

Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Ton: 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 Bedeutung des Werkstoffs

Das Vorkommen von Ton in vielen Gegenden der Welt ermöglicht seit jeher ein vielfältiges Einsatzspektrum dieses Materials.

1.1 Zählen Sie vier Bereiche auf, in denen Ton bereits in frühen Kulturen seine Verwendung fand.

z. B.

- Ton als Schmuckgegenstand
- Ton als Kultgegenstand
- Ton als Schriftträger
- Ton als Gebrauchsgegenstand

1.2 Führen Sie für den angegebenen Zeitraum vier wichtige Errungenschaften auf dem Gebiet der Keramik an.

z. B.

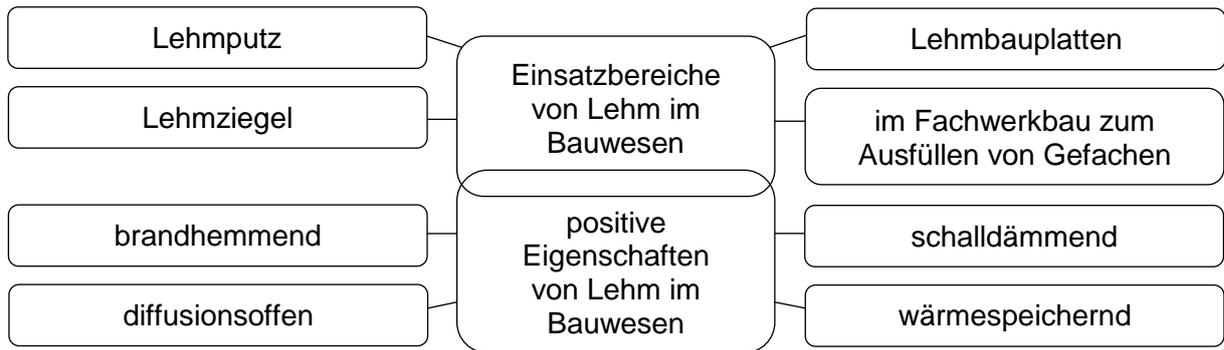
8000 v. Chr.

3000 v. Chr.

erste Gefäße in Spiralwulsttechnik	schnelldrehende Töpferscheibe	glasierte Keramik	Sintern von keramischen Erzeugnissen
------------------------------------	-------------------------------	-------------------	--------------------------------------

1.3 Lehm erfreut sich im modernen ökologischen Hausbau immer größerer Beliebtheit. Erstellen Sie eine Mindmap zu den Einsatzbereichen sowie den positiven Eigenschaften von Lehm im Bauwesen.

z. B.



1.4 Im heutigen Bauwesen werden weitere Baumaterialien, bestehend aus zwei oder mehreren Werkstoffen, eingesetzt. Nennen Sie drei Beispiele für diese Verbundwerkstoffe.

z. B. Gipsfaserplatten, Gipskartonplatten, Papierbeton, Stahlbeton, Spannbeton

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Die Zeichnung zeigt die Entstehung von Ton. Führen Sie für die Ziffern 1–4 die richtigen Fachbegriffe an.

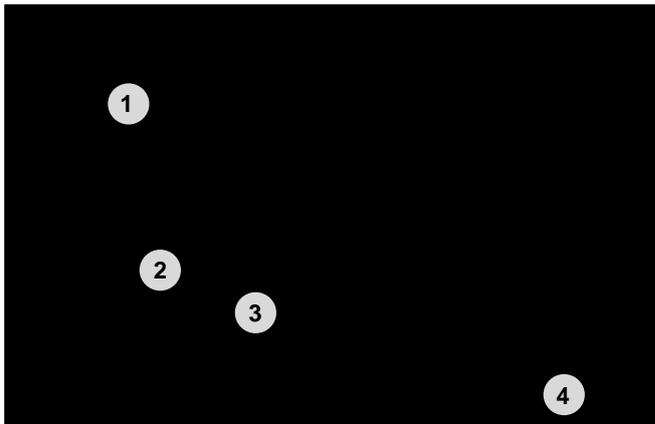


Bild urheberrechtlich geschützt

1	Erosion und Verwitterung
2	Tonlager: Primärton
3	Tonminerale werden in Flüssen und Bächen transportiert
4	Tonlager: Sekundärton

2.2 Aus dem Naturmaterial wird in verschiedenen Schritten gebrauchsfertiger Ton. Ordnen Sie die Sätze durch Nummerierung (Ziffern 1–8) in eine sinnvolle Reihenfolge.

8	Ton wird geschlagen, um Luftporen zu entfernen.
2	Leichte Verunreinigungen lösen sich im Wasser, steigen an die Wasseroberfläche und werden dort abgeschöpft.
5	Es entsteht ein Fäulnisprozess, wodurch der Ton jedoch plastischer wird.
4	Tonschlamm wird einige Tage feucht gelagert.
3	Schwere Fremdkörper sinken im Schlamm ab.
7	Ton wird durchgeknetet und damit homogenisiert.
1	Tonbrocken werden zerkleinert und in großen Becken mit Wasser überdeckt.
6	Tonschlamm wird durch ein Sieb getrieben und entwässert.

2.3 Kreuzen Sie in jedem Satz den richtigen Begriff an, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage zu fettem oder magerem Ton ergibt.

Magerer Ton besitzt	<input type="checkbox"/> wenig	<input type="checkbox"/> keine	<input checked="" type="checkbox"/> viele	unplastische Bestandteile.
Magerer Ton hat eine	<input type="checkbox"/> glatte	<input checked="" type="checkbox"/> raue	<input type="checkbox"/> glänzende	Schnittfläche.
Fetter Ton weist	<input checked="" type="checkbox"/> starke	<input type="checkbox"/> wenig	<input type="checkbox"/> keine	Schwindung auf.
Fetter Ton wird fachgerecht eingesetzt zum	<input type="checkbox"/> Gießen.	<input checked="" type="checkbox"/> Abformen.	<input type="checkbox"/> Aufbauen großer Gefäße.	

2.4 Erklären Sie das Schwundverhalten von Ton unter Verwendung entsprechender Fachbegriffe.

- Trockenschwindung:
- Beim Trocknen an der Luft wird das physikalisch gebundene Wasser abgegeben.
- Brennschwindung:
- In dieser Phase wird das chemisch gebundene Wasser abgegeben.
- Gesamtschwindung:
- Trockenschwindung und Brennschwindung ergeben die Gesamtschwindung,
- dabei verliert der Ton jeweils an Volumen.

2.5 Abgebildet ist die schematische Darstellung eines leeren Keramikbrennofens. Zeichnen Sie, wie Sie diesen Brennofen für einen Glasurbrand mit den abgebildeten Werkstücken beschicken würden. Hilfsmittel, welche benötigt werden, müssen ebenso zeichnerisch ergänzt werden.

z. B.

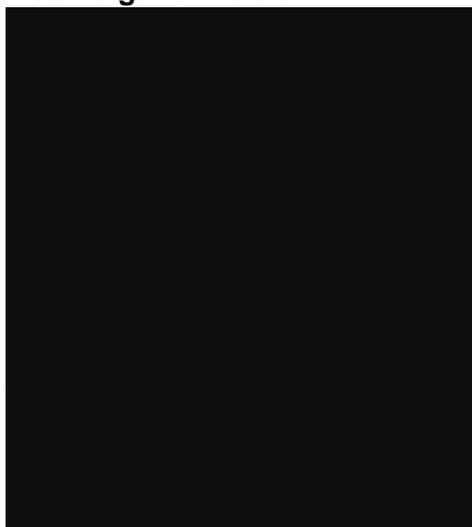


Bild urheberrechtlich geschützt

Folgendes sollte dargestellt sein:

- Schamotteplatten
- Brennstützen
- Abstandsfüßchen unter den Scherben oder Trennmittel
- einige Scherben, die sich nicht berühren
- und auch die Wand/Heizspiralen nicht berühren

2.6 Der Werkstoff Ton ist plastisch und somit formbar. Dies gilt auch für thermoplastische Kunststoffe bei entsprechender Temperatur. Ergänzen Sie hierzu die Tabelle.

Thermoplaste		
Zeichnung der Molekülstruktur	Abb. Zeichnung	Abb. Zeichnung
	bei Raumtemperatur	bei Erwärmung
Beschreibung der Molekülbindung und Verhalten bei Erwärmung, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> • fadenartig oder nur gering verzweigt • unvernetzt • liegen lose nebeneinander • bei Erwärmung werden Bindungen schwächer 	

Bilder urheberrechtlich geschützt

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, aus dem Werkstoff Ton einen Wasserkrug mit Ausguss und Henkel herzustellen.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Schnittdarstellung, aus der die Aufbautechnik hervorgeht und die Formgebung des Henkels abzulesen ist.

z. B.

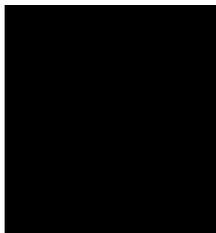


Bild urheberrechtlich geschützt

aussagekräftige Schnittdarstellung, saubere Zeichnung in anschaulicher Größe

3.2 Beschreiben Sie tabellarisch alle Arbeitsschritte sowie die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel für die Herstellung Ihres Wasserkrugs mit Ausguss (ohne Henkel).

z. B. Herstellung mit Bänderteknik

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Ausrollen einer Tonplatte	Unterlage, Abstandsleisten, Rundholz
Zuschneiden der Bänder und der Bodenplatte	Tonmesser, Abstandsleisten, Schablone für Bodenplatte
Ansetzen von Bändern, dabei jeweils Ansatzstellen aufrauen, andrücken, innen und außen verstreichen	Gabel/Tonmesser, Modellierhölzer, ggf. Schlicker, Ränderscheibe
Ansetzen des ersten Bandes auf die Bodenplatte, evtl. innen dünne Wulst zur Verstärkung zugeben	
Ansetzen weiterer Bänder, Enden der Bänder durchgängig versetzen	
Anschrägen oder Versetzen der oberen Kante der Bänder bei bauchiger Form	
Gefäßwand außen und innen glätten, Formkorrekturen	Tonmesser, Holzspatel, Gumminiere/Tonziehklänge
Ausguss nach außen ziehen und formen	
Verstreichen und glätten	

3.3 Erklären Sie, wie Sie den Henkel des Wasserkrugs formen und am Krug ansetzen.

z. B.

- mit feuchten Händen eine Tonrolle formen
- in gewünschte Länge und Form ziehen
- lederharten Krug an den Ansatzstellen anrauen und mit Tonschlicker bestreichen
- Schnittseiten des Henkels ebenfalls anrauen
- Ansatzstellen unter Drehbewegungen andrücken („anzittern“)
- mit der anderen Hand die Krugwand von innen stützen
- Nahtstelle gut verstreichen, bis ein harmonischer Übergang zur Gefäßwand erreicht ist

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Führen Sie vier mögliche gesundheitliche Gefährdungen an, die von Glasuren ausgehen können.

z. B.

- Beim Anrühren von Glasuren kann es zu Staubentwicklung kommen und die Atemwege können dabei geschädigt werden.
- Eine Gesundheitsschädigung durch Schwermetalle als Flussmittel ist möglich.
- Scharfe Kanten und Absplitterungen von Glasuren nach dem Brennen können zu Schnittverletzungen führen.
- Bei zu früher Entnahme des glasierten Werkstücks aus dem Ofen kann man sich Verbrennungen zufügen.

4.2 Im Gegensatz zu Gebrauchsgegenständen aus Keramik werden solche aus Kunststoff häufig zum einmaligen Gebrauch gefertigt. Zeigen Sie fünf Probleme auf, welche sich durch die massenhafte Verwendung dieser Einwegprodukte für Mensch und Umwelt ergeben.

z. B.

- Rohstoffverknappung: Kunststoffe werden nahezu immer aus nicht erneuerbaren Rohstoffen gewonnen.
- Entsorgung/Recycling: Kunststoffe sind in der Regel nicht biologisch abbaubar und Recycling ist bisher noch nicht flächendeckend möglich.
- In Verbrennungsanlagen entstehen hochgiftige Abgase und Substanzen.
- Hohes Müllaufkommen in den Weltmeeren: Tiere verwechseln Kunststoffmüll mit Nahrung und sterben bei vollem Magen.
- Problematik bei Mikroplastik: Auch kleinste Kunststoffteile werden von Meerestieren aufgenommen und gelangen somit durch den Verzehr in die menschliche Nahrungskette.
- Umweltverschmutzung wird auch verursacht durch achtlos weggeworfenen Müll in die Landschaft.

5 Werkbetrachtung

Erklären Sie anhand von vier Gesichtspunkten den Leitsatz „form follows function“ am Beispiel des von Ihnen geplanten Wasserkrugs mit Ausguss und Henkel aus Aufgabe 3.

z. B.

- Der Henkel des Wasserkrugs muss so stark sein, dass der Krug mit einer Hand gehoben, gehalten und geneigt werden kann.
- Die Finger müssen Platz haben, jedoch darf der Henkel auch nicht zu weit abstehen.
- Die Form des Henkels richtet sich nach der Form des Gefäßes, es sollte ein harmonisches Gesamtbild entstehen.
- Auch die Größe des Krugs ist abhängig von seiner Funktion. Für einen Wasserkrug sollte das Fassungsvermögen zwischen 0,5 und 1 Liter betragen.
- Der Ausguss sollte so gestaltet sein, dass dadurch ein dünner Strahl des Wassers ausgegossen werden kann, so dass ein gezieltes Einschenken in ein Glas möglich ist.

Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Holz: 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 Bedeutung des Werkstoffs

Der Werkstoff Holz trug wesentlich zur kulturellen Entwicklung der Menschheit bei.

1.1 Bereits in der Vergangenheit wurde Holz für Schnitz- und Bildhauerarbeiten im religiösen Bereich oft verwendet. Belegen Sie dies anhand von vier Beispielen.

z. B.

- Masken
- Heiligenfiguren
- Altäre
- ornamentale Verzierungen

1.2 Heutzutage kann Holz durch moderne maschinelle Fertigungstechniken subtraktiv bearbeitet werden. Ergänzen Sie die Tabelle zu den CNC-Fertigungsverfahren und Produktbeispielen sinnvoll.

CNC-Fertigungsverfahren	jeweils ein Produktbeispiel
CNC-Bohrung	Serienbohrungen für Dübel
CNC-Formfräsen	z. B. Kufen von Schaukelstühlen
CNC-Gravieren	z. B. Firmenschilder
3D-Fräsen	vollplastische Schnitzarbeiten

1.3 Die CNC-Fertigung spielt in der Massenproduktion eine wichtige Rolle. Nennen Sie je drei Vor- und Nachteile der Massenproduktion.

Vorteile, z. B.

- geringer Zeitaufwand
- zunächst kostengünstig
- beliebig hohe Stückzahl

Nachteile, z. B.

- Benötigung von großen Mengen an Rohstoffen
- hohe Folgekosten bei Produktionsfehlern
- keine Berücksichtigung individueller Kundenwünsche
- Verdrängung kleiner Hersteller durch Wettbewerbsdruck

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Stellen Sie eine zum Schnitzen geeignete einheimische Holzart mit Hilfe der Tabelle vor.

z. B.

Holzart:	Linde	
Aussehen:	• helles, fast weißes Holz	• kaum erkennbare Jahresringe
technische Eigenschaften:	• weich	• hervorragende Bearbeitbarkeit
Verwendungsbeispiele:	• Spielfiguren	• Klavier- und Orgelbau

2.2 Für ein Referat fertigen Sie für Ihre Mitschüler ein Quiz über das Schwindverhalten von Massivholzbrettern an. Erstellen Sie eine Musterlösung, indem Sie das jeweils passende Wort für eine richtige Aussage ankreuzen.

Herzbrett	Beidseitig <input type="checkbox"/> erheblicher <input checked="" type="checkbox"/> geringer <input type="checkbox"/> kein Schwund.
	Vom Kern aus können <input checked="" type="checkbox"/> sternförmige <input type="checkbox"/> ringförmige <input type="checkbox"/> horizontale Risse entstehen.
Mittelbrett	Schwindet zur <input checked="" type="checkbox"/> linken Seite <input type="checkbox"/> rechten Seite <input type="checkbox"/> Innenseite hin.
	Von der <input type="checkbox"/> Bastseite <input type="checkbox"/> Stirnseite <input checked="" type="checkbox"/> Kernseite aus können Risse entstehen.
Seitenbrett	Die Schwindung ist <input type="checkbox"/> beidseitig gering <input checked="" type="checkbox"/> einseitig stark <input type="checkbox"/> wellig.
	<input checked="" type="checkbox"/> Keine bzw. geringe <input type="checkbox"/> diagonale <input type="checkbox"/> große Rissbildung.

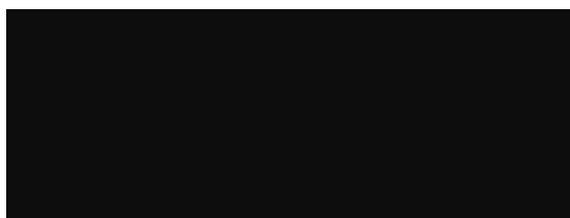
2.3 Auch Ton schwindet beim Trocknen. Nennen Sie die drei Trockenstufen von Ton und geben Sie den dazugehörigen Zeitraum der Trocknung an.

Trockenstufe	Zeitraum der Trocknung
• feuchthart	• einige Stunden
• lederhart	• etwa einen Tag
• hart	• etwa eine Woche

2.4 Im Werkunterricht gibt es verschiedene Arten von Handsägen zum Trennen von Holz. Fertigen Sie eine saubere, beschriftete Zeichnung einer Feinsäge an.

z. B.

Abb. Feinsäge mit Beschriftung



2.5 Ergänzen Sie die fehlenden Angaben zu den abgebildeten Sägen in der Tabelle.

	besonders geeignet für:			
	Bezeichnung der Säge	Werkstoff (keine Mehrfachnennung)	Arbeitsvorhaben, z. B.	Arbeitsrichtung
<small>Bilder urheberrechtlich geschützt</small> Abb. Metallbügelsäge	Metallbügelsäge	Metall	Trennen von zähem Material und Metallhalbzeug	meist auf Stoß
Abb. Fuchsschwanz	Fuchsschwanz	Holz	Zerteilen großer Platten	auf Stoß
Abb. Laubsäge	Laubsäge	Kunststoff	Sägen von dünnem Plattenmaterial und Kurven	auf Zug

2.6 Nennen Sie vier Vorteile von Massivholz gegenüber heute gebräuchlichen Holzwerkstoffen.

z. B.

- einzigartige Ästhetik des Naturprodukts
- stimmige Logik am Übergang von Brettfläche zu Brettkante
- Ausbesserungsarbeiten leicht möglich
- ohne unnatürliche Fremdstoffe

2.7 Seit ihrer Erfindung in den 1930er Jahren erfreut sich die Spanplatte bis heute großer Beliebtheit. Zeichnen Sie diesen Holzwerkstoff über Eck. Führen Sie außerdem zwei Verwendungszwecke sowie je zwei Gesichtspunkte zu Aufbau und Eigenschaften an.

z. B.

Abb. Zeichnung

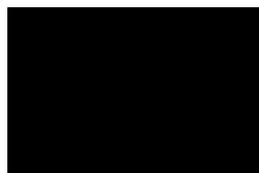


Bild urheberrechtlich geschützt

Verwendungszwecke:

- Möbel
- stapelbare Formpalette

Aufbau:

- mindestens drei Schichten
- innen grobe Späne, außen feine, zugfestere Späne

Eigenschaften:

- Oberfläche druckfest wie Eichenholz
- wenig bruchfest, Verbindungen und Scharniere reißen leicht aus

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, in subtraktiver Arbeitsweise ein Werkstück zur Aufbewahrung von Stiften und Kleinteilen herzustellen. Dafür steht Ihnen ein Lindenholzblock mit quadratischer Grundfläche zur Verfügung (Maße: 200 x 200 x 60 mm).



Bild urheberrechtlich geschützt

Der Holzblock ist dabei mit mindestens einer Mulde für die Kleingegenstände, z. B. Büroklammern, und mehreren Bohrungen für die Stifte zu versehen. Als weiteres Gestaltungselement soll der Holzblock Abrundungen aufweisen.

3.1 Stellen Sie in einer anschaulichen räumlichen Zeichnung Ihre Gestaltungsidee dar.

anschauliche räumliche Zeichnung

z. B.

- Sauberkeit, Anschaulichkeit, Dreidimensionalität
- Proportionen und Größenverhältnisse
- zweckmäßige und gestalterisch ansprechende Anordnung von Mulde(n) und Bohrungen

3.2 Führen Sie in einer Tabelle die einzelnen Arbeitsschritte zur Herstellung Ihres Werkstücks in sinnvoller Reihenfolge und unter Angabe der entsprechenden Werkzeuge und Hilfsmittel an.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge und Hilfsmittel, z. B.
Anfertigen von Entwurfszeichnungen und Schablonen	Skizzenpapier, Bleistift, Lineal, Zirkel, Zeichenschablonen, Schere
Aufzeichnen des Entwurfs auf den Lindenholzblock	Fixierungshilfen, Schablonen, Winkel, Bleistift
Bohren	Ständerbohrmaschine, Holzbohrer mit geeignetem Durchmesser, Fixierungshilfen, Schutzbeilagen
Festspannen des Rohlings auf der Werkbank	Bankzange, Bankhaken, Schutzbeilagen
Ausstemmen der Mulde(n)	verschiedene Hohleisen, Klüpfel, Hilfsmittel zur Tiefenermittlung
Glätten der Innenform(en)	Rundraspel/-feile, Schwanenhalsziehklinge, Schleifpapier mit gröberer Körnung
Umspannen des Werkstücks und Abrunden der Ecken	Bankzange, Schutzbeilagen, Raspel, Feile
Oberflächenbearbeitung	Schleifpapiere mit feinerer Körnung

3.3 Zur Oberflächenbehandlung Ihres Werkstücks bieten sich das Wachsen und das Einlassen mit Pflanzenöl an. Stellen Sie die beiden Verfahren hinsichtlich der Technik des Auftrags gegenüber und informieren Sie jeweils über zwei Vorzüge der Oberflächenbehandlung.

z. B.

	Technik des Auftrags	Vorzüge der Oberflächenbehandlung
Wachsen	<ul style="list-style-type: none"> • Verarbeitung in heißem oder mit Terpentinersatz verdünntem Zustand • Auftrag mit Lappen oder Pinsel • Polieren mit Bürste 	<ul style="list-style-type: none"> • seidenmatter Glanz • offene Poren • kaum Farbveränderung
Einlassen mit Pflanzenöl	<ul style="list-style-type: none"> • Verdünnen des Firnisses mit Terpentinersatz zu Halböl • ggf. mehrmaliger Auftrag mit weichem Lappen • Wegwischen des Überschusses 	<ul style="list-style-type: none"> • gesundheitlich unbedenkliche Technik • „Anfeuerung“ des Farbtons • Reparaturen und Nacharbeiten möglich

3.4 Ein ähnliches Werkstück könnte auch aus Keramik hergestellt werden. Legen Sie zwei Vorteile sowie zwei Nachteile dar, wenn dieses aus Ton gefertigt wird.

Vorteile, z. B.	Nachteile, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • fehlerverzeihendes Material 	<ul style="list-style-type: none"> • Maßveränderung des Werkstücks durch Schwindung
<ul style="list-style-type: none"> • flexible Formgestaltung 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Energieverbrauch bei Schrüh- und Glasurbrand
<ul style="list-style-type: none"> • freie, effektvolle Farbgestaltung durch Glasurauftrag möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Bruchgefahr

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Führen Sie vier Gefahren für Ihre Gesundheit und geeignete Schutzmaßnahmen an, die bei der Herstellung des in Aufgabe 3 beschriebenen Werkstücks aus Holz zu beachten sind.

mögliche Gefahr, z. B.	passende Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> • Verrutschen des Werkstücks bei der Bearbeitung 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstück stets gut fixieren
<ul style="list-style-type: none"> • Abrutschen des Schnitzwerkzeugs auf dem Material 	<ul style="list-style-type: none"> • nur scharfes Werkzeug benutzen
<ul style="list-style-type: none"> • Eindrehen von Kleidungsstücken beim Bohren 	<ul style="list-style-type: none"> • enganliegende Kleidung tragen
<ul style="list-style-type: none"> • Einatmen von Schleifstäuben 	<ul style="list-style-type: none"> • nur bei guter Belüftung arbeiten

4.2 Ein Mitschüler möchte für das Werkstück aus Aufgabe 3 Teakholz verwenden. Berichten Sie ihm über die Problematik aus fachlicher und ökologischer Sicht.

Problematik aus fachlicher Sicht, z. B.

- Teakholz ist härter als Lindenholz und lässt sich deshalb schwerer bearbeiten.
- Schärfe des Schnitzwerkzeugs lässt bei der Arbeit mit Teakholz rasch nach.

Problematik aus ökologischer Sicht, z. B.

- Es handelt sich um ein Exotenholz, welches auf langen Transportwegen und unter hohem Energieaufwand zu uns gelangt ist.
- Häufig stammt Teakholz aus nicht nachhaltiger Forstwirtschaft.
- Auf den Plantagen werden Pestizide sowie Herbizide zur Erhaltung der Monokulturen eingesetzt.
- Zudem decken die Plantagen die Nachfrage an Tropenhölzern nicht ab, weshalb durch Kahlschlag wichtiger Lebensraum für Mensch und Tier vernichtet wird.
- Durch die Rodung von Tropenwäldern wird das ökologische System gestört und der Klimawandel begünstigt.

5 Werkbetrachtung

Formulieren Sie fünf Leitfragen zur Beurteilung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3.

z. B.

- Ist/Sind die Mulde(n) tief genug, um Kleinigkeiten gut aufzunehmen?
- Stehen die Stifte sicher?
- Ist die Form des Werkstücks ausgewogen, stimmig und durchdacht?
- Wurden alle Bearbeitungsspuren beseitigt?
- Wurde das Wachs bzw. Öl gleichmäßig aufgetragen?

Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Papier: 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 Bedeutung des Werkstoffs

Papier ist wegen seiner großen Vielseitigkeit seit Jahrhunderten ein unentbehrlicher Bestandteil unseres täglichen Lebens.

- 1.1 Als Informationsträger war Papier lange Zeit unersetzlich. Besonders Johannes Gutenbergs Werk spielte dabei eine zentrale Rolle. Geben Sie Einblick in die besonderen Leistungen Gutenbergs.**

z. B.

- Druck mit beweglichen, auswechselbaren Lettern
- praktikable Metalllegierung für die Lettern
- ideale Druckerfarbe
- spezielle Druckerpresse nach der rheinischen Weinpresse

- 1.2 Die weitere Entwicklungsgeschichte des Papiers ist eng mit bahnbrechenden Erfindungen verbunden, die bis heute Bedeutung haben. Nennen und erläutern Sie zwei dieser Erfindungen.**

z. B.

Die Erfindung der Langsiebpapiermaschine

- Sie wurde 1799 von Nicolas-Louis Robert erfunden.
- Die entscheidende Neuerung war das „Endlossieb“.
- Hiermit konnten ununterbrochene Papierbahnen hergestellt werden.
- Dies ermöglichte eine schnellere und günstigere Papierproduktion.

Das Holzschliffverfahren

- Es wurde 1843 von Friedrich Gottlob Keller erfunden.
- Keller hatte Holz unter der Zugabe von Wasser gegen einen Schleifstein gepresst und zerkleinert.
- Ihm gelang die Herstellung eines Bogens Papier mit einer Mischung aus Lumpen und fein geschliffenem Holz.
- Die Papierindustrie wurde durch den Einsatz des Verfahrens von den längst nicht mehr ausreichenden Textilfasern unabhängig.

1.3 Papierwerkstoffe dienen nicht nur als Informationsträger, sondern zählen auch zu den meistgenutzten Verpackungsmaterialien. In diesem Bereich steht Papier in steter Konkurrenz mit Kunststoff.

Ergänzen Sie dazu die folgende Tabelle, indem Sie jeweils zwei Vor- und Nachteile der beiden Verpackungsmaterialien anführen.

	Vorteile, z. B.	Nachteile, z. B.
Verpackung aus Kunststoff	<ul style="list-style-type: none"> • beliebige Formbarkeit bei der Herstellung • Schutz des Inhalts vor Luft und Feuchtigkeit • bessere Präsentation des Inhalts durch Transparenz 	<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffverknappung einer endlichen Ressource durch Massenproduktion/ bzw. -konsum • Umweltbelastung bei der Produktion • begrenzt biologisch abbaubar
Verpackung aus Papier	<ul style="list-style-type: none"> • Herstellung aus nachwachsendem Rohstoff • recycelbar, daher umweltfreundlich • biologisch abbaubar 	<ul style="list-style-type: none"> • Behandlung von Zellstofffasern belastet Luft und Wasser • kaum Schutz vor Feuchtigkeit • geringere Reißfestigkeit

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Die Fotografie zeigt einen Arbeitsschritt bei der handwerklichen Herstellung von Papier. Beschreiben Sie den gesamten Herstellungsprozess von Büttenpapier unter Einbeziehung entsprechender Fachbegriffe.

z. B.

Abb. Schöpfen von Papier

Bild urheberrechtlich geschützt

- Vorbereitung des Fasermaterials:
Zerkleinerung des Rohstoffs (z. B. Altpapier)
- Fasermaterial mit viel Wasser in einer Wanne (Bütte) zu gebrauchsfertigem Faserbrei verdünnen
- Faserbrei homogen aufrühren
- mit zweiteiligem Schöpfrahmen den Faserbrei abschöpfen und rütteln
→ Fasern verfilzen
- Wasser abtropfen lassen und den oberen Rahmen abnehmen
- Papierbogen auf saugfähiges Vlies mithilfe des Siebs abgautschen und
- mit weiterem Vlies bedecken
- Papierbögen zwischen Vliestüchern pressen
- zum Trocknen Vliestuch mit gepresstem Papierbogen wie Wäschestück aufhängen
- bei Bedarf zur besseren Beschreibbarkeit in Leimbad tauchen
- erneut trocknen und glätten

2.2 Zur industriellen Papierherstellung wird heutzutage die Langsiebpapiermaschine verwendet. Beschriften Sie die abgebildete Schemadarstellung mit den entsprechenden Fachbegriffen.

Abb. Langsiebpapiermaschine

Bild urheberrechtlich geschützt

1 Stoffauflauf	2 Saugkästen	3 Egoutteur	4 Saugwalze	5 Trockenzylinder
6 Leimpresse	7 Glättwerk	8 Siebpartie	9 Pressenpartie	10 Trockenpartie

2.3 Beurteilen Sie die fachliche Richtigkeit der folgenden Aussagen zur modernen Papierherstellung. Streichen Sie gegebenenfalls falsche Begriffe und korrigieren Sie diese in der Zeile darunter.

	richtig	falsch
Zellstofffasern werden vor der Verwendung von Lignin befreit.	X	
Holzstoff gewinnt man in einem mechanischen Verfahren.	X	
Holzstofffasern sind lang und brüchig. kurz		X
Als Füllstoffe dienen Kaolin, Quarz und Kreide. Kalk		X
Füllstoffe machen das Papier reißfest. opak, gut bedruckbar/beschreibbar		X
Papier verliert seine Saugfähigkeit durch Zugabe von Leimstoffen.	X	

2.4 Die maschinelle Herstellung hat zur Folge, dass Papier eine Lauf- und eine Dehnrichtung aufweist. Begründen Sie, weshalb das Bestimmen von Lauf- und Dehnrichtung vor der Verarbeitung von Papierwerkstoffen von großer Bedeutung ist.

z. B.

- unterschiedliche Eigenschaften beim Biegen und Knicken sowie beim Befeuchten
- Faltenbildung/Verwerfen bei nicht übereinstimmender Laufrichtung zwischen Graupappe und Bezugspapier beim Kaschieren
- Durchblättern bei einem Buch schlechter möglich bei nicht übereinstimmender Laufrichtung zwischen Deckel und Seiten

2.5 Zum Trennen von Papierwerkstoffen kann die Papierschneidemaschine (Schlag- schere) verwendet werden. Stellen Sie drei Vorteile dieses Spezialwerkzeugs dar.

z. B.

- fest montierter Anschlag ermöglicht rechtwinkligen Zuschnitt
- verstellbarer Anschlag parallel zur Schnittlinie und vorgegebene Markierungen helfen bei der Einstellung der Formatgröße
- Niederhalter sorgt dafür, dass das Papier nicht verrutscht
- exakte, gerade und lange Schnittkanten möglich

2.6 Auch Handblechscheren zur Metallverarbeitung funktionieren nach dem Prinzip des Scherens. Beschriften Sie die Darstellung einer solchen Handblechscheren mit den entsprechenden Fachbegriffen.

z. B.

Abb. Handblechscheren

Bild urheberrechtlich geschützt

1 Schneidebacken	2 Gelenk
3 Übersetzung	4 Griff

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine kleine Mappe für die Aufnahme eines Notizblocks anzufertigen. Die Mappe besitzt einen Geweberücken (Scharnier) mit Rückenverstärkung sowie verstärkte Ecken. Der Notizblock hat das Format DIN-A6 (148 x 105 mm) und ist 10 mm dick.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Zeichnung an, welche die zugeschnittenen Deckel und die Rückenverstärkung aus Graupappe (2 mm Stärke) sowie die Gewebestreifen für das Leinengelenk zeigt. Geben Sie dabei sinnvolle Maße an.

z. B.

Abb. Deckel (2x), Rückenverstärkung,
Gewebestreifen außen und innen

Bild urheberrechtlich geschützt

Hinweis:

Zum Erreichen der Punkte sind,
neben der Angabe von konkreten
Maßen, auch Erklärungen zur Be-
rechnung der Maße zulässig.

Maße Deckel (2 x): ca. 154 mm x 108 mm (Abb. 1)

Maße Rückenverstärkung: ca. 154 mm x 10 mm (Abb. 2)

Maße Gewebestreifen außen: ca. 184 mm x 56 mm (Abb. 3)

Maße Gewebestreifen innen: ca. 150 mm x 56 mm (Abb. 4)

3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zum Verstärken der Ecken mit den notwendigen Arbeitsschritten sowie den benötigten Werkzeugen und Hilfsmitteln.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Größe der Ecken ermitteln	Stahlmaßstab, evtl. Geodreieck
Aufzeichnen und Ausschneiden vier gleich großer Bezugsstücke in der gewählten Form	Stahllineal, Bleistift, Universalmesser
Anbringen der Markierung zur Positionierung des Deckels auf der Rückseite der Eckstücke (mindestens eine Pappstärke Überstand!)	
Anschmieren des ersten Eckstücks mit Buchbinderleim	Makulatur/Leimunterlage, Leimpinsel, Buchbinderleim
Aufsetzen und Andrücken der Deckelecke auf die vorgezeichnete Markierung	Stoffstück (um evtl. Leimreste aufzunehmen)
Werkstück wenden und Gewebe anreiben	
Werkstück wieder wenden, ersten Überstand einschlagen und an der Ecke einkneifen	Falzbein
Einschlagen des zweiten Überstands an der Längsseite des Deckels, ganze Verstärkung anreiben	
Gewebenähte glattstreichen	

3.3 Die Deckel der Mappe sollen abschließend mit Schmuckpapier bezogen werden. Führen Sie je drei Aspekte an, worauf beim Vorgang des fachgerechten Zuschnitts des Schmuckpapiers mit dem Universalmesser sowie beim Kaschieren der Pappe zu achten ist.

Zuschnitt, z. B.

- stets eine ebene, saubere und unempfindliche Schneideunterlage verwenden
- Stahlschiene/Stahllineal mit Spreizgriff fest andrücken
- bei sehr dünnem Material das Messer relativ flach führen

Kaschieren, z. B.

- Laufrichtung der verwendeten Pappe und des Schmuckpapiers müssen übereinstimmen
- Leimauftrag erfolgt auf dem Schmuckpapier, nicht auf der Pappe
- kaschierte Seite muss Gegenzug durch „Spiegel“ auf der anderen Seite erfahren

4 Umweltschutz

4.1 Formulieren Sie drei Vorteile, aber auch drei Grenzen des Papierrecyclings.

Vorteile, z. B.

- Abfall/Luftverschmutzung durch Verbrennen wird vermieden
- Fasern werden mehrfach verwendet → Rohstoff optimal genutzt
- Abwasserbelastung/Energieverbrauch weit geringer als bei Frischfaserherstellung

Grenzen, z. B.

- nicht alle Papierwerkstoffe wiederverwertbar
- Aufbereitung/De-Inking mit hohem Aufwand an Zeit, Geld, Wasser und Chemikalien verbunden
- Downcycling: Zusatzstoffe reichern sich an, Fasern werden beim Recycling geschädigt, müssen durch neue Fasern ergänzt werden

4.2 Zur Deckung des Papierbedarfs baut die Industrie schnellwachsende Hölzer auf ehemaligen Regenwaldgebieten an. Legen Sie anhand von vier Aspekten dar, weshalb die massive Abholzung der Regenwälder aus ökologischer Sicht sehr problematisch ist.

z. B.

- Monokulturen zur Zellstoffgewinnung verdrängen den Urwald
- Zerstörung und Verlust eines einzigartigen Ökosystems/Habitats für Tiere, Pflanzen und indigene Völker
- CO₂-Speicherfunktion entfällt
- Wasserhaushalt wird gestört
- lange Transportwege belasten die Umwelt zusätzlich

5 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.

z. B.

- Gestaltung:
 - ✓ stimmige Farbauswahl bei Leinen und Schmuckpapier
 - ✓ stimmige Breite der sichtbaren Leienteile von Ecken und Scharnier
- Funktion:
 - ✓ Scharnier lässt sich einwandfrei öffnen und schließen
 - ✓ Mappe bietet ausreichenden Platz für den Notizblock
- Verarbeitung:
 - ✓ exakter Zuschnitt aller Komponenten
 - ✓ fachgerechtes Fügen ohne Leimspuren

Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Kunststoff: 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 Bedeutung des Werkstoffs

Kunststoffe gehören zu den wichtigsten Werkstoffen unserer Zeit.

1.1 Berichten Sie über die Verdienste zweier Chemiker, welche für die Entwicklung der Kunststoffe Wesentliches leisteten.

z. B.

- John Hyatt erfand das Zelluloid in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts.
- Es handelte sich dabei um den ersten thermisch verformbaren Kunststoff.
- Zellstoff wurde gepresst, verknetet und u. a. mit Kampfer und Alkohol zu einer Paste vermischt.
- Zelluloid ist leicht färbbar, zäh, elastisch, mechanisch fest und leicht entflammbar.
- Bis heute stellt man daraus z. B. Zelluloidfilme, Brillengestelle und Käämme her.

- Hermann Staudinger gilt als Begründer der Polymerchemie.
- 1922 entdeckte er, dass organische Werkstoffe aus sehr langen Molekülen bestehen.
- Er führte dafür den Begriff „Makromoleküle“ ein.
- Durch Aneinanderlagern von kleinen Molekülen stellte er künstlich Riesenmoleküle her (Polymerisation).
- Es gelang ihm, künstlichen (synthetischen) Kautschuk herzustellen.
- Für seine Arbeiten über Makromoleküle erhielt er 1953 den Nobelpreis für Chemie.

1.2 Kunststoffe sind in unserem Umfeld allgegenwärtig. Führen Sie fünf Anwendungsbereiche an.

z. B.

- Verpackung
- Bauwesen
- Fahrzeuge
- Elektronik
- Möbel

1.3 Zeigen Sie für die abgebildeten Produkte aus Kunststoff jeweils ein traditionelles Material auf, das alternativ verwendet werden kann. Nennen Sie jeweils eine vorteilhafte Eigenschaft dieses alternativen Werkstoffs (keine Mehrfachnennung).

<i>Abb. Schaukelpferd</i>	<i>Abb. Plastiktüte</i>	<i>Abb. Dachblech</i>	<i>Abb. Schüssel</i>
<small>Bilder urheberrechtlich geschützt</small>			
traditionelles Material, z. B.			
Holz	Papier	Metall	Ton/Keramik
zugehörige vorteilhafte Eigenschaft, z. B.			
unbehandelt ungiftig, mechanisch belastbar	relativ reißfest, biologisch abbaubar	bruchsicher, kaltformbar	hitzebeständig, abriebfest

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Die Herstellung der meisten Kunststoffe erfolgt heutzutage mithilfe verschiedener Syntheseverfahren. Beschreiben Sie das Prinzip der Polykondensation.

- Gleichartige oder artverschiedene Grundbausteine werden zu Makromolekülen verknüpft.
- Die Reaktion verläuft in Stufen.
- Sie kann an unterschiedlichen Stellen des Reaktionsablaufs unterbrochen werden.
- Bei jedem Reaktionsschritt werden einfache Reaktionsnebenprodukte, z. B. Wasser, abgespalten.
- Um die Reaktion in Gang zu halten, muss das Kondensat ständig entfernt werden.

2.2 Vervollständigen Sie die nachfolgende Tabelle zur Gruppe der Thermoplaste.

Thermoplaste	
molekulare Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • fadenartige oder nur gering verzweigte, unvernetzte Makromoleküle • liegen lose nebeneinander • nur durch physikalische Bindungen zusammengehalten
Verhalten bei Wärmeeinwirkung	<ul style="list-style-type: none"> • Bindungen werden bei höheren Temperaturen schwächer und verschwinden vollständig • Thermoplaste werden beim Erwärmen weich und formbar, schmelzen schließlich
Schemazeichnung bei Raumtemperatur, z. B.	<p style="text-align: center;"><i>Abb. Schemazeichnung</i></p> <p style="text-align: center;"><small>Bild urheberrechtlich geschützt</small></p>

2.3 Legen Sie kurz fünf allgemeine Eigenschaften dar, die auf viele Kunststoffe zutreffen.

- z. B.
- relativ niedriges Gewicht
 - mechanische Belastbarkeit
 - Beständigkeit gegen Licht und Witterung
 - geringe Wärmeleitfähigkeit
 - geschlossene Oberfläche

2.4 Benennen Sie das abgebildete industrielle Formungsverfahren für Kunststoffe und beschriften Sie die Schemadarstellung mit den entsprechenden Fachbegriffen.

Formungsverfahren: Extrudieren

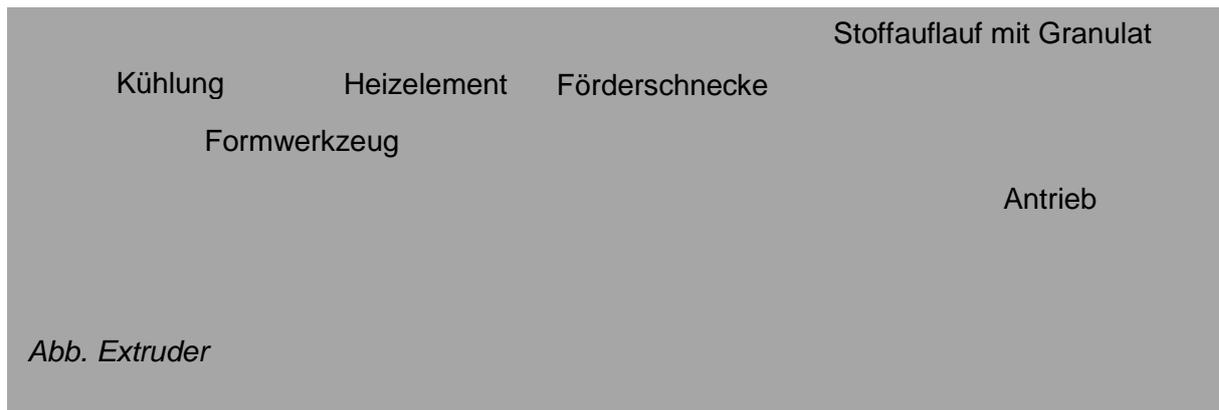


Abb. Extruder

Bild urheberrechtlich geschützt

2.5 Ergänzen Sie zu den nachfolgenden Aussagen das passende industrielle Formungsverfahren (Mehrfachnennung möglich).

Aussage	industrielles Formungsverfahren
Mit diesem Verfahren lassen sich vergleichsweise dicke Folien, Duschvorhänge und Tischdecken herstellen.	Kalandrieren
Hier findet das Zugdruckumformen einer Kunststoffplatte in einen einseitig offenen Hohlkörper statt.	Tiefziehen
Legosteine und Getränkekisten werden mit diesem Verfahren gefertigt.	Spritzgießen
In der Maschine befinden sich mehrere übereinander angeordnete beheizte und polierte Walzen aus Stahl.	Kalandrieren
Bei diesem Verfahren wird die heiße Kunststoffmasse in eine vorgegebene Form zusammen mit Gas eingblasen.	Schäumen
Mit diesem Verfahren werden Kanister, Fässer und Kraftstofftanks fabriziert.	Extrusionsblasformen

2.6 Werkzeuge wie die Metall-Handbügelsäge eignen sich auch für das Trennen von Kunststoffen. Erstellen Sie eine beschriftete Schemazeichnung einer solchen Säge.

z. B.

Abb. Metall-Handbügelsäge

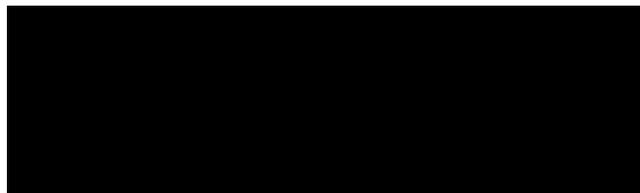


Bild urheberrechtlich geschützt

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, für fünf kostbare Pinsel eine Halterung zum Trocknen aus Acrylglas zu fertigen. Die Pinsel dürfen sich darin nicht berühren. Der Pinselhalter ist aus einem Stück durch mechanische Bearbeitung und thermisches Umformen herzustellen.



Bild urheberrechtlich geschützt

3.1 Fertigen Sie eine anschauliche räumliche Zeichnung Ihres Werkstücks an, in der deutlich wird, auf welche Weise fünf Pinsel eine sichere Aufbewahrung finden.

anschauliche räumliche Darstellung

z. B.

- Anschaulichkeit
- korrekte Dreidimensionalität
- berührungsfreie Lagerung
- Funktionalität der Halterung
- Sauberkeit der Zeichnung
- Gestaltungsidee

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
evtl. Bohren	Ständerbohrmaschine, Spiralbohrer, Maschinenschraubstock, Schutzbeilagen aus Graupappe, Holzunterlage, Schutzbrille
Sägen	Laubsäge mit Kunststoffsägeblatt, Laubsägetisch
Feilen und Abziehen	Feilen mit verschiedenen Querschnitten, Schlüsselfeilen, Zieh Klinge, 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

3.3 Ein Pinselhalter kann aus Kunststoff aber auch aus Metall angefertigt werden. Ergänzen Sie in der Tabelle zwei weitere Unterschiede in den zugehörigen Arbeitsverfahren.

Metallbearbeitung, z. B.	Kunststoffbearbeitung, z. B.
Grobzuschnitt mit Bleischere	Ritzbrechen
Bohrmittelpunkt ankörnen	Bohrmittelpunkt vorstechen
Kaltformen/Abkanten	Thermische Umformung

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Stellen Sie drei Gefahrenquellen bei der thermischen Umformung von Acrylglas jeweils eine passende Schutzmaßnahme gegenüber.

Gefahrenquelle, z. B.	Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none">• Stromschlag (durch defektes Kabel)	<ul style="list-style-type: none">• heiße Düse des Heißluftföns oder Heizstab nicht auf dem Stromkabel ablegen
<ul style="list-style-type: none">• gesundheitsschädliche Dämpfe	<ul style="list-style-type: none">• für gute Durchlüftung des Arbeitsplatzes sorgen
<ul style="list-style-type: none">• Verbrennungen am Material/an der Heizquelle	<ul style="list-style-type: none">• stets sehr umsichtig arbeiten und Berührung der heißen Teile mit den Händen vermeiden

4.2 In den Weltmeeren sammeln sich Kunststoffabfälle zu unvorstellbaren Mengen an. Berichten Sie über vier Folgen, die dieser Missstand für Mensch und Natur hat.

z. B.

- Kunststoffe und deren Zersetzungsprodukte sammeln sich insbesondere in Strömungswirbeln zu riesigen Müllteppichen.
- Die Plastikteile treiben nicht nur auf und unter der Wasseroberfläche, zu 70% sinken sie auf den Meeresgrund ab.
- Es gibt Meeresregionen, in denen sich heute sechsmal mehr Plastik als Plankton im Wasser befindet.
- Kunststoffabfälle kosten jedes Jahr Zehntausenden von Vögeln und Meerestieren das Leben, sie verwechseln den Müll mit natürlicher Nahrung, verhungern dabei mit vollem Magen oder sterben an inneren Verletzungen.
- Durch die Zersetzung aufgrund von Salzwasser, Sonne und Reibung werden giftige Inhaltsstoffe freigesetzt, die in die marine Nahrungskette gelangen, an deren Ende letztlich auch der Mensch steht.

5 Werkbetrachtung

5.1 Die Qualität eines Werkstücks aus Acrylglas kann durch Bearbeitungsfehler herabgesetzt werden. Ergänzen Sie die Tabelle mit passenden Maßnahmen zur Vermeidung der Fehler.

möglicher Bearbeitungsfehler	Maßnahme zur Fehlervermeidung, z. B.
ausgebrochene Bohrkanten	Werkstück vorab auf einer Holzunterlage fixieren
Bläschenbildung	Werkstück nicht überhitzen
Kratzer auf der Oberfläche	Schutzfolie erst nach mechanischer Bearbeitung abziehen
Werkstückbruch beim Feilen	Werkstück nicht mit zu hohem Überstand einspannen
Quetschfalten	Biegeradius entspricht mindestens der Materialstärke

5.2 Formulieren Sie drei Leitfragen, um die Funktionalität Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 beurteilen zu können.

z. B.

- Weist der Pinselhalter eine gute Standfestigkeit auf?
- Sind die Bohrungen/Aussparungen groß genug zur Aufnahme unterschiedlicher Pinsel?
- Besitzen die Pinsel einen festen Halt oder ist die Gefahr des Herausrutschens gegeben?
- Lassen sich die Pinsel bequem aus dem Halter entnehmen?