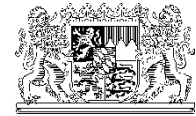


Abschlussprüfung 2023

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

Haupttermin

LÖSUNGSHILFE

Kunststoff: B

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 Kultureller Kontext

Kunststoffe sind aufgrund ihrer Vielseitigkeit aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken.

- 1.1 Oft erhalten sie bei der Herstellung von Produkten den Vorzug gegenüber traditionellen Werkstoffen. Vervollständigen Sie dazu die folgende Tabelle (keine Mehrfachnennung).

Verwendungsbereich, z. B.	konkretes Beispiel, z. B.	traditioneller Werkstoff, z. B.	Begründung für den Einsatz von Kunststoffen, z. B.
Autoindustrie	Tank	Metall	lässt sich problemlos beliebig formen
Bauwesen	Fensterrahmen	Holz	verwitterungsbeständig
Haushalt	Schüsseln	Keramik	bruchfest
Bekleidungsindustrie	Outdoorbekleidung	Baumwolle	winddicht

- 1.2 Nennen Sie drei Vorläufer in der Entwicklungsgeschichte der Kunststoffe und berichten Sie über eines dieser Materialien.

z. B. Asphalt, Bernstein, Schellack

- Schellack ist das einzige natürliche Harz mit tierischem Ursprung
- und wird aus dem Sekret der weiblichen Lackschildlaus gewonnen.
- Dieser bildet dünne filmartige Schichten, welche sehr hart und abriebfest sind.
- Verwendung: zur Herstellung von Schallplatten (früher), von Klebstoffen, Lacken, Firnissen, Polituren oder Druckfarben, zum Beschichten von Tabletten und Kaugummis

- 1.3 Der Amerikaner Charles Nelson Goodyear gilt als Pionier der Kunststoffherstellung. Ergänzen Sie diesbezüglich folgenden Steckbrief zu einer seiner Errungenschaften.

Steckbrief, z. B.	
Erfindung bzw. Entwicklung	Ebonit®
zeitliche Eingrenzung	Mitte des 19. Jahrhunderts
Herstellungsverfahren	Vulkanisieren von Naturkautschuk unter Hitze- einwirkung und durch Zugabe von Schwefel
Verwendung des Kunststoffs für	Schmuckstücke, Teile von Telefonen

2 Werkstoff und Werkverfahren, Gesundheitsschutz

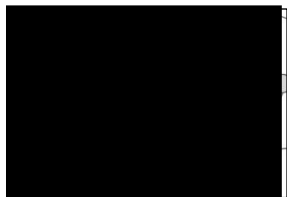
- 2.1 Stellen Sie in folgender Tabelle halbsynthetische und vollsynthetische Kunststoffe gegenüber.

	halbsynthetische Kunststoffe	vollsynthetische Kunststoffe
Begriffsklärung, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> durch Umwandlung makromolekularer Naturstoffe erzeugt 	<ul style="list-style-type: none"> künstlich hergestellte Polymere, die es in der Natur nicht gibt Verknüpfung kleiner Moleküle von fossilen Primärstoffen zu Makromolekülen
Ausgangsstoffe, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> Kasein Zellulose und Kampfer Milchsaft des Kautschukbaumes 	<ul style="list-style-type: none"> Erdöl Erdgas Kohle
konkretes Beispiel für einen Kunststoff, z. B.	<ul style="list-style-type: none"> Zelluloid 	<ul style="list-style-type: none"> Bakelit

- 2.2 Erklären Sie in Bezug auf Additive in der Kunststoffherstellung die folgenden Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

Fachbegriff	Erklärung, z. B.
Stabilisatoren	Sie erhöhen die Lebensdauer des Kunststoffs und schützen ihn vor schädigenden Einflüssen wie Oxidation, Strahlung oder Hitze.
Verstärkungsstoffe	Fasern verschiedener Materialien werden gezielt zur Verbesserung mechanischer und physikalischer Werkstoffeigenschaften eingesetzt.
Weichmacher	Sie sind eine Art „molekulares Schmiermittel“, machen Lacke, Klebstoffe etc. geschmeidiger und damit auch besser form- und verarbeitbar.
Füllstoffe	Sie sind geeignet, um die Herstellung des Kunststoffs zu verbilligen und zudem die Oberflächenbeschaffenheit, Festigkeit und thermische Belastbarkeit zu verbessern.

- 2.3 Informieren Sie über die Gruppe der Duroplaste hinsichtlich der molekularen Struktur und dem Verhalten bei Wärmeeinwirkung. Fügen Sie Ihren Ausführungen eine aussagekräftige Schemazeichnung bei.

molekulare Struktur, z. B.	Verhalten bei Wärmeeinwirkung, z. B.	Schemazeichnung, z. B.
<ul style="list-style-type: none"> räumlich engmaschig, fest vernetzte Makromoleküle 	<ul style="list-style-type: none"> bei Normaltemperatur hart bis spröde 	
<ul style="list-style-type: none"> bilden ein unlösbares, starres Raumnetz 	<ul style="list-style-type: none"> bei Erwärmung bleibt dieser Zustand unverändert 	
	<ul style="list-style-type: none"> bis zur Hitzezersetzung (Bräunung, Schwärzung) 	

- 2.4 Kreuzen Sie in jedem Satz den richtigen Begriff an, so dass sich jeweils eine korrekte Aussage zu Faserverbundwerkstoffen ergibt.

Ein Faserverbundwerkstoff besteht im Allgemeinen aus			
<input checked="" type="checkbox"/> zwei	<input type="checkbox"/> drei	<input type="checkbox"/> vier	Hauptkomponenten.
Die Abkürzung für einen in der Industrie häufig verwendeten Faser-Kunststoff-			
Verbund lautet	<input type="checkbox"/> DFK.	<input type="checkbox"/> CVK.	<input checked="" type="checkbox"/> GFK.
Carbonfaserverstärkter Kunststoff findet häufig Verwendung zur Fertigung von			
<input type="checkbox"/> Küchenarbeitsplatten.	<input checked="" type="checkbox"/> Flugzeugteilen.	<input type="checkbox"/> Autoreifen.	
Als Matrix bezeichnet man	<input type="checkbox"/> die nachzubildende Urform.		
	<input checked="" type="checkbox"/> einbettendes Epoxidharz.		
	<input type="checkbox"/> verstärkende Fasern.		

- 2.5 Führen Sie drei Vorteile und drei Nachteile von Faserverbundwerkstoffen an.

Vorteile, z. B.

- hohe Zug- und Biegefestigkeit
- geringes spezifisches Gewicht
- Möglichkeit der freien Formgestaltung

Nachteile, z. B.

- höherer Energieaufwand je nach Herstellungsprozess
- teils aufwändige Be- und Verarbeitungsprozesse
- Recycling aufwändig, nur begrenzt möglich

- 2.6 Ordnen Sie jedem industriellen Formungsverfahren jeweils ein entsprechendes Produktbeispiel (A–G) zu. Hinweis: Zwei Produktbeispiele werden dabei nicht benötigt.

Verfahren	Zuordnung
Extrudieren	C
Extrusionsblasformen	G
Kalandrieren	F
Spritzgießen	A
Schäumen	D

Produktbeispiele
A) Getränkeboxe
B) Joghurtbecher
C) Schlauch
D) Fahrradhelm-Innenschale
E) Tastaturabdeckung
F) Duschvorhang
G) Kanister

- 2.7 Zur Bearbeitung von Kunststoffen gibt es vielfältige Werkzeuge. Nennen Sie zur Handhabung der Standbohrmaschine je vier Regeln zum Schutz der eigenen Gesundheit und zum Schutz des Materials.

Gesundheitsschutz, z. B.

- enganliegende Kleidung tragen (keine langen Ärmel)
- Ketten, Halstücher, Fingerringe, Armbänder und Armbanduhren ablegen
- langes Haar zurückbinden
- Schutzbrille tragen
- nicht mit Schutzhandschuhen bohren
- Bohrfutterschlüssel sofort abziehen
- auf Sicherheitsabstand zu Mitschülern achten

Materialschutz, z. B.

- Bohrlochmittelpunkt vorstechen
- Werkstück auf Holzunterlage fest fixieren
- mit geringem Vorschub bohren
- auf entsprechende Drehzahl achten
- Bohrer immer wieder kurz anheben („lüften“)
- bei großen Bohrlochdurchmessern mit dünnerem Bohrer vorbohren
- Kühlschmierstoff oder Bohrlöl verwenden

3 Fachgerechte Verarbeitung, Gestaltung, Funktion

Sie haben die Aufgabe, eine standsichere, individuell gestaltete Uhr aus Acrylglas herzustellen. Der Kunststoff soll dabei mechanisch bearbeitet und thermisch umgeformt werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, Teile zu fügen. Das Uhrwerk inklusive Zeiger (siehe Abbildung) wird Ihnen zur Verfügung gestellt.

Bild urheberrechtlich geschützt

3.1 Fertigen Sie eine anschauliche räumliche Zeichnung Ihres Werkstücks an.

anschauliche räumliche Darstellung

z. B.

- Anschaulichkeit
- korrekte Dreidimensionalität
- Standfestigkeit
- Gestaltungsidee
- Sauberkeit der Zeichnung

3.2 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan zur Herstellung Ihres Werkstücks. Führen Sie alle dazu notwendigen Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Hilfsmittel an.

Arbeitsschritte, z. B.	Werkzeuge/Hilfsmittel, z. B.
Planen und Entwerfen	Bleistift, Zirkel, Stahlmaßstab, Stahlwinkel, Schere
Übertragen	Schablone, Folienstift
Sägen aller Elemente	Laubsäge mit Kunststoffsägeblatt, Laubsägetisch
Bohren	Ständerbohrmaschine, Vorstecher, Spiralbohrer, ggf. Schraubzwinge, Schutzbeilagen aus Graupappe, Holzunterlage, Schutzbrille
Abziehen und Feilen	Ziehklinge, Feilen mit verschiedenen Querschnitten, Schlüsselfeilen, Schutzbeilagen aus Graupappe
Schleifen	Schleifpapiere mit entsprechenden Körnungen, Schleifklotz, Schutzbeilagen aus Graupappe
Polieren	Poliermaschine mit Schwabbelscheibe, Polierwachs, Schutzbrille
thermisches Umformen	Folienstift, Heizstab/Heizdraht, Heißluftgebläse, Biegehilfen
ggf. Fügen durch Kleben	Acrylglaskleber, Klebeunterlage, ggf. Klebeband, ggf. Klammer zum Fixieren
Reinigen	fusselfreies Tuch, Flüssigseife, Wasser

3.3 Ihre Uhr könnte alternativ aus Metall gefertigt werden. Beschreiben Sie knapp das zugehörige Werkverfahren zum Umformen durch Biegen von Metallblech.

z. B.

- Blech an der Risslinie zusammen mit einem Biegeklotz aus Hartholz in den Parallelschraubstock einspannen
- Kunststoff- oder Aluschutzbacken zur Schonung der Metalloberfläche nutzen
- freies Ende des Blechs von Hand biegen und am Knick mit einem Kunststoffhammer bearbeiten
- alternativ einen Schlosserhammer mit einer Hartholzzulage verwenden

4 Werkbetrachtung

Nennen Sie die drei übergeordneten Kriterien, nach denen Ihr Werkstück aus Aufgabe 3 beurteilt werden kann. Verdeutlichen Sie diese durch jeweils zwei konkrete Beurteilungsaspekte.

- *Verarbeitung*, z. B.
 - einwandfrei bearbeitete Kanten
 - ausrissfreie Bohrung
- *Funktion*, z. B.
 - Standsicherheit
 - einfaches Ablesen der Uhrzeit
- *Gestaltung*, z. B.
 - originelle und ansprechende Form
 - symmetrischer Aufbau

5 Ökologie

5.1 Der Flut an Kunststoffabfällen kann jeder einzelne durch Verzicht bzw. Ersatz entgegenwirken. Zeigen Sie anhand von vier anschaulichen Beispielen auf, wie Sie zur Eindämmung von Kunststoffabfällen beitragen können.

z. B.

- Verzicht auf Produkte aus Einwegplastik wie Plastikbecher
- Mikroplastik vermeiden durch Wahl entsprechender Kosmetikprodukte
- Kleidung lange nutzen, Vermeidung von „Fast Fashion“ und Synthetikmaterialien
- Produkte aus alternativen Werkstoffen in Betracht ziehen

5.2 Beim Umgang mit Wert- und Werkstoffen gewinnen neue Ansätze immer mehr an Bedeutung. Erläutern Sie in diesem Zusammenhang entweder den Begriff „Urban Mining“ oder „Landfill Mining“.

Urban Mining, z. B.

- Die wachsenden Städte werden als Rohstofflagerstätten genutzt.
- In dicht besiedelten Gebieten fallen gewaltige Rohstoffmengen und Ressourcen an.
- Materialien können durch Mülltrennung und Rücknahmesysteme der Wiederverwendung zugeführt werden.
- Schadstoffemissionen werden dadurch deutlich reduziert.

oder

Landfill Mining, z. B.

- Landfill Mining ist eine Sonderform des Urban Minings.
- Hierzulande ist es als „Abfallbergbau“ bekannt.
- Darunter versteht man die Rückgewinnung von Materialien aus Mülldeponien, aber auch die Verwendung des Abfalls als energiereichen Brennstoff.
- Die Kosten für die Rohstofftrennung sind allerdings sehr hoch,
- zudem sind die Deponien häufig durch giftige Zerfallsprodukte, Stäube oder chemische Schadstoffe belastet.