

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe C

LÖSUNGSHILFE

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 Bedeutung des Werkstoffs

- 1.1 Die Entwicklungsgeschichte des Papiers ist eng mit bahnbrechenden Erfindungen verbunden, welche für die Papierherstellung bis heute Bedeutung haben. Nennen und erläutern Sie zwei dieser Erfindungen.

z. B.

Die Erfindung der Langsiebmaschine

- 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 billigere 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 Papiers 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.

- 1.2 Vor der Erfindung des Papiers beschrieben die Menschen unterschiedliche Materialien. Weit verbreitet waren Papyrus und Pergament. Ergänzen Sie hierzu die folgende Tabelle.

	Ausgangsmaterial	Herstellung
Papyrus	Papyrusstaude	<ul style="list-style-type: none">• Zuschneiden von 1,5 cm breiten Streifen aus dem unteren Teil der Staude• Übereinanderlegen der Streifen in einer Längs- und einer Querschicht• Verfestigung zu einem Blatt durch Schlagen und Pressen• Trocknen• Zusammenkleben der Blätter zu langen Rollen

Pergament	Fell vom Kalb, Rind, Schaf oder Ziege	<ul style="list-style-type: none"> • Beizen des Grundmaterials in Pottasche oder Kalk • gründliche Reinigung durch Abschaben • Trocknen durch Aufspannen • abschließende Oberflächenbehandlung z. B. durch Bimsstein oder Kreide
------------------	--	--

- 1.3 Papier bietet neben seiner Funktion als Beschreibstoff eine Vielzahl an weiteren Einsatzmöglichkeiten, z. B. auch als Verpackung, wobei es in diesem Bereich stark mit Kunststoff konkurriert. Nennen Sie jeweils drei Vor- und Nachteile der beiden Verpackungsmaterialien.

	Vorteile	Nachteile
Kunststoff- verpackung	<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/-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 In der Broschüre eines Lieferanten für Papiermaschinen soll folgender Text über die Herstellung von Papier auf der Langsiebpapiermaschine erscheinen. Ihre Aufgabe ist es, diesen Text Korrektur zu lesen. Unterstreichen Sie jeweils im Text sechs inhaltliche Fehler und schreiben Sie den richtigen Begriff auf die Zeile daneben.

Verbesserung:

Aus dem Egoutteur fließt der Papierbrei auf das laufende Förderband und verteilt sich gleichmäßig. Durch die Vorwärtsbewegung des Siebes richten sich die Schnipsel hauptsächlich in Laufrichtung aus. Dem flüssigen Papierbrei werden dabei über 95% des ursprünglichen Wassergehalts entzogen. Die Papierbahn wird dann auf einer dicken, endlosen Filzunterlage durch mehrere Saugkästen geführt, die unter Druck das feuchte Faservlies weiter entwässern. In der Trockenpartie, die aus zahlreichen dampfbeheizten Trockenkegeln besteht, wird die Papierbahn vorsichtig getrocknet. Hadern nehmen dabei den größten Teil der Feuchtigkeit auf.

Stoffauflauf/Auflaufkasten	1
Endlossieb	2
Fasern	3
	4
	5
	6
Presswalzen	7
	8
	9
Trockenzylindern	10
Trockenfilze	11
	12

- 2.2 Die moderne Papierherstellung ermöglicht eine Bandbreite an Papierwerkstoffen mit den unterschiedlichsten Eigenschaften. Erläutern Sie in diesem Zusammenhang die Begriffe Lichtbeständigkeit, Oberflächenbeschaffenheit und Güte.

z. B.

Lichtbeständigkeit:

- Sie beschreibt die Anfälligkeit für das Ausbleichen oder Vergilben unter dem Einfluss von Tageslicht.
- Holzhaltige Naturpapiere vergilben rasch, transparentes Farbpapier bleicht aus.

Oberflächenbeschaffenheit:

- Sie definiert den Zustand eines Papiers bzw. einer Papierseite.
- Die Oberflächenbeschaffenheit kann rau, fein, glatt, matt, glänzend, strukturiert, transparent, gefärbt etc. sein.

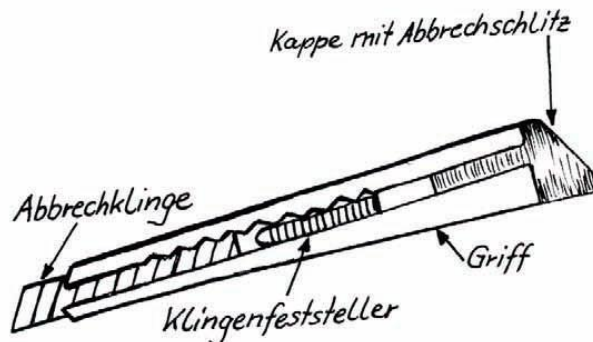
Güte:

- Sie sagt etwas über den Holzschliffanteil des Papiers aus.
- Hierbei wird zwischen holzhaltig und holzfrei unterschieden.

2.3 Papierwerkstoffe werden nach ihrem Gewicht in drei Gruppen eingeteilt. Ergänzen Sie dazu die Tabelle.

Papierwerkstoff	Papier	Karton	Pappe
Gewicht	bis 150 g/m ²	150–600 g/m ²	ab 600 g/m ²
zwei Beispiele	Schreibpapier Zeitungsdruckpapier	Zeichenkarton Fotokarton	Graupappe Holzpappe

2.4 Zeichnen und beschriften Sie ein Cuttermesser mit den entsprechenden Fachbegriffen.



2.5 Vergleichen Sie Kleister und Leim hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Anwendungsmöglichkeiten beim Fügen von Papierwerkstoffen. Führen Sie jeweils drei Aspekte auf.

z. B.

	Kleister	Leim
Eigen-schaften	<ul style="list-style-type: none">• wasserlöslich• trocknet fast transparent• schwindet sehr stark	<ul style="list-style-type: none">• Verschieben von verleimten Teilen kaum mehr möglich• trocknet milchig transparent• nach Trocknung wasserunlöslich
Anwendungs-möglichkeiten	<ul style="list-style-type: none">• Aufziehen von dünnem und sehr dünnem Papier• großformatige Aufzieharbeiten• Ausfüttern von Schachteln	<ul style="list-style-type: none">• Fügen von starken Papieren• Fügen von Karton und Pappe• Herstellen von Gelenken

2.6 Kleister eignet sich auch zum Anfertigen von Schmuckpapier. Beschreiben Sie den Herstellungsprozess.

- Anrühren von Tapetenkleister
- Auswählen eines geeigneten großformatigen, festen Trägerpapiers
- Bereitlegen von Hilfsmitteln wie Kamm, Holzstäbchen, Gabeln etc. zum Herstellen von Mustern sowie von einer Zeitungsunterlage und breiten Borstenpinseln

- Vermischen von Kleister und Farbe in einem passenden Gefäß
- Bereitlegen des Trägerpapiers auf dicker, glatter Schicht aus Zeitungsunterlage
- gleichmäßiges, zügiges Auftragen des Kleisters mit breitem Borstenpinsel in einer Richtung
- erneutes Abstreichen der gesamten Fläche quer dazu, bis die Pinselstriche verschwinden
- Überprüfen der Kleisterschicht anhand der Ritzprobe
- Gestalten des Musters mit den gewählten Hilfsmitteln
- Trocknen des fertigen Bogens auf dem Zeitungspapier
- gewellte Bögen durch Bügeln glätten
- gegebenenfalls Nachbehandeln der Fläche mit Bohnerwachs oder Dispersions-Grundiermittel

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Bei einem älteren Buch hat sich der Buchblock gelöst, Buchdeckel und -rücken sind verschlissen. Sie haben die Aufgabe, ein neues Leinengelenk herzustellen, das zwei neue Deckel und einen neuen Buchrücken aus Graupappe verbindet. Der Buchblock hat das Format DIN A6 und ist 20 mm dick.

3.1 Beschreiben Sie unter Zuhilfenahme von Skizzen die einzelnen Schritte zur Herstellung des Leinengelenks.

z. B.

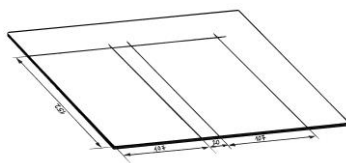


Abb. 1

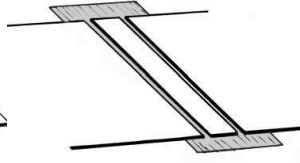


Abb. 2

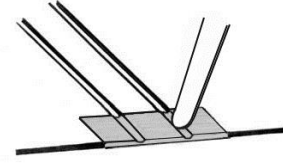


Abb. 3

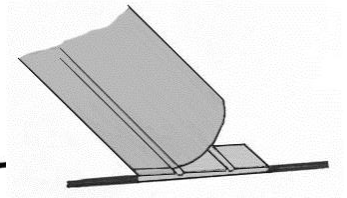


Abb. 4

- Nach Zuschchnitt der Graupappe (Abb. 1) wird der erste Gewebestreifen für das Leinengelenk vorbereitet.
- Er soll auf die Deckel übergreifen (ca. 20 bis 40 mm) und oben wie unten mit jeweils ca. 15 mm eingeschlagen werden können (Abb. 2).
- Die Lage des Buchrückens und der -deckel wird auf der Papierseite des Buchbindegewebes deutlich angezeichnet (Breite der Gelenkfugen: 1,5 bis 2-fache Graupappenstärke).
- Der zweite Gewebestreifen für innen ist geringfügig breiter als der äußere und 2 bis 3 mm kürzer als die Höhe der Deckel.
- Es folgt die Vorbereitung des Arbeitsplatzes durch Bereitlegen sauberer Papierunterlagen, Pinsel, Buchbinderleim und Falzbein.
- Der äußere Gewebestreifen wird mit Buchbinderleim angeschnitten.
- Nach dem Rücken werden die beiden Deckel im vorgezeichneten Abstand auf die Papierseite des Gewebes gesetzt.
- Der Rohbau wird nach leichtem Andrücken gewendet und das Gewebe mit der Hand zusätzlich angerieben.
- Anschließend wird dieser wieder umgedreht, die Gewebeüberstände werden nach innen eingeschlagen und mit dem Falzbein gut in die Gelenkfugen eingerieben (Abb. 3).
- Im Anschluss schmiert man den Innenstreifen an und setzt ihn mit einer Längskante passgenau auf.
- Dann wird dieser zunächst in die erste Gelenkfuge eingearbeitet, danach über den Rücken gezogen und zuletzt in die zweite Fuge eingearbeitet und angerieben (Abb. 4).
- Das entstandene Leinengelenk sollte mindestens zwei Stunden zwischen Pappstreifen mit Beschwerung trocknen.

3.2 Die Buchdeckel sollen abschließend mit Schmuckpapier bezogen werden. Führen Sie insgesamt sechs Aspekte an, auf welche beim Zuschnitt und beim Kaschieren zu achten ist, um ein ansprechendes Ergebnis zu erzielen.

Zuschnitt:

- Lauf- und Dehnrichtung von Pappe und Bezugspapier müssen übereinstimmen.
- Der Zuschnitt sollte sauber, rechtwinklig sowie mit reichlich Überstand zum Umschlagen angefertigt sein.
- Bei Eckverstärkungen muss das Papier an den betroffenen Stellen entsprechend zugeschnitten werden.

Kaschieren:

- Das Bezugspapier muss zweimal gründlich und strahlenförmig mit einem Rundpinsel angesmiert werden.
- Um Bläschen und Falten zu vermeiden, muss das Schmuckpapier vorsichtig aufgelegt und von innen nach außen angerieben werden.
- Die Spiegel sollten zeitnah angebracht werden, um das Verbiegen der Deckel durch entsprechenden Gegenzug zu vermeiden.
- Eine Arbeit, die viel Feuchtigkeit enthält, sollte vor dem Pressen einige Zeit offen trocknen können.

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Der umweltbewusste Umgang mit Werkstoffen spielt grundsätzlich eine große Rolle. Erstellen Sie einen Maßnahmenkatalog zum ökologischen Handeln mit Papierwerkstoffen im Werkunterricht.

z. B.

- sorgfältiges Planen des Werkstücks
- materialsparendes Anzeichnen
- Aufbewahrung und Verwendung brauchbarer Papierreste
- Abfallvermeidung durch sorgsamen Umgang und fachgerechte Lagerung
- Mülltrennung und Recyclingzuführung des Abfalls

4.2 Nennen Sie zwei Möglichkeiten, welche sich bereits bei der Herstellung von Papierwerkstoffen anbieten, um die Umweltbelastungen möglichst gering zu halten.

z. B.

- Ressourcen sparen durch Heranziehen von Altpapier zur Gewinnung von Sekundärfasern
- chlorfreie Bleichung von Zellulosefasern
- Abwasservermeidung durch geschlossenen Produktionskreislauf mit Kreislaufwasserbehandlungsanlagen