

Abschlussprüfung 2022

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Papier: C

Vorbemerkung:

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

1 Bedeutung des Werkstoffs

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

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

z. B.

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

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

z. B.

Die Erfindung der Langsiebpapiermaschine

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

Das Holzschliffverfahren

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

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

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

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

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

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

z. B.

Abb. Schöpfen von Papier

Bild urheberrechtlich geschützt

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

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

Abb. Langsiebpapiermaschine

Bild urheberrechtlich geschützt

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

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

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

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

z. B.

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

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

z. B.

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

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

z. B.

Abb. Handblechscheren

Bild urheberrechtlich geschützt

1 Schneidebacken	2 Gelenk
3 Übersetzung	4 Griff

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

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

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

z. B.

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

Bild urheberrechtlich geschützt

Hinweis:

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

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

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

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

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

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

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

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

Zuschnitt, z. B.

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

Kaschieren, z. B.

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

4 Umweltschutz

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

Vorteile, z. B.

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

Grenzen, z. B.

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

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

z. B.

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

5 Werkbetrachtung

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

z. B.

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