 Werkbetrachtung

Stellen Sie drei übergeordnete Kriterien zur Beurteilung Ihres Werkstücks auf und erläutern Sie diese genauer.

- handwerkliche Verarbeitung
 - Qualität der spanenden Bearbeitung durch Sägen, Bohren
 - Oberflächenbearbeitung durch Schleifen und Polieren
 - Qualität der thermischen Verformung
- Funktionalität
 - Passgenauigkeit
 - Handhabung
 - Standfestigkeit
- Gestaltung
 - Materialgerechtigkeit (Entwurf muss die Gegebenheiten des Materials berücksichtigen)
 - Originalität (individuell, interessante und spannungsvolle Form)
 - gute Proportionen und Symmetrie

Abschlussprüfung 2009

an den Realschulen in Bayern

Werken

Aufgabengruppe B

LÖSUNGSHILFE

Holz

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 Zeigen Sie stichpunktartig die historische Verwendung von Massivholz in drei Bereichen auf und nennen Sie jeweils zwei Beispiele.

- Hausbau: Fachwerkbalken, Dachstuhl
- Möbelbau: Tische, Stühle
- Werkzeugbau: Hobel, Hefte

1.2 Zunehmend wird im Bauwesen Massivholz durch Holzwerkstoffe ersetzt. Nennen Sie drei verschiedene Holzwerkstoffe und begründen Sie deren Verwendung aufgrund ihrer Vorteile.

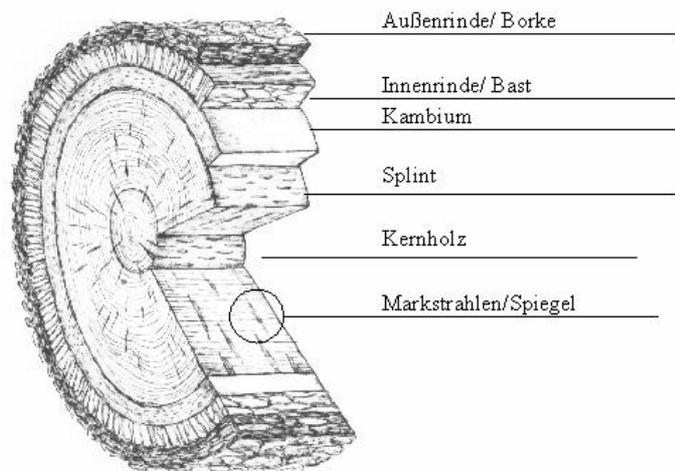
- Sperrholz: maßhaltig, leicht
- Tischlerplatte: tragfähig, formstabil
- Pressspanplatten: preisgünstig, großformatig

1.3 Holz als Werkstoff wird heute auch oft durch Kunststoffe ersetzt. Stellen Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile anhand eines konkreten Gegenstands (z. B. Fensterrahmen) gegenüber.

	Holz	Kunststoff
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• geringe Wärmeleitung• optisch schöner (Natürlichkeit)	<ul style="list-style-type: none">• leichter zu reinigen• witterungsstabil
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• nicht verzugsfrei• muss geschützt werden	<ul style="list-style-type: none">• wirkt kühl und steril• problematische Entsorgung

2 Kenntnis des Materials, wichtiger Werkzeuge und Arbeitsverfahren

2.1 a) Beschriften Sie die Schemazeichnung einer Baumscheibe.



b) Erläutern Sie in diesem Zusammenhang das Dickenwachstum.

- Das Dickenwachstum vollzieht sich in der Zellschicht des Kambiums.
- Im niederschlagreichen Frühjahr bildet sich ein breiter, heller Ring, der als Frühholz bezeichnet wird.
- Im niederschlagarmen Herbst wird ein schmaler, dunkler Jahresring gebildet, den man als Spätholz bezeichnet.

2.2 Zählen Sie Handelsformen von Massivholz auf.

- Leisten
- Latten
- Bretter
- Bohlen/Dielen
- Rundhölzer
- Kanthölzer
- Balken

2.3 Berichten Sie über die fachgerechte Lagerung von Massivholz.

- Schnittholz wird auf einem waagrecht angelegten Stapelunterbau aufgeschichtet.
- Zwischen die einzelnen Holzlagen werden in regelmäßigen Abständen Leisten gelegt, was für eine gute Durchlüftung sorgt.
- Von oben wird der Stapel durch eine wetterfeste Abdeckung geschützt.

2.4 Beschreiben Sie die Vorgänge beim Trocknen von frisch geschlagenen Holz.

- Zunächst verdunstet das „ungebundene“ Wasser aus den Zellräumen.
- Nach längerer Trockenzeit entweicht auch das in den Zellwänden gebundene Wasser und das Holzvolumen schwindet.

2.5 Zeichnen Sie einen Hohlbeitel und beschriften Sie die einzelnen Teile.

- Zeichnung
- Schlagknopf
- obere Zwinge
- Heft
- Angel
- untere Zwinge
- Krone
- Hals

- Klinge mit Spiegelseite und Ballenseite
- Schneide

2.6 Beschreiben Sie die Handhabung des Hohlbeitels.

- zum Stemmen oder Stechen einer gerundeten Vertiefung
- Werkstück muss fest eingespannt sein, weil man beide Hände für das Stemmen bzw. Stechen benötigt
- den Hohlbeitel mit der Rundung nach unten nicht zu flach, aber auch nicht zu steil am Material aufsetzen
- Hohlbeitel immer vom Körper weg führen
- Stemmen: Durch Schläge mit dem Klüpfel auf den Schlagknopf wird der Beitel in das Holz getrieben.
- Stechen: den Hohlbeitel mit einer Hand festhalten und führen, mit der zweiten Hand Druck ausüben
- Vertiefung schichtweise von außen nach innen ausheben
- Faserverlauf beachten
- je nach Form der Höhlung Eisen mit entsprechend gekrümmter Schneide benutzen
- Breite Eisen erfordern mehr Kraft, ergeben aber einen saubereren Schnitt.

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine Schale aus einer geeigneten Holzart herzustellen.

3.1 a) Begründen Sie Ihre Holzwahl.

- z. B. Rotbuche:
- gutes Schnitzholz:
- fein, dicht, hart
- gleichmäßige Struktur
- leicht zu bearbeiten

b) Fertigen Sie eine Schnittzeichnung Ihres Werkstücks, die Innen- und Außenform verdeutlicht.

- Zeichnung

3.2 Führen Sie in einer Tabelle die einzelnen Arbeitsschritte in sinnvoller Reihenfolge an. Ordnen Sie diesen die erforderlichen Werkzeuge und Hilfsmittel sowie wichtige Arbeitshinweise zu.

Arbeitsschritte	Werkzeuge/Hilfsmittel	Arbeitshinweise
• Schablone anfertigen	• Karton	• auf Symmetrie achten
• Übertragen auf Holzblock	• Bleistift	• Form überprüfen
• Ausstemmen der Hohlform	• Hohleisen • Klüpfel • Bankhaken	• Schicht für Schicht abtragen
• Glätten der Hohlform	• Ziehklinge	• auf Faserrichtung achten
• Zusägen der Außenform	• Fuchsschwanz • Feinsäge	• auf gleiche Abstände achten
• Abrunden der Außenform	• Raspel • Feile	• auf Schub arbeiten
• Schleifen	• Schleifpapier • Schleifkorken	• mit immer feinerer Körnung arbeiten
• Wässern (falls dies die weitere Bearbeitung, z. B. Beizen, erfordert)	• Wasser • Schwamm	• trocknen lassen
• Nachschleifen	• Schmirgelleinen	• in Faserrichtung arbeiten

3.3 Wählen und begründen Sie einen geeigneten Oberflächenschutz für Ihr Werkstück.

z. B.:

- Ölen:
- umweltfreundlich
- gesundheitsverträglich
- schützt das Holz vor Flecken
- bringt Maserung und Holzfarbe gut zum Ausdruck
- einfach nachzubessern

4 Gesundheitsschutz

Nennen Sie fünf Unfallgefahren und die jeweiligen Schutzmaßnahmen beim Arbeiten mit Holz.

- Schnittverletzungen durch Holzwerkzeuge – vom Körper weg arbeiten
- Verletzungen durch stumpfe Werkzeuge – Scharfe Werkzeuge benötigen einen geringeren Kraftaufwand.
- Unfallgefahren durch defekte Werkzeuge – Einwandfreie Werkzeuge verringern die Verletzungsgefahr.
- Schädigungen der Atmungsorgane – Lüften beim Lackieren und Holzstaub nicht wegblasen
- Verletzungen durch Verrutschen des Werkstücks – sicheres Einspannen

5 Werkbetrachtung

Vervollständigen Sie die vorgegebene Übersicht zur Beurteilung Ihres Werkstücks.

Funktionalität	Gestaltung	• Verarbeitung
• Standfestigkeit	• Einbeziehung der Maserung	• <i>gleichmäßige Wandstärke</i>
• Fassungsvermögen	• Beachtung von Proportionen	• glatte Oberfläche ohne Werkzeugspuren
• Haltbarkeit	• spannungsreiche Formgebung	• gleichmäßiger Schutzauftrag

Abschlussprüfung 2009

an den Realschulen in Bayern

Werken

Aufgabengruppe C

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

1.1 Zeigen Sie in einer Übersicht drei Bereiche auf, in welchen Metalle die technische Entwicklung bis heute entscheidend prägen. Führen Sie je drei Beispiele an.

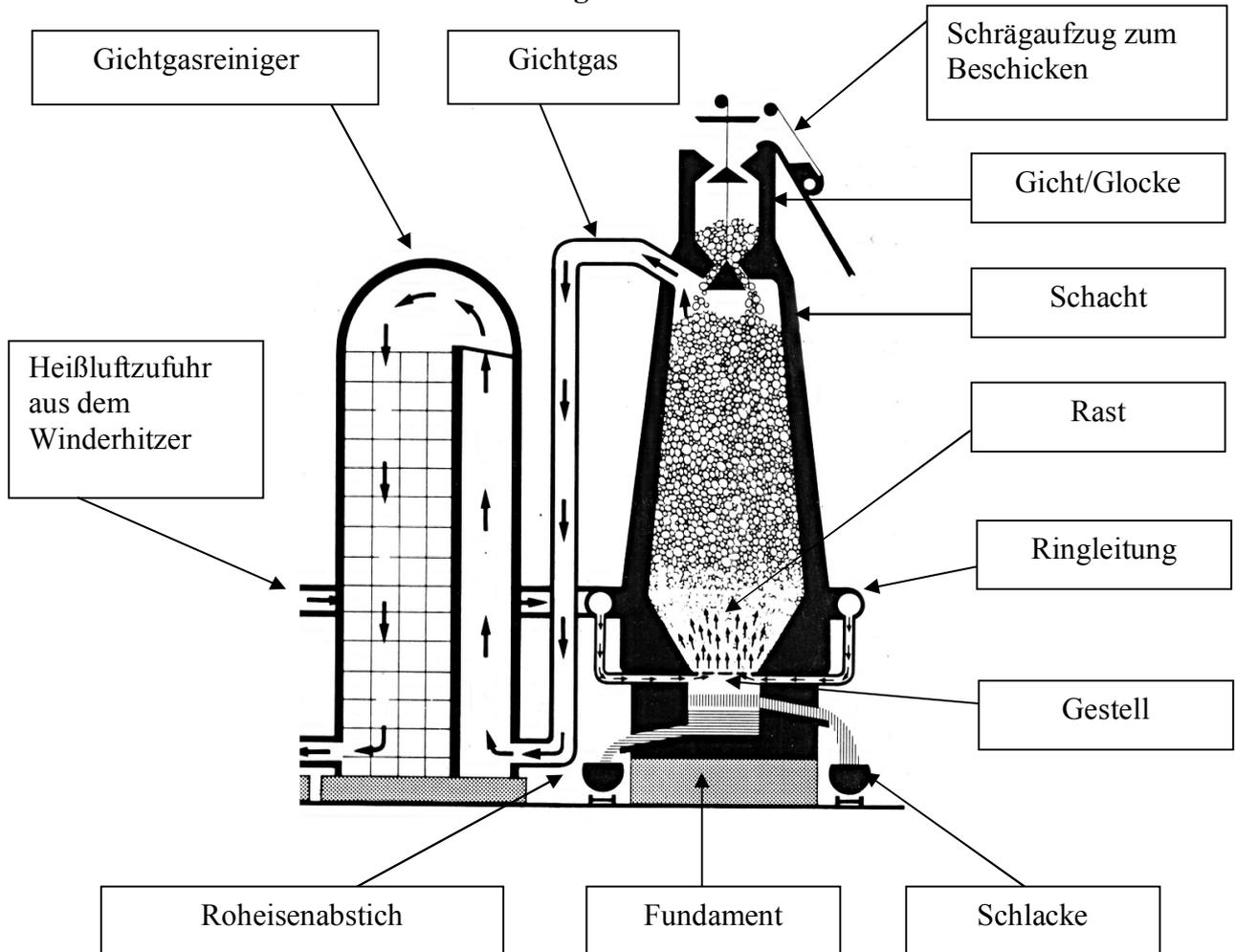
Bereiche	Beispiele
<ul style="list-style-type: none">• Architektur	<ul style="list-style-type: none">• Stahlskelettkonstruktionen wie der Eiffelturm oder der Kristallpalast• Stahlbeton zum Bau von Stützen und Decken• Aluminium als unverzichtbarer Werkstoff im Industrie- und Hallenbau
<ul style="list-style-type: none">• Maschinenbau	<ul style="list-style-type: none">• Kraftmaschinen, Dampfmaschinen• Werkzeugmaschinen, Getriebe• Papiermaschinen zur Massenproduktion von Papier
<ul style="list-style-type: none">• Verkehrswesen	<ul style="list-style-type: none">• Eisenbahnen, Straßenbahnen• Automobile, Flugzeuge, Schiffe• Schienenstränge, Leitplanken

1.2 Kupfer ist ein Metall, das immer schon vielseitig verwendet wurde. Belegen Sie diese Aussage, indem Sie drei verschiedenen Epochen jeweils zwei Beispiele zuordnen.

- Frühzeit: Kessel, Schmuck
- Mittelalter: Pokale, Beschläge
- heute: Dachrinnen, Leitungen

2 Kenntnis des Materials und wichtiger Werkzeuge

2.1 Beschriften Sie die Schemazeichnung eines Hochofens.



2.2 Erläutern Sie stichpunktartig die Gewinnung von Roheisen.

- Beschickung von oben abwechselnd mit Koks und Möller (Gemisch aus Eisenerzpellets und Zuschlägen wie Kalk oder Feldspat)
- Heißwind wird von unten eingeblasen und steigt nach oben.
- Unterste Koksschicht wird durch den Sauerstoff zu Kohlenstoffdioxid.
- Kohlenstoffdioxid reagiert mit der darüber liegenden Koksschicht zu Kohlenstoffmonoxid.
- Kohlenstoffmonoxid reduziert das Eisenoxid zu Eisen.
- Durch die dabei entstehenden hohen Temperaturen schmilzt das Eisen.
- Flüssiges Eisen sammelt sich unten im Hochofengestell.
- Nebenprodukt Schlacke schwimmt auf dem flüssigen Roheisen.
- Schlacke wird zuerst abgelassen.
- Alle 4 bis 5 Stunden wird das Roheisen abgestochen.
- Gase entweichen dem Ofen an der Gicht als Gichtgas.

2.3 Metalle kommen in unterschiedlicher Form in den Handel. Erklären Sie in diesem Zusammenhang den Begriff „Halbzeug“ und zählen Sie verschiedene Handelsformen auf. Halbzeug:

- durch Walzen, Ziehen oder Strecken
- vorgefertigte Zwischenprodukte,
- die erst noch zu einem fertigen Werkstück weiter verarbeitet werden

Handelsformen:

- Bleche
- Drähte
- Stangen
- Profile
- Gewebe
- Rohre
- Bänder
- Stäbe

2.4 a) Nennen Sie drei zum spanlosen Trennen vom Metallhalbzeugen geeignete Werkzeuge.

z. B.:

- Seitenschneider
- Hebelblechschere (Handhebelschere)
- Handblechschere
- Kneifzange (Beißzange)

b) Beschreiben Sie Verwendung und Funktionsweise eines der Werkzeuge genauer.

z. B. Handblechschere:

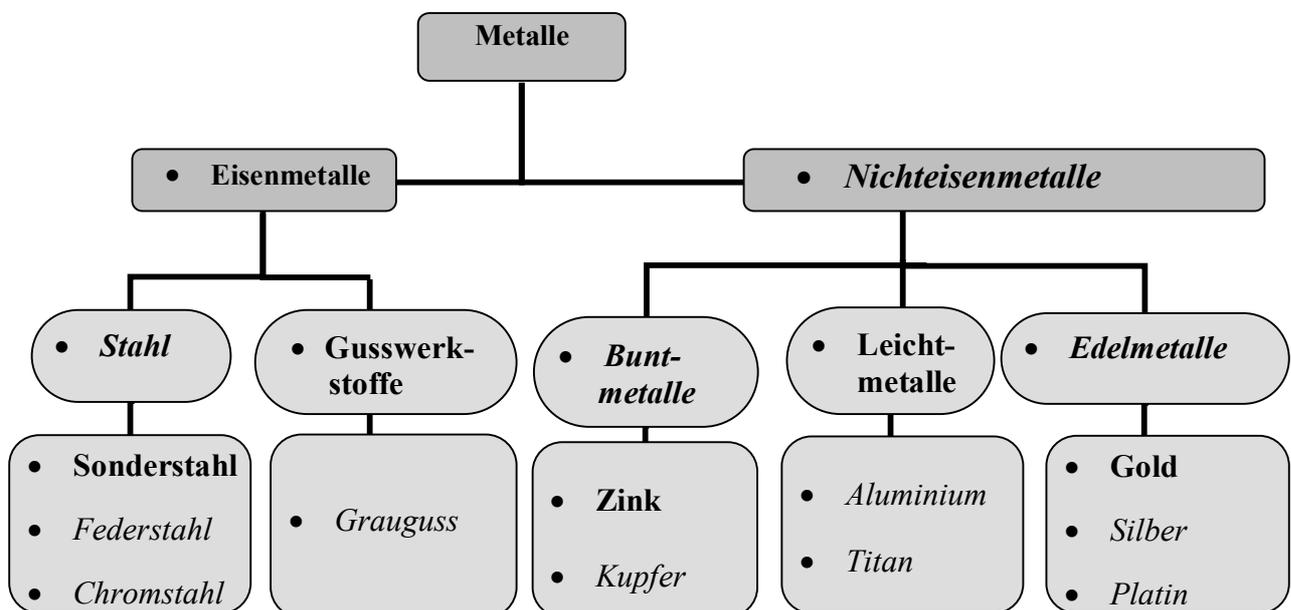
Verwendung:

- zum Trennen von Blechen bis zu einer Stärke von 1,2 mm
- Für unterschiedliche Schnitte gibt es jeweils geeignete Sonderformen (z. B. Tafelblechschere oder die Goldschmiedeschere).

Funktionsweise:

- zwei keilförmige, kurze Schneidbacken,
- die aneinander vorbei scheren und das Material abquetschen
- Schneidkanten berühren sich dabei jeweils nur in einem Punkt
- Je tiefer das Material in das Schneidmaul geschoben wird, umso größer ist die Schneidwirkung und umso geringer der Kraftaufwand.
- Schnitt nicht bis zur Scherenspitze ausführen
- Schere so ansetzen, dass der Abfall nach unten gedrückt wird

2.5 Vervollständigen Sie die Übersicht zur Unterteilung der Metalle.



3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, aus einem geeigneten Blech einen Löffel (z. B. Olivenlöffel) herzustellen, bei dem der Stiel beidseitig mit Holzauflagen verstärkt ist.

3.1 Zeichnen Sie:

a) die Seitenansicht des fertigen, mit Holz verstärkten Löffels.

- Zeichnung der Seitenansicht

b) die Schablone zum Übertragen der Ausgangsform auf das Halbzeug.

- Zeichnung der Schablone

3.2 Beschreiben Sie das Treiben von Metall, das neben anderen Arbeitstechniken zur Herstellung des Löffels notwendig ist. Führen Sie hierzu verwendete Werkzeuge und Hilfsmittel sowie wichtige zu beachtende Gesichtspunkte an.

Arbeitsschritte, Werkzeuge und Hilfsmittel	Dabei ist zu beachten:
<p>Auftiefen der Löffelwölbung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Schläge spiralförmig von innen nach außen dicht nebeneinander setzen• Kugelhammer/Knopfhammer, Schlagunterlage oder Treibklotz• Durch mehrfaches Wiederholen entsteht eine immer größere Vertiefung.	<ul style="list-style-type: none">• gleichmäßige, nicht zu starke Schläge ausführen• Runde dabei schräg halten
<ul style="list-style-type: none">• Oberfläche von der Rückseite glätten• Planierhammer, Faust/Kugelamboss	<ul style="list-style-type: none">• Formveränderungen vermeiden
<ul style="list-style-type: none">• Löffelrand begradigen und runden• Metallfeile, Schleifleinen	<ul style="list-style-type: none">• keine scharfe Kanten

3.3 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, die Holzauflagen mit dem Löffelstiel zu verbinden.

z. B.:

- Verschrauben
- Kleben
- Dübeln

3.4 a) Wählen und begründen Sie einen geeigneten Oberflächenschutz für die Holzauflagen.

- z. B.: Lackieren:
- guter Schutz vor Flecken und Verkratzen
- hygienisch, da die Holzoberfläche geschlossen ist
- leicht zu reinigen

b) Beschreiben Sie den Arbeitsablauf der Oberflächenbehandlung einschließlich der vorbereitenden Maßnahmen.

- Schleifen der Oberseiten beider Holzauflagen mit immer feinerem Schleifpapier
- Wässern
- Schleifen mit feinem Schleifpapier gegen die hoch stehenden Holzfasern
- Grundieren mit Schnellschleifgrund und Pinsel
- trocknen lassen
- nochmals mit feinstem Schleifpapier schleifen
- Klarlack mit weichem Pinsel auftragen

4 Unfallverhütung

Stellen Sie fünf Regeln auf, die dazu beitragen, Verletzungen beim Bearbeiten von Metall zu vermeiden.

- Nach dem Trennen von Blechen stets sofort die entstandenen Grate entfernen, um Schnittverletzungen zu vermeiden.
- Durch Konzentration beim Treiben lassen sich Schläge auf die Finger der haltenden Hand vermeiden.
- Feilen auf fest sitzendes Heft überprüfen, um Stichverletzungen mit Angel zu vermeiden
- Beim Bohren ist das Werkstück unbedingt fest einzuspannen, um ein Mitdrehen und damit einhergehende Schnittverletzungen zu verhindern.
- Metallspäne sind scharfkantig und dürfen niemals mit der bloßen Hand, sondern nur mit dem Handfeger entfernt werden.

5 Werkbetrachtung

Formulieren Sie ästhetische, handwerkliche und funktionale Beurteilungskriterien in Bezug auf die oben genannte Werkarbeit.

ästhetische Kriterien:

- Symmetrie und Harmonie der Gesamtform
- Berücksichtigung der Holzfarbe und –maserung

handwerkliche Kriterien:

- gleichmäßige und glatte Auftiefung
- glatte, abgerundete Kanten
- Holzbelag am Griff sauber geformt und geschliffen
- Festigkeit der Verbindung

funktionale Kriterien:

- angemessene Größe und Form
- Handlichkeit
- Schöpfungsfunktion erfüllt

Abschlussprüfung 2009

an den Realschulen in Bayern

Werken

Aufgabengruppe D

LÖSUNGSHILFE

Werkstoff Ton

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 Geben Sie anhand sechs verschiedener Bereiche einen kurzen Überblick über die Verwendung keramischer Werkstoffe und führen Sie zu jedem Bereich zwei Beispiele an.

Bereich	Verwendung
<ul style="list-style-type: none">• Haushalt• Bauwesen• Kunsthandwerk• Medizin• Elektrotechnik• Automobilindustrie	<ul style="list-style-type: none">• Geschirr, Aufbewahrungsgefäße• Ziegelsteine, Rohre• Figuren, Reliefs• Zahnersatz, Herzklappen• Isolatoren, Widerstände• Abgasklappen, Katalysatoren

1.2 Auch keramische Erzeugnisse werden heute oft durch solche aus Kunststoffen ersetzt. Stellen Sie anhand eines Produkts (z. B. Schüssel) zwei Vor- und zwei Nachteile beider Materialien gegenüber.

	Keramikschüssel	Kunststoffschüssel
Vorteile	<ul style="list-style-type: none">• hitzeunempfindlich• umweltverträglich	<ul style="list-style-type: none">• bruchsicher• beliebig einfärbbar
Nachteile	<ul style="list-style-type: none">• zerbrechlich• höheres Gewicht	<ul style="list-style-type: none">• hitzeempfindlich• problematische Entsorgung

2 Kenntnis des Materials und wichtiger Werkzeuge, Arbeitsverfahren

2.1 Berichten Sie über die Zusammensetzung und Eigenschaften von gebrauchsfertigem Ton im Werkunterricht.

Zusammensetzung	Eigenschaften
<ul style="list-style-type: none">• Wasser• Schamotte• Tonmehl (Feldspat, Quarz, Tonerde)	<ul style="list-style-type: none">• homogen• plastisch• blasenfrei

- 2.2 a) Erklären sie den Begriff „Trockenschwindung“.
 b) Erläutern Sie die drei Trocknungsgrade und die damit zusammenhängenden Bearbeitungsmöglichkeiten, indem Sie die Tabelle vervollständigen.

- a)
- Das physikalisch gebundene Wasser im Ton entweicht durch Verdunstung
 - zuerst an der Oberfläche, dann auch nach und nach aus dem Inneren,
 - wobei sich das Volumen des Tongegenstandes durch das Zusammenrücken der Tonteilchen reduziert. Der Gegenstand „schwindet“.

b)

Trocknungsgrad	Zeit	Bearbeitungsmöglichkeiten
• feuchthart	• nach einigen Stunden	• noch geringer Grad an Formbarkeit
• lederhart	• nach etwa einem Tag	• nicht mehr formbar • Ansetzen von Henkeln etc. durch Aufrauen und Schlicker • Engobieren möglich
• hart	• nach etwa einer Woche	• nicht mehr formbar • kann gebrannt werden • sehr bruchgefährdet

- 2.3 Nennen Sie Materialeigenschaften und je zwei Verwendungsmöglichkeiten von Steinzeug und Porzellan.

	Materialeigenschaft	Verwendungsmöglichkeit
Steinzeug	• glasartig dichter, farbiger Scherben	• Bodenfliesen • Kanalrohre
Porzellan	• weißer, glatter, dichter Scherben	• Kleinplastiken • feinstes Geschirr

- 2.4 Die abgebildeten Tongefäße zeigen drei verschiedene Möglichkeiten Form gebender Oberflächengestaltung.

- a) Nennen Sie die jeweils angewandte Technik der Oberflächengestaltung.



Applizieren



Stempeln



Ritzen

- b) Beschreiben Sie eine Technik genauer.

z. B. Ritzen:

- mit Holzstäbchen, deren Enden angespitzt oder leicht abgerundet sind, mit Nagel- oder Messerspitzen
- lineare oder flächige Muster in die Tonwandung ritzen
- Die Gefäßwände müssen für diesen Arbeitsgang möglichst in lederhartem Zustand sein.
- Um ein Verformen der Gefäßwand zu verhindern, sollte während der von außen erfolgenden Arbeit die Innenwand mit der Hand oder einem passenden Formstab abgestützt werden.

2.5 Beschreiben Sie Engoben hinsichtlich:

a) Auftrag

- mit Pinsel oder Malhorn
- Tauchen
- Überschütten
- Besprühen

b) Gestaltungsmöglichkeiten

- Sgraffito-Technik
- Malen
- Polieren
- Ritzen

c) Eigenschaften nach dem Brennen

- matte, raue, hygroskopische Oberfläche
- Farben in Pastelltönen

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, aus Ton eine zylindrische Dose mit gut schließendem Deckel herzustellen.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Zeichnung Ihres Werkstücks, die Form und Deckelpassung verdeutlicht.

- Zeichnung

3.2 Geben Sie einen Überblick über mögliche Aufbautechniken.

- Plattentechnik
- Bändertechnik
- Wulsttechnik

3.3 Beschreiben Sie die von Ihnen zum Bau der Dose gewählte Technik und veranschaulichen Sie diese mit einer Skizze. Führen Sie die dazu verwendeten Werkzeuge und Hilfsmittel an.

z. B. Plattentechnik:

- Ton auf dem Tisch mit Wellholz und zwischen Vierkantstäben zu gleichmäßig dicker Platte auswellen oder Tonplatte mit Schneidedraht abziehen. (Die Dicke der Platte entspricht der Wandstärke der Dose.)
- Beim Auswellen darauf achten, dass der Ton nicht an der Unterlage kleben bleibt.
- kreisförmigen Boden mit Schablone und Tonmesser ausschneiden
- Abwicklung des Dosenmantels mittels Lineal und Tonmesser ausschneiden
- Nahtstellen leicht schräg anschneiden, um ein Überlappen beim Zusammenfügen zu ermöglichen
- Mantel zu einem Zylinder formen und auf die Bodenplatte aufsetzen
- Nahtstellen überlappend zusammendrücken und mit Modellierholz gut verstreichen (nötigenfalls vorher aufrauen und Schlicker auftragen)
- Zylinder andrücken und die Naht erst innen, dann außen gut verstreichen
- Oberfläche und Gefäßrand überarbeiten und glatt streichen, evtl. mit Spachtel
- Skizze

4 Werkzeugpflege

Zählen Sie drei Maßnahmen zur Pflege von Werkzeugen und Hilfsmitteln beim Arbeiten mit Ton auf.

z. B.:

- Arbeitsunterlagen verwenden und diese während der Arbeit sauber halten; nach der Arbeit feucht wischen und trocknen lassen
- Werkzeuge und Hilfsmittel aus Holz (z. B. Modellierstäbchen, Formstäbe) müssen gründlich gereinigt und getrocknet werden.
- Werkzeuge und Hilfsmittel für Dekorauftrag (Pinsel, Malhorn, Schwämme, etc.) müssen nach der Arbeit von allen Farbresten befreit werden.
- alle Werkzeuge und Hilfsmittel luftig lagern, damit Restfeuchtigkeit abtrocknen kann

5 Werkbetrachtung

Vervollständigen Sie die vorgegebene Übersicht zur Beurteilung Ihres Werkstücks.

Funktionalität	Gestaltung	• handwerkliche Verarbeitung
<ul style="list-style-type: none">• stabiler Stand	<ul style="list-style-type: none">• ausgewogene Proportionen	<ul style="list-style-type: none">• <i>glatte, sauber verstrichene Wandung</i>
<ul style="list-style-type: none">• maßgerechter, gut schließender Deckel	<ul style="list-style-type: none">• zur Gefäßform passendes Dekor	<ul style="list-style-type: none">• senkrechte Ausrichtung des Zylinders
<ul style="list-style-type: none">• dem Verwendungszweck angemessenes Volumen	<ul style="list-style-type: none">• originelle Deckelform	<ul style="list-style-type: none">• gleichmäßige Wandstärke