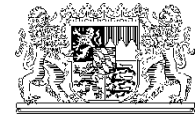


# Abschlussprüfung 2023

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Holz: A

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 Kultureller Kontext

Holz war und ist als extrem vielseitiger Werkstoff unverzichtbar im Bereich des Bauwesens.

1.1 Zählen Sie vier verschiedene Holzbauweisen auf, die im Hausbau Anwendung fanden bzw. immer noch finden.

z. B.

- Blockhausbau
- Fachwerkbau
- Ständerbauweise
- Bau mit Brettstapelelementen
- Hohlkastenkonstruktionen

1.2 Begründen Sie anhand von drei Aspekten, weshalb das Bauen mit Holz aus ökologischer Sicht Vorteile bietet.

z. B.

- Holz ist ein nachwachsender Rohstoff.
- In Holzbauwerken ist klimaschädliches CO<sub>2</sub> gebunden.
- Der Baustoff Holz kann vor Ort erzeugt werden, lange Transportwege entfallen.

1.3 Neben dem klassischen Baumaterial Holz kommen im Hausbau viele andere Werkstoffe zur Anwendung. Vervollständigen Sie hierzu die Tabelle (keine Mehrfachnennung).

Werkstoff	Anwendungsbeispiel, z. B.	Grund für die Verwendung, z. B.
Metall	Dacheinblechungen	Gewichtseinsparung gegenüber Ziegeln
Kunststoff	Fensterrahmen	Witterungsbeständigkeit
Gips	Trockenbauwände	schneller Baufortschritt
Beton	Stahlbetonteile	hohe Belastbarkeit

**1.4 Heute werden im Bauwesen oft Holzwerkstoffe eingesetzt. Nennen Sie vier Vorteile von Holzwerkstoffen gegenüber Massivhölzern.**

z. B.

- fertige Flächen bereits preiswert vorgefertigt
- in nahezu beliebigen Abmessungen erhältlich
- großer konstruktiver Freiraum
- Maßhaltigkeit (stand- und verzugsfest)
- hohe Festigkeit in jede Richtung
- automatisierbare Produktfertigung möglich

**2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz**

**2.1 „Holz arbeitet“. Erläutern Sie diese Aussage.**

- Holz ist hygroskopisch.
- Es kann also Feuchtigkeit aus der Umgebung aufnehmen und wieder abgeben.
- Der Werkstoff schwindet oder quillt.
- Er ändert dabei sein Volumen.
- Holz kann sich dabei werfen, verziehen oder es reißt.

**2.2 Stellen Sie die Tischlerplatte in einer aussagekräftigen Zeichnung über Eck dar und führen Sie vier weitere Holzwerkstoffe an.**

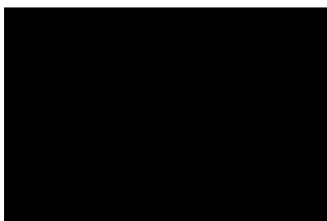


Bild urheberrechtlich geschützt

*weitere Holzwerkstoffe, z. B.*

- Sperrholzplatte bzw. Furnierplatte
- OSB-Platte
- MDF-Platte
- Spanplatte

**2.3 Charakterisieren Sie ein Tropenholz mithilfe der Tabelle.**

z. B.

<b>Holzart</b>	• Teak	
<b>Aussehen</b>	• Kernholz goldbraun	• Jahresringe schwach ausgebildet
<b>technische Eigenschaften</b>	• hart	• sehr elastisch
<b>Verwendungsbeispiele</b>	• Terrassendielen	• Gartenmöbel

2.4 Entscheiden Sie durch Ankreuzen, ob die Aussagen fachlich richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Holz besteht aus einer Vielzahl hohler Zellen, die beim lebenden Baum mit Wasser gefüllt sind.	X	
Bei 10 % Feuchtigkeitsgehalt ist der Fasersättigungspunkt bei der Trocknung des Holzes erreicht.		X
Erst wenn Holz darrtrocken ist, ändert es sein Volumen.		X
Herz- oder Kernbretter zeigen beim Trocknen nur geringen Schwund.	X	
Ein Mittelbrett bleibt beim Trocknen fast eben und weist stehende Jahresringe auf.		X
Seitenbretter können beim Trocknen ein starkes Hohlziehen zur linken Seite hin aufweisen.	X	

2.5 Zur Bearbeitung von Holz kennen Sie verschiedene spanende Werkzeuge. Fertigen Sie eine saubere Zeichnung einer Feile an und beschriften Sie diese mit den entsprechenden Fachbegriffen.

z. B.

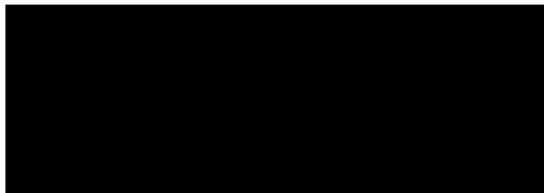


Bild urheberrechtlich geschützt

2.6 Erklären Sie die fachgerechte Handhabung und Pflege einer Feile.

z. B.

- Beim Feilen muss das Werkstück fest eingespannt werden.
- Eine Hand führt das Werkzeug am Heft.
- Handballen oder Finger regeln den gleichmäßigen Druck vorne auf dem Blatt und dienen als weitere Führungshilfe.
- Man arbeitet mit sicherem Stand „auf Stoß“.
- Das Entfernen von Material erfolgt nur bei der Vorwärtsbewegung mit Druck und nach Möglichkeit mit der Faser oder schräg dazu.
- Die Feilen werden so abgelegt, dass sie sich nicht berühren.
- Mit Feilenbürsten erfolgt die Reinigung parallel zu den Hieben.

2.7 Beschriften Sie die abgebildete Tischbohrmaschine mit den korrekten Fachbegriffen.

1	Tiefenanschlag	5	Riemenschutz
2	Not-Aus-Schalter	6	Antriebsmotor
3	Bohrfutter	7	Vorschubhebel
4	Bohrfutterschutz	8	Bohrtisch mit Höhenverstellung

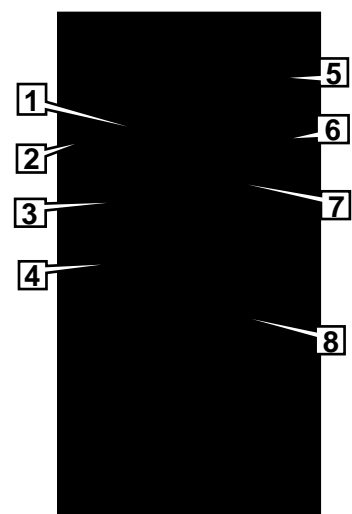


Bild urheberrechtlich geschützt

**2.8 Formulieren Sie vier allgemeine Arbeitsregeln zur Vermeidung von Unfällen beim Bohren mit der Tischbohrmaschine.**

z. B.

- passende Arbeitskleidung (keine weiten Ärmel, keine Schals usw.) tragen
- Schutzbrille aufsetzen
- den an der Maschine Arbeitenden nicht behindern
- Werkstück fest einspannen

**3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion**

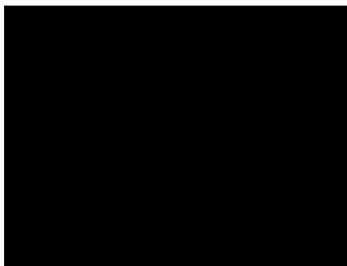
Sie haben die Aufgabe, eine nach oben offene würfelförmige Stifte-Box aus 10 mm dicken Holzbrettern herzustellen. Die Seitenteile werden mit Fingerzinkungen verbunden. Als Unterteilung sollen in die Box Trennwände eingesteckt werden, die aber, anders als in der Abbildung, aus 3 mm dickem Acrylglas gefertigt werden.



Bild urheberrechtlich geschützt

**3.1 Zeichnen Sie eine aussagekräftige räumliche Detailansicht, die eine der Fingerzinkungen vor dem Zusammenfügen zeigt.**

z. B.



- Sauberkeit
- Anschaulichkeit
- Dreidimensionalität
- Proportionen und Größenverhältnisse

Bild urheberrechtlich geschützt

**3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung einer Fingerzinkung mit allen Arbeitsschritten sowie den jeweils benötigten Werkzeugen und Hilfsmitteln. Ergänzen Sie an vier geeigneten Stellen wichtige Arbeitshinweise.**

Arbeitsschritte	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.	Arbeitshinweise, z. B.
Anzeichnen bzw. Anreißen der Zinkung	spitzer Bleistift, Stahlmaßstab, Anschlagwinkel	abfallendes Holz schraffieren, Risslinien umlaufend anzeichnen
Einsägen der Zinken/Zapfen	Feinsäge, Bankzange	fest einspannen, senkrecht sägen, im Abfallholz sägen
Freistemmen der Zinken/Zapfen	passendes Stemmeisen, Schreinerklüpfel, Schraubzwinde, Bankhaken, Schutzbeilage	von beiden Seiten schichtweise (keilförmig) ausstemmen
Nachbearbeiten der Zinkung	Stechbeitel, Holzfeilen	Werkzeuge gerade führen, Passung abgleichen
Verleimen der Holzverbindung	Holzleim, Fixiervorrichtung, Anschlagwinkel	überschüssigen Leim entfernen, auf rechten Winkel achten

**3.3 Um die Trennwände aus Acrylglas herzustellen, wenden Sie die Technik des Ritzbrechens an. Geben Sie hierzu die einzelnen Arbeitsschritte in der richtigen Reihenfolge an.**

*Arbeitsschritte, z. B.*

- Ritzlinie anzeichnen
- Werkstück einspannen
- Ritzen entlang des Stahllineals, ggf. von beiden Seiten der Platte
- Werkstück an gerader Kante über den Tisch hinaus einspannen
- Brechen
- Entgraten der Kanten

**3.4 Nennen Sie eine sinnvolle Möglichkeit, die Einzelteile der Trennwände miteinander zu verbinden, und beschreiben Sie diese knapp.**

*z. B.*

- Die Einzelteile können zusammengesteckt werden.
- Hierzu wird in jedes der zwei Teile eine mittige Nut bzw. ein mittiger Schlitz bis zur Hälfte der Höhe gesägt.
- Die Materialstärke der Acrylglasplatte von 3 mm gibt die Breite der Nuten bzw. der Schlitz vor.

## **4 Werkbetrachtung**

**Formulieren Sie vier Leitfragen zur Beurteilung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3.**

*z. B.*

- Wurden die Fingerzinkungen materialschlüssig gearbeitet?
- Können die Trennwände problemlos zusammen- und in die Box gesteckt werden?
- Wurden alle Bearbeitungsspuren beseitigt?
- Wurden die Kanten der Acrylglasteile ausreichend poliert?
- Können die Stifte leicht entnommen werden?
- Finden die Stifte ausreichend Halt?
- Weist die Box harmonische Proportionen auf?

## **5 Ökologie**

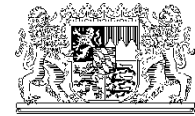
**Der umweltbewusste Umgang mit dem Werkstoff Holz spielt grundsätzlich eine große Rolle. Führen Sie stichpunktartig vier Maßnahmen zum ökologischen Handeln mit Holz an.**

*z. B.*

- Verzicht auf die Verwendung von Tropenhölzern
- materialsparende Planung und Verarbeitung
- Planung von Werkstücken nach dem *Cradle to Cradle*-Konzept
- Verwendung umweltfreundlicher Stoffe wie Wachse und Öle zur Oberflächenbehandlung

# Abschlussprüfung 2023

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Kunststoff: B

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 Kultureller Kontext

Kunststoffe sind aufgrund ihrer Vielseitigkeit aus unserem Alltag nicht mehr wegzu-denken.

1.1 Oft erhalten sie bei der Herstellung von Produkten den Vorzug gegenüber traditionellen Werkstoffen. Vervollständigen Sie dazu die folgende Tabelle (keine Mehrfachnennung).

Verwendungsbereich, z. B.	konkretes Beispiel, z. B.	traditioneller Werkstoff, z. B.	Begründung für den Einsatz von Kunststoffen, z. B.
Autoindustrie	Tank	Metall	lässt sich problemlos beliebig formen
Bauwesen	Fensterrahmen	<b>Holz</b>	verwitterungsbeständig
Haushalt	<b>Schüsseln</b>	Keramik	bruchfest
Bekleidungsindustrie	Outdoorbekleidung	Baumwolle	<b>winddicht</b>

1.2 Nennen Sie drei Vorläufer in der Entwicklungsgeschichte der Kunststoffe und berichten Sie über eines dieser Materialien.

z. B. Asphalt, Bernstein, Schellack

- Schellack ist das einzige natürliche Harz mit tierischem Ursprung
- und wird aus dem Sekret der weiblichen Lackschildlaus gewonnen.
- Dieser bildet dünne filmartige Schichten, welche sehr hart und abriebfest sind.
- Verwendung: zur Herstellung von Schallplatten (früher), von Klebstoffen, Lacken, Firnissen, Polituren oder Druckfarben, zum Beschichten von Tabletten und Kaugummis

- 1.3 Der Amerikaner Charles Nelson Goodyear gilt als Pionier der Kunststoffherstellung. Ergänzen Sie diesbezüglich folgenden Steckbrief zu einer seiner Errungenschaften.

Steckbrief, z. B.	
Erfindung bzw. Entwicklung	Ebonit®
zeitliche Eingrenzung	Mitte des 19. Jahrhunderts
Herstellungsverfahren	Vulkanisieren von Naturkautschuk unter Hitze- einwirkung und durch Zugabe von Schwefel
Verwendung des Kunststoffs für	Schmuckstücke, Teile von Telefonen

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

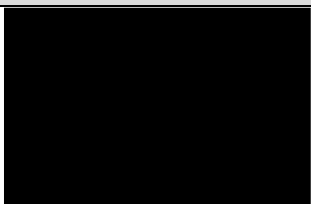
- 2.1 Stellen Sie in folgender Tabelle halbsynthetische und vollsynthetische Kunststoffe gegenüber.

	halbsynthetische Kunststoffe	vollsynthetische Kunststoffe
<b>Begriffsklärung,</b> z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>durch Umwandlung makromolekularer Naturstoffe erzeugt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>künstlich hergestellte Polymere, die es in der Natur nicht gibt</li> <li>Verknüpfung kleiner Moleküle von fossilen Primärstoffen zu Makromolekülen</li> </ul>
<b>Ausgangsstoffe,</b> z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kasein</li> <li>Zellulose und Kampfer</li> <li>Milchsaft des Kautschukbaumes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erdöl</li> <li>Erdgas</li> <li>Kohle</li> </ul>
<b>konkretes Beispiel für einen Kunststoff,</b> z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zelluloid</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bakelit</li> </ul>

- 2.2 Erklären Sie in Bezug auf Additive in der Kunststoffherstellung die folgenden Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

Fachbegriff	Erklärung, z. B.
<b>Stabilisatoren</b>	Sie erhöhen die Lebensdauer des Kunststoffs und schützen ihn vor schädigenden Einflüssen wie Oxidation, Strahlung oder Hitze.
Verstärkungsstoffe	<b>Fasern verschiedener Materialien werden gezielt zur Verbesserung mechanischer und physikalischer Werkstoffeigenschaften eingesetzt.</b>
<b>Weichmacher</b>	Sie sind eine Art „molekulares Schmiermittel“, machen Lacke, Klebstoffe etc. geschmeidiger und damit auch besser form- und verarbeitbar.
Füllstoffe	<b>Sie sind geeignet, um die Herstellung des Kunststoffs zu verbilligen und zudem die Oberflächenbeschaffenheit, Festigkeit und thermische Belastbarkeit zu verbessern.</b>

- 2.3 Informieren Sie über die Gruppe der Duroplaste hinsichtlich der molekularen Struktur und dem Verhalten bei Wärmeeinwirkung. Fügen Sie Ihren Ausführungen eine aussagekräftige Schemazeichnung bei.

molekulare Struktur, z. B.	Verhalten bei Wärmeeinwirkung, z. B.	Schemazeichnung, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>räumlich engmaschig, fest vernetzte Makromoleküle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Normaltemperatur hart bis spröde</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>bilden ein unlösbares, starres Raumnetz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Erwärmung bleibt dieser Zustand unverändert</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>bis zur Hitzezersetzung (Bräunung, Schwärzung)</li> </ul>	

2.4 Kreuzen Sie in jedem Satz den richtigen Begriff an, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage zu Faserverbundwerkstoffen ergibt.

Ein Faserverbundwerkstoff besteht im Allgemeinen aus			
<input checked="" type="checkbox"/> zwei	<input type="checkbox"/> drei	<input type="checkbox"/> vier	Hauptkomponenten.
Die Abkürzung für einen in der Industrie häufig verwendeten Faser-Kunststoff-			
Verbund lautet	<input type="checkbox"/> DFK.	<input type="checkbox"/> CVK.	<input checked="" type="checkbox"/> GFK.
Carbonfaserverstärkter Kunststoff findet häufig Verwendung zur Fertigung von			
<input type="checkbox"/> Küchenarbeitsplatten.	<input checked="" type="checkbox"/> Flugzeugteilen.	<input type="checkbox"/> Autoreifen.	
Als Matrix bezeichnet man	<input type="checkbox"/> die nachzubildende Urform.		
	<input checked="" type="checkbox"/> einbettendes Epoxidharz.		
	<input type="checkbox"/> verstärkende Fasern.		

2.5 Führen Sie drei Vorteile und drei Nachteile von Faserverbundwerkstoffen an.

Vorteile, z. B.

- hohe Zug- und Biegefestigkeit
- geringes spezifisches Gewicht
- Möglichkeit der freien Formgestaltung

Nachteile, z. B.

- höherer Energieaufwand je nach Herstellungsprozess
- teils aufwändige Be- und Verarbeitungsprozesse
- Recycling aufwändig, nur begrenzt möglich

2.6 Ordnen Sie jedem industriellen Formungsverfahren jeweils ein entsprechendes Produktbeispiel (A–G) zu. Hinweis: Zwei Produktbeispiele werden dabei nicht benötigt.

Verfahren	Zuordnung
Extrudieren	C
Extrusionsblasformen	G
Kalandrieren	F
Spritzgießen	A
Schäumen	D

Produktbeispiele
A) Getränkekiste
B) Joghurtbecher
C) Schlauch
D) Fahrradhelm-Innenschale
E) Tastaturabdeckung
F) Duschvorhang
G) Kanister

2.7 Zur Bearbeitung von Kunststoffen gibt es vielfältige Werkzeuge. Nennen Sie zur Handhabung der Standbohrmaschine je vier Regeln zum Schutz der eigenen Gesundheit und zum Schutz des Materials.

Gesundheitsschutz, z. B.

- enganliegende Kleidung tragen (keine langen Ärmel)
- Ketten, Halstücher, Fingerringe, Armbänder und Armbanduhren ablegen
- langes Haar zurückbinden
- Schutzbrille tragen
- nicht mit Schutzhandschuhen bohren
- Bohrfutterschlüssel sofort abziehen
- auf Sicherheitsabstand zu Mitschülern achten

Materialschutz, z. B.

- Bohrlochmittelpunkt vorstechen
- Werkstück auf Holzunterlage fest fixieren
- mit geringem Vorschub bohren
- auf entsprechende Drehzahl achten
- Bohrer immer wieder kurz anheben („lüften“)
- bei großen Bohrlochdurchmessern mit dünnerem Bohrer vorbohren
- Kühlschmierstoff oder Bohröl verwenden



### 3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

Sie haben die Aufgabe, eine standsichere, individuell gestaltete Uhr aus Acrylglas herzustellen. Der Kunststoff soll dabei mechanisch bearbeitet und thermisch umgeformt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Teile zu fügen. Das Uhrwerk inklusive Zeiger (siehe Abbildung) wird Ihnen zur Verfügung gestellt.

Bild urheberrechtlich geschützt

#### 3.1 Fertigen Sie eine anschauliche räumliche Zeichnung Ihres Werkstücks an.

*anschauliche räumliche Darstellung*

z. B.

- Anschaulichkeit
- korrekte Dreidimensionalität
- Standfestigkeit
- Gestaltungsidee
- Sauberkeit der Zeichnung

#### 3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung Ihres Werkstücks. Führen Sie alle dazu notwendigen Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Hilfsmittel an.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Planen und Entwerfen	Bleistift, Zirkel, Stahlmaßstab, Stahlwinkel, Schere
Übertragen	Schablone, Folienstift
Sägen aller Elemente	Laubsäge mit Kunststoffsägeblatt, Laubsägetisch
Bohren	Ständerbohrmaschine, Vorstecher, Spiralbohrer, ggf. Schraubzwinde, Schutzbeilagen aus Graupappe, Holzunterlage, Schutzbrille
Abziehen und Feilen	Ziehklinge, Feilen mit verschiedenen Querschnitten, Schlüsselfeilen, Schutzbeilagen aus Graupappe
Schleifen	Schleifpapiere mit entsprechenden Körnungen, Schleifklotz, Schutzbeilagen aus Graupappe
Polieren	Poliermaschine mit Schwabbelscheibe, Polierwachs, Schutzbrille
thermisches Umformen	Folienstift, Heizstab/Heizdraht, Heißluftgebläse, Biegehilfen
ggf. Fügen durch Kleben	Acrylglaskleber, Klebeunterlage, ggf. Klebeband, ggf. Klammer zum Fixieren
Reinigen	fusselfreies Tuch, Flüssigseife, Wasser

#### 3.3 Ihre Uhr könnte alternativ aus Metall gefertigt werden. Beschreiben Sie knapp das zugehörige Werkverfahren zum Umformen durch Biegen von Metallblech.

z. B.

- Blech an der Risslinie zusammen mit einem Biegeklotz aus Hartholz in den Parallelschraubstock einspannen
- Kunststoff- oder Aluschutzbacken zur Schonung der Metalloberfläche nutzen
- freies Ende des Blechs von Hand biegen und am Knick mit einem Kunststoffhammer bearbeiten
- alternativ einen Schlosserhammer mit einer Hartholzzulage verwenden

## 4 Werkbetrachtung

**Nennen Sie die drei übergeordneten Kriterien, nach denen Ihr Werkstück aus Aufgabe 3 beurteilt werden kann. Verdeutlichen Sie diese durch jeweils zwei konkrete Beurteilungsaspekte.**

- *Verarbeitung*, z. B.
  - einwandfrei bearbeitete Kanten
  - ausrissfreie Bohrung
- *Funktion*, z. B.
  - Standsicherheit
  - einfaches Ablesen der Uhrzeit
- *Gestaltung*, z. B.
  - originelle und ansprechende Form
  - symmetrischer Aufbau

## 5 Ökologie

**5.1 Der Flut an Kunststoffabfällen kann jeder einzelne durch Verzicht bzw. Ersatz entgegenwirken. Zeigen Sie anhand von vier anschaulichen Beispielen auf, wie Sie zur Eindämmung von Kunststoffabfällen beitragen können.**

z. B.

- Verzicht auf Produkte aus Einwegplastik wie Plastikbecher
- Mikroplastik vermeiden durch Wahl entsprechender Kosmetikprodukte
- Kleidung lange nutzen, Vermeidung von „Fast Fashion“ und Synthetikmaterialien
- Produkte aus alternativen Werkstoffen in Betracht ziehen

**5.2 Beim Umgang mit Wert- und Werkstoffen gewinnen neue Ansätze immer mehr an Bedeutung. Erläutern Sie in diesem Zusammenhang entweder den Begriff „Urban Mining“ oder „Landfill Mining“.**

*Urban Mining*, z. B.

- Die wachsenden Städte werden als Rohstofflagerstätten genutzt.
- In dicht besiedelten Gebieten fallen gewaltige Rohstoffmengen und Ressourcen an.
- Materialien können durch Mülltrennung und Rücknahmesysteme der Wiederverwendung zugeführt werden.
- Schadstoffemissionen werden dadurch deutlich reduziert.

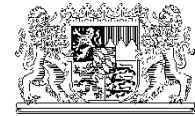
oder

*Landfill Mining*, z. B.

- Landfill Mining ist eine Sonderform des Urban Minings.
- Hierzulande ist es als „Abfallbergbau“ bekannt.
- Darunter versteht man die Rückgewinnung von Materialien aus Mülldeponien, aber auch die Verwendung des Abfalls als energiereichen Brennstoff.
- Die Kosten für die Rohstofftrennung sind allerdings sehr hoch,
- zudem sind die Deponien häufig durch giftige Zerfallsprodukte, Stäube oder chemische Schadstoffe belastet.

# Abschlussprüfung 2023

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Metall: C

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 Kultureller Kontext

Metalle sind vielseitige Werkstoffe, ohne deren Einsatz auch die Elektrotechnik nicht möglich wäre.

- 1.1 Belegen Sie diese Aussage, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen und konkrete Beispiele für die Verwendung der aufgeführten Metalle in der Elektrotechnik nennen.

Metall	Verwendungsbeispiele in der Elektrotechnik, z. B.
Gold	Korrosionsschutz bei Steckverbindungen
Kupfer	Weiterleitung von Strom zu Verbrauchsgeräten
Zinn	elektrische Leitungen und Bauteile werden mit Lötzinn verlötet
Aluminium	Weiterleitung von Strom in Überlandleitungen

- 1.2 Eine besondere Rolle nehmen in der modernen Elektrotechnik die Seltenerdmetalle ein. Vervollständigen Sie hierzu die vorliegende Übersicht.

Beispiele für Seltenerdmetalle, z. B.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Antimon</li><li>• Scandium</li></ul>
konkrete Anwendungsbeispiele, z. B.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bildschirme</li><li>• Dauermagnete</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Turbinen/Triebwerke</li></ul>
problematische Aspekte, z. B.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gewinnung ist zum Teil sehr aufwändig</li><li>• Umweltzerstörung bei der Gewinnung</li><li>• Deutschland ist auf Importe angewiesen</li></ul>

1.3 Viele in der Elektrotechnik verwendete Teile sind Normteile. Informieren Sie kurz darüber, was man unter der Normierung von Bauteilen versteht.

z. B.

Normierung bedeutet,

- dass national oder international verbindliche Richtlinien für Produkte gelten,
- z. B. hinsichtlich Maße und Eigenschaften.

1.4 Führen Sie zwei Gründe für die Herstellung von Normteilen sowie zwei Beispiele aus dem Bereich Metall an.

Gründe für die Herstellung von Normteilen, z. B.

- verlässlich gleichbleibende Qualität
- problemlose Austauschbarkeit der Teile

Beispiele für Normteile, z. B.

- Schraubensysteme, wie z. B. Schrauben und Muttern mit metrischen Gewinden
- Steckverbindungen, wie z. B. Stecker und Buchsen in der Elektrotechnik

1.5 Neben der Standardisierung unter Verwendung von Normteilen gibt es noch andere Prinzipien der Massenproduktion. Nennen Sie zwei weitere dieser Prinzipien und erklären Sie diese knapp.

weitere Prinzipien der Massenproduktion, z. B.	Erklärung, z. B.
• Arbeitsteilung	Jeder Mitarbeiter erledigt nur bestimmte Tätigkeiten, auf die er spezialisiert ist.
• Serienfertigung	Große Mengen gleicher Produkte werden in gleichbleibender Qualität unter optimaler Nutzung des Materials gefertigt.

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

2.1 Setzen Sie in jedem Satz ein Kreuz, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage zum Buntmetall Zinn ergibt.

Der Schmelzpunkt von Zinn liegt bei			
<input type="checkbox"/> 1063 °C.	<input checked="" type="checkbox"/> 231,9 °C.	<input type="checkbox"/> 419,46 °C.	<input type="checkbox"/> -38,8 °C.

Reines Zinn ist	<input type="checkbox"/> zu weich, um Haushaltsgegenstände daraus herzustellen.
	<input checked="" type="checkbox"/> für den Kontakt mit Lebensmitteln geeignet.
	<input type="checkbox"/> für den Menschen giftig.

Reines Zinn	<input type="checkbox"/> löst sich nur in Königswasser auf.
	<input type="checkbox"/> ist für Strahlung undurchdringlich.
	<input checked="" type="checkbox"/> zerfällt bei niedrigen Temperaturen.

Zinn ist ein wichtiger Bestandteil von				
<input type="checkbox"/> Seltenerdmetallen.	<input type="checkbox"/> Messing.	<input type="checkbox"/> Kupfer.	<input type="checkbox"/> Stahl.	<input checked="" type="checkbox"/> Bronze.

Unter Zinngeschrei versteht man	<input checked="" type="checkbox"/> das Knirschen beim Biegen von Zinn.
	<input type="checkbox"/> das Kreischen beim Feilen von Zinn.
	<input type="checkbox"/> die Vibrationen beim Bohren von Zinn.

**2.2 Definieren Sie den Begriff „Halbzeug“ in Bezug auf Metall und zählen Sie vier gängige Handelsformen für diesen Werkstoff auf.**

z. B.

Unter Halbzeugen versteht man im Bereich der Metalle Zwischenprodukte, die durch Walzen oder Ziehen aus dem Rohmaterial entstanden sind.

*Handelsformen, z. B.*

Bleche, Folien, Drähte, Profile, Doppel-T-Träger, Rohre

**2.3 Ein entscheidender Vorteil von Metallen bei der Herstellung von Gegenständen ist ihre Verformbarkeit. Beschreiben Sie die Veränderung der Kristallstruktur beim Biegen unter Verwendung einer aussagekräftigen schematischen Zeichnung.**

z. B.

Wird ein Metallstück gebogen, so wirken sich die Biegekräfte formverändernd auf das Metallgefüge aus:

- Auf dem äußeren Bogen wird das Kristallgitter gestreckt und ausgedünnt,
- auf der inneren Bogenseite gestaucht.
- In der neutralen Zone bleibt das Gefüge relativ unverändert.



Bild urheberrechtlich geschützt

**2.4 Erklären Sie die folgenden Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.**

Fachbegriff	Erklärung, z. B.
Patina	sehr widerstandsfähige, graugrüne Schutzschicht auf Kupfer und Kupferlegierungen, schützt gegen weitere Korrosion
Korrosion	Werkstoffzerstörung von Metallen, wenn sie mit Stoffen aus der Umgebung reagieren (z. B. durch Witterung)
Grünspan	giftige Verbindung, die bei Kontakt von Kupfer mit organischen Säuren (Essigsäure, Fruchtsäure, Körperschweiß) entstehen kann
Legierung	Mischung von mindestens zwei Metallen oder Mischung von Metallen mit nicht metallischen Zusätzen, meist im Schmelzfluss hergestellt

**2.5 Vervollständigen Sie die folgende Tabelle zum fachgerechten Einsatz unterschiedlicher Metallwerkzeuge bei den genannten Werkverfahren.**

Werkverfahren	Werkzeug, z. B.
Markieren einer Ronde auf Blech	Reißzirkel
spanloses Trennen durch Abzwicken (z. B. von Draht)	Seitenschneider
spanloses Trennen von dünnen und weichen Blechen	Handblechschere
Biegen unterschiedlicher Radien bei Drähten	Rundzange
Auftiefen einer Metallschale	Treibhammer/Treibmulde

**2.6 Stellen Sie drei möglichen Unfallgefahren beim Löten jeweils eine entsprechende Schutzmaßnahme gegenüber.**

Unfallgefahr, z. B.	Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrennung durch den LötKolben oder das erhitzte Werkstück</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heizzone des LötKolbens, Lötspitze sowie das erhitzte Werkstück nie berühren</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schädigung der Atemwege durch Lötdämpfe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden eines Lötdampfabsorbers</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromschlag durch defekte Kabel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen der Stromkabel vor Beginn der Arbeit</li> </ul>

**2.7 Auch die Bearbeitung von Holz kann Risiken mit sich bringen. Führen Sie drei mögliche Gefahren und jeweils eine geeignete Schutzmaßnahme an.**

mögliche Gefahr, z. B.	Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Verletzung durch Splitter am Holz</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• abstehende grobe Splitter sofort entfernen</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Schnittgefahr durch erhöhten Kraftaufwand/ Abrutschen bei stumpfen Werkzeugen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• nur scharfe Werkzeuge einsetzen</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Einatmen von möglicherweise gesundheitsschädlichen Holzstäuben</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Absaugen des Staubes</li></ul>

**3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion**

**In einem Projekt zur Nachhaltigkeit soll von Ihnen ein Gittermast für ein Modell einer Windkraftanlage gefertigt werden. Das Modell des Gittermasts soll aus 1,5 mm dickem Kupferdraht mithilfe der Technik des Weichlötens hergestellt werden. Entsprechend der erheblichen Windlast, die auf eine Windkraftanlage einwirkt, muss das Modell einen geeigneten statischen Aufbau aufweisen.**

**3.1 Zeichnen Sie einen Entwurf für ein statisch einwandfreies Strebesystem des Gittermasts in die vorgegebene Abbildung als Vorderansicht ein.**

z. B.

- Sauberkeit
- Anschaulichkeit
- statisch sinnvolles Strebesystem, z. B. durchgehende Raumfachwerk-Konstruktion aus Dreiecksformen



Bild urheberrechtlich geschützt

**3.2 Informieren Sie über die Schritte, die beim Arbeitsvorgang des Lötens auszuführen sind, um eine haltbare Lötverbindung zu gewährleisten.**

*Löten mit dem LötKolben, z. B.*

- Spitze des LötKolbens mit Schwamm oder Stahlwolle reinigen
- zu löten Oberflächen von Fett und Oxid mechanisch oder chemisch reinigen
- Teile auf einer hitzeunempfindlichen Unterlage spannungsfrei fixieren
- auf enge Löt fuge achten
- Lötflussmittel/Lötfett auftragen
- Teile auf Löttemperatur erhitzen
- Lot an den zu verbindenden Teilen schmelzen und in die Löt fuge einschießen lassen
- Werkstück erst bewegen, wenn die Lötstelle erkaltet ist
- Lötstelle von Flussmittelresten säubern

**3.3 Für die Herstellung von Rotorblättern für Windkraftanlagen werden in der Industrie carbonfaserverstärkte Kunststoffe (CFK) eingesetzt. Geben Sie vier positive Eigenschaften des Materials an, welche für die Wahl dieses Werkstoffs sprechen.**

z. B.

- hohe Zug- und Biegefestigkeit
- geringes spezifisches Gewicht
- ausgezeichnete Korrosionsbeständigkeit
- Möglichkeit der freien Formgestaltung

**3.4 Für Ihr Modell sollen Rotorblätter gefertigt werden. Nennen Sie einen im Werkunterricht gebräuchlichen Werkstoff, der sich neben den Faserverbundwerkstoffen dafür eignet. Legen Sie für diesen Werkstoff zwei Vorteile, aber auch einen Nachteil dar.**

z. B. Kunststoff (Acrylglas)

*Vorteile, z. B.*

- hohe Flexibilität
- thermische Verformbarkeit erleichtert dreidimensionale Gestaltung
- geschlossene Oberfläche

*Nachteil, z. B.*

- Verbrauch nicht nachwachsender Rohstoffe

## **4 Werkbetrachtung**

**4.1 Nennen Sie die drei übergeordneten Kriterien, nach denen Ihr Modell aus Aufgabe 3 beurteilt werden kann.**

Verarbeitung, Funktion, Gestaltung

**4.2 Anders als im Modell in Aufgabe 3 werden die Masten von Windkraftanlagen unter anderem aus Stahlbeton hergestellt. Stellen Sie Überlegungen an, welche Vorteile die jeweiligen Konstruktionsarten (Gittermast oder Stahlbeton) mit sich bringen.**

*Gittermast, z. B.*

- Teile austauschbar
- Teile können vorgefertigt werden
- Gewicht wird eingespart
- einfaches Recycling, da kein Werkstoffverbund

*Stahlbeton, z. B.*

- ansprechendere Optik
- geschwungene, aerodynamisch günstige Formen möglich
- erhöhte (Zug/Druck-)Festigkeit von Stahlbeton gegenüber Skelettbauweise

## **5 Ökologie**

**5.1 Zeigen Sie fünf Maßnahmen auf, wie Sie als Verbraucher im Alltag umweltbewusst im Umgang mit dem Werkstoff Metall handeln können.**

z. B.

- unnötige Metallprodukte nicht kaufen oder herstellen
- Metallprodukte so lange wie möglich verwenden
- kaputte Metallprodukte reparieren, statt sie zu entsorgen
- Produkte aus alternativen Werkstoffen in Betracht ziehen
- Elektroschrott konsequent zum Wertstoffhof bringen

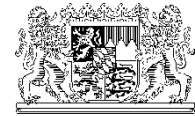
**5.2 Faserverbundwerkstoffe, wie sie z. B. für die Herstellung von Rotorblättern verwendet werden, sind hinsichtlich der Nachhaltigkeit umstritten. Belegen Sie diese Aussage mit zwei Fakten.**

z. B.

- Recycling von Faserverbundwerkstoffen ist aufwändig, nur begrenzt möglich und noch nicht ausgereift
- Entsorgung als Restmüll bzw. nur thermische Verwertung möglich, aus ökologischer Sicht eine sehr schlechte Möglichkeit

# Abschlussprüfung 2023

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Plastische Massen: D

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 Kultureller Kontext

Die Zusammensetzung, Verarbeitung und Verwendung plastischer Massen entwickelt sich stetig weiter.

#### 1.1 Moderne technische Keramik findet viele Einsatzbereiche. Vervollständigen Sie die Übersicht.

Einsatzbereiche, z. B.	Anwendungsbeispiele, z. B.
• Umwelttechnik	• Wälzlager • Kühlkörper
• Medizin	• Prothesen • Dichtscheiben
• Haushalt	• Messer • Mahlscheiben
• Elektrotechnik	• Isolatoren • keramische Leiterplatten

#### 1.2 Nennen Sie sechs positive Eigenschaften technischer Keramik.

z. B.

- Hitze- und Hitzeschockbeständigkeit bis weit über 1000 °C
- Abrieb- und Verschleißfestigkeit
- gute Biokompatibilität
- geringe thermische Ausdehnung
- hohe mechanische Festigkeit
- hohe Bruchfestigkeit und -zähigkeit
- Säure- und Laugenbeständigkeit



1.3 In der heutigen Zeit werden Gegenstände aus Keramik häufig durch den Werkstoff Kunststoff ersetzt. Verdeutlichen Sie dies an einem Beispiel und führen Sie vier Vorzüge von Kunststoffen beim gewählten Produkt an.

z. B.

Beispiel: Salatschüssel

Vorzüge: elastisch, bruchfest, geringes Gewicht, hygienisch, günstiger Kaufpreis

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

2.1 Kreuzen Sie in jedem Satz die fachlich richtige Information an, so dass sich jeweils korrekte Aussagen zu plastischen Massen ergeben.  
Hinweis: Es können pro Aussage mehrere Kreuze gesetzt werden.

<p>Unter Plastizität versteht man die Eigenschaft, dass das Material</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> unter Druck seine Form dauerhaft verändert.</p> <p><input type="checkbox"/> aus Kohlenstoffverbindungen besteht.</p> <p><input type="checkbox"/> nach einer Krafteinwirkung in seine Ursprungsform zurückkehrt.</p> <p><input type="checkbox"/> nach einer Krafteinwirkung brüchig und spröde wird.</p>
<p>Unter plastischen Massen versteht man Werkstoffe, die</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> zum Formen geeignet sind.</p> <p><input type="checkbox"/> zum Ausstemmen geeignet sind.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> zum Abformen geeignet sind.</p> <p><input type="checkbox"/> zum Abkanten geeignet sind.</p>
<p>Die Plastizität dieser Massen kann</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> auf Kunststoff-Polymeren beruhen.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> auf Wasser beruhen.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> auf Wachs- und Ölbasis beruhen.</p> <p><input type="checkbox"/> auf Zellstoff beruhen.</p>

2.2 Für feine Entwurfsarbeiten fertigen sich Holz- und Steinbildhauer oftmals aus fettem Ton Modelle an. Zählen Sie fünf Eigenschaften von fettem Ton auf.

z. B.


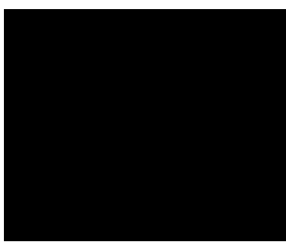

- enthält wenig oder keine unplastischen Bestandteile
- sehr plastisch
- sehr klebrig
- leicht zu biegen
- glänzende und glatte Schnittfläche
- starkes Schwundverhalten

2.3 Im Automobilbereich kommt heutzutage für Designstudien Clay zum Einsatz. Haken Sie fachlich richtige Aussagen zu Clay im Kasten daneben ab oder streichen Sie enthaltene Fehler durch und verbessern Sie diese ebenso im Kasten daneben.

	Haken Sie ab ✓ oder verbessern Sie!
Bei Raumtemperatur kann Clay gut mechanisch bearbeitet werden.	✓
Bei Clay kann im Nachhinein <del>nur mit Klebstoff</del> Masse angefügt werden.	durch Aufrauen und Anwärmen
Clay härtet nicht komplett aus, sondern bleibt formbar.	✓
Sobald Clay etwas erwärmt wird, steigert sich die Plastizität.	✓
Bei Temperaturen <del>ab 30 °C</del> kann Clay gegossen werden.	über 60 °C

**2.4 Vervollständigen Sie die folgende Übersicht zu Werkzeugen und Hilfsmitteln für das Arbeiten mit keramischen Massen.**

z. B.

Werkzeug/ Hilfsmittel	Ränderscheibe	Modellierschlinge	Tonmesser
Zeichnung			 <small>Bilder urheberrechtlich geschützt</small>
Verwendungszweck	zum Aufbauen rotationssymmetrischer Objekte	zum Abtragen und Aushöhlen des Tons	zum Zuschneiden und Abtrennen von Platten und Bändern

**2.5 Formulieren Sie einen Eintrag für ein Online-Lexikon zum Thema Engobieren mit fünf wichtigen Fakten.**

z. B.

Engobieren geschieht mit flüssigem, farbigem Ton, der auf das lederharte oder trockene, ungebrannte Werkstück aufgetragen wird. Die Engobe verbindet sich dauerhaft beim Brand (ca. 900 bis 1000 °C). Dabei muss die Engobe die gleiche Trocken- und Brennschwindung aufweisen wie das Werkstück, andernfalls besteht, wie bei zu dickem Auftrag der Engobe, die Gefahr der Rissbildung oder des Abblätterns.

**2.6 Stellen Sie in der Tabelle Schrüh- und Glasurbrand hinsichtlich der genannten Kriterien gegenüber.**

	Schrühbrand	Glasurbrand
Temperatur	800 bis 900 °C	1050 °C und höher
Beschickung des Ofens, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Berühren und Übereinandertapeln der Werkstücke ist möglich.</li> <li>Werkstücke können direkt auf Schamotteplatte,</li> <li>jedoch mit mindestens 2 cm Abstand von den Heizwendeln, gestellt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstücke dürfen sich weder gegenseitig,</li> <li>noch Boden, Wände oder Heizwendeln berühren.</li> <li>Einlegeböden sind mit Trennmittel bestrichen.</li> <li>Werkstücke werden auf Glasurstützen gestellt.</li> </ul>

**2.7 Der Einsatz von Glasuren birgt einige Gesundheitsrisiken. Führen Sie drei mögliche Gefahren an, die bei der Verarbeitung von Glasuren oder vom glasierten Werkstück ausgehen können, und geben Sie jeweils eine geeignete Schutzmaßnahme an.**

mögliche Gefahr, z. B.	je eine geeignete Schutzmaßnahme, z. B.
Beim Anrühren von Glasuren kann es zu Staubentwicklung kommen, welche die Atemwege schädigt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Staubmaske tragen</li> <li>Flächen feucht abwischen</li> </ul>
Beim Kontakt von Glasuren mit der Haut kann es zu Hautreizungen kommen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gummihandschuhe tragen</li> <li>Glasurzange verwenden</li> </ul>
Bei der Entnahme des Werkstücks aus dem Brennofen nach dem Glasurbrand kann man sich an überstehenden Glasurresten schneiden.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstücke mit Schutzhandschuhen entnehmen</li> <li>Grate abschleifen</li> </ul>
Nicht speziell für Lebensmittel ausgewiesene Glasuren können Schadstoffe abgeben.	<ul style="list-style-type: none"> <li>nur lebensmittelverträgliche Glasuren verwenden</li> <li>Vorsicht bei glasierter Keramik unbekannter Herkunft</li> </ul>

### 3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

Sie haben die Aufgabe, ein Gefäß zur Aufbewahrung von Knoblauch anzufertigen. Anders als in der Abbildung soll der Deckel jedoch gegen Verrutschen gesichert und mit einem ergonomisch geformten Griff ausgestattet sein. Löcher zur Lüftung verhindern das Schimmeln des Knoblauchs.

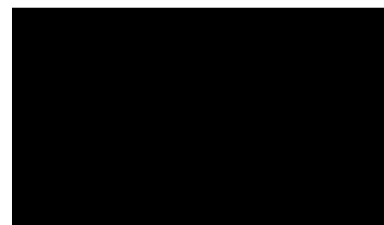


Bild urheberrechtlich geschützt

**3.1 Fertigen Sie eine Schnittdarstellung Ihres Werkstücks, aus der die Passung des Deckels, die ergonomische Form des Griffs und die Lage der Löcher klar hervorgehen.**

*anschauliche Schnittdarstellung*

z. B.

- Sauberkeit der Zeichnung
- entsprechende Proportionen und Größenverhältnisse
- gegen Verrutschen gesicherter Deckel
- ergonomischer Griff
- sinnvolle Lage der Löcher

**3.2 Nennen Sie eine geeignete Aufbautechnik für Ihr Werkstück und begründen Sie Ihre Wahl anhand von drei Gesichtspunkten.**

- *Plattentechnik*, z. B.
- gut geeignet für zylindrische Gefäße
- schneller Arbeitsfortschritt durch Zusammenfügen der größeren Flächen
- geringe Anzahl an Nahtstellen
- gleichmäßige Wandstärke einfach erreichbar durch die Verwendung von Abstandsleisten und Rundholz

**3.3 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung Ihres Gefäßes mit Deckel und Griff, aus dem alle Arbeitsschritte sowie die verwendeten Werkzeuge bzw. Hilfsmittel hervorgehen.**

Arbeitsschritte bei Plattentechnik, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Anfertigen von Schablonen für das Zuschneiden der Einzelteile	Karton, Zirkel, Bleistift, Winkel, Stahlmaßstab, Schere/Cutter
Ausrollen gleichmäßig dicker Tonplatten	Rundholz, Abstandsleisten, Arbeitsunterlage
Zuschneiden der Bodenplatte, der Platte für den Deckel und der Platte für den Zylinder	Schablonen, Tonmesser, Abstandsleiste
<i>Herstellen des Zylinders:</i> Aufrauen der Verbindungsstellen, Zusammenfügen der beiden Enden der Tonplatte, Verstreichen der Nahtstelle innen und außen	Modellierhölzer, Tonmesser, Gumminierte
<i>Zusammenfügen des Zylinders und der Bodenplatte:</i> Aufrauen der Nahtstellen, Anbringen des Zylinders auf der Bodenplatte, Verstreichen der Nahtstellen innen und außen, ggf. kleine Wulst zur Verstärkung anbringen	Tonmesser, Modellierhölzer, Gumminierte, Ränderscheibe
Durchbrüche für Lüftungslöcher in Gefäßwand anbringen	Modellierhölzer oder Lochschneider
Formen der Passung für den Deckel	Tonmesser, Modellierhölzer
<i>Anbringen der Passung des Deckels:</i> Anrauen der Nahtstellen, Zusammenfügen und Verstreichen	Tonmesser, Modellierhölzer
Formen und Anbringen des Griffs	Modellierhölzer, Tonmesser
Werkstück sauber verstreichen	Tonmesser, Gumminierte, Modellierhölzer

## 5 Werkbetrachtung

**4.1 Vergleichen Sie Ihr selbst gefertigtes Werkstück mit einem industriell hergestellten Aufbewahrungsgefäß für Knoblauch, indem Sie je zwei Vorzüge herausstellen.**

*selbstgefertigtes Produkt, z. B.*

- individuelle farbliche Gestaltung
- individuelle Formgebung
- Freude am handwerklichen Arbeiten

*industriell gefertigtes Produkt, z. B.*

- sehr dichte und glatte Oberfläche
- gleichbleibend dünne Materialstärke
- gleichmäßige Produktion durch computergesteuerte Fertigung

**4.2 Der Deckel Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 könnte auch aus Holz hergestellt werden. Führen Sie zwei mögliche Oberflächenbehandlungen von Holz an, die unter Beachtung der Lebensmittelverträglichkeit und des Umweltschutzes völlig unbedenklich sind.**

z. B. Wachsen oder Einlassen mit Pflanzenöl

**4.3 Nennen Sie für das von Ihnen in Aufgabe 3 hergestellte Werkstück jeweils zwei konkrete Beurteilungsaspekte hinsichtlich Funktion, Gestaltung und Verarbeitung.**

Funktion, z. B.	Gestaltung, z. B.	Verarbeitung, z. B.
<ul style="list-style-type: none"><li>• stabiler Stand</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ausgewogene Proportionen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• glatte, sauber verstrichene Wandung</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• dem Benutzer angemessene Ergonomie des Griffs</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• stimmige Gestaltung von Deckel und Korpus</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• gleichmäßige Wandstärke</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Durchmesser und Höhe dem Verwendungszweck angemessen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• originelle Gestaltung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• saubere Nahtstellen</li></ul>

## 5 Ökologie

**5.1 Geben Sie neben der Wiederaufbereitung von Tonresten drei weitere Möglichkeiten an, bewusst und umweltfreundlich mit dem Werkstoff Ton umzugehen.**

z. B.

- materialsparender Umgang
- Installation eines Tonabscheiders an den Waschbecken
- Brennen nur bei voll beschicktem Ofen

**5.2 Gebrauchtes Papier sollte – genauso wie Reste, die bei der Arbeit mit Ton anfallen – recycelt und wiederaufbereitet werden. Legen sie stichpunktartig dar, wie Altpapier behandelt werden muss, bevor es wieder der Papierproduktion zugeführt werden kann.**

z. B.

- Altpapier nach Qualitätsstufen sortieren
- Auflösen und Zerfasern des Altpapiers
- Entfernen von störenden, papierfremden Teilen
- De-Inking
- Reinigen und Mahlen