

Abschlussprüfung 2013

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.

Aus Datenschutzgründen sind fotografische Abbildungen entfernt.

1 Bedeutung des Werkstoffs

Kunststoffe sind Werkstoffe nach Maß und haben in verschiedenen Bereichen traditionelle Werkstoffe ersetzt.

- 1.1 Stellen Sie anhand von vier Bereichen mit konkreten Beispielen dar, welche verschiedenen Vorzüge die Kunststoffe jeweils aufweisen.

a) Bereich, z. B.	Traditioneller Werkstoff	Vorzüge des Kunststoffs (je 2)
b) Gegenstandsbeispiel, z. B.		
• 1a) Verpackung: b) Getränkeflaschen	Glas	• bruchstabil • leicht
• 2a) Spielwaren: b) Bauklötze	Holz	• hygienische Oberfläche • beliebig einfärbbar
• 3a) Automobilbau: b) Benzintank	Metall	• beliebig formbar • witterungsbeständig
• 4a) Sport: b) Funktionskleidung	Baumwolle	• atmungsaktiv • elastisch

- 1.2 **Kunststoffe eignen sich für eine Massenproduktion in besonderer Weise. Erläutern Sie die Notwendigkeit, Vorteile und Probleme der Massenproduktion.**

Notwendigkeit, z. B.:

- Wegen des gestiegenen Verbrauchs sind hohe Stückzahlen notwendig.
- Kunststoffprodukte müssen wegen ihrer zum Teil geringen Belastbarkeit bzw. aufgrund des hohen Verschleißes ersetzt werden.

Vorteile, z. B.:

- Durch kostengünstige Produktion werden die Produkte billiger.
- Aufgrund standardisierter Herstellung können Einzelteile beliebig ausgetauscht werden.

Probleme, z. B.:

- Bei der Produktion erfolgt hoher Schadstoffausstoß und
- hoher Verbrauch nicht nachwachsender Rohstoffe.

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Nennen Sie Ausgangsstoffe für die Kunststoffherstellung. Unterscheiden Sie dabei halbsynthetische Kunststoffe (aus Umwandlung von Naturstoffen) und vollsynthetische Kunststoffe.

	Ausgangsstoffe		
Halbsynthetische Kunststoffe	Kautschuk	Zellulose	Kasein
Vollsynthetische Kunststoffe	Erdöl	Erdgas	Kohle

2.2 Bei der chemischen Synthese werden drei Herstellungsverfahren unterschieden. Benennen Sie diese und beschreiben Sie eines davon genauer.

- Polymerisation
- Polykondensation
- Polyaddition

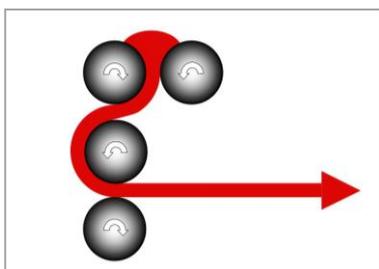
z. B. Polymerisation:

- Verknüpfung von gleichen Grundbausteinen (Monomere)
- zu fadenförmigen Makromolekülen
- stufenloser Reaktionsablauf
- keine Bildung von Reaktionsnebenprodukten

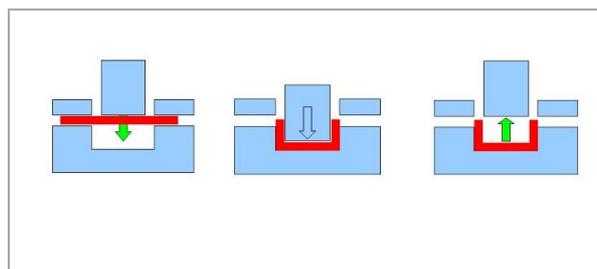
2.3 Das abgebildete Kunststofferzeugnis wurde durch ein industrielles Formungsverfahren produziert. Benennen Sie dieses und beschreiben Sie den Formungsprozess.

- Extrusionsblasverfahren:
- Einführen eines plastischen Kunststoffschlauchs in zweiteiliges Hohlwerkzeug
- Schlauch wird von Werkzeugwänden umschlossen
- luftdichtes Abschließen des Hohlwerkzeugs
- Ausdehnung des Schlauchs durch Einpressen von Luft
- Luft drückt ausgedehnten Schlauch gegen abkühlende Werkzeugwand, dadurch Formung des Hohlkörpers

2.4 Die dargestellten Schemazeichnungen zeigen weitere Formungsverfahren. Benennen Sie diese und führen Sie jeweils ein typisches Produkt an.



- Kalandrieren
- typ. Produkt: z. B. Duschvorhang



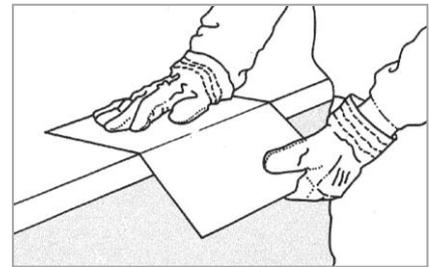
- Tiefziehen
- typisches Produkt: z. B. Badewanne

2.5 Acrylglas ist aufgrund seiner vorteilhaften Eigenschaften ein häufig verwendeter Kunststoff. Führen Sie vier Eigenschaften an und ergänzen Sie jeweils eine entsprechende Anwendungsmöglichkeit.

Eigenschaft, z. B.	Anwendungsmöglichkeit, z. B.
verzerrungsfreie Durchsicht	Brillengläser
Witterungsbeständigkeit	Leuchtreklamen
hohe Lichtdurchlässigkeit	Kfz-Leuchtenabdeckungen
thermische Verformbarkeit	Badewannen

2.6 Sie sollen eine 3 mm starke Acrylglasplatte entlang einer geraden Linie trennen. Neben dem Sägen haben Sie ein weiteres Trennverfahren kennengelernt. Benennen und beschreiben Sie dieses unter Zuhilfenahme einer Skizze.

- Ritzbrechen:
- Werkstück parallel zur Tischkante einspannen
- Bruchkante dabei genau an Tischkante legen
- Stahlschiene o. Ä. als Schneidhilfe direkt an der Bruchkante fixieren
- mit Universalmesser mehrmals in einem Zug über ganze Länge anritzen
- anschließend mit gleichmäßigem Druck abbrechen
- evtl. Schutzhandschuhe o. Ä. und Schutzbrille tragen
- den entstandenen Grat mit Ziehklinge oder Feile entfernen



3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, im Rahmen eines Design-Wettbewerbs den Prototyp eines Eierbeckers bzw. Eierhalters aus Acrylglas zu entwerfen. Das Werkstück soll aus einem Stück bestehen (nicht gefügt). Die zur Verfügung stehende Acrylglasplatte ist sowohl mechanisch zu bearbeiten als auch thermisch zu verformen.

3.1 Veranschaulichen Sie Ihre Designidee in einer aussagekräftigen räumlichen Darstellung und einer maßstabsgetreuen Abwicklung. Der Durchmesser für die Öffnung, in der das Ei Halt findet, soll 4 cm betragen.

Räumliche Darstellung: sauber, anschaulich, ausreichend groß
Abwicklung: maßstabsgetreu

3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan, der alle Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Hilfsmittel berücksichtigt. Ergänzen Sie gegebenenfalls wichtige Arbeitshinweise.

Arbeitsschritte	Werkzeuge / Werkhilfsmittel	Wichtige Hinweise, z. B.
• Planung, Entwurf	Lineal, Bleistift etc.	
• Übertragung auf das Material	Folienstift	materialsparend aufzeichnen, ggf. Schablone verwenden

• Bohren	Bohrmaschine, Kunststoffbohrer oder HSS-Bohrer, Holzunterlage, Maschinenschraubstock	Material fest einspannen, niedrige Drehzahl, lüften und kühlen
• Aussägen	Laubsäge, Sägetisch, Schraubzwinde	niedrige Sägegeschwindigkeit, um zu vermeiden, dass Sägeblatt verklebt
• Feilen	Feilen mit entsprech- enden Querschnitten, Schraubstock	nicht federnd einspannen, Schutzbeilagen verwenden
• Schleifen	Trocken- und Nassschleifpapiere mit entsprechenden Körnungen, Schleifkork	vom groben zum feinen Schleifpapier
• Polieren	Polierwachs bzw. -paste, Schwabbelscheibe, Tischbohrmaschine	zu hohen Anpressdruck vermeiden
• Warmverformen	Heizstab, Heißluftfön, Biegehilfe	Material bis zum Erkalten in gewünschter Position festhalten bzw. fixieren

4 Gesundheitsschutz, Umweltschutz

4.1 Führen Sie je drei Maßnahmen auf, die zur Vermeidung von Gesundheitsgefahren beim Warmverformen und beim Bohren von Kunststoffen getroffen werden müssen.

Warmverformen von Kunststoffen:

- Für ausreichend Belüftung sorgen
- Schutzhandschuhe tragen
- Heizquelle nicht berühren

Bohren von Kunststoffen:

- Werkstück sicher einspannen
- Schutzbrille tragen
- Bohrer fest einspannen

4.2 Das wichtigste Ausgangsmaterial für die Kunststoffherstellung ist Erdöl, ein nicht nachwachsender Rohstoff. Diese begrenzte Ressource erfordert ein Umdenken beim Verbraucher. Erläutern Sie, wie Sie sich in diesem Zusammenhang umweltbewusst verhalten können.

z. B.:

- Vermeidung von Kunststoffverpackungen beim Kauf
- Mülltrennung im Haushalt
- Verwendung von Mehrwegprodukten
- Verpackungen aus Biokunststoffen bevorzugen
- bei Wahlmöglichkeit traditionellen Werkstoffen den Vorzug geben

5 Werkbetrachtung

Nennen Sie drei übergeordnete Kriterien, nach denen die Jury des Design-Wettbewerbs Ihr Werkstück aus Aufgabe 3 beurteilen könnte, und führen Sie hierzu jeweils einzelne Aspekte an.

Übergeordnete Kriterien	Beurteilungsaspekte, z. B.
<ul style="list-style-type: none">• Verarbeitung	<ul style="list-style-type: none">• formgetreues Sägen• scharfe Kanten entgratet• Kanten transparent poliert• Bohrung ohne Absplitterungen
<ul style="list-style-type: none">• Funktion	<ul style="list-style-type: none">• Kippsicherheit, guter Stand• passgenaue Aufnahme des Eis• einfache Reinigung
<ul style="list-style-type: none">• Gestaltung	<ul style="list-style-type: none">• stimmige Gesamtproportion• angemessene Gesamtgröße• individuelle und einfallsreiche Formgebung