

# Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

**Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.**

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Metall: 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 heutige Verkehrswesen wäre ohne die vielfältige Verwendung von Metallen kaum denkbar.

- 1.1 Belegen Sie diese Aussage, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen (keine Mehrfachnennungen).

Bereich des Verkehrswesens, z. B.	verwendetes Metall	konkretes Anwendungsbeispiel, z. B.
Automobilbau	Kupfer	elektrische Leitungen
Flugzeugbau	Aluminium	Tragflächen
Schifffahrt	Stahl	Schiffsrümpfe
Verkehrswegebau	Zink	Korrosionsschutz an Leitplanken

- 1.2 In modernen Verkehrsmitteln werden neben Metallen auch weitere Materialien verwendet. Geben Sie für die unten angeführten Werkstoffe je zwei Eigenschaften an, aufgrund derer diese für die genannten Anwendungsbeispiele besonders geeignet sind (keine Mehrfachnennungen).

Werkstoff	Anwendungsbeispiel	je zwei Eigenschaften, z. B.
Keramik	Bremsscheiben	<ul style="list-style-type: none"><li>• Hitzebeständigkeit</li><li>• Abriebfestigkeit</li></ul>
Acrylglas	Blinker gläser	<ul style="list-style-type: none"><li>• sehr gute Lichtdurchlässigkeit</li><li>• Bruchfestigkeit</li></ul>
Holz	Armaturenbretter	<ul style="list-style-type: none"><li>• hochwertige Optik</li><li>• ökologische Unbedenklichkeit</li></ul>

- 1.3 Viele im Verkehrswesen verwendete Teile sind Normteile. Erklären Sie, was man unter der Normierung von Bauteilen versteht. Nennen Sie zwei Gründe für die Herstellung von Normteilen und führen Sie zwei unterschiedliche Beispiele aus dem Bereich Metall an.**

Normierung bedeutet ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>dass national oder international</li> <li>verbindliche Richtlinien für Produkte gelten,</li> <li>z. B. hinsichtlich Maße und Eigenschaften.</li> </ul>
Gründe für die Herstellung von Normteilen	<ul style="list-style-type: none"> <li>verlässlich gleichbleibende Qualität</li> <li>problemlose Austauschbarkeit der Teile</li> </ul>
Beispiele für Normteile	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schraubensysteme, wie z. B. Schrauben und Muttern mit metrischen Gewinden</li> <li>Steckverbindungen, wie z. B. Stecker und Buchsen in der Elektrotechnik</li> </ul>

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Metalle haben unterschiedliche Eigenschaften, aus denen sich bestimmte Verwendungszwecke ergeben. Ergänzen Sie diesbezüglich die folgende Tabelle (keine Mehrfachnennungen).**

Metall	Eigenschaften (je 2), z. B.	Verwendung (je 2), z. B.
Zinn	niedriger Schmelzpunkt	Lötzinn
	lebensmittelverträglich	Zinnüberzüge/Weißblechdosen
Messing	hochwertige Optik	Beschläge
	Verschleißbeständigkeit	Uhrrädchen (Zahnräder)
Bronze	problemlos gießbar	Kunstgegenstände
	sehr zäh	Maschinenlager (Getriebeteile)

- 2.2 Definieren Sie den Begriff „Halbzeug“ und zählen Sie vier gängige Handelsformen von Metall auf.**

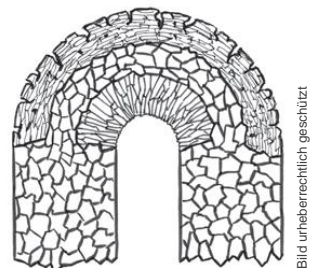
- Halbzeuge sind Zwischenprodukte,
- die durch Walzen, Ziehen oder Pressen
- aus dem Rohmaterial gefertigt worden sind.

Handelsformen, z. B.

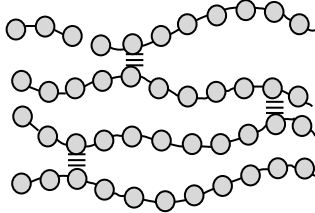
- Folien
- Bleche
- Drähte
- Profile

- 2.3 Beim Biegen von Metallen verändert sich das Kristallgefüge. Erklären Sie dies stichpunktartig und fertigen Sie dazu eine schematische Zeichnung an.**

- Wird ein Metallstück gebogen, so wirken sich die Biegekräfte formverändernd auf die Metallgitterstruktur 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.



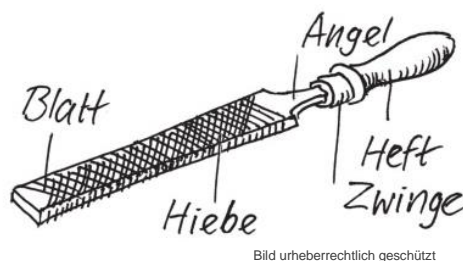
- 2.4 Auch einige Kunststoffhalbzeuge (z. B. aus Acrylglas) lassen sich dauerhaft plastisch verformen. Ergänzen Sie hierzu den folgenden Steckbrief.

Steckbrief	
Kunststoffgruppe	Thermoplaste
Beschreibung der molekularen Struktur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bestehen aus fadenartigen, unvernetzten Makromolekülen</li> <li>• liegen nur lose nebeneinander</li> <li>• werden nur durch physikalische Bindungen zusammengehalten</li> </ul>
Zeichnung der Molekülstruktur bei Raumtemperatur	 Bild urheberrechtlich geschützt
Verhalten beim Erhitzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schwächer werdende Bindungen bei höheren Temperaturen</li> <li>• bis hin zum vollständigen Verschwinden</li> </ul>

- 2.5 Beschreiben Sie die fachgerechte Technik beim Feilen.

- Zur Arbeit wird das Werkstück sicher eingespannt, am besten mit Schutzbeilagen in der Zange der Werkbank oder im Metallschraubstock.
- Beim Feilen geht man in Schrittstellung, damit man einen festen Stand hat.
- Unterarm und Feile sollen auf einer Ebene liegen.
- Die Arbeitshand umfasst das Feilenheft und führt die Feile über die gesamte Länge in Richtung der Feilenachse vom Körper weg.
- Gleichzeitig drückt die andere Hand am Ende des Feilenblatts nach unten.
- Der Druck soll dabei von beiden Händen ausgehen.
- Beim Rückzug sollte kein Druck ausgeübt werden.

- 2.6 Zeichnen und beschriften Sie eine Metallfeile.



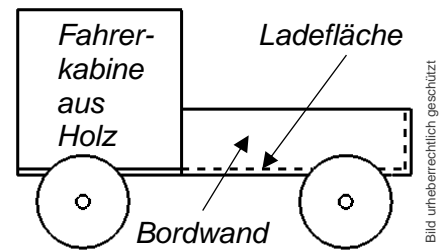
- 2.7 Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen fachlich richtig sind. Kreuzen Sie an.

	ja	nein
Je härter das Material beim Feilen, desto gröber sollte die Feile sein.		X
Gesägt wird immer dicht neben der Risslinie, im Abfallstück.	X	
Bei langen Schnitten mit der Hebelblechschere wird nicht ganz zugeedrückt.	X	
Die Patina ist eine Lackschicht, die warm mit dem Pinsel aufgetragen wird.		X
Beim Punzieren stellt man eine gewölbte Hohlform her.		X
Beim Löten sollte das Lot normalerweise am erhitzten Werkstück schmelzen und nicht zuerst an der LötKolbenspitze.	X	

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Ihre Werkgruppe hat den Auftrag bekommen, für einen Kindergarten ganz einfache kleine Lastkraftwagen zum Spielen herzustellen, die auch ohne viele Details überzeugen.

Ausgangsmaterial für den Aufbau ist ein Blech in geeigneter Stärke mit den Maßen 150 x 200 mm. Darauf wird ein passend gestalteter Vollholzklotz als Fahrerkabine befestigt. Das Blech wird mechanisch so bearbeitet, dass drei niedrige Bordwände einer kleinen Ladefläche hinter der Fahrerkabine daraus hochgebogen werden können. Als Räder werden vier einfache Holzscheiben verwendet, die auf zwei Metallachsen befestigt werden.



#### 3.1 Wählen Sie ein passendes Metall für Ihr Blech und begründen Sie Ihre Wahl anhand von zwei Aspekten.

z. B. *Aluminiumblech*

- gut formbar
- ansprechende Optik

#### 3.2 Zeichnen Sie eine Abwicklung als Schablone (Maßstab 1:1) für die Bearbeitung des Blechs, welche auch die drei Bordwände der Ladefläche enthält.

*Abwicklung: konform zu den angegebenen Maßen, sauber, maßstabsgetreu, umsetzbar*

#### 3.3 Beschreiben Sie in einem tabellarischen Arbeitsplan, der alle notwendigen Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Werkhilfsmittel enthält, die Herstellung des fertig geformten Blechteils, ausgehend von der in 3.2 gezeichneten Schablone.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Werkhilfsmittel, z. B.
• Übertragen der Schablone auf das Blech	Reißnadel, bzw. wasserfester Folienstift, evtl. Klebeband zum Fixieren
• Ausschneiden bzw. Sägen der Kontur	Hebelblechschere, Handblechschere bzw. Laubsäge mit Metallsägeblatt, Säge Tisch
• Entgraten der Kanten	Dreikantschaber bzw. Feile, Schraubstock, Beilagen
• Feilen der Kanten	Feilen, evtl. Schlüsselfeilen, Schraubstock, Pappbeilagen
• Schleifen der Kanten	Schleifklotz, Schleifleinen
• Abkanten der Flächen für die Bordwände	Schraubstock, Biegeklotz, Schutzbacken, evtl. Holzbeilage, Kunststoffhammer oder Abkantvorrichtung

#### 3.4 Durch den Holzklotz der Fahrerkabine soll von einer Seite zur anderen eine Bohrung verlaufen, welche die Seitenfenster darstellt. Beschreiben Sie diesbezüglich Unterschiede, die beim Bohren in Holz im Vergleich zum Bohren in Metall zu beachten sind.

Bohren in Metall, z. B.	Bohren in Holz, z. B.
Vorkörnen der Bohrung	ggf. Vorstechen der Bohrung
Verwendung eines Universalbohrers (HSS)	i. d. R. Verwendung eines Holzbohrers
Kühlen des Bohrers durch Öl und „Lüften“	Kühlen des Bohrers durch „Lüften“

**3.5 Zeichnen Sie Ihr komplettes Werkvorhaben in einer anschaulichen dreidimensionalen Zeichnung, die deutlich die Gestaltung der Fahrerkabine zeigt. Dabei soll der Vollholzklotz neben der Bohrung mindestens eine weitere Formveränderung aufweisen.**

- Anschaulichkeit der Gesamtzeichnung
- korrekte Dreidimensionalität
- Gestaltungsidee der Fahrerkabine
- Sauberkeit der Zeichnung
- Konformität zur Schablone

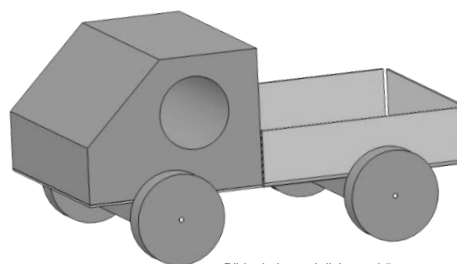


Bild urheberrechtlich geschützt

## 4 Gesundheits- und Umweltschutz

**4.1 Bei der Bearbeitung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 müssen Sie bei bestimmten Arbeitsschritten mit erhöhter Verletzungsgefahr rechnen. Nennen Sie drei Gefahren und je eine geeignete Schutzmaßnahme.**

Gefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
• Schnittverletzungen beim Aufzeichnen, Sägen oder Schneiden des Blechs an scharfen Blechkanten	• Kanten des Blechs entgraten
• Quetschverletzungen durch Hammerschläge beim Abkanten	• konzentriertes Arbeiten
• Verletzungen der Augen durch herumfliegende Holzspäne beim Bohren der Fahrerkabine	• Schutzbrille tragen

**4.2 Viele Kinderspielzeuge werden aus Kunststoff hergestellt. Führen Sie aus der Sicht des Umwelt- und Gesundheitsschutzes vier Argumente an, welche dafür sprechen, alternativen Materialien, wie z. B. Metall und Holz, den Vorzug zu geben.**

z. B.

- keine umweltschädlichen Inhaltsstoffe
- kein gesundheitsschädigendes Ausgasen der Materialien
- problemloses Recycling möglich
- Reparaturfreundlichkeit und Robustheit zögert Recycling bzw. Entsorgung hinaus

## 5 Werkbetrachtung

**Nennen Sie drei übergeordnete Beurteilungskriterien für Ihr in Aufgabe 3 hergestelltes Werkstück und ergänzen Sie diese durch je einen konkreten Beurteilungsaspekt.**

z. B.

- *Handwerkliche Verarbeitung*  
✓ keine Kratzer und Arbeitsspuren auf dem Blech
- *Funktionalität*  
✓ leichtgängige Achslagerungen
- *Gestaltung*  
✓ harmonische Proportionen

# Abschlussprüfung 2020

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 erfreut sich bei der Herstellung von Möbeln seit jeher großer Beliebtheit.

**1.1 Führen Sie vier weitere Bereiche an, in denen Holz in der Vergangenheit verwendet wurde und geben Sie dazu auch jeweils zwei konkrete Beispiele an.**

z. B.

- Hausbau: Fachwerkbau, Fußböden
- Geräte und Werkzeuge: Rechen, Leitern
- Transportwesen: Karren, Brückenbau
- Musikinstrumente: Blockflöte, Klangkörper für Violine

**1.2 Heute werden Möbel oft aus Holzwerkstoffen gefertigt. Nennen Sie 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

**1.3 Im Zuge der Technisierung hat sich auch im Bereich der Möbelherstellung die Massenproduktion durchgesetzt. Definieren Sie den Begriff der industriellen Massenproduktion und nennen Sie deren Prinzipien.**

*Definition des Begriffs:*

- Herstellung gleicher Produkte in großen Mengen
- unter Verwendung von austauschbaren, standardisierten Einzelteilen und Baugruppen

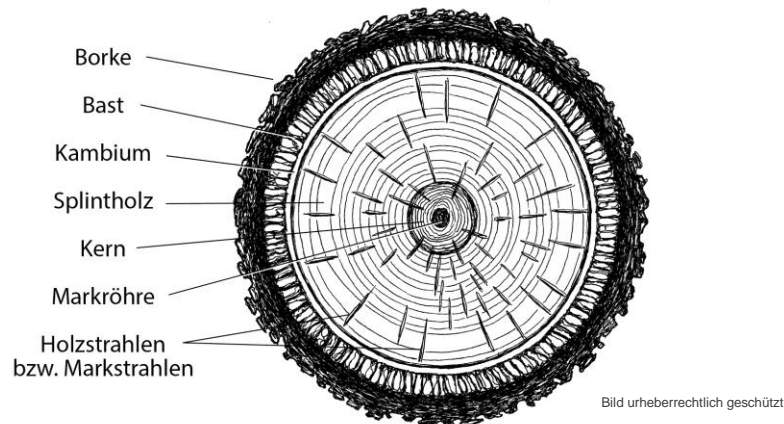
*Prinzipien der Massenproduktion:*

- Arbeitsteilung
- Standardisierung
- Serienfertigung
- Wirtschaftlichkeit

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

**2.1 In den vergangenen Jahren richtete der Borkenkäfer bei Nadelbäumen einen immensen Schaden an. Der Schädling ist nach einem wesentlichen Bestandteil des Stammes benannt. Fertigen Sie eine saubere beschriftete Zeichnung eines Stammquerschnitts (Baumscheibe) an.**

z. B.



**2.2 Im Sägewerk kann ein Baumstamm durch ein Sägegatter aufgetrennt werden. Benennen Sie die dabei entstehenden Bretter nach ihrer Lage im Baumstamm, beschreiben Sie das Schwindverhalten und unterstützen Sie Ihre Aussagen durch Schemazeichnungen.**

Herzbrett (Kernbrett)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bleibt fast eben (stehende Jahresringe)</li> <li>• beidseitig nur geringer Schwind</li> <li>• vom Kern ausgehend können sternförmige Risse (Hirnrisse) entstehen</li> </ul>	
Mittelbrett	<ul style="list-style-type: none"> <li>• schwindet zur linken Seite hin stärker</li> <li>• Knickbildung in Richtung Splint</li> <li>• von der Kernseite aus können Risse entstehen</li> </ul>	
Seitenbrett	<ul style="list-style-type: none"> <li>• das Brett schwindet sehr stark (liegende Jahresringe verkürzen sich)</li> <li>• starkes Rundziehen in Richtung Schwarte</li> </ul>	

Bilder urheberrechtlich geschützt

**2.3 Formulieren Sie vier Regeln für eine fachgerechte Holzlagerung und Holz Trocknung von Brettern, nachdem diese im Sägewerk aufgetrennt wurden.**

z. B.

- windreichen Standort mit Windrichtung annähernd quer zur Stapel-Längsrichtung wählen
- Stapelunterbau aus Sockelsteinen und Lagerhölzern im Abstand von ca. 1 Meter eben anlegen
- Schnittholz in Lagen mit dazwischen quer gelegten, gleich dicken Stapellatten aufbauen
- Stapellatten exakt senkrecht über den Lagerhölzern ausrichten
- Stapel mit einem Schutz gegen Regen und Sonne abdecken



**2.4 Zählen Sie weitere Handelsformen von Holz auf, die im Sägewerk produziert werden.**

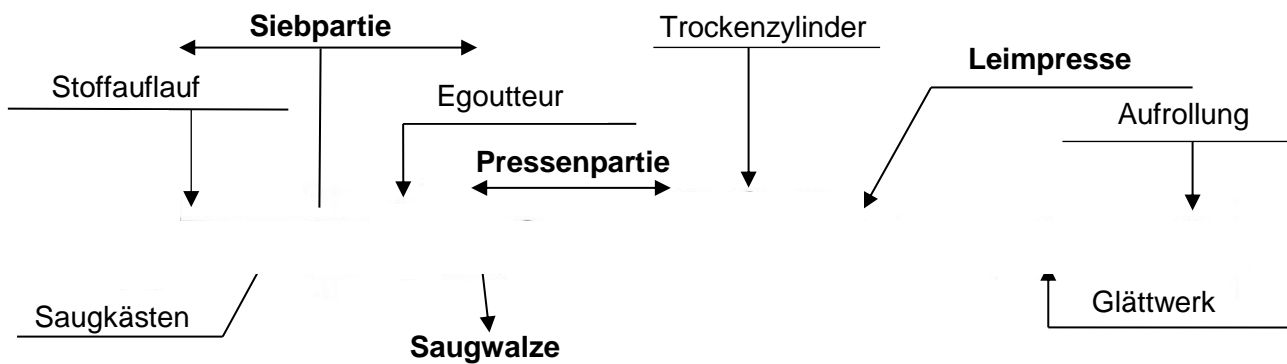
z. B.

- Balken
- Kantholz
- Dachlatte
- Bohle

**2.5 Benennen Sie die abgebildeten Holzwerkstoffe und beschreiben Sie deren Aufbau stichpunktartig.**

Bezeichnung	 Tischlerplatte/ Stabsperrhoiz	 Furnierplatte/ Sperrhoiz	<small>Bilder urheberrechtlich geschützt</small>  OSB-Platte
Aufbau, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besteht aus einer Mittelschicht aus Nadelholz-Leisten</li> <li>• und zwei Decklagen,</li> <li>• welche quer aufgeklebt werden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• besteht aus einer ungeraden Anzahl</li> <li>• kreuzweise verleimter</li> <li>• Vollholzschichten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ist eine Spanplatte aus</li> <li>• in Plattenebene ausgerichteten,</li> <li>• groben, 10–20 cm langen Holzspänen</li> </ul>

**2.6 Spanplatten werden in einem Verfahren hergestellt, welches dem der modernen Papierherstellung auf einem Endlossieb ähnelt. Ergänzen Sie die Schemadarstellung einer Langsiebpapiermaschine mit den passenden Fachbegriffen.**



**2.7 Bei der modernen Holzbearbeitung erleichtern verschiedene Kleinmaschinen die Arbeit. Berichten Sie über die sichere, fachgerechte Handhabung der elektrischen Stichsäge.**

z. B.

- Maschine auf intaktes Kabel, festgezogene Fußplatte und passendes Sägeblatt prüfen
- Sägeblatt nur bei ausgesteckter Maschine einspannen oder wechseln
- keine stumpfen, verbogenen oder durch Überhitzung verfärbten Sägeblätter verwenden
- kleinere Werkstücke mit Schraubzwingen auf der Auflage fixieren
- auf freien Bereich unter der Schnittzone achten
- Netzkabel darf Schnittverlauf keinesfalls kreuzen
- Sägeblatt erst nach dem Einschalten an das Material herantühren
- keine Hand vor der Maschine – Maschine beidhändig führen
- Gerät erst nach Stillstand des Sägeblatts aus dem Werkstück heben und ablegen
- Maschine ausstecken, säubern und in Koffer oder Schrank zurücklegen



Sie haben die Aufgabe, aus einem Brett und einem Rundholzstab ( $\varnothing = 30 \text{ mm}$ ) einen sogenannten „Ulmer Hocker“ ( $h = 440 \text{ mm}$ ,  $b = 395 \text{ mm}$ ,  $t = 295 \text{ mm}$ ) anzufertigen.

**Der Ulmer Hocker** – Ein einfaches, robustes, multifunktionales Holzmöbel

Der Designklassiker des Künstlers Max Bill besteht aus drei Fichtenholzbrettern. Diese sind durch Fingerzinkungen und einen stabilisierenden Rundholzstab aus Buchenholz miteinander verbunden. Das erstmals für die Hochschule für Gestaltung in Ulm gefertigte namhafte Holzobjekt ist Sitz, Beistelltisch, Tragehilfe, Regalteil und Tablett in einem.

**3.1 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung einer Fingerzinkung. Nennen Sie darin die Arbeitsschritte, die jeweils benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel und ergänzen Sie wichtige Arbeitshinweise.**

Arbeitsschritte	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.	Arbeitshinweise, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeichnen bzw. Anreißen der Zinkung</li> </ul>	spitzer Bleistift Stahlmaßstab Anschlagwinkel	ungerade Anzahl der Zinken, abfallendes Holz schraffieren, Risslinien umlaufend anzeichnen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Einsägen der Zinken/Zapfen</li> </ul>	Feinsäge Bankzange	fest einspannen, senkrecht sägen, im Abfallholz sägen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Freistemmen der Zinken/Zapfen</li> </ul>	passendes Stemmeisen Schreinerklüpfel Schraubzwinge Bankhaken Schutzbeilage	von beiden Seiten schichtweise (keilförmig) ausstemmen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nachbearbeiten der Zinkung</li> </ul>	Stechbeitel Schnitzmesser Holzfeilen	Werkzeuge gerade führen, Passung abgleichen
<ul style="list-style-type: none"> <li>Verleimen der Holzverbindung</li> </ul>	Holzleim Fixiervorrichtung Anschlagwinkel	überschüssigen Leim entfernen, auf rechten Winkel achten

**3.2 Begründen Sie, weshalb die aufwendig zu fertigende Fingerzinkung einer stumpfen Verleimung überlegen ist.**

z. B.

- Der Zusammenhalt der Füge-teile wird verstärkt
- durch das Ineinandergreifen der Verbindungspartner.
- Diese positionieren sich gegenseitig und sperren sich gegen Bewegung.
- Die Leimflächen werden dabei vergrößert.

**3.3 Wählen und begründen Sie einen geeigneten Oberflächenschutz für Ihr Kleinmöbel. Beschreiben Sie stichpunktartig Ihre Vorgehensweise beim Auftragen.**

z. B. *Lackieren:*

- ein sehr widerstandsfähiger Holzüberzug: fest, dauerhaft, versiegelt die Poren, Fett oder Wasser können nicht ins Holz eindringen
- leicht zu reinigen, hygienische Oberfläche
- individuelle Gestaltung durch farbige Lacke möglich

*Arbeitsschritte:*

- Glätten der Oberfläche in mehreren Schleifgängen (grob nach fein) in Faserrichtung
- sorgfältiges Entfernen der Schleifstaubreite
- zwischen den Schleifgängen Auftrag einer Holzgrundierung
- gleichmäßiger Lackauftrag mit weichem, breitem Pinsel in Faserrichtung

## 4 Gesundheits- und Umweltschutz

- 4.1 Erstellen Sie eine Übersicht, wie Verletzungen und Unfälle beim Umgang mit Holz vermieden werden können. Nennen Sie dabei zwei materialbedingte und zwei werkzeugbedingte Gefahren und führen Sie je eine entsprechende Schutzmaßnahme an.

materialbedingte Gefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
• Verletzung durch Splitter am Holz	• abstehende grobe Splitter sofort entfernen
• Einatmen von Holzstaub	• Absaugen des Staubes
werkzeugbedingte Gefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
• Schnittgefahr durch erhöhten Kraftaufwand/Abrutschen bei stumpfen Werkzeugen	• nur scharfe Werkzeuge einsetzen
• Eindrehen von Haaren beim Bohren	• lange Haare zurückbinden

- 4.2 Bei der industriellen Möbelherstellung ist der Einsatz von Kunststoffen kaum mehr wegzudenken. Nennen Sie zwei Problembereiche, mit denen wir durch deren massenhafte Nutzung konfrontiert sind und erläutern Sie diese durch je zwei konkrete Aspekte.

- *Gesundheitsproblematik*, z. B.
  - Krankheiten wie Allergien oder Krebs durch Ausdünstungen
  - Tiersterben durch Kunststoff, der in den Nahrungskreislauf gelangt
- *Abfallproblematik*, z. B.
  - Entstehen von Müllteppichen auf den Weltmeeren
  - problematisches Recycling durch Verbundstoffe

## 5 Werkbetrachtung

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

z. B.

- ✓ Steht der Hocker ohne zu wackeln?
- ✓ Wurden die Maßvorgaben eingehalten?
- ✓ Schließt das Rundholz bündig mit den Seitenteilen ab?
- ✓ Wurden alle Brettanten fachgerecht versäubert?
- ✓ Sind die Fingerzinkungen passgenau gefertigt?
- ✓ Wurden Leimflecken an den Eckverbindungen entfernt?
- ✓ Wurde die Lackierung sorgfältig ausgeführt?

# Abschlussprüfung 2020

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

**Die Erfindung des Papiers war eine der größten Innovationen der Menschheit.**

- 1.1 Auf nebenstehender Abbildung sehen Sie einen wichtigen Vorläufer des Papiers. Benennen Sie diesen und beschreiben Sie dessen Herstellungsprozess.**

*Vorläufer: Papyrus*

Herstellungsprozess:

- Als Ausgangsmaterial dient der Stängel der Papyrusstaude.
- Der untere Teil des Stängels wird in dünne, ca. 1,5 cm breite Streifen geschnitten.
- Diese werden auf einem Brett nebeneinander gelegt.
- Eine zweite Schicht wird quer darüber gelegt.
- Durch Schlagen und Pressen werden die Streifen zu einem Blatt verfestigt.
- Dabei wirkt der Pflanzensaft als Bindemittel.
- Die Einzelblätter können nach dem Trocknen zu Rollen zusammengeklebt werden.

- 1.2 Geben Sie anhand von vier wichtigen Stationen Einblick in die geschichtliche Entwicklung der Papierherstellung.**

z. B.

- 105 n. Chr. wurde in China die Herstellung von Papier erfunden.
- 1390 gründete Ulman Stromer bei Nürnberg die erste Papiermühle.
- 1799 erfand Nicolas-Louis Robert die erste Papiermaschine mit einem „Endlossieb“.
- 1843 entwickelte Friedrich Gottlob Keller das Holzschliffverfahren.

- 1.3 Papierwerkstoffe sind heutzutage in vielen Einsatzbereichen anzutreffen und finden auch Verwendung als Baustoff. Ergänzen Sie diesbezüglich die Tabelle.

Baustoff, z. B.	Aufbau bzw. Zusammensetzung, z. B.	Verwendung, z. B.
Gipskartonplatten	druckfester Gipskern mit beidseitiger zugfester Deckschicht aus Karton	Bauelemente im Trockenbau
Papierbeton	Mischung aus Recyclingpapier, Sand und Zement	in Blockform gegossen als Ziegel

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Neben Wasser und Energie benötigt man für die Herstellung von Papierwerkstoffen auch Faser- und Zusatzstoffe. Nennen Sie für diese jeweils drei Beispiele.

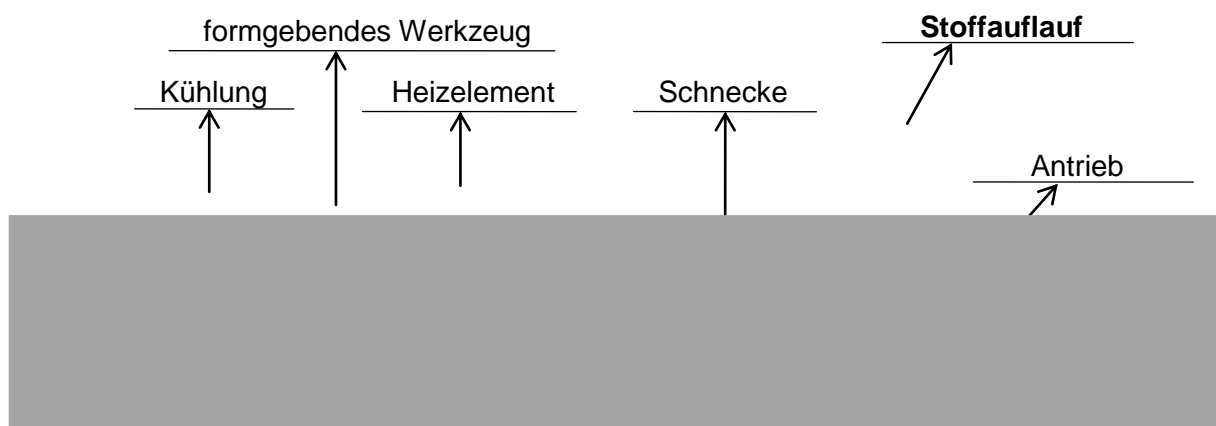
Faserstoffe, z. B.	Holzstoff	Zellstoff	Altpapier
Zusatzstoffe, z. B.	Füllstoffe	Leimstoffe	Farbstoffe

- 2.2 Moderne Langsiebpapiermaschinen arbeiten in rasender Geschwindigkeit und das Papier durchläuft dabei verschiedene Stationen. Beschreiben Sie die Vorgänge in der Siebpartie.

z. B.

- In der Siebpartie vollzieht sich die eigentliche Blattbildung.
- Durch die schnelle Vorwärtsbewegung des Siebes richten sich die Fasern hauptsächlich in Laufrichtung aus.
- Ein Schütteln des Siebes bewirkt, dass sich die Fasern zum Teil auch quer zur Laufrichtung ausrichten, was für die Festigkeit des Papiers wichtig ist.
- Der größte Teil des Wassers (95 %) tropft durch das Sieb ab oder wird durch Saugkästen und Saugwalzen abgesaugt.
- Ein Siebzylinder (Egoutteur) läuft auf der Papierbahn, um die Blattbildung zu verbessern und die Oberseite der Papierbahn zu verfeinern.
- Wenn das Faservlies die Saugwalze erreicht hat, ist es fest genug und kann vom Abnahmefilz zur Pressenpartie übergeführt werden.

- 2.3 Bei der industriellen Papierproduktion bleibt Lignin als Abfallprodukt übrig. Dieses kann mit Naturfasern gemischt wie Kunststoff extrudiert werden. Beschriften Sie in diesem Zusammenhang die Abbildung eines Extruders mit Fachbegriffen.



**2.4 Zählen Sie vier Möglichkeiten auf, die Lauf- und Dehnrichtung von maschinell hergestelltem Papier festzustellen. Beschreiben Sie ein Verfahren näher.**

z. B. Reißprobe, Fingernagelprobe, Nassprobe, Biegeprobe

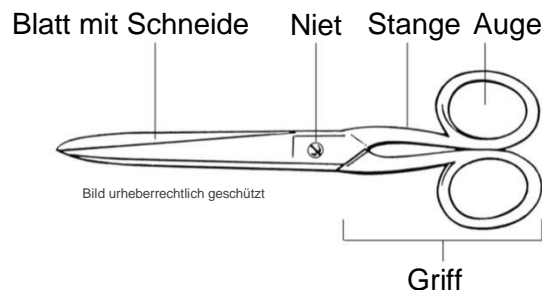
z. B. *Nassprobe*:

- Für die Nassprobe wird ein quadratisches Stück Papier in Wasser gelegt.
- Nach ein paar Minuten werden die Seitenkanten nachgemessen.
- Naturfasern quellen vor allem in der Faserbreite, kaum in der Faserlänge.
- Der größere Längenzuwachs gibt die Dehnrichtung an, quer dazu verläuft die Laufrichtung.

**2.5 Benennen Sie die abgebildeten Werkzeuge und Hilfsmittel jeweils mit dem korrekten Fachbegriff.**

Falzbein	Locheisen	Stockpresse	Stahlmaßstab
----------	-----------	-------------	--------------

**2.6 Zum Trennen von Papier wird häufig die Papierschere benutzt. Zeichnen Sie diese und beschriften Sie deren Bestandteile mit den dazugehörigen Fachbegriffen.**



**2.7 Beim Trennen von Metall hingegen werden Spezialwerkzeuge, wie z. B. Seitenschneider und Handblechschere verwendet. Erklären Sie die unterschiedlichen Wirkungsweisen der beiden genannten Werkzeuge.**

*Seitenschneider:*

- Beim Trennvorgang dringen zwei scharfe, meißelförmige Schneiden
- von beiden Seiten in das Material ein und treffen genau aufeinander.
- Sie verdrängen das Material zur Seite und „zwicken“ es ab.

*Handblechschere:*

- Beim Schneidevorgang dringen die Schneiden der Schere gegeneinander versetzt von beiden Seiten in das Material ein.
- Durch einen Schneidespalt gleiten sie aneinander vorbei.
- Das Material wird abgeschert.

**2.8 Beurteilen Sie die fachliche Richtigkeit der folgenden Aussagen zum Kleben.**

	ja	nein
Zweikomponentenkleber sind chemisch abbindende Klebstoffe.	X	
Buchbinderleim ist geeignet für starke Papiere, Karton und Pappe.	X	
Leinengelenke werden strahlenförmig von innen nach außen mit Kleister eingeschmiert.		X
Wird dem Kleister etwas Leim zugemischt, zieht dieser langsamer an.		X
Eine Klebearbeit mit wasserhaltigen Klebstoffen sollte sofort mit Gewichten beschwert und gepresst werden.		X
Bei Kontaktklebstoffen ist die Endfestigkeit erst nach Tagen erreicht.	X	

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, ein Klemmbrett für Blätter im Format DIN A4 herzustellen. Dabei werden die Ecken mit Buchbindegewebe verstärkt und die Pappe mit Schmuckpapier bezogen. Die Klemmvorrichtung wird als fertiges Bauteil abschließend wie in der Abbildung befestigt (s. Angabe).

#### 3.1 Geben Sie sinnvolle Maße für den Zuschnitt Ihrer Pappe an und formulieren Sie diesbezüglich Arbeitshinweise zur fachgerechten Handhabung des Universalmessers.

Sinnvolle Abmessungen für den Zuschnitt der Graupappe:

Breite DIN A4 (210 mm) mit Zugabe

Höhe DIN A4 (297 mm) mit Zugabe unten und Zugabe für die Klammer oben (mind. 7 mm)


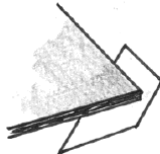
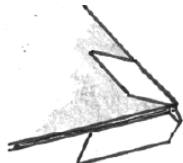

- z. B. 220 mm x 310 mm

z. B.

- Es muss stets auf einer sauberen und ebenen Unterlage geschnitten werden.
- Das Stahllineal wird direkt an der vorgezeichneten Linie angelegt und mit einem Spreizgriff fest angedrückt.
- Das Universalmesser wird unter gleichmäßigem Druck und in einem geeigneten flachen Schnittwinkel an der Schiene entlang geführt.
- Bei dickeren Papierwerkstoffen schneidet man zunächst nur die Oberfläche ein (Führungsschnitt) und trennt erst dann durch mehrmaliges Wiederholen des Schneidevorgangs das komplette Material durch.
- Die Schnittlinie läuft schräg am Körper vorbei.
- Wird das Messer nicht gebraucht, ist die Klinge stets einzufahren.

#### 3.2 Verdeutlichen Sie anhand von vier aussagekräftigen und knapp beschrifteten Skizzen die wesentlichen Arbeitsschritte zur Verstärkung der Ecken mit Buchbindegewebe.

z. B.

<p>Abb. 1</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Markierung zur Positionierung anbringen mit dem Überstand mindestens einer Pappstärke</li> </ul>	<p>Abb. 2</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pappe mit einer Ecke auf die vorgezeichnete Markierung aufsetzen und andrücken</li> <li>• Gewebe anreiben</li> </ul>
<p>Abb. 3</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• ersten Überstand einschlagen und an der Ecke einkneifen</li> </ul>	<p>Abb. 4</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überstand an der zweiten Seite einschlagen</li> <li>• ganze Verstärkung anreiben</li> </ul>

### **3.3 Beschreiben Sie das fachgerechte Beziehen der Pappe Ihres Werkstücks mit den fertig zugeschnittenen Bezugspapieren.**

z. B.

- Das größere Bezugspapier mit den ausgesparten Ecken wird auf eine saubere, glatte Unterlage gelegt.
- Anschließend wird es strahlenförmig von der Mitte nach außen, über den Rand hinaus und gleichmäßig mit einem Rundpinsel angesmiert.
- Die Pappe wird mittig eingepasst, leicht angedrückt und dann beides umgedreht.
- Mit der flachen Hand und einem sauberen Papier als Zwischenlage oder mit einem Tuch reibt man das Bezugspapier vorsichtig und gründlich an.
- Luftblasen werden von innen nach außen weggedrückt.
- Dann wendet man das Werkstück wieder und auf einer sauberen Unterlage wird der Überstand an allen vier Seiten nacheinander straff eingeschlagen und angerieben.
- Zugausgleich schafft man durch möglichst zeitnahes, beidseitiges Bekleben mit gleich stark ziehendem Papier unter Verwendung desselben Klebstoffs.
- Für die Gegenseite verwendet man den kleineren Papierzuschnitt. Dieser soll mit gleichmäßigem Randabstand aufgeklebt werden.

## **4 Gesundheits- und Umweltschutz**

### **4.1 Zum Trennen von Pappe kann die Schlagschere eingesetzt werden. Formulieren Sie fünf Maßnahmen zum Gesundheitsschutz im Umgang mit dieser.**

z. B.

- Es muss eine Schutzvorrichtung angebracht sein, die verhindert, dass man unbeabsichtigt zwischen die beiden Messer greift.
- Das Schwenkmesser muss so eingestellt sein, dass es nicht von selbst herunterfallen kann.
- Das Schwenkmesser befindet sich im Ruhezustand immer unten.
- Es arbeitet immer nur eine Person an der Maschine.
- Die Schlagschere ist gegen unbefugtes Benutzen zu sichern.

### **4.2 Recycling von Papierwerkstoffen hat seine Grenzen. Begründen Sie diese Aussage anhand von vier Aspekten.**

z. B.

- Nicht alle Papierwerkstoffe sind wiederverwertbar, manche Inhaltsstoffe stören das Recycling.
- Braune Fasern, z. B. von Kartons, lassen sich nicht in weiße Fasern umwandeln.
- Für den Deinking-Prozess sind große Mengen an Energie, Wasser und Chemikalien erforderlich.
- Die Fasern werden mit jedem Aufbereitungszyklus kürzer und brüchiger.

## **5 Werkbetrachtung**

**Nennen Sie neben der Gestaltung zwei weitere übergeordnete Kriterien, nach denen das von Ihnen angefertigte Werkstück aus Aufgabe 3 bewertet werden kann. Verdeutlichen Sie diese beiden durch jeweils zwei konkrete Beurteilungsaspekte.**

- *Verarbeitung*, z. B.
  - ✓ keine Klebeflecken
  - ✓ keine Lufteinschlüsse
- *Funktion*, z. B.
  - ✓ zweckmäßige Größe
  - ✓ solide Befestigung der Klemmvorrichtung



# Abschlussprüfung 2020

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

**Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.**

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Ton/Gips: 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

Durch ihre Vielseitigkeit spielen keramische Werkstoffe schon seit jeher eine große Rolle.

- 1.1 Nennen Sie neben der Verwendung für Gebrauchsgegenstände und Gefäße drei weitere Bereiche, in denen Ton in frühen Kulturen eingesetzt wurde.

Schriftträger, Kultgegenstände, Schmuckgegenstände

- 1.2 Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen zur Entwicklung der Keramik richtig (r) oder falsch (f) sind. Korrigieren Sie fehlerhafte Angaben in der Zeile darunter.

	r	f
Die Entdeckung, dass Gegenstände aus Ton durch große Hitze dauerhaft wasserfest werden, machte Keramik bereits in der Vorzeit bedeutend.	X	
Die frühesten keramischen Funde aus der Zeit zwischen 7000 und 5000 v. Chr. stammen aus Afrika.	X	
Seit dem 6. Jahrtausend v. Chr. wurde in Vorderasien die schnelldrehende Töpferscheibe verwendet.		X
langsamdrehende		
Glasierte Keramik ist seit dem 3. Jahrtausend v. Chr. bekannt.	X	
Die Griechen erfanden den gebrannten Ziegel für Bauten und produzierten ihn in großer Stückzahl.		X
Römer		

**1.3 Als Material für Gefäße werden neben Keramik auch Kunststoffe verwendet. Nennen Sie fünf Eigenschaften, aufgrund derer sich Kunststoffe für diesen Bereich eignen.**

z. B.

- geringes Gewicht (gepaart mit hoher Festigkeit)
- hohe Widerstandsfähigkeit gegen Zersetzung und gegen viele Chemikalien
- gute Isolierwirkung gegenüber Wärme und Kälte
- fast universelle Formbarkeit und vielseitige Einsetzbarkeit
- geschlossene Oberfläche, daher leicht zu reinigen

**1.4 Keramische Werkstoffe sind auch heute unverzichtbar und kommen beispielsweise im Hightech-Bereich zum Einsatz. Nennen Sie vier Eigenschaften technischer Keramik und geben Sie jeweils ein konkretes Anwendungsbeispiel an.**

Eigenschaften technischer Keramik, z. B.	Anwendungsbeispiel, z. B.
Hitze- und Hitzeschockbeständigkeit bis weit über 1000 °C	Bremsscheiben
elektrische Isolationsfähigkeit	Kondensatoren
geringe thermische Ausdehnung	Hitzeschutzkacheln
gute Biokompatibilität	Implantate

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

**2.1 Tone können durch unterschiedliche Bestandteile nach dem Brennen verschiedene Färbungen aufweisen. Ergänzen Sie dazu die folgende Tabelle.**

Farbe nach dem Brand	farbgebende Bestandteile
• weiß	• Kaolin
• rot	• Eisenoxid
• schwarz	• Manganoxid

**2.2 Keramische Erzeugnisse sind von unterschiedlicher Qualität. Unterscheiden Sie diesbezüglich Irdenware, Steinzeug und Porzellan in der folgenden Tabelle.**

	Eigenschaften, z. B.	Produktbeispiel, z. B.
<b>Irdenware</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• offenporig</li> <li>• wasserdurchlässig</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blumentöpfe</li> </ul>
<b>Steinzeug</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dicht gesintert</li> <li>• weiß bis grau</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fliesen</li> </ul>
<b>Porzellan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• durchscheinend</li> <li>• weiß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• feines Geschirr</li> </ul>

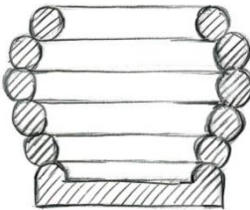
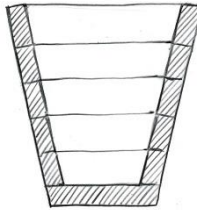
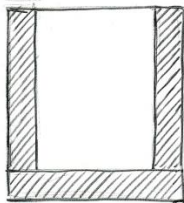
**2.3 Ergänzen Sie die folgende Tabelle mit den fehlenden Fachbegriffen oder Erklärungen.**

<b>Primärton</b>	Ton, der am Ort seiner Entstehung liegen geblieben ist
Scherben	<b>Tonwerkstück nach dem Schrühbrand</b>
<b>fetter Ton</b>	Ton mit geringem Anteil an unplastischen Bestandteilen
Schamotte	<b>hoch gebrannter, fein zermahlener Ton zum Magern von keramischen Massen</b>
<b>Trockenschwindung</b>	Volumenverringerung eines Tonwerkstücks nach dem Trocknen an der Luft
Sinterung	<b>wasserdichte Verfestigung der keramischen Masse durch Brennen bei hoher Temperatur</b>

**2.4 Erläutern Sie stichpunktartig die Aufbereitung von Naturton bis zur gebrauchsfertigen keramischen Masse.**

- Die im Tagebau abgebauten Tonbrocken werden zerkleinert und
- in großen Becken eingesumpft.
- Leichtgewichtige Verunreinigungen lösen sich, steigen an die Wasseroberfläche und können abgeschöpft werden.
- Schwere Fremdkörper sinken im Schlamm ab.
- Organische Verunreinigungen zersetzen sich, durch den Fäulnisprozess (Mauken) wird der Ton plastisch.
- Zur vollständigen Reinigung wird der Ton durch Siebe getrieben und in Filterpressen entwässert.
- Die Tonmasse wird homogenisiert und kommt in Folie luftdicht verpackt, in Form von Hubeln, in den Handel.

**2.5 Für das Herstellen von Tonarbeiten werden im Werkunterricht verschiedene Aufbau-techniken angewandt. Ergänzen Sie hierzu die Tabelle.**

Aufbautechnik	Wulsttechnik	Bänder-/Streifentechnik	Plattentechnik
<b>Schnitt- darstellung (aussagekräftige Zeichnung)</b>			
<b>geeignet für</b>	stark gewölbte Gefäße	konische und gewölbte Gefäße	ebenflächige oder zylindrische Gefäße

Bilder urheberrechtlich geschützt

**2.6 Bei der Bearbeitung von Ton unterscheidet man drei Trocknungsstufen. Benennen Sie diese und geben Sie den dazugehörigen Zeitraum der Trocknung an.**

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

**2.7 Plastischer Ton kann durch Biegen verformt werden. Ebenso können viele Metallhalbzeuge gebogen werden. Zeichnen Sie eine schematische Darstellung des Kristallgefüges von einem Stück Draht nach dem Biegen und erläutern Sie Ihre Darstellung stichpunktartig.**

- Wird ein Metallstück gebogen, so wirken sich die Biegekräfte formverändernd auf die Metallgitterstruktur aus:
- Auf dem äußeren Bogen wird das Kristallgitter gestreckt und ausgedünnt,
- auf der inneren Bogenseite gestaucht.
- In der neutralen Zone (dazwischen) bleibt das Gefüge relativ unverändert.



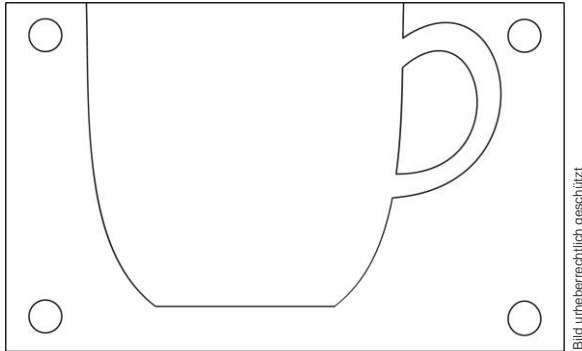
Bild urheberrechtlich geschützt

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Durch das Gießen von Ton lassen sich identische Erzeugnisse herstellen. Sie haben die Aufgabe, eine Serie von Teetassen mit Henkel mithilfe einer zweiteiligen Gussform aus Gips anzufertigen.

#### 3.1 Zeichnen Sie zur Veranschaulichung eine Hälfte Ihrer zweiteiligen Gussform für Ihre Serie von Teetassen mit Henkel.

z. B.



#### 3.2 Erläutern Sie die Schritte zum Anmachen des Gipsbreis zur Herstellung der zweiteiligen Gussform aus Gips.

- Gipsbrei aus Gipsmehl (Alabastergips oder Modellgips) und Wasser anrühren
- Gummibecker/-eimer zu einem Drittel mit Wasser füllen
- Gipspulver langsam in das Wasser einstreuen, bis eine Insel aus dem Wasser herausragt, der Gips muss „ersaufen“
- Gips kurz „anziehen“ lassen und dann zu einem glatten Brei verrühren
- Einrühren von Luftblasen vermeiden, ab und zu Gefäß kurz am Tisch oder Boden aufstoßen, damit eingeschlossene Luftblasen aufsteigen

#### 3.3 Beschreiben Sie den Vorgang des Gießens einer Teetasse ausgehend von der fertigen zweiteiligen Gussform aus Gips bis hin zur Trocknung des Werkstücks.

- Die beiden Hälften der Gussform werden über Passstifte exakt zusammengeführt und durch Gummibänder fest zusammengehalten.
- Die flüssige keramische Gießmasse wird in die Form gegossen, je nach Gestaltung des Henkels muss die Form leicht schräg gehalten werden, um Luft entweichen zu lassen.
- Der obere Rand wird mit einer Holzleiste, die über die Rahmenkante geführt wird, glatt gestrichen.
- Durch vorsichtiges Schlagen mit einem Gummihammer auf die Tischunterseite lösen sich evtl. Luftblasen und steigen auf.
- Der Gips entzieht der Gießmasse im Randbereich Wasser und die Bestandteile der Masse verfestigen sich an den Formwänden.
- Je länger die Masse in der Form verbleibt, umso dicker wird die Wandstärke.
- Ist die vorgesehene Wandstärke erreicht, wird die restliche flüssige Masse aus der Form ausgegossen.
- Nach entsprechender Trocknungszeit kann man die Form öffnen und die Tasse kann zur endgültigen Trocknung herausgenommen werden.
- Danach wird sie im lederharten Zustand entgratet.

#### 3.4 Nennen Sie drei Möglichkeiten für das Glasieren Ihrer Tassen.

- Eintauchen
- Übergießen
- Auftrag mit dem Pinsel

## 4 Gesundheits- und Umweltschutz

**4.1 Die Abbildung zeigt einen Arbeitsplatz während der Pause. Formulieren Sie Arbeitsregeln, gegen die hier verstoßen wurde.**



Bild urheberrechtlich geschützt

z. B.

- Am Arbeitsplatz sollen nur die Werkzeuge liegen, die für den aktuellen Arbeitsvorgang benötigt werden.
- Werkzeuge sollen immer übersichtlich und außerhalb des Arbeitsbereichs angeordnet werden.
- Werkzeuge müssen gegen Herunterfallen gesichert sein.
- Scheren dürfen nie offen liegen bleiben.
- Das Falzbein ist nicht für die Arbeit mit Ton geeignet.
- Den nicht benötigten Ton deckt man mit Folie ab, damit er nicht austrocknet. Tonreste werden zu größeren Kugeln geformt.
- Die Reinigung und Pflege der Werkzeuge erfolgt immer unmittelbar nach der Arbeit, damit die anhaftenden Tonreste sich nicht beim nächsten Arbeiten mit dem frischen Ton vermischen.
- Während der Arbeit darf nicht gegessen werden.
- Eine geeignete Arbeitsunterlage ist empfehlenswert.

**4.2 Statt wiederverwendbare keramische Gebrauchsgegenstände zu verwenden, greifen immer noch viele Menschen auf Wegwerfprodukte aus Kunststoff zurück. Legen Sie fünf Probleme für Mensch und Umwelt dar, die sich dadurch ergeben.**

z. B.

- Verlust von endlichen Ressourcen durch die einmalige Benutzung des Wegwerfprodukts
- Tiersterben durch Kunststoff, der in den Nahrungskreislauf gelangt
- Gesundheitsgefährdung durch entweichende giftige Substanzen im Kunststoff
- Umweltbelastung durch Förderung der Wegwerfmentalität und hohes Müllaufkommen angesichts der Kurzlebigkeit vieler Kunststoffprodukte
- problematische Entsorgung von Kunststoffprodukten durch eingeschränktes Recycling und schlechte biologische Abbaubarkeit

## 5 Werkbetrachtung

**Formulieren Sie vier Leitfragen um den Henkel Ihrer Teetassen aus Aufgabe 3 zu beurteilen.**

- ✓ Ist der Henkel so groß, dass einer oder zwei Finger hindurchpassen (abhängig von der Größe der Tassen)?
- ✓ Ist der Henkel angenehm zu greifen?
- ✓ Harmoniert der Henkel in Größe und Form mit den Tassen?
- ✓ Kann der Henkel das Gesamtgewicht tragen?