

Abschlussprüfung 2019

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe A

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

Papier trug wesentlich zur geistigen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Entwicklung bei.

1.1 Nennen Sie die Vorläufer des Papiers als Informationsträger.

z. B.

- Stein(-platten)
- Knochen
- Tontafeln
- Holz-, Blei- und Wachstafeln
- Papyrus
- Pergament

1.2 Papierwerkstoffe dienen nicht nur als Informationsträger, sondern zählen zu den meist genutzten Verpackungsmaterialien. Nennen Sie jeweils drei Vor- und Nachteile von Papierwerkstoffen als Verpackungsmaterial.

Vorteile, z. B.

- umweltfreundlich, da aus nachwachsenden Rohstoffen
- können verhältnismäßig leicht recycelt werden
- Kartonen sind stabil, stapelbar und schützen die Ware

Nachteile, z. B.

- zum Teil keine mehrfache Nutzung möglich
- bieten nur begrenzten Schutz vor Feuchtigkeit
- sind nicht beliebig formbar, wie z. B. Kunststoffverpackungen

1.3 Nennen Sie neben den in Aufgabe 1.2 bereits genannten zwei weitere Einsatzbereiche von Papierwerkstoffen mit je zwei Anwendungsbeispielen.

z. B.

Bereich	Anwendungsbeispiele	
Hygiene	Papiertaschentuch	Einmalhandtuch
Spezialpapiere	Filterpapier	Fotopapier

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Holzstoff ist ein wichtiger Ausgangsstoff für die Produktion von Verpackungen. Beschreiben Sie eine Möglichkeit zur Herstellung dieses Faserstoffs.

Holzschliffverfahren:

- Holzprügel (Meterholz) werden entrindet.
- Unter Zugabe von heißem Wasser
- werden die Holzprügel an einen rotierenden Schleifstein gepresst und zerfasert.

(Alternativ: Hackschnitzel werden im Refiner bei hoher Temperatur gekocht und zwischen zwei gegeneinander rotierenden Schleifsteinen zerfasert.)

2.2 Für Verpackungen werden meist holzhaltige Papiere verwendet. Erklären Sie in diesem Zusammenhang die Bezeichnung „holzfreies“ Papier und erläutern Sie die Qualitätsunterschiede zu „holzhaltigem“ Papier.

Holzfreies Papier:

- besteht aus Zellstoff-Fasern (Zellulose)
- enthält max. 5% verholzte Fasern (Holzstoff)
- beinhaltet daher kaum Lignin, wodurch es weniger vergilbt und reißfest ist

Holzhaltiges Papier:

- besteht aus Holzstoff
- enthält mehr als 5% verholzte Fasern – je nach Verwendungszweck
- durch kurze, ligninhaltige Fasern geringere Qualität, z. B. Vergilben, Brüchigkeit (jedoch günstig für Opazität)

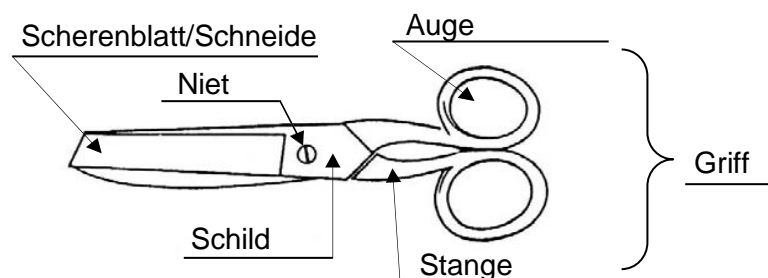
2.3 Um Verpackungen alltagstauglich zu machen, müssen sie verschiedene Eigenschaften aufweisen. Ergänzen Sie die folgende Tabelle.

Fachbegriff	Erklärung
Festigkeit	durch Anordnung und Zusammensetzung von Fasern erreichte Zusammenhangskraft bei mechanischer Belastung
Grammatur	Angabe des Flächengewichts in g/m²
Leimung	Leimstoffe verringern die Saugwirkung der Fasern und erleichtern das Bedrucken

- 2.4 Ihre Aufgabe ist es, Verpackungsobjekte aus Papier und Karton mithilfe verschiedener Werkzeuge und Werkhilfsmittel herzustellen. Prüfen Sie dazu folgende Aussagen auf ihre Richtigkeit.

	ja	nein
Beim Lochen von Pappe mit dem Locheisen verwendet man eine feste Unterlage aus Edelstahl.		x
Scherenblätter werden durch den Niet vorgespannt.	x	
Durch Falzen werden Papierwerkstoffe umgeformt.	x	
Parallel zur Dehnrichtung lässt sich ein Blatt Papier leichter und sauberer knicken als quer dazu.		x
Durch mehrmaliges Ziehen über eine scharfe Kante lässt sich Karton dauerhaft biegen.	x	

- 2.5 Zeichnen Sie eine Pappschere und beschriften Sie deren Bestandteile mit Fachbegriffen.



- 2.6 Papierwerkstoffe werden durch Kleben gefügt. Vergleichen Sie Kleister und Leim hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihrer Anwendungsmöglichkeiten.

	Kleister	Leim
Eigenschaften (je 3)	<ul style="list-style-type: none"> wasserlöslich schwindet sehr stark ein aufgezogenes Blatt ist im feuchten Zustand verschiebbar 	<ul style="list-style-type: none"> ist zähelastisch trocknet milchig transparent auf bindet relativ schnell ab
Anwendungsmöglichkeiten (je 2)	<ul style="list-style-type: none"> Kaschieren von Pappe Ausfüttern von Schachteln 	<ul style="list-style-type: none"> Verbinden von starken Papieren, Karton und Pappe für Gelenke und Verstärkungen

- 2.7 Bei der industriellen Herstellung von Papierwerkstoffen wird die Langsiebpapiermaschine verwendet. Ordnen Sie die Sätze in eine sinnvolle Reihenfolge (Nummerierung von 1–8).

5	Die Papierbahn wird durch eine Gautschpresse abgehoben und sie gelangt in die Presspartie.
4	Ein weiterer Teil des Wassers wird von Saugkästen unter dem Sieb abgesaugt.
3	Dabei tropft ein Teil des Wassers durch das Sieb.
6	Glatte, dampfbeheizte Stahlwalzen trocknen und glätten die Papierbahn.
1	Über den Stoffauflauf gelangt der dünnflüssige Brei gleichmäßig auf das Endlossieb.
8	Die maschinenglatte Papierbahn wird aufgerollt.
2	Das Sieb bewegt die Papiermasse mit hoher Geschwindigkeit vorwärts.
7	Kühlzylinder kühlen das Papier anschließend auf Normaltemperatur ab.

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

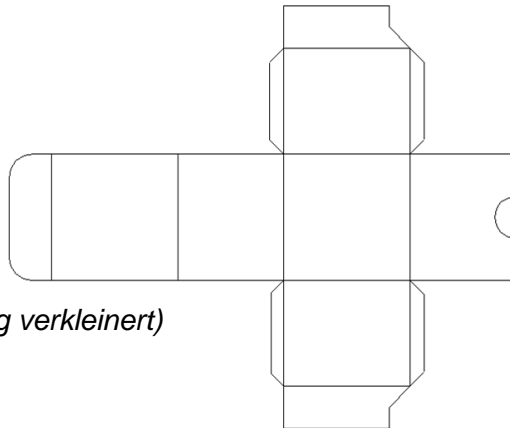
Sie arbeiten im Rahmen eines Praktikums bei einem Produktdesigner. Dort haben Sie die Aufgabe, eine Faltschachtel aus einem Stück Karton zum Verpacken einer Creme-Dose (Höhe 50 mm, Durchmesser 60 mm) herzustellen.

- 3.1 Zeichnen Sie eine räumliche Darstellung Ihrer Schachtel, bei der die Verschlusslösung deutlich wird.

anschauliche räumliche Zeichnung der Schachtel sowie des Verschlusses

- 3.2 Zeichnen Sie zudem eine Abwicklung (Maßstab 1:1) der Mantelfläche Ihrer Faltschachtel einschließlich der notwendigen Einsteck- und Klebelaschen.

z. B.



(Darstellung verkleinert)

- 3.3 Bei der Herstellung Ihres Werkstücks wird das Universalmesser verwendet. Beschreiben Sie den fachgerechten Vorgang des Trennens mit diesem Werkzeug.

- saubere und ebene Unterlage verwenden
- eine Stahlschiene an der vorgezeichneten Linie anlegen und fest andrücken, damit sie nicht verrutscht (Krallengriff)
- Messer unter gleichmäßig dosiertem Druck je nach Material mehrmals entlangziehen
- je mehr Kraftaufwand (Materialstärke), umso steiler die Messerhaltung
- möglichst im Stehen schneiden
- freie Schnitte vermeiden
- für exakte Formschnitte entsprechende Schablone verwenden

4 Gesundheits- und Umweltschutz

- 4.1 Legen Sie anhand von drei Aspekten die Notwendigkeit von Papierrecycling dar.

z. B.

- durch Frischfaserpapierherstellung hoher Rohstoffverbrauch:
wird durch Recycling eingedämmt, Schonung der Wälder
- Belastung des Klimas durch hohen Energieaufwand bei der Rohstoffgewinnung:
durch Recycling weniger Energieaufwand hierfür
- Verringerung des Restmüllaufkommens durch Aufrechterhalten des Rohstoffkreislaufs

4.2 Vielfach werden Verpackungsmaterialien aus Papierwerkstoffen heute durch solche aus Kunststoffen ersetzt. Nennen Sie drei Problembereiche, mit denen wir durch die Nutzung von Kunststoffen heute konfrontiert sind und erläutern Sie diese genauer, indem Sie je zwei konkrete Aspekte anführen.

Gesundheitsproblematik, z. B.

- Krankheiten wie Allergien oder Krebs durch giftige Substanzen (z. B. Mikroplastik)
- Tiersterben durch Kunststoffpartikel im Nahrungskreislauf
- Eingriff in die Entwicklung von Lebewesen durch hormonähnliche Substanzen

Abfallproblematik, z. B.

- wachsende Deponien durch unverrottbare Abfälle
- Entstehen von Müllteppichen auf den Weltmeeren
- Freisetzung giftiger Substanzen bei der Verbrennung und der Deponierung
- problematisches Recycling durch Verbundstoffe

Rohstoffproblematik, z. B.

- unumkehrbarer Verlust von Rohstoffen durch Verbrennung
- hoher Energieverbrauch bei der Herstellung der Produkte

4.3 Bei wiederverschließbaren Verpackungen, z. B. für Pralinen, werden Neodym-Magnete verwendet. Vervollständigen Sie die Übersicht zur Unterteilung weiterer Metalle.

