

Abschlussprüfung 2012

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe C

LÖSUNGSHILFE

Werkstoff 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

Kunststoffe gehören aufgrund ihrer vielseitigen und maßgeschneiderten Eigenschaften zu den wichtigsten Werkstoffen unserer Zeit.

1.1 Der Amerikaner Charles Goodyear gilt als Pionier der Kunststoffherstellung. Erläutern Sie diese Aussage.

- Charles Goodyear gilt als Begründer der modernen Gummiindustrie.
- Durch Zufall entdeckt er das Vulkanisieren von Naturkautschuk
- unter Hitzeeinwirkung und durch Zugabe von Schwefel.
- Das Endprodukt war ein elastisches und dauerhaft geschmeidiges Material (Gummi).

1.2 Berichten Sie über zwei weitere wichtige Stationen aus der Entwicklungsgeschichte der Kunststoffe.

z. B.:

- 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.
- Hermann Staudinger entdeckte 1922,
- dass organische Stoffe aus Makromolekülen bestehen.
- Er versuchte Riesenmoleküle künstlich durch Polymerisation (Aneinanderlagern von Monomeren) herzustellen.
- Es gelang ihm, künstlichen Kautschuk herzustellen.
- H. Staudinger gilt als Begründer der Polymerchemie; für seine Leistungen erhielt er 1953 den Nobelpreis für Chemie.

1.3 Heutzutage sind Herstellung und Nutzung von Kunststoffen nicht unumstritten. Erläutern Sie Probleme, die damit einhergehen und beziehen Sie sich dabei auch auf die Grafiken.

Probleme, z. B.:

- durch stetig ansteigende Kunststoffproduktion hohes Müllaufkommen; in den Weltmeeren enorme Zunahme von Kunststoffabfällen
- nur eingeschränkte Lösung der Abfallproblematik durch Recycling; oft nur minderwertigere Produkte aus dem Recyclingprozess
- Erdöl als wichtigster Ausgangsstoff / nicht nachwachsender Rohstoff für die Kunststoffherzeugung ist nicht unbegrenzt vorhanden.
- höherer Energieverbrauch durch Massenproduktion
- Umweltbelastung bei der Produktion durch Freiwerden hochgiftiger, krebserregender Dämpfe (Vinylchlorid)

1.4 In manchen Bereichen findet eine Rückbesinnung auf traditionelle Werkstoffe statt, z.B. auf Holz. Belegen Sie diese Aussage anhand von zwei Bereichen mit jeweils einem konkreten Beispiel. Begründen Sie jeweils den Einsatz des traditionellen Werkstoffs.

Bereich, z. B	Beispiel	Begründung
Verpackung	Flaschen aus Glas	keine Schadstoffabgabe an Lebensmittel
Innenausbau	Fußbodenbelag aus Holz (Parkett)	umweltfreundlich, nachwachsender Rohstoff, hochwertige Erscheinung

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

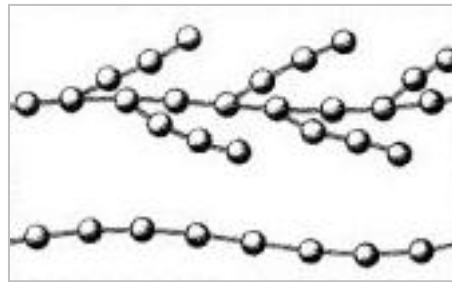
2.1 Kunststoffe zeichnen sich durch vorteilhafte Eigenschaften aus. Zählen Sie vier dieser Eigenschaften auf und ordnen Sie jeweils ein konkretes Anwendungsbeispiel zu.

Eigenschaft, z. B	Anwendungsbeispiel
geringe Wärmeleitfähigkeit	Dämmstoffe in der Bauindustrie
sehr geringe elektrische Leitfähigkeit	Kabelummantelungen
Beständigkeit gegen Chemikalien	Behälter für Säuren und Laugen
geringes spezifisches Gewicht	Stoßstangen

2.2 Kunststoffe lassen sich anhand ihrer thermischen Eigenschaften bzw. ihrer inneren Struktur in drei Gruppen einteilen. Ordnen Sie den Kunststoff Acrylglas einer Gruppe zu und beschreiben Sie diese unter Verwendung einer Schemadarstellung genauer.

- Acrylglas gehört zur Gruppe der **Thermoplaste**.
Innere Struktur:
- bestehen aus linearen oder verzweigten Fadenmolekülen,
- die untereinander kaum verknüpft sind

Beispiele für eine Schemadarstellung (lineare und verzweigte Makromoleküle):



Thermische Eigenschaften:

- bei Erwärmung plastisch formbar (thermoelastisch)
- bei weiterer Erwärmung Übergang zunächst in den plastischen und dann in den flüssigen Zustand
- schweißbar
- Abfälle lassen sich einschmelzen.
- Bei Überhitzung tritt Zersetzung in Grundbestandteile ein.

2.3 Nennen Sie die beiden weiteren Kunststoffgruppen und jeweils eine konkrete Kunststoffbezeichnung.

- Duroplaste:
z. B. Epoxidharz
- Elastomere:
z. B. Silikonkautschuk

2.4 Kunststoffprodukte werden durch industrielle Formungsverfahren hergestellt. Benennen Sie die beiden abgebildeten Verfahren und vergleichen Sie diese stichpunktartig hinsichtlich ihrer Gemeinsamkeiten und Unterschiede. Führen Sie je drei typische Produkte an.

• Spritzgießen (Abb. 1)	• Extrudieren (Abb. 2)
• Granulat wird in einen beheizten Zylinder gefüllt	
• Schnecke fördert und stößt Material nach vorne	• Schnecke fördert Material nach vorne
• Material wird dabei erhitzt und plastifiziert	
• wird anschließend in das Werkzeug gespritzt	• wird kontinuierlich durch ein Werkzeug gepresst
• Schließeinheit schließt und öffnet das Werkzeug, fertiges Produkt wird ausgeworfen	• gekühlt; nach dem Austreten erstarrt der Kunststoff
Typische Produkte, z. B.: • Getränkeboxen • Gerätegehäuse • Einwegbesteck	Typische Produkte, z. B.: • Kabelummantelungen • Folien • Rohre

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, ein Werkstück zu fertigen, bei dem Acrylglasplatten mechanisch bearbeitet, thermisch umgeformt und gefügt werden.

3.1 Zeichnen Sie Ihr Werkstück in einer räumlichen Darstellung.

Räumliche Darstellung: sauber, anschaulich, ausreichend groß

3.2 Stellen Sie in einer Tabelle die einzelnen Arbeitsschritte und die jeweils benötigten Werkzeuge/Werkhilfsmittel zusammen. Führen Sie gegebenenfalls wichtige Arbeitshinweise an.

Arbeitsschritte	Werkzeuge/ Werkhilfsmittel	Wichtige Hinweise
Entwurf	Lineal, Bleistift etc.	
Übertragung auf das Material	Folienstift	materialsparend aufzeichnen
Aussägen	Laubsäge, Säge Tisch Schraubzwinde	niedrige Sägeschwindigkeit, damit Sägeblatt nicht verklebt
Feilen	Feilen mit entsprechenden Querschnitten, Schraubstock, Schutzbeilagen	nicht federnd einspannen
Schleifen	Trocken- und Nassschleifpapiere mit Entsprechenden Körnungen, Schleifkork	vom groben zum feinen Schleifpapier
ggf. Bohren	Bohrmaschine, Kunststoffbohrer oder HSS-Bohrer, Holzunterlage, Maschinenschraubstock	Material fest einspannen, niedrige Drehzahl, lüften und kühlen,
Polieren	Polierwachs bzw. - paste, Schwabbelscheibe	zu hohen Anpressdruck vermeiden
Warmverformen	Heizstab, Heißluftfön etc., Biegehilfe	Material bis zum Erkalten in gewünschter Position festhalten bzw. fixieren
Fügen z. B.: Kleben	Acrylglaskleber	Klebeflächen mit Klebeband abgrenzen, fixieren

3.3 Beschreiben Sie Vor- und Nachteile zweier Techniken zum Fügen von Acrylglas.

Fügetechnik	<ul style="list-style-type: none">• Kleben (mit Acrylglaskleber)	<ul style="list-style-type: none">• Schrauben
Vorteile, z. B.	<ul style="list-style-type: none">• keine sichtbaren Verbindungsmittel• Verklebung transparent	<ul style="list-style-type: none">• kann wieder gelöst werden

Nachteile, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> • ausgetretener Kleber kann nicht wieder abgewischt werden • bei transparentem Acrylglas scheinen eingeschlossene Luftblasen durch 	<ul style="list-style-type: none"> • bei größerer Belastung evtl. Ausbrechen des Bohrkanals bzw. der Ränder der Bohrung
-------------------------	---	--

4 Gesundheitsschutz

Zeigen Sie je eine Gesundheitsgefahr auf, die bei den in Frage 3.3 genannten Füge-techniken auftreten kann und nennen Sie eine entsprechende Schutzmaßnahme.

Fügetechnik 1	z. B. Kleben
Gesundheits- gefahr, z. B.	austretende, gesundheitsschädliche Lösungsmittel; Klebstoffe können unter Umständen Allergien auslösen
Schutz- maßnahme	für ausreichende Durchlüftung sorgen; Hautkontakt mit Kleber vermeiden
Fügetechnik 2	z. B. Schrauben
Gesundheits- gefahr, z. B.	Schnittverletzungen durch die scharfe Kanten des rotierenden Werkstücks (beim Bohren); Augenverletzungen durch Absplitterungen beim Bohren
Schutz- maßnahme	Werkstück beim Bohren immer gut sichern; immer Schutzbrille tragen

5 Werkbetrachtung

Zur Beurteilung Ihres Arbeitsergebnisses von Aufgabe 3 können verschiedene Kriterien herangezogen werden. Neben Funktionalität und Design spielt hierbei vor allem die Verarbeitung eine wesentliche Rolle. Erläutern Sie genauer, welche Aspekte dabei eine Rolle spielen.

z. B.:

- formgetreues Sägen
- kratzerfreie Oberfläche, kerbenfreie Kanten
- glänzende, durchsichtig polierte Kanten
- Genauigkeit und Gleichmäßigkeit bei Biegungen
- saubere, passgenaue Bohrungen und Senkungen