

Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



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
Getränkekasten	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

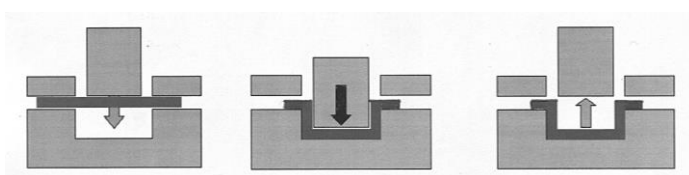
- 2.4 Ein Unternehmen möchte einen Pfannenstiel aus Kunststoff herstellen. Dafür soll der passende Werkstoff ausgewählt werden. Empfehlen Sie die geeignete Kunststoffgruppe und begründen Sie Ihre Wahl.

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.



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 Spielkartoneinsätze, 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. Holzklotz)

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Offene Lebensmittel wie Butter, Käse, Obst, etc. werden meist unter einer Schutzhaut 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 Ziehklänge 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 fügt sich genau in die Vertiefung der Platte ein
- sie ist mit dem Griff leicht abzuheben bzw. aufzusetzen
- die Größe 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