

Abschlussprüfung 2018

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe C

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 Grundlage dafür, dass Kunststoffe aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken sind, wurde vor über 150 Jahren geschaffen.

1.1 Berichten Sie über zwei Stationen aus der Entwicklungsgeschichte der Kunststoffe.

z. B.

Begründung der modernen Gummiindustrie:

- Charles Goodyear, Pionier der Kunststoffherstellung, entdeckte Mitte des 19. Jahrhunderts
- durch Zufall das Vulkanisieren von Naturkautschuk
- unter Hitzeeinwirkung und durch Zugabe von Schwefel.
- Das Endprodukt war ein elastisches und dauerhaft geschmeidiges Material (Gummi).

Herstellung des ersten thermisch verformbaren Kunststoffs:

- In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurde von John Hyatt
- der erste thermisch verformbare Kunststoff hergestellt, das so genannte Zelluloid:
- Zellstoff wurde gepresst, verknetet und u. a. mit Kampfer und Alkohol zu einer Paste vermischt.
- Zelluloid ist leicht färbbar, zäh, elastisch und mechanisch fest.

Begründung der Polymerchemie:

- Hermann Staudinger entdeckte 1922,
- dass organische Stoffe aus Makromolekülen bestehen.
- Für seine Leistungen erhielt er 1953 den Nobelpreis für Chemie.
- Er versuchte Riesenmoleküle künstlich durch Polymerisation (Aneinanderlagern von Monomeren) herzustellen.
- Es gelang ihm, den ersten synthetischen Kautschuk (Buna) herzustellen.

- 1.2 Aufgrund vieler Vorteile lösen Kunststoffe zunehmend traditionelle Werkstoffe ab. Ergänzen Sie hierzu die nachfolgende Tabelle.

Gegenstand	Traditioneller Werkstoff	Vorteile von Kunststoff (keine Mehrfachnennungen)
Geschirr	Keramik	<ul style="list-style-type: none"> • bruchfest • geringes Gewicht
Fensterrahmen	Holz	<ul style="list-style-type: none"> • witterungsbeständig • kostengünstig
Kraftstofftank beim PKW	Metall	<ul style="list-style-type: none"> • korrosionsbeständig • optimale Integration in die Unterbodengruppe

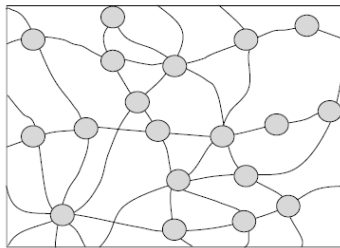
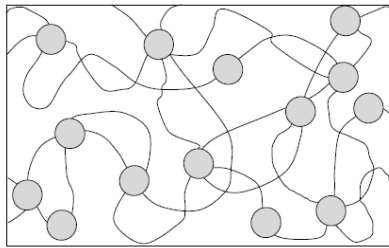
- 1.3 Geben Sie drei Gründe dafür an, weshalb Möbel aus Holzwerkstoffen oft mit Kunststoff beschichtet werden.

z. B.

- Pflegeleichtigkeit (leicht zu reinigen, keine Oberflächenbehandlung notwendig)
- Schutz des Holzwerkstoffs (z. B. bei Spanplatten: Schutz gegen Aufquellen)
- vielseitige Materialoptik möglich (z. B. Steinoptik, Holzoptik)

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Vergleichen Sie Duroplaste und Elastomere hinsichtlich des inneren Aufbaus und der Eigenschaften unter Wärmeeinwirkung. Ergänzen Sie Ihre Ausführungen durch aussagekräftige Schemazeichnungen.

	Duroplaste	Elastomere
Molekulare Struktur	<ul style="list-style-type: none"> • räumlich engmaschig, fest verknüpfte Makromoleküle • bilden ein starres Raumnetz 	<ul style="list-style-type: none"> • lose, weitmaschig verknüpfte Makromoleküle • bilden ein lockeres dreidimensionales Netz
Verhalten bei Wärmeeinwirkung	<ul style="list-style-type: none"> • bei Normaltemperatur hart und spröde • bei Erwärmung bleibt dieser Zustand unverändert • bis zur Hitzezersetzung (Bräunung, Schwärzung) 	<ul style="list-style-type: none"> • hohe Elastizität in breitem Temperaturbereich • bei Erwärmung werden sie nicht plastisch • bei hohen Temperaturen zersetzen sie sich
Schemazeichnung		

- 2.2 Kunststoffe werden auch nach ihren Herstellungsverfahren unterschieden. Entscheiden Sie, ob folgende Aussagen bezüglich der Syntheseverfahren fachlich richtig sind.

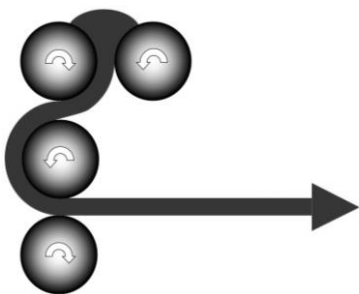
	ja	nein
Die Syntheseverfahren dienen der Bildung von Makromolekülen.	x	
Der Reaktionsverlauf der Polykondensation darf nicht unterbrochen werden.		x
Ein mögliches Nebenprodukt der Polykondensation ist Wasser.	x	
Bei der Polyaddition werden verschiedenartige Grundbausteine verknüpft.	x	
Bei der Polymerisation entstehen Nebenprodukte, die entfernt werden müssen.		x
Polyethen entsteht durch Polymerisation.	x	

- 2.3 Auf der Homepage eines Unternehmens für Extrudertechnologie soll folgender Text über das Formungsverfahren des Extrudierens erscheinen. Sie haben die Aufgabe, diesen Text Korrektur zu lesen.

Unterstreichen Sie jeweils im Text sechs inhaltliche Fehler und schreiben Sie den richtigen Begriff auf die Zeile daneben.

	Verbesserung:
<u>Flüssiger Kunststoff</u> wird über einen Trichter in einen <u>beheizten Zylinder</u> gefüllt.	Das Granulat
<u>Ein Kolben</u> fördert das Material nach vorne.	Eine Schnecke
<u>Es wird dabei gereinigt, plastifiziert und dann stoßweise</u> durch ein Werkzeug gepresst.	erhitzt fortlaufend
<u>Danach erfolgt die Kühlung, der Kunststoff erstarrt nach dem Austreten.</u>	
<u>Durch Extrusion können beispielsweise Joghurtbecher, Fahrradhelme und Profile hergestellt werden.</u>	Platten Rohre

- 2.4 Die abgebildete Schemazeichnung zeigt ein weiteres industrielles Formungsverfahren. Benennen Sie dieses Verfahren und beschreiben Sie den Vorgang.

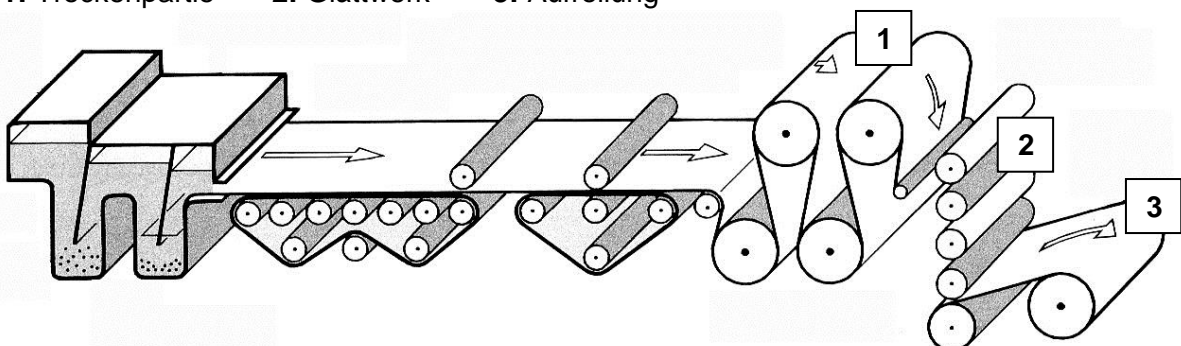


Formungsverfahren: Kalandrieren

- Die plastifizierte Kunststoffmasse wird
- zwischen zwei oder mehreren polierten
- und beheizten Stahlwalzen
- zu einem endlosen Folienband breitgewalzt.
- Nach dem Verlassen des Kalanders kann
- eine Weiterbehandlung durch Prägen, Bedrucken etc. erfolgen.

- 2.5 Auch bei der maschinellen Produktion von Papier spielen verschiedene Walzen eine Rolle. Bezeichnen Sie die nummerierten Walzenbereiche mit dem Fachbegriff.

1: Trockenpartie 2: Glättwerk 3: Aufrollung



- 2.6 Acrylglas (PMMA) ist ein vielseitig einsetzbarer Werkstoff. Erläutern Sie kurz seine besondere Eignung für den Werkunterricht ausgehend von drei wesentlichen Eigenschaften.**

Eigenschaften, z. B.	kurze Erläuterung der Eignung für den Werkunterricht, z. B.
leichte Bearbeitbarkeit	im Werkunterricht gebräuchliche Werkzeuge können Verwendung finden
thermische Verformbarkeit	eröffnet Spielraum für vielfältige Gestaltungen
bruchfest, splittersicher	geringere Verletzungsgefahr durch das Material

- 2.7 Beim Ritzbrechen von Acrylglasplatten kann neben dem Ritzmesser auch ein Universalmesser verwendet werden. Dieses kommt ebenso beim Trennen von Papierwerkstoffen zum Einsatz. Beschreiben Sie stichpunktartig die fachgerechte Arbeitsweise beim Trennen von Papier und Karton.**

- Messer an einem Stahllineal entlang führen, Klinge dabei flach halten
- auf einer sauberen und ebenen Unterlage schneiden
- das Stahllineal mit dem Krallengriff fest andrücken
- je nach Materialstärke wird mit dem Messer unter gleichmäßigem Druck mehrmals am Stahllineal entlanggefahren
- auf gerade Messerhaltung achten
- freie Schnitte mit dem Messer sollten nach Möglichkeit vermieden werden

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, für die Schule aus transparentem Acrylglas einen Prospekthalter für Flyer im Format DIN C lang (99 mm breit, 210 mm hoch) zur Wandmontage anzufertigen. Das Werkstück ist aus einem Stück durch mechanische Bearbeitung und thermisches Verformen zu fertigen.

- 3.1 Fertigen Sie eine anschauliche räumliche Zeichnung Ihres Prospekthalters an, aus der auch die Art der Aufhängung ersichtlich wird. Zeichnen Sie zusätzlich die Abwicklung im Maßstab 1:2 (halbe Größe).**

Anschauliche räumliche Zeichnung des Prospekthalters sowie Zeichnung der Abwicklung im Maßstab 1:2

- 3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan (Arbeitsschritte, Werkzeuge / Hilfsmittel) für die Herstellung dieses Werkstücks.**

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge / Hilfsmittel, z. B.
• Entwurfszeichnung, Planung, Schablonenfertigung	Lineal, Geodreieck, Bleistift, Schere, Cutter/Schneideunterlage
• Übertragen des Entwurfs auf das Material	Folienstift
• Bohrung (zum Befestigen des Prospekthalters an der Wand)	Bohrmaschine, Kunststoffbohrer oder HSS-Bohrer, Holzunterlage, Maschinenschraubstock bzw. Einspannvorrichtung
• Aussägen	Laubsäge, Sägetisch

• Feilen	Feilen mit entsprechenden Querschnitten, Schraubstock, Schutzbeilagen
• Schleifen	Trocken- und Nassschleifpapiere mit entsprechenden Körnungen, Schleifkork
• Polieren	Bohrmaschine/Poliermotor Polierwachs bzw. -paste, Schwabbelscheibe
• Warmverformen	Heizstab, Heißluftfön, Biegehilfe

3.3 Ihr Werkstück kann bei unsachgemäßer Bearbeitung Schaden nehmen. Ergänzen Sie diesbezüglich die folgende Tabelle.

mögliche Schäden, z. B.	Gegenmaßnahmen, z. B.
• Bruchgefahr beim Feilen	• beim Feilen Werkstück nicht federnd einspannen
• Bohrkanten können ausbrechen	• beim Bohren Material fest auf einer Bohrunterlage aus Holz einspannen
• zu lange Verweildauer über der Wärmequelle führt zu Überhitzung und Bläschenbildung	• Warmverformung, sobald sich das Material ohne Widerstand biegen lässt

3.4 In der Schule steht zur Diskussion, den Prospekthalter alternativ aus Pappe anzufertigen. Führen Sie je zwei Vor- und Nachteile an, welche sich durch diese Werkstoffauswahl ergeben.

Vorteile, z. B.	Nachteile, z. B.
weniger Aufwand bei der Herstellung	schlechter zu reinigen
umweltfreundlicher/nachwachsender Rohstoff	geringere Strapazierfähigkeit

4 Gesundheitsschutz

Bei der Herstellung Ihres Werkstücks in Aufgabe 3 ist bei mehreren Arbeitsschritten mit einem erhöhten Unfallrisiko zu rechnen. Benennen Sie drei Gefahren und geben Sie sinnvolle Schutzmaßnahmen an.

Gefahren, z. B.	Schutzmaßnahmen, z. B.
gesundheitsschädliche Dämpfe beim thermischen Verformen	• für ausreichende Belüftung sorgen • Überhitzung vermeiden
Verbrennungen der Haut beim thermischen Verformen	• Heizquelle nicht berühren • Schutzhandschuhe tragen
gesundheitsschädigende Stäube beim Schleifen	• Mundschutz tragen • Staub absaugen