

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe A

LÖSUNGSHILFE

Ton/Gips

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

Lehm ist kalkarmer Ton, der aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften im Zuge des ökologischen Hausbaus in unserer Zeit wieder neu als wertvolles Baumaterial entdeckt wurde.

1.1 Erläutern Sie den Einsatz von Lehm im Hausbau in früherer Zeit. Gehen Sie dabei auch auf die positiven Eigenschaften dieses Werkstoffs ein.

Einsatzbereich, z. B.

- Lehmsteine oder -ziegel für den Massivbau
- Ausfachungen bei Fachwerkbauten
- Lehmputz
- Lehmboden

positive Eigenschaften des Werkstoffs, z. B.

- Lehm (bestehend aus Sand, Schluff und Ton) ist ein natürlicher, universell vorkommender und leicht abbaubarer Werkstoff
- Lehm ist im feuchten Zustand formbar, luftgetrocknet wird er hart
- durch Brennen wird dieser witterungsbeständig
- Lehm ist diffusionsoffen (Wasserdampfdurchlässigkeit)
- sowie hygroskopisch (speichert Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft und gibt sie bei zu trockener Luft wieder ab) → angenehmes Raumklima
- Lehm ist wärmespeichernd (z. B. Innenputz)

1.2 Heutzutage wird Lehm vereinzelt auch in Plattenform im Innenausbau verwendet. Weiter verbreitet sind jedoch Gipskartonplatten. Nennen Sie drei Gründe für den Einsatz dieses Baustoffs.

Gründe für den Einsatz von Gipskartonplatten (z. B. Rigips), z. B.

- wegen druckfestem Gipskern und beidseitig zugfester, kartonummantelter Deckschicht sehr geeignet für Innenausbau (Trockenbau)

- geringes Gewicht (für nicht tragende Wände geeignet)
- geschlossene Oberfläche durch Kartonummantelung
- einfache Verarbeitung und Zuschnittmöglichkeiten
- je nach spezieller Variante z. B. erhöhte Feuerwiderstandsfähigkeit, Feuchtigkeitsunempfindlichkeit, Schallschutz, Strahlenschutz, gesundes Raumklima

1.3 Neben dem Hausbau gehört auch die Produktion von Gebrauchsgegenständen aus Keramik zu den ältesten Kulturtechniken der Menschheit. Informieren Sie über drei bahnbrechende Neuerungen in der Frühgeschichte auf dem Gebiet der Gebrauchskeramik, die auch heute noch Verwendung finden.

- Brennöfen:
Entdeckung, dass durch Hitze keramische Gegenstände dauerhaft verfestigt werden können; einfache Brennöfen (Ägypten) mit Brenntemperaturen bis 1050° C
- Töpferscheibe:
Perfektionierung des Töpferhandwerks durch langsam bzw. später schnell drehende Töpferscheiben mit Antrieb (z. B. China, Mesopotamien)
- Glasierte Keramik:
erste glasierte Keramik (z. B. Ägypten, Mesopotamien)

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Keramische Erzeugnisse werden entsprechend ihrer Eigenschaften unterschieden und verwendet. Beurteilen Sie hierzu die fachliche Richtigkeit folgender Aussagen.

	ja	nein
Irdenware wird bei 1200°–1300° C gebrannt.		X
Steingut zählt zu den dicht gesinterten Feinkeramiken.		X
Porzellanmassen bestehen aus Kaolin, Feldspat und Quarz.	X	
Porzellan ist ein hervorragender Wärmeleiter.		X
Steinzeug wird für Geschirr, Fliesen und Sanitärwaren verwendet.	X	
Ziegelton erhält seine rote Färbung durch den Brand.	X	

2.2 Stellen Sie die Unterschiede zwischen einem Schrühbrand und einem Glasurbrand heraus.

	Schrühbrand	Glasurbrand
Temperatur	800°–900° C	ab 1000° C
Beschickung des Brennofens	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstücke dürfen sich berühren • Werkstücke können dicht in- oder übereinander gestapelt werden • Werkstücke können direkt auf die Schamotteplatten gestellt werden 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstücke dürfen sich nicht berühren (glasbildende Substanzen schmelzen und verkleben) • Werkstücke werden z. B. auf Tonprismen oder -dreifüße gestellt • Schamotteplatte kann zur Sicherheit gegen Schmelzfluss mit Trennmittel (z. B. Kaolinbrei) eingestrichen werden

2.3 Erklären Sie folgende Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

Mauken	Fäulnisprozess im Tonschlamm durch feuchte Lagerung
Schwindung	Verringerung des Tonvolumens durch Abgabe von Wasser
Sinterung	wasserdichte Verfestigung der keramischen Masse durch Brennen bei hoher Temperatur
Plattentechnik	Aufbautechnik speziell für ebenflächige oder zylindrische Gefäße
Engobe	flüssiger Ton mit unterschiedlichen Farboxiden
Applikation	aufgesetzter plastischer Dekor

2.4 In der keramischen Industrie wird z. B. Geschirr seriell durch entsprechende Verfahren hergestellt. Auch in der Kunststoffindustrie gibt es Formungsverfahren, bei denen eine plastische Masse zu seriellen Produkten verarbeitet wird. Nennen Sie zwei dieser Verfahren und beschreiben Sie eines davon näher.

Mögliche Formgebungsverfahren, z. B. Extrudieren, Spritzgießen

Extrudieren:

- Das Extrudat (Kunststoffgranulat) wird über einen Trichter in einen beheizten Zylinder gefüllt.
- Durch eine Schneckenpresse wird das Material nach vorne befördert.
- Es wird dabei erhitzt und plastifiziert.
- Durch Druck wird die Kunststoffmasse in ein formgebendes Werkzeug gepresst.
- Abschließend erfolgt die Kühlung, der Kunststoff erstarrt nach dem Austreten.

2.5 Erklären Sie, warum Ton verschiedene Farben haben kann.

Je nach Entstehungsprozess enthält Ton unterschiedliche Bestandteile. Für die unterschiedliche Färbung sind organische Materialien und Metalloxide verantwortlich.

- Weißer Ton (Kaolin) enthält kaum organische Verunreinigungen oder Oxide.
- Rotbrennender Ton enthält viel Eisenoxid.
- Braun- bzw. schwarzbrennende Tone besitzen hohe Anteile an Manganoxiden.

2.6 Unterscheiden Sie fetten und mageren Ton hinsichtlich Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung.

	Fetter Ton	Magerer Ton
Zusammensetzung	enthält wenige unplastische Bestandteile (Schamotte)	enthält viele unplastische Bestandteile (Schamotte)
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> • glatte, glänzende Schnittfläche • leicht formbar (plastisch) • starke Schwindung beim Trocknen → Gefahr von Trockenrissen 	<ul style="list-style-type: none"> • Schnittfläche ist rau und porös • Masse weniger gut formbar • geringere Schwindung beim Trocknen
Verwendung	Drehen, Abformen	Aufbaukeramik

2.7 Bei der Verarbeitung von Ton sind drei Trocknungsstufen von Bedeutung. Ordnen Sie jeder Trockenstufe eine entsprechende Bearbeitungsmöglichkeit zu.

Trockenstufe	Zeitraum der Trocknung	Bearbeitungsmöglichkeit, z. B.
feuchthart	einige Stunden	Schneiden (z. B. Durchbrüche)
lederhart	ein Tag	Glätten
hart	eine Woche	Schlämmen

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine Serie von Dekorfliesen mithilfe eines Gipsnegativschnitts herzustellen. Der Formkasten zum Gießen des Gipsblocks ist bereits vorhanden.

3.1 Beschreiben Sie alle notwendigen Arbeitsschritte zum Anmachen des Gipsbreis und zum Gießen des für den Gipsnegativschnitt benötigten Gipsblocks.

Arbeitsschritte zum Anmachen des Gipsbreis:

- Gipsbrei aus Gipsmehl (z. B. Alabastergips) und Wasser anrühren
- entsprechend großen Gummibecher/-eimer bis zu einem Drittel mit Wasser befüllen
- Gips langsam einstreuen, bis sich eine Insel bildet – der Gips muss „ersaufen“
- Gips kurz anziehen lassen, dann mit z. B. Spachtel zu einem homogenen Brei anrühren
- ab und zu Gummibecher auf Boden aufstoßen, damit eingeschlossene Luftblasen aufsteigen können

Gießen des Gipsblocks:

- Gipsmasse in einen Formkasten gießen
- oberen Rand des Gipsbreis mit z. B. einer Holzleiste über Rahmenkante glatt streichen
- evtl. eingeschlossene Luftblasen lösen sich, indem man z. B. mit einem Gummihammer vorsichtig auf die Tischunterseite schlägt
- Gipsblock im Formkasten abbinden lassen
- Formkasten öffnen, Gipsblock vorsichtig entnehmen und einige Tage durchtrocknen lassen

3.2 Beschreiben Sie das Herstellen des Gipsnegativschnitts und das Abformen der Tonfliese. Veranschaulichen Sie Ihre Beschreibung mithilfe aussagekräftiger Schnittdarstellungen.

Herstellung des Gipsnegativschnitts:

- Entwurf seitenverkehrt (v. a. bei Schriften und Zahlen) auf Gipsblock übertragen
- Motiv mit Messern, Schab- bzw. Ritzwerkzeugen schichtweise subtraktiv herausarbeiten
- Oberfläche anfeuchten, um Kantenausbrüche zu verhindern
- Unterschneidungen vermeiden, damit sich der Tonabdruck leicht lösen lässt
- für ein spannungsvolles Relief unterschiedliche Tiefen herausarbeiten

Abformen der Tonplatte:

- homogene Tonplatte (ca. 10 mm dick) ausrollen
- Tonplatte auf die Negativform legen
- Tonplatte mit gleichmäßigem Druck in den Gipsnegativschnitt drücken und dadurch Motiv abformen
- Tonfliese abnehmen, zuschneiden und trocknen

Schnittdarstellungen aus Urheberrechtsgründen entfernt

4 Gesundheits- und Umweltschutz

Erstellen Sie eine Checkliste zu Schutzmaßnahmen gegen Staubentwicklung beim Umgang mit Gips und zur fachgerechten Entsorgung von Gipsresten.

- Ich arbeite beim Umfüllen umsichtig und drücke den Gipssack nur vorsichtig zu.
- Ich trage eine Staubmaske.
- Beim Aufräumen vermeide ich das Aufwirbeln von Staub und benutze zum Reinigen daher einen feuchten Schwamm oder ein feuchtes Tuch.
- Ich entsorge Gipsreste nicht über das Waschbecken (Verstopfungsgefahr).
- Überschüssigen Gipsbrei lasse ich im Gummibecker aushärten und entsorge ihn im Restmüll.
- Werkzeuge reinige ich nass über einer Schüssel und nicht im Waschbecken.

5 Werkbetrachtung

Vergleichen Sie Ihr in Aufgabe 3 hergestelltes Werkstück mit einem industriell gefertigten Produkt. Nennen Sie dabei je zwei Vor- und Nachteile.

	Vorteile	Nachteile
Selbstgefertigtes Werkstück	individueller Entwurf	Plattenstärke kann variieren
	persönlicher Bezug	Abnutzung des Gipsnegativschnitts bei mehrfachem Abformen
Industrieprodukt	identisches Aussehen aller Produkte, gleichbleibende Qualität	Kundenwünsche können nicht berücksichtigt werden
	serielle Fertigung reduziert Kosten	massenhafter Ausschuss durch Produktionsfehler

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe B

LÖSUNGSHILFE

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 Bedeutung des Werkstoffs

Im Bereich der Herstellung von Werkzeugen und Geräten spielte Massivholz seit jeher eine wesentliche Rolle.

- 1.1 Nennen Sie drei Beispiele für Werkzeuge oder Geräte aus Holz, die inzwischen ganz oder teilweise aus anderen Werkstoffen gefertigt werden. Nennen Sie je einen typischen Ersatzwerkstoff und begründen Sie den Materialwechsel.

Beispiel	typischer Ersatzwerkstoff (Mehrfachnennung möglich)	Grund Materialwechsel
Schraubzwinde	Metall	größere Stabilität und Presskraft
Wasserwaage	Metall / Kunststoff	verzieht sich nicht
Feilenheft	Kunststoff	kein Splittern und Spalten

- 1.2 Im Haus- und Innenausbau wird trotz alternativer Materialien oft nicht auf Massivholz verzichtet. Nennen Sie hierzu vier Anwendungsbeispiele.

z. B.

- Dachstuhl
- Trittstufen beim Treppenbau
- Treppengeländer
- Fußboden mit Parkett
- Fensterrahmen
- Türzargen, Türblätter

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Benennen Sie vier verschiedene Handelsformen von Massivholz und geben Sie für drei davon die entsprechenden Maße an.

Balken, Bohlen, Bretter, Leisten

Balken: eine Querschnittseite mindestens 20 cm breit
 Bohle: mindestens 4 cm dick und mindestens 8 cm breit
 Brett: bis 4 cm dick, mindestens 8 cm breit

2.2 Ein Schneidebrett aus Ahornholz wurde ab gespült und zum Trocknen abgelegt. Das Brett verzieht sich beim Trocknen. Beschreiben Sie dieses Phänomen unter Zuhilfenahme entsprechender Skizzen und Fachbegriffe.

- Holz kann Feuchtigkeit abgeben und aufnehmen.
- Dabei verändern sich unter bestimmten Voraussetzungen Volumen und Form.
- Durch das Abspülen nehmen Zellwände und Zellhohlräume Wasser auf, das Schneidebrett quillt auf.
- Beim Trocknen verdunstet zunächst das freie Wasser in den Zellhohlräumen.
- Danach vollzieht sich die Wasserabgabe in den Zellwänden (gebundenes Wasser), was zu einer Volumenabnahme führt.
- Diesen Vorgang nennt man Schwinden.
- Dabei verzieht sich das Brett von Natur aus zur linken Seite hin.

Skizzen aus Urheberrechtsgründen entfernt

2.3 Eine Küchenzeile soll eine neue Arbeitsplatte aus kunststoffbeschichtetem Pressspan erhalten. Stellen Sie Vor- und Nachteile dieses Materials gegenüber.

z. B.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • preiswert • hygienische, pflegeleichte Oberfläche • unterschiedliche Beschichtungen möglich • hohe Druckfestigkeit der Oberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> • Aufquellen des Materials bei Beschädigungen an Kanten und Oberflächen • Schäden lassen sich nur schlecht reparieren • Verwendung von umweltschädlichen Klebstoffen bei der Herstellung

2.4 Erklären Sie folgende Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

Schränkung	wechselweise Ausstellung der Sägezähne
CNC	computerbasierte Methode zur Steuerung und Regelung von Werkzeugmaschinen
Ziehklinge	Werkzeug aus einem gehärteten Stahlblatt zur Herstellung einer glatten Oberfläche
Hieb	eingeschlagene parallele Linien auf der Feilenoberfläche
HSS	Schnellarbeitsstahl (High Speed Steel), z. B. für die Herstellung von Bohrern
Gehrung	Eckverbindung von zwei länglichen Holzteilen, die in einem bestimmten Winkel aufeinanderstoßen
Hirnholz	Holzflächen im Winkel von 90 Grad zur Stammlängsachse und damit zur Faserrichtung
Furnier	dünne Holzschicht zur Oberflächenveredelung von Holzwerkstoffen

- 2.5 Um z. B. eine klassische Holzverbindung herzustellen, werden Stemmwerkzeuge verwendet. Zeichnen und beschriften Sie ein Stemmeisen mit entsprechenden Fachbegriffen.

Zeichnung aus Urheberrechtsgründen entfernt

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, aus einem Kiefernholzbrett und einem Buchenholzrundstab einen Küchenrollenhalter zum Anbringen an die Wand herzustellen. Dieser soll aus einer Rückwand und zwei Seitenteilen bestehen. Die Küchenrolle soll auf dem Buchenholzrundstab gelagert und leicht zu entnehmen sein.

- 3.1 Zeigen Sie in einer anschaulichen Detailzeichnung die Form der Seitenteile und eine funktionale Lösung für die Lagerung des Rundstabs.

Anschauliche Zeichnung

(Form der Seitenteile und funktionale Lösung für die Lagerung des Rundstabs)

- 3.2 Um die Seitenteile mit der Rückwand zu verbinden, sollen Sie eine klassische Holzverbindung herstellen. Benennen Sie die von Ihnen gewählte Holzverbindung und zeichnen Sie eine räumliche Darstellung dieser Eckverbindung vor dem Zusammenfügen.

Zeichnung aus Urheberrechtsgründen entfernt

- 3.3 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung Ihres Werkstücks (Seitenteile mit Lagerung, Holzverbindung mit Rückwand) unter Nennung der benötigten Werkzeuge, Hilfsmittel und notwendiger Arbeitshinweise.

Arbeitsschritte	Werkzeuge/Hilfsmittel	Arbeitshinweise
Anreißen der Form der Seitenteile und der Lagerung für den Rundstab	spitzer Bleistift Schablone	genaues Übertragen der Schablone
Aussägen der Seitenteile	Feinsäge Schraubzwinde bzw. Bankzange Schutzbeilage	individuelle Formgebung durch Näherungsschnitte herausarbeiten
Kantenbearbeitung	Raspel, Feile Ziehklinge Schleifpapier Schraubzwinde	beide Seitenteile gemeinsam bearbeiten
Ausstemmen der Lagerung	passende Stemmeisen Schreinerklüpfel Schraubzwinde Bankhaken Schutzbeilage	schichtweise ausstemmen
Anreißen der Zinkung	spitzer Bleistift Stahlmaßstab Anschlagwinkel	ungerade Anzahl der Zinken, abfallendes Holz schraffieren, Risslinien umlaufend anzeichnen

Einsägen der Zinken	Feinsäge Bankzange	fest einspannen, senkrecht sägen, im Abfallholz sägen
Ausstemmen der Nuten	passendes Stem- eisen, Schreinerklüpfel Schraubzwinde Bankhaken Schutzbeilage	von beiden Seiten schichtweise (keilförmig) ausstemmen
Nacharbeiten der Nuten	Stechbeitel Schnitzmesser Holzfeilen Schleifpapier	Werkzeuge gerade führen, Passung abgleichen
Verleimen der Holzverbindung	Holzleim Fixiervorrichtung Anschlagwinkel	überschüssigen Leim entfernen, auf rechten Winkel achten

3.4 Für die Herstellung Ihres Werkstücks bietet sich Acrylglas als alternativer Werkstoff an. Nennen und erläutern Sie drei Vorteile, welche sich durch diese Werkstoffauswahl ergeben.

z. B.

- Vereinfachte Konstruktion:
Die thermische Verformbarkeit des Materials eröffnet die Möglichkeit, Seitenteile und Rückwand aus einem Teil zu fertigen.
- Einfache Verarbeitung:
Eine Oberflächenbehandlung ist nicht nötig, da das Material eine sehr glatte, porenfreie Oberfläche aufweist. Lediglich die Kanten müssen bearbeitet werden.
- Vereinfachte Farbgestaltung:
Acrylglas ist im Handel als bereits durchgefärbtes Material erhältlich.

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Formulieren Sie je drei Gesundheitsgefahren und entsprechende Schutzmaßnahmen beim Bearbeiten von Acrylglas.

Gesundheitsgefahren	Schutzmaßnahmen
Durch Stäube und Erwärmungsdämpfe können gesundheitsschädliche Stoffe in die Raumluft gelangen und eingeatmet werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Staubentwicklung gering halten • für ausreichende Belüftung sorgen
Heiße Werkzeuge (Heizstab, Heißluftgebläse) und erhitztes Material können zu Verbrennungen führen.	<ul style="list-style-type: none"> • mit der nötigen Sorgfalt arbeiten • heiße Werkzeuge nicht berühren • evtl. Schutzhandschuhe tragen
UV-härtende Acrylglaspezialkleber können bei unsachgemäßer Anwendung Gesundheitsschäden verursachen.	<ul style="list-style-type: none"> • Hautkontakt vermeiden • Arbeitsraum immer gut lüften

4.2 Stellen Sie fünf Regeln auf, die für den sicheren, gefahrlosen Umgang mit elektrischen Schleifmaschinen beim Schleifen von Holzoberflächen eingehalten werden müssen.

- Vor Beginn der Arbeit elektrische Anschlüsse kontrollieren
- Netzstecker nur bei ausgeschalteter Maschine in die Steckdose stecken
- Maschine sicher führen, je nach Bauform ein- oder zweihändig
- zu bearbeitendes Werkstück durch Einspannen sichern
- Staubfangsack rechtzeitig entleeren und dabei Staubbildung vermeiden
- Maschine nur im Stillstand aus der Hand legen

Erstellen Sie für Ihren Küchenrollenhalter aus Holz eine Checkliste mit Aspekten für eine gelungene Arbeit hinsichtlich Funktion und Verarbeitung.

Funktion: z. B.

- Stabilität des Küchenrollenhalters
(gewährleistet durch fachgerechte Ausführung der Holzverbindung)
- eine der Nutzung entsprechende Lagerung des Rundstabs
(sicherer Halt und leichte Entnahme bei Rollenwechsel)
- Wahl einer der Nutzung entsprechenden Oberflächenbehandlung

Verarbeitung: z. B.

- Einhaltung des rechten Winkels
- Qualität der Oberflächen und Sägekanten
- Sauberkeit der Klebestellen
- Passgenauigkeit der ausgestemmt Zinkung

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

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 zersägt.
- 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.

1.2 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.

Zeichnung aus Urheberrechtsgründen entfernt

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 • Ausfütern 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.

Skizzen aus Urheberrechtsgründen entfernt

- Nach Zuschnitt 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 angeschmiert.
- 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 angeschmiert 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

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe D

LÖSUNGSHILFE

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 Bedeutung des Werkstoffs

Die Entwicklung der Kunststoffe bedeutet aufgrund der nahezu unbegrenzten Einsatzmöglichkeiten einen enormen Fortschritt für die Konsumgesellschaft.

- 1.1 Stellen Sie die Vorzüge dieses neuen Werkstoffs gegenüber dem traditionellen verwendeten Material anhand von vier Beispielen aus Ihrem Lebensumfeld heraus. (Keine Mehrfachnennung!)

Produktbeispiel	traditioneller Werkstoff	wesentlicher Vorzug des Kunststoffs
Outdoor-Kleidung	Baumwolle	wasserdicht
Kraftstofftank	Metall	beliebig formbar
Getränkkasten	Holz	geringes Gewicht
Zahnputzbecher	Keramik	unzerbrechlich

- 1.2 In unserer Zeit ist die Massenproduktion von Kunststoffen notwendig. Stellen Sie jeweils vier Vorteile und Probleme dar, die damit einhergehen.

Vorteile	die Versorgung mit notwendigen Gütern ist dadurch gesichert
	teure Luxusgüter werden preiswerter und dadurch erschwinglich
	gleichbleibende Qualität der Produkte
	standardisierte Teile bilden Grundlage der Globalisierung
Probleme	Produktionsfehler ziehen enorme Folgekosten nach sich
	hohes Müllaufkommen durch massenhaften Verbrauch
	erhöhter Verbrauch an Rohstoffen und Energie für die Produktion
	Wettbewerbsdruck für mittelständische Unternehmen

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Am Beginn der Kunststoffentwicklung stand die Umwandlung von Naturstoffen mit Hilfe von Zusatzstoffen zu halbsynthetischen Kunststoffen. Ergänzen Sie dazu die nachfolgende Tabelle.

Naturstoff	Zusatzstoff	Halbsynthetischer Kunststoff
Kasein	Formaldehyd	Kunsthorn
Zellulose	Kampfer	Celluloid
Milchsaft des Kautschukbaumes	Schwefel	Gummi

- 2.2 Definieren Sie den Begriff „organisch“ im Zusammenhang mit Kunststoffen.

Organisch bedeutet: Kunststoffe bestehen aus den Elementen Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), Stickstoff (N) und Schwefel (S) und gleichen in ihren Eigenschaften natürlich gewachsenen Stoffen wie Holz, Horn oder Harz.

- 2.3 Kunststoffe lassen sich aufgrund ihres molekularen Aufbaus und ihres Verhaltens bei Wärmezufuhr in Thermoplaste (T), Duroplaste (D) und Elastomere (E) einteilen. Ordnen Sie den nachfolgenden Aussagen die passende Kunststoffgruppe (T, D oder E) zu.

Bei Erwärmung werden diese Kunststoffe plastisch und können umgeformt werden.	T
Bei niedrigen Temperaturen zeigen diese Kunststoffe einen drastischen Rückgang ihrer Elastizität.	E
Nach der Vulkanisation sind diese Kunststoffe nicht mehr schmelzbar.	E
Sie bilden die größte Gruppe unter den Kunststoffen, Beispiele dafür sind PVC und PE.	T
Die Makromoleküle dieser Kunststoffe sind räumlich engmaschig und fest vernetzt.	D
Zu dieser Gruppe gehören auch Polyesterharze und Epoxidharze.	D

- 2.4 Ein Unternehmen möchte einen Pfannenstiel aus Kunststoff herstellen. Dafür soll der passende Werkstoff ausgewählt werden. Empfehlen Sie die geeignete Kunststoffgruppe und begründen Sie Ihre Wahl.

Geeignete Kunststoffgruppe: Duroplaste (z. B. Bakelit, Polyesterharz)

- sind hitzebeständig
- formbeständig bei Normaltemperatur und auch unter Wärmeeinwirkung
- schlecht wärmeleitend

- 2.5 Das in der Schemazeichnung dargestellte Umformverfahren spielt eine wichtige Rolle in der Kunststoffverarbeitung.

Benennen Sie das dargestellte Verfahren, erklären Sie den Vorgang und zählen Sie fünf damit hergestellte Produkte aus unterschiedlichen Bereichen auf.

Abbildung des Verfahrens (Tiefziehen / Thermoformen) aus Urheberrechtsgründen entfernt

Verfahren: Tiefziehen / Thermoformen

Vorgang:

Ausgangsmaterial ist ein thermoplastisches Halbzeug in Form von Folien (bis 1,5 mm Stärke) und Platten.

Das Halbzeug (Rohling) wird in einen Rahmen eingespannt und dann erwärmt.

Mit einem Stempel wird der Rohling in eine einseitig geöffnete Form gepresst oder durch Unterdruck in die Form gezogen. Dabei wird das plastische Material gedehnt.

Produktbeispiele aus unterschiedlichen Bereichen, z. B.

Becher, Wannen, Verpackungen wie Spielekartoneinsätze, Pralinenschachteleinlagen, Klappblister, Schüsseln, Gehäuseteile, Verkleidungen, Armaturen

- 2.6 Ordnen Sie den abgebildeten Kunststoffprodukten ein entsprechendes Formungsverfahren zu und fügen Sie je ein weiteres Produkt hinzu, welches mit dem jeweiligen Verfahren hergestellt wird.**

Extrusionsblasformen	Kalandrieren	Spritzgießen	Extrudieren
Kanister	Tischdecken	Gerätegehäuse	Teichfolien

- 2.7 Acrylglas ist ein Kunststoff, der sehr gut thermisch verformt werden kann. Nennen Sie zwei verschiedene Wärmequellen, die Sie aus dem Werkunterricht kennen, und geben Sie an, wofür sie jeweils eingesetzt werden.**

- Heizstab: zum linearen Erwärmen
- Heißluftgebläse: zum partiell-flächigen Erwärmen
- Backofen: zum ganzflächigen Erwärmen

- 2.8 Vor dem Umformen müssen sowohl das Werkstück als auch der Arbeitsplatz sorgfältig vorbereitet werden. Erstellen Sie eine Liste wichtiger vorbereitender Maßnahmen.**

z. B.

- Kantenbearbeitung abschließen
- Schutzfolie abziehen
- Oberfläche feucht reinigen und trocknen
- Biegestelle markieren (wasserlöslicher Folienstift)
- für ausreichende Belüftung sorgen
- Probedurchgang an einem Teststück aus demselben Material durchführen
- für standfeste Arbeitsvorrichtung sorgen (je nach Wärmequelle)
- Schutzhandschuhe / Tuchunterlage bereitlegen
- Platz zum Abkühlen vorbereiten
- Hilfsmittel zum Biegen / Abkanten bereitstellen (Biegehilfe)
- Vorrichtung zum Abstützen während des Abkühlens vorbereiten (z. B. Holzklötz)

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Offene Lebensmittel wie Butter, Käse, Obst, etc. werden meist unter einer Schutzhaube aufbewahrt. Sie haben den Auftrag, zu einer Bodenplatte mit Vertiefung, die Sie im Werkunterricht aus Ton hergestellt haben, eine Haube aus Acrylglas mit Griff zum Abheben anzufertigen. Dabei sollen unter anderem die Arbeitstechniken Warmverformen und Kleben zum Einsatz kommen.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Skizze an, in der Sie die Formgebung sowie die Grifflösung veranschaulichen.

Anschauliche Darstellung eines individuellen Entwurfs

3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung der Haube unter Nennung wichtiger Arbeitshinweise.

z. B.

Arbeitsschritte	Arbeitshinweise
Maße aller Teile berechnen	Materialstärke berücksichtigen
nach dem Entwurf ein Modell aus Karton anfertigen	
auf Acrylplatte anzeichnen	
die geraden Kanten ritzbrechen	
die Rundungen aussägen	Seitenteile gemeinsam sägen
alle Kanten entgraten, begradigen und glätten	keinesfalls abrunden
Kanten polieren	Klebekanten nicht polieren
Griff aussägen, Kanten bearbeiten bis hin zur Politur	
evtl. bohren (je nach Grifflösung)	alle Vorarbeiten unbedingt vor dem Umformen abschließen
die zu wölbende Fläche mit der entsprechenden Wärmequelle erwärmen	vorbereitende Maßnahmen (siehe Aufgabe 2.8)
unter Formzwang biegen und abkühlen lassen	
die Teile miteinander verkleben	Klebezonen vorher abkleben, ausreichend lange aushärten lassen
Griff befestigen (je nach Modell)	funktionelle Position bestimmen

3.3 Beschreiben Sie die Technik des Ritzbrechens stichpunktartig.

- Bruchlinie anzeichnen
- mit einer Stahlschiene und Schraubzwingen die Acrylglasplatte gegen Verrutschen sichern
- die spätere Bruchkante liegt dabei genau parallel zur Tischkante
- mit dem Ritzmesser entlang der Stahlschiene unter gleichmäßigem Druck und in einem Zug über die ganze Länge ein- bis zweimal anritzen
- den überstehenden Teil der Platte mit beiden Händen und mit kräftigem Druck abbrechen
- bei einem längeren Teilstück dazu ein Brett zur Druckverteilung benutzen
- die Folie mit einem Universalmesser abtrennen
- den entstandenen Grat an der Bruchkante mit einer Zieh Klinge entfernen

4 Gesundheits- und Umweltschutz

Viele Supermärkte und Discounter bieten ihren Kunden keine kostenlosen Plastiktüten mehr an. Bewerten Sie diese Tatsache aus ökologischer Sicht ausführlich anhand verschiedener Aspekte.

- Rohstoffverschwendung angesichts der Kurzlebigkeit (Wegwerfartikel)
- Umweltbelastung durch unnötig hohes Müllaufkommen
- Verschmutzung der Meere und der Landschaft durch achtlos weggeworfenen Müll
- hoher Energieverbrauch bei der Herstellung
- Luftverschmutzung durch Schadstoffemission bei Produktion, Vertrieb und Verbrennung
- biologisch schlecht abbaubar (je nach Kunststoffart bis zu 500 Jahre)
- Additive können ins Erdreich gelangen und das Grundwasser verunreinigen

5 Werkbetrachtung

Beurteilen Sie Ihr in Aufgabe 3 hergestelltes Werkstück hinsichtlich Funktion, Formgebung und Verarbeitung, indem Sie jeweils drei konkrete Aspekte anführen.

Funktion:

- die Haube liegt plan auf und wackelt nicht
- sie fñgt sich genau in die Vertiefung der Platte ein
- sie ist mit dem Griff leicht abzuheben bzw. aufzusetzen
- die GröÙe entspricht dem gewünschten Fassungsvermögen

Form:

- die Haube passt proportional zur Platte
- die Wölbung ist gleichmäßig geformt
- die Grifflösung ist originell
- der Griff passt harmonisch zur Gesamtform

Verarbeitung:

- die Klebenähte sind einwandfrei
- alle Kanten sind poliert
- die Oberfläche ist frei von Bearbeitungsspuren
- der Griff ist sicher befestigt