

# Abschlussprüfung 2024

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

### Haupttermin LÖSUNGSHILFE A: Kunststoff

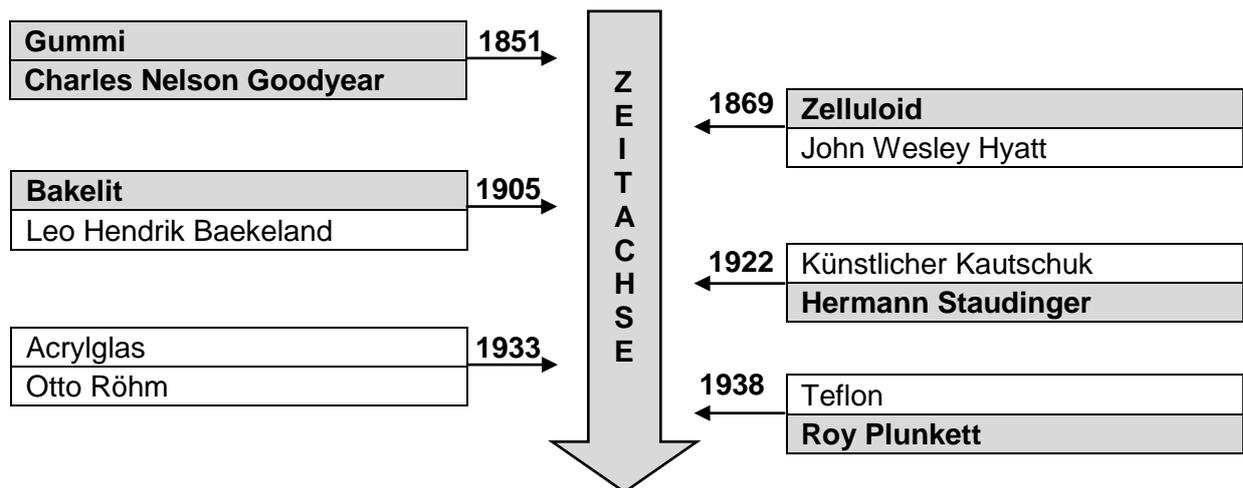
Vorbemerkung:

- Die Erstellung eines Erwartungshorizonts und die Benotung erfolgen durch die jeweilige Lehrkraft in pädagogischer und fachlicher Verantwortung. Die vorliegende Lösungshilfe kann dazu herangezogen werden.
- Selbstverständlich sind auch andere Lösungen zu akzeptieren, die in der Lösungshilfe nicht vorgesehen sind.
- Der stichpunktartige Aufbau berücksichtigt nicht die durch die Fragestellung implizierte Antwortform (z. B. ausführliche Beschreibung bei „Erläutern Sie ...“).
- Die gesetzten Spiegelpunkte dienen der besseren Strukturierung der Lösungshilfe und entsprechen nicht zwangsläufig den zu vergebenden Punkten.
- **Zeichnungen** sind dann mit der vollen Punktzahl zu bewerten, wenn sie angemessen groß, perspektivisch richtig (bei räumlichen Darstellungen), sauber und detailliert ausgeführt sind.

#### 1 Kultureller Kontext

Bei Kunststoffen handelt es sich um vergleichsweise junge Werkstoffe. Die Anfänge ihrer Entwicklung liegen im 19. Jahrhundert.

1.1 Ergänzen Sie auf der Zeitachse den entsprechenden Kunststoff bzw. den dazugehörigen Erfinder.



1.2 Gegen Ende des 19. Jahrhunderts entstand ein bis heute gültiges Wirtschaftssystem, das auf Massenproduktion und Massenkonsum basiert. Entscheiden Sie durch Ankreuzen, ob folgende Aussagen richtig oder falsch sind.

	richtig	falsch
Bei der Serienfertigung werden ausschließlich geringe Mengen gleicher Produkte hergestellt.		X
Jeder Mitarbeiter erledigt nur bestimmte Tätigkeiten, auf die er spezialisiert ist.	X	
Produkte, die außerhalb eines gewissen Toleranzbereichs liegen, gelten als Ausschuss.	X	
Große Maschinen und deren teure Anschaffung sind ausschlaggebend für hohe Produktpreise.		X

**1.3 Führen Sie vier Probleme an, welche die Massenproduktion in der Kunststoffindustrie mit sich bringt.**

z. B.

- Überproduktion, Billigpreise und Kurzlebigkeit mancher Massenprodukte fördern Müllberge.
- Durch Massenproduktion und -konsum werden Rohstoffe in großen Mengen unwiederbringlich verbraucht.
- Auf Probleme bei der Herstellung (z. B. fehlerhafte Produkte) kann oft nur träge reagiert werden.
- Kleinere Hersteller werden vom Markt verdrängt, große Firmen diktieren Konditionen und Preise.

**1.4 Nennen Sie zwei weitere Industriezweige aus anderen Werkstoffbereichen, in denen die Massenproduktion zum Einsatz kommt, und dazu je ein konkretes Beispiel.**

Industriezweige, z. B.	je ein konkretes Beispiel, z. B.
Holzindustrie	Spanplatten
Metallindustrie	Gewindeschrauben
Keramikindustrie	Tassen

**2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz**

**2.1 Vervollständigen Sie die nachfolgende Tabelle zur Gruppe der Elastomere.**

ELASTOMERE, z. B.	
<b>molekulare Struktur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lose vernetzte Makromoleküle mit relativ wenigen Querverbindungen</li> <li>• zu lockerem dreidimensionalen Netz verknüpft</li> </ul>
<b>Verhalten bei Temperaturänderung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• werden bei Wärmeeinwirkung nicht weich</li> <li>• weniger elastisch bei Kälte</li> <li>• zersetzen sich bei hohen Temperaturen</li> </ul>
<b>Schemazeichnung ohne Krafteinwirkung</b>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Bild urheberrechtlich geschützt</p>

**2.2 Setzen Sie in jedem Bereich ein Kreuz so, dass sich jeweils eine korrekte Aussage zu den Syntheseverfahren von Kunststoffen ergibt.**

Ein Reaktionsnebenprodukt entsteht bei der	<input type="checkbox"/> Polyaddition.
	<input checked="" type="checkbox"/> Polykondensation.
	<input type="checkbox"/> Kettenpolymerisation.
Bei der Polyaddition verbinden sich	<input type="checkbox"/> gleichartige Grundbausteine.
	<input checked="" type="checkbox"/> artverschiedene Grundbausteine.
	<input type="checkbox"/> gleichartige und artverschiedene Grundbausteine.
Die Reaktion erfolgt stufenlos als Kettenreaktion bei der	<input type="checkbox"/> Polyaddition.
	<input type="checkbox"/> Polykondensation.
	<input checked="" type="checkbox"/> Kettenpolymerisation.
Durch die Polykondensation kann	<input checked="" type="checkbox"/> Polyester hergestellt werden.
	<input type="checkbox"/> Polystyrol hergestellt werden.
	<input type="checkbox"/> Polyethylen hergestellt werden.

**2.3 Auf den Abbildungen sehen Sie die Herstellung einer Design-Gießkanne aus Kunststoff. Benennen Sie das industrielle Formungsverfahren, welches bei der Herstellung der Gießkanne angewendet wird. Erklären Sie anschließend diesen Vorgang.**



Bilder urheberrechtlich geschützt

*Formungsverfahren:* Extrusionsblasformen

*Vorgang, z. B.*

- Zuerst wird das aufgeschmolzene Polymer (die Kunststoffschmelze) mittels einer Förderschnecke durch eine Düse gepresst.
- Durch diesen Vorgang, die Extrusion, entsteht ein plastischer Kunststoffschlauch.
- Der Schlauch wird nun in ein zweiteiliges Hohlwerkzeug, die sogenannte Blasform, gedrückt.
- Die Werkzeugwände umschließen den Schlauch.
- Danach wird durch Druck Luft hineingepresst, sodass er sich weitet und an die Werkzeugwand anpasst. Diesen Vorgang nennt man Blasformen.
- Das Hohlwerkzeug wird anschließend luftdicht abgeschlossen.
- Nach dem Abkühlen wird der erstarrte Hohlkörper ausgeworfen und weiter bearbeitet.

**2.4 Führen Sie sechs spezielle Eigenschaften von Acrylglas (PMMA) an.**

*z. B.*

- hervorragende Lichtdurchlässigkeit und UV-durchlässig
- witterungs- und alterungsbeständig
- geringes Gewicht, aber hart (z. B. nur halb so schwer wie das Glas für Fensterscheiben)
- ab 150–160 °C plastisch umformbar und vielfältige Formgebung möglich
- durch Kleben und Schweißen zu verbinden
- sehr spannungsrissempfindlich, darf nicht mit Alkohol, Aceton, Benzol gereinigt werden

**2.5 Nennen Sie zwei Handsägen, die zum Trennen von thermoplastischen Kunststoffen geeignet sind. Geben Sie für dieses Werkverfahren zusätzlich drei wichtige Arbeitshinweise an.**

*Sägen, z. B. Handbügelsäge, Laubsäge, PUK-Säge*

*Arbeitshinweise, z. B.*

- Die Schutzfolie wird beim Sägen nicht entfernt.
- Den Sägeschnitt mit einem Klebestreifen abkleben, damit er nicht ausreißt.
- Mit mäßiger Geschwindigkeit sägen, da das Sägeblatt durch die Reibung am Werkstoff warm wird und den Kunststoff schmilzt, in welchem es festkleben kann.

**2.6 Genau wie Holz lassen sich Kunststoffe mit der elektrischen Stichsäge bearbeiten. Informieren Sie über vier Sicherheitsvorschriften für die korrekte Handhabung dieser Kleinmaschine.**

*z. B.*

- Sägeblatt nur bei ausgesteckter Maschine einspannen oder wechseln
- Netzkabel darf Schnittverlauf keinesfalls kreuzen
- keine Hand vor der Maschine – Stichsäge beidhändig führen
- Gerät erst nach dem Stillstand aus dem Werkstück heben und ablegen

**2.7 Die Herstellung von Faserverbundwerkstoffen durch Laminieren ist in vereinfachter Form auch im praktischen Werkunterricht umsetzbar. Beschreiben Sie die dazu nötigen Arbeitsschritte.**

*z. B.*

- Das Glasfasergewebe wird zugeschnitten.
- Auf eine Trennschicht (z. B. faltenfreie Folie) das Gewebe mit Dispersionskleber/Leim gleichmäßig mit einem Pinsel in Faserrichtung des Gewebes einstreichen.
- Für einen mehrschichtigen Lagenaufbau die entsprechende Anzahl an Gewebelagen aufbringen.
- Dabei müssen alle Gewebelagen mit Dispersionskleber/Leim „durchtränkt“ sein.
- Das Laminat aushärten lassen und vom Untergrund lösen.

2.8 Bei der Herstellung und Verarbeitung von Faserverbundwerkstoffen ist besonders auf den Gesundheitsschutz zu achten. Nennen Sie zwei mögliche Gefahren und führen Sie jeweils eine geeignete Schutzmaßnahme an.

mögliche Gefahr, z. B.	je eine geeignete Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gesundheitsgefährdende Feinstäube</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieabsauger mit Feinstaubfilter</li> <li>• Schutzausrüstung mit Schutzbrille und Atemschutzmaske</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hautreizungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einweg-/ Gummihandschuhe</li> <li>• geschlossene Kleidung mit langen Ärmeln</li> </ul>

### 3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

Sie haben die Aufgabe, für einen Kuchenbasar einen Tortenheber aus Acrylglas zu fertigen, mit dem einzelne Kuchenstücke verteilt werden können. Die Werkarbeit ist aus einem Acrylglasstreifen durch mechanische Bearbeitung und thermisches Umformen herzustellen.



Bild urheberrechtlich geschützt

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Zeichnung Ihres Werkstücks an, in der deutlich wird, welche Formgestaltung die Hebefläche und der Griff des Tortenhebers erhalten.

Mögliche Bewertungskriterien, z. B.

- Anschaulichkeit
- korrekte Dreidimensionalität
- Gestaltungsidee
- ergonomischer und stabiler Griff
- ausreichend große und funktionale Hebefläche
- 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	Laubsäge mit Kunststoffsägeblatt, Laubsägetisch
Abziehen und Feilen (Herstellen einer umlaufenden Fase an der Hebefläche)	Ziehklinge, Feilen mit verschiedenen Querschnitten, Schlüsselfeilen, Schraubzwinde, Schutzbeilage (Holz/Graupappe)
Schleifen	Schleifpapiere mit entsprechenden Körnungen, Schleifklotz, Schutzbeilagen aus Graupappe, Schraubzwingen
Polieren	Poliermaschine mit Schwabbelnscheibe, Polierwachs, Schutzbrille
thermisches Umformen	Folienstift, Heizstab/Heizdraht/Heißluftgebläse, Biegehilfen
Reinigen	fusselfreies Tuch, Flüssigseife, Wasser

3.3 Die Qualität eines Werkstücks aus Acrylglas kann durch Bearbeitungsfehler beim thermischen Umformen herabgesetzt werden. Benennen Sie den möglichen Bearbeitungsfehler bzw. ergänzen Sie die zugehörige Maßnahme zur Fehlervermeidung.

möglicher Bearbeitungsfehler, z. B.	Maßnahme zur Fehlervermeidung, z. B.
Bläschenbildung	<b>Werkstück nicht überhitzen</b>
<b>Quetschfalten</b>	Biegeradius entspricht mind. der Materialstärke
Abkühlspannung/Rissbildung	<b>langsames Abkühlen</b>
<b>Verziehen</b>	Werkstück beim Abkühlen gut fixieren

## 4 Werkbetrachtung

### 4.1 Formulieren Sie drei konkrete Leitfragen, um die handwerkliche Verarbeitung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 beurteilen zu können.

z. B.

- Wurde die Grundform des Werkstücks präzise und gemäß den Vorgaben ausgesägt?
- Sind alle Kanten des Werkstücks plan und glatt geschliffen?
- Ist die Fase an der Hebefläche gleichmäßig abgeschragt?
- Wurden die thermischen Umformungen fachgerecht und ohne Verarbeitungsfehler durchgeführt?

### 4.2 „Form follows function“ ist ein wichtiges Prinzip bei der Gestaltung von Produkten. Erklären Sie diesen Grundsatz und zeigen Sie anhand von drei Aspekten, wie dieser bei Ihrem Werkstück aus Aufgabe 3.1 berücksichtigt wurde.

Grundsatz, z. B.

Nach dem gestalterischen Grundsatz „form follows function“ ist für gelungenes Design stets die Funktion des Werkstücks bzw. dessen Verwendungszweck maßgeblich.

- Bei der Formgebung des Tortenhebers wird auf überflüssigen, willkürlichen Schmuck, der die Funktion beeinträchtigen könnte, verzichtet.
- Die Hebefläche ist groß genug und entsprechend geformt, um ein komplettes Kuchenstück anzuheben.
- Das Acrylglas ist an jeder Stelle des Tortenhebers so stark bzw. breit gewählt, dass ein Bruch des Werkstücks bei vorgesehener Nutzung unwahrscheinlich ist.
- Der Griff ist ergonomisch gestaltet und lässt sich sicher festhalten.
- Die Hebefläche besitzt eine Fase/Abschrägung, damit sich diese leicht unter ein Tortenstück schieben lässt.

## 5 Ökologie

### 5.1 Beschreiben Sie die werkstoffliche Verwertung von Kunststoffabfällen. Nennen Sie im Anschluss die beiden anderen Wege der Wiederverwertung.

z. B.

- Sortenreiner, sauberer Kunststoffabfall wird zerkleinert, gemahlen und als Regranulat zur Herstellung neuer, hochwertiger Produkte verwendet.
- Jede Verunreinigung mindert die Qualität des Recyclingprodukts.

Zwei andere Wege der Wiederverwertung, z. B.

- rohstoffliche Verwertung
- energetische Verwertung

### 5.2 Klären Sie die Begriffe „biobasierte Kunststoffe“ und „biologisch abbaubare Kunststoffe“.

z. B.

- Biobasierte Kunststoffe sind Kunststoffe, die überwiegend aus nachwachsenden Rohstoffen (Biomasse) hergestellt werden.
- Dazu gehören zum Beispiel: Mais, Getreide, Zuckerrohr, Stärke, Kork, Öle oder Cellulose.
- Biologisch abbaubare Kunststoffe hingegen sind Kunststoffe, die sich unter bestimmten Bedingungen zersetzen und beim Abbau nichts als CO<sub>2</sub> und Wasser hinterlassen.
- Sie können hergestellt werden aus thermoplastischer Stärke, Cellulose, abbaubaren Polyestern und Polylactid (PLA).
- Biobasierte Kunststoffe können biologisch abbaubar sein, sind es aber oft nicht.
- Umgekehrt sind biologisch abbaubare Kunststoffe nicht zwingend biobasiert.

# Abschlussprüfung 2024

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

B: Metall

Vorbemerkung:

- **Die Erstellung eines Erwartungshorizonts und die Benotung erfolgen durch die jeweilige Lehrkraft in pädagogischer und fachlicher Verantwortung. Die vorliegende Lösungshilfe kann dazu herangezogen werden.**
- Selbstverständlich sind auch andere Lösungen zu akzeptieren, die in der Lösungshilfe nicht vorgesehen sind.
- Der stichpunktartige Aufbau berücksichtigt nicht die durch die Fragestellung implizierte Antwortform (z. B. ausführliche Beschreibung bei „Erläutern Sie ...“).
- Die gesetzten Spiegelpunkte dienen der besseren Strukturierung der Lösungshilfe und entsprechen nicht zwangsläufig den zu vergebenden Punkten.
- **Zeichnungen** sind dann mit der vollen Punktzahl zu bewerten, wenn sie angemessen groß, perspektivisch richtig (bei räumlichen Darstellungen), sauber und detailliert aus- geführt sind.

### 1 Kultureller Kontext

Sie begeben sich auf eine Reise um die Welt. Dabei begegnet Ihnen Metall auf die unterschiedlichste Art und Weise.

- 1.1 Das Reisen wurde durch den Einsatz von Metallen seit der Industrialisierung deutlich fortschrittlicher. Nennen Sie drei Bereiche des Verkehrswesens mit jeweils zwei konkreten Anwendungsbeispielen für den Werkstoff Metall.

Bereich des Verkehrswesens, z. B.	zwei konkrete Anwendungsbeispiele, z. B.	
• Eisenbahn	• Metalllokomotiven	• Metallschienen
• Schifffahrt	• Stahlrumpf	• Dampfmaschinen als Antrieb
• Automobil	• Fahrgestell	• Karosserie

- 1.2 Unterwegs stellen Sie fest, dass Sie ein wichtiges Teil Ihres Kamerastativs verloren haben. Da es sich dabei um ein Normteil handelt, ist dies kein großes Problem. Klären Sie den Begriff „Normierung“, indem Sie die folgende Tabelle ergänzen.

z. B.

<b>Normierung bedeutet</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es gibt nationale bzw. internationale verbindliche Richtlinien für Produkte</li><li>• z. B. hinsichtlich Maße und Eigenschaften.</li></ul>
<b>zwei Gründe für die Herstellung von Normteilen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• verlässlich gleichbleibende Qualität</li><li>• problemlose Austauschbarkeit der Teile</li></ul>
<b>zwei Beispiele für Normteile</b>	<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>
<b>Bezeichnung für eine weltweit geltende Norm</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• ISO-Norm</li></ul>

1.3 Bei Museumsbesuchen in Bayern treffen Sie auf das Erbe der Kelten. Geben Sie eine zeitliche Einordnung dieser Epoche an und verdeutlichen Sie passende handwerkliche Fertigkeiten der Kelten anhand von zwei Aspekten.

zeitliche Einordnung, z. B.	ab 800 v. Chr./Eisenzeit/Hallstattzeit
handwerkliche Fertigkeiten der Kelten in Bezug auf die Metallverarbeitung, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie benutzten Schachtöfen und Blasebälge, um die hohen Temperaturen zu erreichen.</li> <li>• Sie beherrschten das Härten und fertigten überragende Schwerter.</li> </ul>

1.4 Auf Ihrer Reise bewundern Sie Bauwerke, die es ohne den Werkstoff Metall nicht geben würde. Ordnen Sie den Fotografien der Bauwerke die richtigen Buchstaben zu: A = Spannbetonbauweise, B = Skelettbauweise. Ergänzen Sie außerdem die Tabelle.

Bauweise / Bauwerke	drei für die Bauweise typische Fakten bzw. Vorteile, z. B.
 <b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauteile können in der Fabrik vorgefertigt werden.</li> <li>• Wände können verglast werden.</li> <li>• Durch Gewichtseinsparung sind vorher unmögliche Bauhöhen realisierbar.</li> </ul>
 <b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauelemente können enormen Zugkräften standhalten.</li> <li>• Mit Spannbeton kann sehr filigran gebaut werden.</li> <li>• Es können enorme Strecken ohne Stützen überbaut werden.</li> </ul>

Bilder urheberrechtlich geschützt

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

2.1 In Brasilien fliegen Sie über die größte Eisenerzmine der Welt. Ihrem Sitznachbarn erklären Sie fachkundig einige Begriffe zur Metallverhüttung. Setzen Sie in jedem Satz ein Kreuz, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage ergibt.

Gebräuchliche Eisenerze sind	<input type="checkbox"/> Bauxit und Antimon.
	<input checked="" type="checkbox"/> Magnetit und Hämatit.
	<input type="checkbox"/> Chalkosin und Chalkopyrit.
	<input type="checkbox"/> Kupferglanz und Kupferkies.
Als „Frischen“ bezeichnet man	<input type="checkbox"/> das Beschicken des Hochofens mit Koks und Eisenerzpellets.
	<input type="checkbox"/> die moderne Metallgewinnung durch Schmelzflusselektrolyse.
	<input type="checkbox"/> den Entzug des Schwefels bei sulfidischen Erzen.
	<input checked="" type="checkbox"/> die Sauerstoffzufuhr in das Roheisen, um dessen Kohlenstoffgehalt zu reduzieren.
Schlacke ist	<input type="checkbox"/> ein teigiger Klumpen, aus dem man die Luppe durch Schlagen entfernen muss.
	<input checked="" type="checkbox"/> ein nichtmetallischer Abfallstoff, der bei der Metallverhüttung entsteht.
	<input type="checkbox"/> eine korrosionsbeständige Schicht, die durch das Eloxieren erzeugt wird.
	<input type="checkbox"/> ein Gemenge aus Gestein und Eisen-Sauerstoff-Verbindungen.
Ein Hochofen wird benutzt	<input type="checkbox"/> um Bronze zu legieren.
	<input checked="" type="checkbox"/> um Roheisen zu gewinnen.
	<input type="checkbox"/> für das Wachs ausschmelzenverfahren.
	<input type="checkbox"/> für das Sintern und Mahlen von Erzen.

2.2 Zeigen Sie Ihre Kenntnisse zu Eisen- und Nichteisenmetallen, indem Sie die Tabelle ergänzen.



2.3 Ihre Reise-Brotzeitbox aus Kunststoff lag zu nah am Camping-Gaskocher und ist geschmolzen. Nicht bei jedem Kunststoff wäre dies passiert. Ordnen Sie den Aussagen die Kunststoffarten Thermoplaste (T), Elastomere (E) oder Duroplaste (D) zu.

Aussagen	Kunststoffart
Sie werden wegen ihrer sehr guten Hitzebeständigkeit häufig für Elektroinstallationen verwendet.	D
Ihre Makromoleküle bilden dichte „Knäuel“, die beim Dehnen auseinandergezogen werden und sich nach der Krafteinwirkung wieder „verknäueln“.	E
Bei höheren Temperaturen werden die Molekülbindungen schwächer und verschwinden schließlich vollständig.	T
Sie lassen sich nach ihrer Formgebung nur noch mechanisch bearbeiten und gegenüber Chemikalien sind sie besonders widerstandsfähig.	D
In Lösungsmitteln sind sie nur quellbar, aber nicht löslich, und zeigen bei niedrigen Temperaturen eine deutliche Veränderung ihrer Eigenschaften.	E
Kunststoffe wie Polyethylen, Polypropylen, Polyvinylchlorid oder Polystyrol gehören dieser Kunststoffart an.	T

2.4 Sie ersetzen Ihre kaputte Brotzeitbox durch eine neue aus Aluminium. Führen Sie vier allgemeine Eigenschaften dieses Werkstoffs an. Stellen Sie außerdem zwei weitere konkrete Anwendungsbeispiele dar.

	Eigenschaften, z. B.	Anwendungsbeispiele, z. B.
Aluminium	• rostfrei	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dacheinblechungen</li> <li>• Flugzeugtragflächen</li> </ul>
	• gute Verformbarkeit	
	• gute Wärmeleitfähigkeit	
	• geringes Gewicht	

2.5 Nennen Sie zwei Hämmer aus dem Bereich der Metallbearbeitung, mit denen Sie nicht auf einen Stahlnagel schlagen dürfen.

z. B.

Kugelhammer, Planierhammer, Kunststoffhammer/Gummihammer

**2.6 Zeichnen Sie einen Schlosserhammer und beschriften Sie diesen mit den entsprechenden Fachbegriffen.**

- z. B.                      Bahn (gehärtet)  
                                     Stiel  
                                     Finne (gehärtet)  
                                     Hammerkopf



Bild urheberrechtlich geschützt

**2.7 In Aufgabe 3 sollen Sie eine Schale aus Kupferblech herstellen. Nennen Sie drei mögliche Unfallgefahren bei einer solchen Werkarbeit und führen Sie jeweils eine entsprechende Schutzmaßnahme an.**

Unfallgefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stichverletzungen an der Reißnadel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordnung am Arbeitsplatz</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnitt an den scharfen Kanten der Ronde</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zeitnahes Entgraten der Kanten</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quetschverletzungen durch den Kugelhammer beim Treiben</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konzentriertes Arbeiten</li> </ul>

**3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion**

**Auf einem Basar bewundern Sie die Kunstfertigkeit eines Handwerkers bei der Kupferbearbeitung. Auch Sie haben gelernt, Kupfer zu treiben.**



Bild urheberrechtlich geschützt

**3.1 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung einer einfachen Kupferschale mit einem Durchmesser von ca. 120 mm. Dieser soll alle Arbeitsschritte sowie die jeweils verwendeten Werkzeuge und Werkhilfsmittel enthalten.**

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Planen der Werkarbeit und Aufzeichnen eines Quadrats auf die Kupferplatte	Papier, Geodreieck, Bleistift, Zirkel, Folienstift
Ausschneiden des Quadrats aus dem Kupferblech und Entgraten	Handblechschere, Feile
Markieren des Rondenmittelpunkts und Anreißen der Ronde auf dem Blech	Folienstift, Stahllineal, Reißzirkel
Näherungsschnitte (tangential) und Ausschneiden der Ronde	Handblechschere
Entgraten der Kanten und Feilen der exakten Rundung der Ronde	Metallfeilen grob bis fein, Schraubstock, Schutzbacken
Auftiefen der Schalenmulde	Treibmulde, Kugelhammer, evtl. Kunststoffhammer
Ausrichten der Schalenwölbung und des Schalenrandes	Richtplatte, Treibklotz, Gummi- oder Kunststoffhammer
Planieren innen und außen	Kugelhammer, Amboss, Tellerhammer oder Planierhammer, Faust
Nacharbeiten des Randes und Säubern der Oberfläche	feine Feile, Schleifleinen, Schleifklotz, Stahlwolle

**3.2. Nennen Sie zwei mögliche Verarbeitungsfehler bei Ihrer Treibarbeit und schlagen Sie jeweils eine Maßnahme zur Fehlervermeidung vor.**

Bearbeitungsfehler, z. B.	Maßnahme zur Fehlervermeidung, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schale wird nicht rotationssymmetrisch</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gleichmäßige, spiralförmig gesetzte Hammerschläge</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kupferblech am Rand ist unterschiedlich dick</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hammerschläge nur fast bis zum Rand, nie auf diesen setzen</li> </ul>

**3.3 Ihre Kupferschale soll als Teil einer Duftlampe genutzt werden. Entwickeln Sie einen ansprechend gestalteten Standfuß aus Aluminiumblech, der es erlaubt, ein Teelicht unter die Schale zu stellen. Veranschaulichen Sie Ihre Idee des Standfußes in einer dreidimensionalen Zeichnung.**

z. B.

- Sauberkeit
- Anschaulichkeit
- Dreidimensionalität
- Funktionalität  
(Standfestigkeit, Platzierung der Kerze, angemessener Abstand zu Schale)
- Proportionen und Größenverhältnisse
- ansprechende Gestaltung



Bild urheberrechtlich geschützt

**3.4 Der Handwerker des Basars verziert sein Metallwerkstück mit plastischem Dekor. Gleich daneben arbeitet ein Töpfer an einem Keramikgefäß. Führen Sie vier Techniken auf, um ein Tongefäß mit plastischem Dekor zu verzieren.**

Ritzen, Stempeln, Applizieren, Durchbrechen

## 4 Werkbetrachtung

**Nennen Sie neben dem Kriterium der „Verarbeitung“ zwei weitere übergeordnete Kriterien zur Beurteilung Ihres in Aufgabe 3 hergestellten Werkstücks. Ergänzen Sie diese beiden Kriterien durch je zwei konkrete Beurteilungsaspekte.**

- *Funktionalität*, z. B.
  - Möglichkeit, ein Teelicht problemlos unter der Schale zu platzieren
  - stabiler Stand der Duftlampe
- *Gestaltung*, z. B.
  - ausgewogene Proportion bezüglich Schalengröße und Maßen des Standfußes
  - ansprechende Formgebung des Standfußes

## 5 Ökologie

**5.1 Nicht nur auf Reisen, sondern generell ist der umweltbewusste Umgang mit dem Material Metall wichtig. Zeigen Sie drei Maßnahmen auf, wie Sie dies im Alltag bewerkstelligen können.**

z. B.

- Metallabfälle bei entsprechenden Wertstoffsammelpunkten entsorgen
- keine Einwegprodukte aus Metall benutzen, wie z. B. Aluminiumschalen für Essen oder Dosen für Getränke
- Verzicht auf unnötige Mitbringsel aus Metall

**5.2 Sowohl Ihre alte Brotzeitbox aus Kunststoff als auch Ihre neue aus Metall kann aus Sicht des Umweltschutzes bedenklich sein. Formulieren Sie für beide Materialien je drei ökologische Nachteile.**

*ökologische Nachteile der Kunststoffbox, z. B.*

- irreversibler Verbrauch fossiler Rohstoffe bei der Herstellung
- problematische Entsorgung von Kunststoffen
- Mikroplastik, das bei Herstellung oder Entsorgung freigesetzt wird, belastet die Umwelt

*ökologische Nachteile der Metallbox, z. B.*

- Zerstörung von Lebensräumen beim Abbau des Metalls
- Umweltschäden durch Giftstoffe bei der Verhüttung
- hoher Energiebedarf bei der Metallgewinnung und Formung

# Abschlussprüfung 2024

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

C: Papier

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

**Papier ist auch im Zeitalter digitaler Medien unverzichtbar.**

#### 1.1 Auf nebenstehender Abbildung sehen Sie einen wichtigen Vorläufer des Papiers, das Pergament. Beschreiben Sie dessen Herstellungsprozess.

*Herstellungsprozess, z. B.*

- Grundmaterial war das Fell von Kalb, Rind, Schaf oder Ziege.
- Die Häute wurden in Pottasche oder Kalklösung gebeizt.
- Haare, Fleischreste und Oberhaut konnten danach abgeschabt werden.
- Man spannte die Haut auf einen Rahmen und ließ sie trocknen.
- Die Oberfläche wurde anschließend mit einem Bimsstein geglättet.
- Zusätzlich konnte man die Oberfläche mit Kreide weiß einfärben.



Bild urheberrechtlich geschützt

#### 1.2 Lange Zeit wurde Papier handwerklich hergestellt. Zählen Sie sechs Hilfsmittel und Werkzeuge auf, die für die Herstellung von handgeschöpftem Papier im Werkunterricht benötigt werden.

*z. B.*

Wanne, Pressvorrichtung, Bügeleisen, Wäscheleine, Schöpfsieb, Filz

#### 1.3 „Papier wird künftig nicht grundsätzlich aus den Büros verschwinden.“ Nehmen Sie Stellung zu dieser Aussage, indem Sie drei vorteilhafte Aspekte aufzeigen, welche die Bedeutung des Papiers als Informationsträger in der heutigen Zeit hat.

*z. B.*

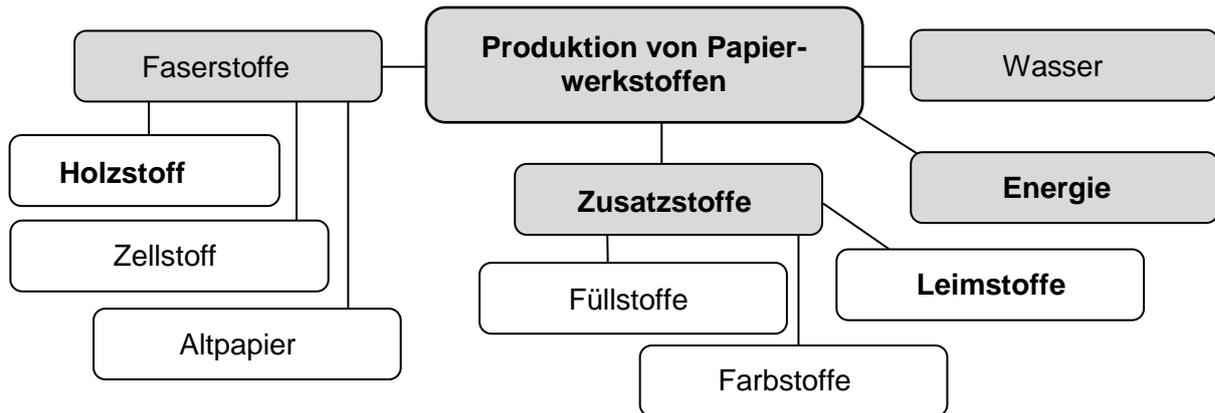
- Entwicklung von Spezialpapieren durch Computerisierung
- keine digitalen Endgeräte nötig
- ästhetischer Wert bleibt erhalten
- keine leichte Manipulation von Daten
- kein Zugriff von außen (Datenschutz)

- 1.4 Papier dient nicht nur als Informationsträger. Ergänzen Sie in der Tabelle weitere aktuelle Einsatzbereiche von Papierwerkstoffen und dazu je zwei passende Beispiele.

Einsatzbereiche von Papierwerkstoffen, z. B.	je zwei Beispiele, z. B.
Verpackung	Eierkartons, Papiertüten
Hygiene	Kosmetiktücher, Taschentücher
Möbelbau	Bänke, Regale
Bauwesen	Gipskartonplatten, Gipsfaserplatten

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

- 2.1 Vervollständigen Sie folgende Übersicht, die zeigt, welche Stoffe zur Produktion von Papier, Pappe und Karton nötig sind.

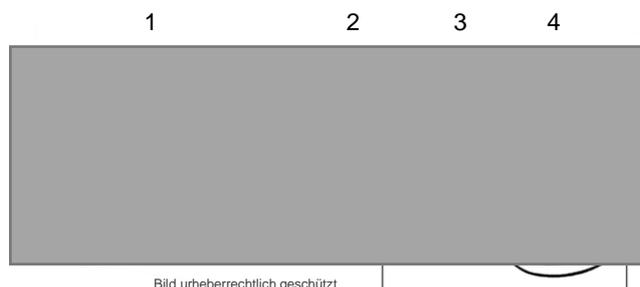


- 2.2 Kreuzen Sie in jedem Satz den richtigen Begriff an, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage zu holzhaltigem beziehungsweise holzfreiem Papier ergibt. Es können auch mehrere Kreuze pro Satz gesetzt werden.

Holzzellen bestehen im Wesentlichen aus	<input checked="" type="checkbox"/> Lignin.
	<input checked="" type="checkbox"/> Zellulose.
	<input checked="" type="checkbox"/> Hemi-Zellulose.
Holzfreies Papier hat eine	<input checked="" type="checkbox"/> hochwertige Qualität.
	<input checked="" type="checkbox"/> hohe Altersbeständigkeit.
	<input type="checkbox"/> Wasserundurchlässigkeit.
Holzhaltiges Papier wird genutzt für	<input type="checkbox"/> wertvolle Druckerzeugnisse.
	<input checked="" type="checkbox"/> kurzlebige Druckerzeugnisse.
	<input type="checkbox"/> langlebige Druckerzeugnisse.
In holzfreiem Papier darf	<input type="checkbox"/> kein Holzstoff sein.
	<input checked="" type="checkbox"/> nur wenig Lignin sein.
	<input checked="" type="checkbox"/> maximal 5% Holzstoff sein.

- 2.3 Im Werkunterricht gibt es verschiedene Arten von Scheren zum Trennen von Papierwerkstoffen. Beschriften Sie die Abbildung mit entsprechenden Fachbegriffen.

Nr.	Fachbegriffe
1	Blatt mit Schneide
2	Niet
3	Stange
4	Auge
5	Griff (Auge und Stange)



**2.4 In der Papier- als auch in der Kunststoffindustrie kommen Kalandrierer zum Einsatz. Beschreiben Sie das industrielle Formungsverfahren des Kalandrierens in der Kunststoffverarbeitung stichpunktartig. Geben Sie außerdem zwei typische Kunststoff-Produktbeispiele an, die beim Kalandrieren entstehen.**



Bild urheberrechtlich geschützt

*Formungsverfahren des Kalandrierens, z. B.*

- System aus mehreren übereinander angeordneten beheizten und polierten Walzen
- Hindurchführung des plastifizierten Materials durch Spalten der Stahlwalzen
- Herstellung von vergleichsweise dicken Folien

*Produktbeispiele:*

z. B. Tablettenverpackungen, Duschvorhänge, Fußbodenbeläge

**2.5 Ihnen liegt ein DIN-A0 Papierbogen vor (in der Abbildung maßstäblich verkleinert).**

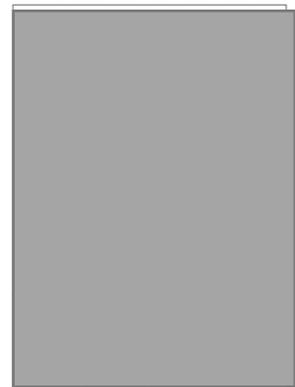


Bild urheberrechtlich geschützt

**Nennen Sie den Flächeninhalt eines DIN-A0-Bogens.**

**Flächeninhalt des DIN-A0-Bogens: 1 m<sup>2</sup>**

**Zeichnen Sie die weiteren DIN-Größen in die maßstäblich verkleinerte Vorlage bis DIN-A4 ein und beschriften Sie Ihre Darstellung mit den entsprechenden Formatbezeichnungen.**

**2.6 Auch in anderen Werkstoffbereichen wurde es nötig, Produkte zu normieren. Begründen Sie den Einsatz von verbindlichen Richtlinien im Bereich Metall anhand von zwei Aspekten und nennen Sie drei Beispiele solcher Normteile.**

<b>Gründe für die Normierung von Normteilen, z. B.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewährleistung, dass alle Teile zueinanderpassen</li> <li>• Vereinfachung des Warenaustausches in globalisierter Welt</li> </ul>
<b>Beispiele für Normteile aus Metall, z. B.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrauben</li> <li>• Muttern</li> <li>• Profile</li> </ul>

**2.7 Papierwerkstoffe werden durch Kleben gefügt. Vergleichen Sie Kleister und Leim hinsichtlich ihrer Eigenschaften. Zeigen Sie außerdem jeweils zwei Anwendungsmöglichkeiten auf.**

	Kleister, z. B.	Leim, z. B.
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trocknet fast transparent</li> <li>• enthält viel Wasser</li> <li>• ist getrocknet sehr starr</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• trocknet milchig transparent</li> <li>• bindet relativ schnell ab</li> <li>• ist nach dem Trocknen wasserunlöslich</li> </ul>
Anwendungsmöglichkeiten	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufziehen von dünnen Papieren</li> <li>• Ausfüllern von Schachteln</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbinden von starken Papieren mit Karton/Pappe</li> <li>• für Gelenke/Verstärkungen</li> </ul>

**2.8 Nennen Sie drei mögliche Unfallgefahren und je eine geeignete Schutzmaßnahme bei der Bearbeitung von Papierwerkstoffen.**

mögliche Gefahr, z. B.	geeignete Schutzmaßnahme, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittverletzung beim Schneiden mit Schere oder Universalmesser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benutzen von scharfen Messern, um Abrutschen zu vermeiden</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gesundheitsschädliche Dämpfe in lösemittelhaltigen Klebern</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten in gut durchlüfteten Räumen bzw. am offenen Fenster</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schneiden an den Kanten des Papiers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konzentriertes und vorsichtiges Arbeiten</li> </ul>

### 3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

Sie haben die Aufgabe, eine Schachtel mit rechteckigem Grundriss herzustellen. Der Grundkörper der Schachtel ist aus einem zusammenhängenden Stück Graupappe zu fertigen.

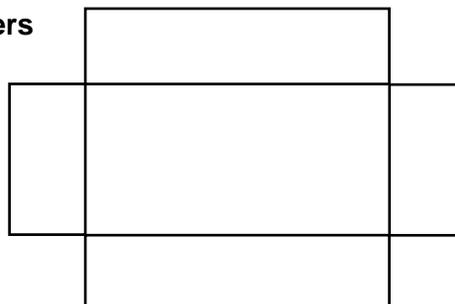
Abmessungen des Grundkörpers:  
Länge 160 mm x Breite 80 mm x Höhe 40 mm



Bild urheberrechtlich geschützt

3.1 Zeichnen Sie zuerst eine Abwicklung des Grundkörpers im Maßstab 1:2 für diese Schachtel (halbiertes Maß).

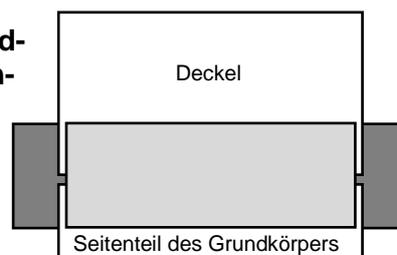
z. B.  
Abbildung hier im Maßstab 1:4  
Klebelaschen sind in der Zeichnung nicht zwingend erforderlich.



3.2 Zu dieser Schachtel soll ein Deckel hergestellt werden, der mithilfe eines einfachen Leinengelenks nach hinten aufgeklappt werden kann.

Stellen Sie in einer anschaulichen Zeichnung alle Bestandteile eines passenden Leinengelenks vor dem Zusammenfügen dar.

z. B.  
Verdeckte Kanten sind nicht zwingend erforderlich. Auch eine Zeichnung in Kombination mit 3.1 ist hier möglich.



3.3 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zum Herstellen des einfachen Leinengelenks mit den notwendigen Arbeitsschritten sowie den benötigten Werkzeugen und Hilfsmitteln.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel
Gewebestreifen für außen und innen zuschneiden	Cutter, Stahllineal, Winkel, Schneideunterlage
Lage der Graupappenteile auf der Papierseite des Buchbindewebes deutlich anzeichnen (Breite der Gelenkfuge: ca. doppelte Graupappenstärke)	Bleistift, Stahllineal/Geodreieck
Vorbereitung des Arbeitsplatzes zum Kleben	Papierunterlagen, Pinsel, Buchbinderleim, Falzbein
Anschmieren des äußeren Gewebestreifens mit Buchbinderleim	
Deckel und Grundkörper im vorgezeichneten Abstand auf Papierseite des Gewebes setzen	
Nach leichtem Andrücken; Wenden des Rohbaus und zusätzlich Anreiben des Gewebes mit der Hand	
Gewebeüberstände nach innen einschlagen und mit Falzbein gut in Gelenkfuge einreiben	
Innenstreifen mit Leim bestreichen und passgenau aufsetzen	
Gelenkfuge mit Falzbein einarbeiten und mit der Hand anreiben	
Leinengelenk mindestens zwei Stunden unter Beschwerung trocknen	Presse, Beilagen

**3.4 Einige der Kanten werden bei der Herstellung dieses Werkstückes geritzt. Beschreiben Sie den Vorgang des Ritzens von Graupappe.**

z. B.

- Es muss auf einer sauberen und ebenen Schneideunterlage geschnitten werden.
- Das Stahllineal wird direkt an der vorgezeichneten Linie angelegt und mit dem Spreizgriff fest angedrückt.
- Der Cutter wird unter gleichmäßigem Druck und in einem geeigneten flachen Schnittwinkel an der Schiene entlanggeführt.
- Für den Führungsschnitt schneidet man zunächst nur die Oberfläche ein.
- Durch mehrmaliges Wiederholen des Schneidevorgangs werden bis zu zwei Drittel der Materialstärke eingeritzt.
- Dabei muss auf eine durchgehend gleichmäßige Ritztiefe geachtet werden.

**4 Werkbetrachtung**

**Ihr Werkstück aus Aufgabe 3 wird abschließend mit Schmuckpapier bezogen. Nennen Sie drei übergeordnete Beurteilungskriterien, nach denen die fertige Arbeit bewertet werden kann. Verdeutlichen Sie diese durch jeweils zwei konkrete Beurteilungsaspekte.**

z. B.

Verarbeitung	Funktion	Gestaltung
<ul style="list-style-type: none"><li>• Maßhaltigkeit</li><li>• sorgfältige Verleimung</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• vorgesehene Inhalte passen hinein</li><li>• gut zu öffnen und zu schließen</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ästhetik des Bezugspapiers</li><li>• harmonische farbliche Gestaltung</li></ul>

**5 Ökologie**

**Deutschland verbraucht jährlich rund 19 Millionen Tonnen Papier, Karton und Pappe. Oft landet das Papier nach einmaliger Nutzung im Müll. Formulieren Sie fünf Maßnahmen zum verantwortungsbewussten Umgang mit Papierwerkstoffen.**

z. B.

- Verzicht auf unnötige Verpackung
- sparsamer Umgang mit Papierwerkstoffen
- Kaufen von recycelten Papierprodukten
- Anwenden der digitalen Datenspeicherung
- Wiederverwerten von Papierprodukten

# Abschlussprüfung 2024

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

*Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.*

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

D: HOLZ

Vorbemerkung:

- Die Erstellung eines Erwartungshorizonts und die Benotung erfolgen durch die jeweilige Lehrkraft in pädagogischer und fachlicher Verantwortung.  
Die vorliegende Lösungshilfe kann dazu herangezogen werden.
- Selbstverständlich sind auch andere Lösungen zu akzeptieren, die in der Lösungshilfe nicht vorgesehen sind.
- Der stichpunktartige Aufbau berücksichtigt nicht die durch die Fragestellung implizierte Antwortform (z. B. ausführliche Beschreibung bei „Erläutern Sie ...“).
- Die gesetzten Spiegelpunkte dienen der besseren Strukturierung der Lösungshilfe und entsprechen nicht zwangsläufig den zu vergebenden Punkten.
- **Zeichnungen** sind dann mit der vollen Punktzahl zu bewerten, wenn sie angemessen groß, perspektivisch richtig (bei räumlichen Darstellungen), sauber und detailliert ausgeführt sind.

### 1 Kultureller Kontext

Holz zählt als traditioneller Werkstoff zu den vielseitigsten Materialien.

- 1.1 Ergänzen Sie die Tabelle mit zwei weiteren Bereichen, in denen Holz eine große Bedeutung hat. Geben Sie jeweils zwei konkrete Verwendungsbeispiele an.

Bereiche, z. B.	Beispiel 1, z. B.	Beispiel 2, z. B.
<b>Bauwesen</b>	<b>Fußböden</b>	<b>Fensterrahmen</b>
Transportwesen	Kutschen	Schiffe
Möbel	Regale	Stühle

- 1.2 Im Bauwesen kommen heute statt Holz oftmals andere Werkstoffe zum Einsatz. Nennen Sie für das jeweilige Beispiel ein alternatives Material und begründen Sie dessen Verwendung anhand einer vorteilhaften Materialeigenschaft (keine Mehrfachnennung).

	Fußböden, z. B.	Fensterrahmen, z. B.
<b>alternativer Werkstoff</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kunststoff/PVC</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Metall/Aluminium</li></ul>
<b>vorteilhafte Eigenschaft</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• leicht zu reinigen</li><li>• abriebfest</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• witterungsbeständig</li><li>• leicht</li></ul>

- 1.3 Holz wird sowohl für die handwerkliche als auch die industrielle Produktion verwendet. Nennen Sie drei Vorteile der handwerklichen Herstellung und drei Vorteile der industriellen Fertigung.

*handwerkliche Herstellung, z. B.*

- auf persönliche Kundenwünsche kann eingegangen werden
- individuelle Herstellung nach Maß
- bevorzugt hochwertige und langlebige Materialien werden verwendet

*industrielle Fertigung, z. B.*

- preisgünstige Fertigung durch große Stückzahlen
- Erfüllung hoher Mindeststandards bei Funktion, Gestaltung und Materialauswahl
- Produktoptimierung zur Vermeidung teurer Garantie- und Gewährleistungsansprüche

## 2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

2.1 Verwittert Holz oder wird seine Oberfläche abgenutzt, so treten bei manchen Holzarten gewisse Linien stärker hervor. Erläutern Sie unter Verwendung von Fachbegriffen, woran das liegt und wie dies mit dem Wachstum des Baumes zusammenhängt.



Bild urheberrechtlich geschützt

z. B.

- Die stärker hervortretenden Linien sind das Spätholz der Jahresringe (im Herbst gebildet).
- Das Frühholz ist weicher; das Spätholz besteht aus dickwandigeren Zellen und ist härter.
- Das Spätholz wird weniger schnell abgenutzt bzw. es verwittert weniger schnell; der Spätholzanteil der Jahresringe tritt also stärker hervor.

2.2 Erklären Sie die folgenden Fachbegriffe zum Materialbereich Holz bzw. ergänzen Sie die Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

Fachbegriff	Erklärung, z. B.
Klüpfel	Er wird als Schlagwerkzeug für Schnitzseisen genutzt, die einen Schlagring besitzen. Sein Kopf besteht in der Regel aus Hartholz.
Zopfware	oberer astreicher Stammbereich
Schwindung	Das Volumen des Holzes verkleinert sich durch Feuchtigkeitsabgabe.
Furnier	dünne Holzschicht zur Oberflächenveredelung von Holzwerkstoffen
Kantholz	 <b>Handelsform von Holz,</b> $b \leq h \leq 3b$ , $b > 40 \text{ mm}$ <small>Bild urheberrechtlich geschützt</small>

2.3 Beschriften Sie die Darstellung eines Stammquerschnitts (Baumscheibe) mit den passenden Fachbegriffen.

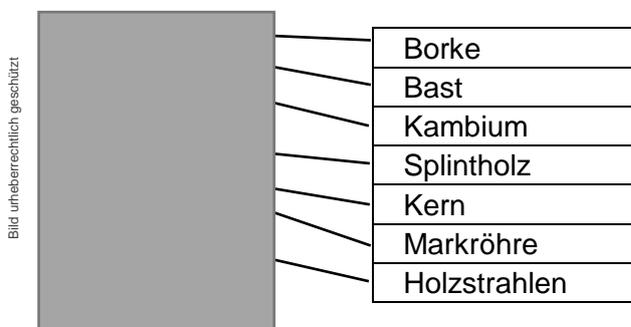


Bild urheberrechtlich geschützt

2.4 Führen Sie drei typische Verwendungszwecke einer OSB-Platte an.

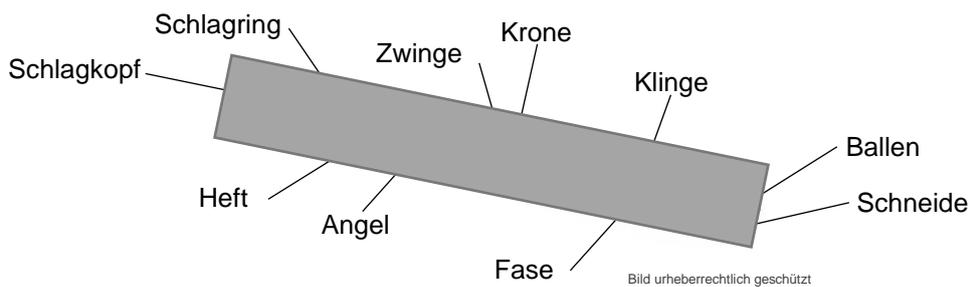
z. B.

- im Roh- und Innenausbau (z. B. für die Dach-, Wand- und Fußbodenbeplankung)
- Verpackungen und Kisten
- Schalungstafeln beim Betonieren

2.5 Zur Herstellung von MDF-Platten werden Holzfasern mit Leimstoffen kombiniert. Eine solche Materialkombination macht sich auch die Kunststofftechnik bei Faserverbundwerkstoffen zunutze. Führen Sie drei Vorteile, aber auch drei Nachteile von Kunststoff-Faserverbundwerkstoffen an.

Vorteile, z. B.	Nachteile, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• geringes spezifisches Gewicht</li> <li>• hohe Zug- und Biegefestigkeit</li> <li>• Möglichkeit der freien Formgestaltung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recycling aufwändig, nur begrenzt möglich</li> <li>• teils aufwändige Verarbeitungsprozesse</li> <li>• hoher Energieaufwand je nach Herstellungsprozess</li> </ul>

2.6 Stemmwerkzeuge werden bei der Fertigung klassischer Holzverbindungen verwendet. Beschriften Sie die Abbildung mit den entsprechenden Fachbegriffen.



2.7 Nennen Sie zwei materialbedingte Gefahren bei der Bearbeitung von Holz oder Holzwerkstoffen und führen Sie je eine entsprechende Schutzmaßnahme an.

mögliche Gefahren, z. B.	je eine Schutzmaßnahme, z. B.
Verletzung durch Splitter am Holz	abstehende grobe Splitter sofort entfernen
Einatmen von möglicherweise gesundheits-schädlichen Holzstäuben	Absaugen des Staubes

2.8 Auch die Bearbeitung von Papierwerkstoffen kann Risiken mit sich bringen. Zählen Sie zwei mögliche Unfallgefahren und je eine geeignete Schutzmaßnahme bei der Bearbeitung von Papierwerkstoffen auf.

mögliche Gefahren (Papier), z. B.	je eine Schutzmaßnahme, z. B.
Schnittverletzungen beim Schneiden mit dem Universalmesser	am Körper vorbeischnitten; beim Festhalten der Stahlschiene Finger aus der Schnittlinie nehmen (Spreizgriff)
gesundheitsschädliche Dämpfe in lösungsmittelhaltigen Klebstoffen	für ausreichende Belüftung sorgen; Verschlusskappen nach Gebrauch sofort wieder zuschrauben

### 3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

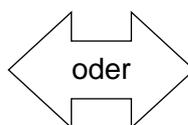
Sie haben die Aufgabe, eine Werkzeugkiste anzufertigen. Der Boden soll aus einem Holzwerkstoff, die Seitenteile des Kistenkörpers aus Massivholz und der Tragegriff aus einem Buchenholz-Rundstab hergestellt werden.



Bild urheberrechtlich geschützt

3.1 Die Eckverbindungen werden mittels Dübelung hergestellt. Stellen Sie in einer anschaulichen räumlichen Zeichnung eine Dübelung dar.

z. B.



Bilder urheberrechtlich geschützt

sichtbare Dübelung

verdeckte Dübelung

**3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung der gewählten Dübelung mit allen Arbeitsschritten und den verwendeten Werkzeugen bzw. Werkhilfsmitteln. Geben Sie an vier geeigneten Stellen wichtige Arbeitshinweise.**

z. B. sichtbare Dübelung

Arbeitsschritte	Werkzeuge/Hilfsmittel	vier Arbeitshinweise
Seitenteile vorbereiten	ggf. Klebeband	zu leimende Oberflächen von Staub und Schmutz befreien, freibleibende Stellen ggf. mit Klebeband gegen überflüssigen Leim schützen
Verleimen	Schraubzwingen, Zulagehölzer, ggf. Lehre zur Ausrichtung, Holzleim, ggf. Hilfsmittel zum Auftrag, Lappen	beim Einspannen ggf. mit Zulageholz arbeiten, um Druckstellen zu vermeiden, überflüssigen Leim abnehmen, auf richtigen Winkel achten
Bohrungen anzeichnen und vorstechen	Stahlmaßstab, Winkel, Bleistift, Vorstecher	auf sinnvolle, korrekte Platzierung der Dübelungen achten
Dübellöcher bohren	Ständerbohrmaschine oder Akkubohrmaschine mit Winkelhilfe, Holzbohrer im Durchmesser der Dübel	Bohrtiefe beachten: Die Bohrung im stehenden Brett sollte ca. die doppelte Brettstärke betragen
Dübel einleimen und eintreiben	Leim, Dübel, Hammer (Holz/Kunststoff), Lappen	Oberfläche nicht beschädigen
Dübel bündig absägen	flexible Säge, z. B. Japansäge	überstehende Dübel dicht am Material absägen, Oberfläche nicht beschädigen
Oberfläche bündig schleifen	versch. Schleifpapiere, Schleifklotz	

**3.3 Nennen Sie zwei alternative Eckverbindungen für den Kistenkörper. Begründen Sie jeweils, warum diese weniger gut oder besser für eine Werkzeugkiste geeignet sind als eine Dübelung.**

z. B.

- stumpfe Verleimung → völlig ungeeignet, da zu geringe Festigkeit
- Verschraubung → wenig ansprechende Optik, aber gute Festigkeit
- Finkerzinkung → ansprechende Optik, gute Festigkeit

**3.4 Zur Oberflächenbehandlung Ihres Werkstücks bieten sich das Einlassen mit Ölfirnis oder das Lackieren an. Informieren Sie über je zwei Vorzüge der jeweiligen Oberflächenbehandlung.**

Ölfirnis, z. B.	Lackieren, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• führt zu einer atmungsaktiven Oberfläche</li> <li>• es entstehen keine Risse in der Schicht</li> <li>• „feuert“ Farbigekeit des Holzes an</li> <li>• Reparaturen und Nachbehandlungen problemlos möglich</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mechanisch/chemisch sehr belastbar</li> <li>• jede Farbgebung möglich</li> <li>• Transparentlack zeigt die Holzstruktur</li> <li>• Schutz vor Verschmutzung und Feuchtigkeit</li> </ul>

#### 4 Werkbetrachtung

Formulieren Sie fünf Leitfragen, um die Funktion und die Verarbeitung Ihres Werkstücks aus Aufgabe 3 beurteilen zu können.

z. B.

- Ist die Werkzeugkiste stabil genug zur Aufnahme von teils schweren Werkzeugen?
- Können die Werkzeuge problemlos abgelegt und wieder entnommen werden?
- Wurden alle Verbindungen spaltfrei ausgeführt?
- Sind Leimreste erkennbar?
- Wurden die Teile im rechten Winkel verbunden?

#### 5 Ökologie

Nennen Sie jeweils einen ökologischen Vor- und einen Nachteil in Bezug auf die Verwendung von Massivhölzern sowie von Holzwerkstoffen.

	Vorteile, z. B.	Nachteile, z. B.
Massivhölzer	Langlebigkeit und Reparaturfreundlichkeit	weite Transportwege bei Hölzern mit spezifischen Eigenschaften (Optik)
Holzwerkstoffe	Schonen natürlicher Ressourcen durch die Verwendung von Holzresten und Durchforstungsholz	Bindemittel erschweren das Entsorgen bzw. Recycling