

Abschlussprüfung 2016

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe D

LÖSUNGSHILFE

Ton

Aus Urheberrechtsgründen wurden fotografische Abbildungen entfernt.

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 Produktion von Keramik gehört zu den ältesten Kulturtechniken der Menschheit. Aufgrund der großen Vielfalt der Erzeugnisse und der vorteilhaften Werkstoffeigenschaften finden keramische Produkte bis heute Anwendung in unterschiedlichen Lebensbereichen.

- 1.1 Ergänzen Sie die Tabelle mit drei traditionellen Bereichen, in denen Keramik auch heute noch eine große Bedeutung hat. Geben Sie für jeden Bereich jeweils zwei passende Produktbeispiele an.

Bereich	Verwendungsbeispiele, z. B.
Bauwesen	Mauerziegel, Fliesen, Klinker, Dachziegel
Haushalt	Schüsseln, Tischgeschirr, Backformen, Römertopf
Dekoration	Vasen, Figuren, Gartenstelen, Blumentöpfe

- 1.2 Für manche Bereiche, wie z. B. den Innenausbau, stehen neben keramischen Werkstoffen alternative Materialien zur Auswahl. Stellen Sie vorteilhafte Materialeigenschaften der unten genannten Bodenbeläge dar (keine Mehrfachnennungen).

	Vorteilhafte Eigenschaften (je 2), z. B.
Parkett	lebendige Maserung, natürlicher Werkstoff, angenehm warm
PVC-Belag	pflegeleicht, einfach zu verlegen, vielfältiges Design

- 1.3 Heutzutage spielen keramische Werkstoffe aufgrund ihrer technischen Vorteile eine wichtige Rolle. Belegen Sie dies anhand von drei Beispielen aus dem Fahrzeugbau.

z. B.

- Hitzeschockbeständigkeit und geringes Gewicht bei Bremsscheiben
- elektrische Isolationsfähigkeit bei Zündkerzen

- Temperaturbeständigkeit bei Sockeln und Halterungen für Halogen- und Gasentladungslampen
- hohe Verschleißfestigkeit bei Distanzringen und Gleitringdichtungen

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

2.1 Der Begriff Keramik umfasst in der Fachsprache verschiedene keramische Erzeugnisse. Unterscheiden Sie Irdenware, Steingut und Porzellan nach Aussehen und Eigenschaften.

Irdenware:

- aus Naturton in unterschiedlicher Färbung, oft rötlich (eisenhaltig)
- nicht durchscheinend
- einmal gebrannt
- poröser, wasserdurchlässiger Scherben
- nicht frostfest
- einfachste Art der Keramik, meist handwerklich geformt

Steingut:

- aus einem Gemisch weiß brennender Tone
- sehr porös, nimmt nach dem Schrühbrand mehr als 10% Wasser auf
- nicht durchscheinend
- nicht frostfest
- plastischer als Porzellanmasse
- dumpf klingend
- wird oft transparent glasiert
- porzellanähnlich, aber gröber, dickwandiger

Porzellan:

- aus Kaolin, Feldspat und Quarz
- dichter, transparenter Scherben
- feinporig
- meist transparent glasiert, vielfältige Dekormöglichkeiten
- heller Klang
- sehr hart und verschleißfest
- schlechter Wärmeleiter
- feines, edles Aussehen

2.2 Ton entsteht durch unterschiedliche, langwierige Verwitterungsprozesse. Erklären Sie diese Vorgänge und gehen Sie dabei auf die Begriffe „Primärton“ und „Sekundärton“ ein.

- Feldspathaltige Gesteine wie Granit oder Gneis werden in einem Jahrmillionen andauernden Verwitterungsprozess durch Naturkräfte zersetzt.
- Dabei bildet sich das Aluminiumsilikat, der Grundstoff für Ton.
- Bleiben die Verwitterungsprodukte am Ort ihrer Entstehung liegen, spricht man von **Primärton**.
- Dabei handelt es sich um einen reinen, weiß brennenden Ton (Kaolin).
- Meist werden die Verwitterungsprodukte jedoch durch Regen in Bächen und Flüssen weiter transportiert und kommen so von Gebirgen in Ebenen.
- Wo die Fließgeschwindigkeit immer geringer wird, sinken die Teilchen zu Boden und bilden in Senken Lager.
- Auf dem Weg dahin werden fremde Bestandteile wie organische Stoffe oder Mineralien eingeschwemmt.
- Dieser Ton, der plastischer und in Farbe und Zusammensetzung verändert ist, wird als **Sekundärton** bzw. Naturton bezeichnet.

2.3 Schildern Sie die Aufbereitung von abgebautem Naturton zur gebrauchsfertigen keramischen Masse.

- Die im Tagebau abgebauten Tonbrocken werden in Mäsemlühlen zerkleinert und in großen Becken eingesumpft.
- Leichtgewichtige Verunreinigungen lösen sich, steigen an die Wasseroberfläche und können abgeschöpft werden.
- Schwere Fremdkörper sinken im Schlamm ab.
- Organische Verunreinigungen zersetzen sich, durch den Fäulnisprozess (Mauken) wird der Ton plastisch.
- Zur vollständigen Reinigung wird der Ton durch Siebe getrieben und in Filterpressen entwässert.
- In der Vakuumpresse wird die Tonmasse homogenisiert und kommt dann in Form von Hubeln, in Folie luftdicht verpackt, in den Handel.

2.4 Überprüfen Sie, ob die folgenden Aussagen zutreffen.

	ja	nein
Der Schrühbrand erfolgt nach dem Glasurbrand.		X
Die Brenntemperatur beim Glasurbrand beträgt 900° Celsius.		X
Nach einem Tag Trocknung ist Ton lederhart.	X	
Das Sintern erfolgt bei einer Brenntemperatur von 600° Celsius.		X
Gesinterte Werkstücke sind wasserdicht.	X	
Der Scherben ist ein einmal gebranntes Werkstück aus Ton.	X	

2.5 Ordnen Sie den folgenden Abbildungen eine geeignete Aufbautechnik oder ein geeignetes Herstellungsverfahren zu.

Plattentechnik	Bänderttechnik	Wulsttechnik	Gießverfahren

2.6 Engobieren und Glasieren sind zwei Techniken zur Oberflächengestaltung von Ton. Vergleichen Sie beide Verfahren hinsichtlich der aufgeführten Kriterien.

	Engobe	Glasur
Zusammensetzung	<ul style="list-style-type: none"> • Tonschlicker • aus weißem Gießton und unterschiedlichen Metall-oxiden 	<ul style="list-style-type: none"> • Quarzsand (Siliziumdioxid) • Härter (z. B. Aluminiumoxid) • reines Tonmehl (Kaolin) • Flussmittel (z. B. Bleioxide) • Haftmittel • Farbmittel (Metalloxide)
Auftragszeitpunkt	im lederharten Zustand des Tonwerkstücks	nach dem Schrühbrand auf den Scherben

2.7 Nennen Sie wichtige Regeln, die Sie beim Auftragen von Glasuren und beim Glasurbrand beachten müssen, um ein ansprechendes Ergebnis zu erzielen.

z. B.

- Der Scherben muss staub- und fettfrei sein, da sonst die Glasur nicht richtig haftet.
- Beim Bemalen mit Pinsel Glasurfarben 2–3 Mal kreuzweise übereinander auftragen, damit sie einen deckenden Farbton ergeben.
- Glasur trocknen lassen, erst dann darf man sie vorsichtig anfassen.
- Bei der Ofenbeschickung darauf achten, dass sich die Gegenstände nicht berühren.
- Kontakt mit dem Einlegeboden vermeiden (Trennmittel, Dreiecksfüße).
- Brenntemperatur muss der Schmelztemperatur der Glasur angepasst werden.
- Brenntemperatur nur langsam erhöhen, da sonst die Glasur „abkocht“.
- Langsam abkühlen lassen, um Glasurrisse zu vermeiden.
- Ofen erst öffnen, wenn die Temperatur unter 100 °C beträgt.

3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine bauchige Teekanne aus Ton mit Henkel und abnehmbarem Deckel anzufertigen.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Schnittdarstellung, aus der die Aufbautechnik hervorgeht und die konstruktive Formgebung des Henkels abzulesen ist.

anschauliche Schnittdarstellung

3.2 Zeigen Sie in einer Detailzeichnung, wie der Deckel beim Kippen des Gefäßes Halt findet.

Abb.: Detailzeichnung

3.3 Beschreiben Sie das Fertigen und Ansetzen des Henkels.

- mit feuchten Händen eine Tonrolle formen
- in die gewünschte Länge und Form ziehen
- das lederharte Gefäß an den Ansatzstellen anrauen und mit Tonschlicker bestreichen
- die Schnittseiten des Henkels ebenfalls anrauen und
- an die Ansatzstellen unter Drehbewegungen andrücken („anzittern“)
- dabei mit der anderen Hand die Gefäßwand von innen stützen
- die Nahtstellen gut verstreichen bis ein harmonischer Übergang zur Gefäßwand erreicht ist
- die Ansatzstellen mit zusätzlichem Ton verstärken

3.4 Der Deckel der Teekanne ist nach dem Glasurbrand leider zu Bruch gegangen. Erläutern Sie unter Zuhilfenahme entsprechender Fachbegriffe, was bei der Herstellung eines passgenauen neuen Deckels zu berücksichtigen ist.

Alle Tone schrumpfen während der Lufttrocknung und noch einmal beim Brand.

- Trockenschwindung: Beim Trocknen an der Luft gibt der Ton das physikalisch gebundene Wasser ab, der Tongegenstand wird kleiner.
- Brennschwindung: Beim Brennen wird dem Ton auch noch das chemisch gebundene Wasser entzogen, das Volumen verringert sich ein weiteres Mal.
- Je höher die Brenntemperatur, desto größer die Schwindung.
- Gesamtschwindung: Je nach Tonart liegt die Schwindung bei ca. 8–15%.
- Der Durchmesser des Deckels muss demzufolge entsprechend größer angefertigt werden.

4 Arbeitsregeln und Ökologie

4.1 Formulieren Sie vier wesentliche Regeln für das Arbeiten mit dem Werkstoff Ton.

- Ton immer in Folie wickeln, damit er nicht austrocknet.
- Tonreste sortenrein sammeln, zusammenkneten und luftdicht verpacken.
- Bei Wiederverwendung Tonreste durch Schlagen homogenisieren.
- Vertrocknete Tonreste zerkleinern und einsumpfen.
- Auf sauberer Unterlage arbeiten.
- Keine saugende Unterlage (Holz) verwenden, weil diese dem Ton während der Arbeit Feuchtigkeit entzieht.
- An Tonwerkzeugen darf kein getrockneter Ton haften.
- Tonwerkzeuge nur feucht reinigen.

4.2 Stellen Sie die ökologischen Vorteile des Werkstoffs Ton dar, die dieser im Vergleich zu anderen Werkstoffen aufweist.

- Ton ist ein natürlicher Rohstoff
- Ton kommt auf der ganzen Welt in vergleichsweise beträchtlichen Mengen vor (noch keine Ressourcenknappheit)
- kurze Transportwege durch Verwendung lokaler Tonvorkommen
- geringer Energieverbrauch bei der Herstellung
- keramische Erzeugnisse sind langlebig
- ungebrannte Tone können immer wieder neu zu plastischer Masse aufbereitet werden
- Entsorgung stellt keine Umweltgefährdung dar

5 Werkbetrachtung

Erläutern Sie fünf wichtige Aspekte, die für eine einwandfreie Funktion der Teekanne von Bedeutung sind.

z. B.

- Die Kanne muss das gewünschte Fassungsvermögen aufweisen.
- Die Bodenfläche muss eben sein, damit die Kanne gut steht.
- Der Durchmesser der Öffnung ist so zu bemessen, dass die Kanne gut zu befüllen und der Innenraum leicht zu reinigen ist.
- Die Glasur darf keine Risse aufweisen, da die Kanne sonst nicht wasserdicht ist.
- Eine ergonomische Passform des Henkels ist notwendig, um die Kanne leicht und sicher greifen, halten und kippen zu können.
- Der Henkel darf nicht zu dünn geformt werden und die obere Ansatzstelle sollte verstärkt werden, um das Gewicht auch bei gefüllter Kanne auszuhalten.
- Nur wenn die Tülle richtig ausgeformt wird, ist ein tropffreies Ausgießen des Kanneninhalts möglich.
- Die Tülle muss so platziert werden, dass die Kanne nicht zu stark gekippt werden muss und auch der letzte Rest Flüssigkeit ausgegossen werden kann.
- Der Deckel muss einen sicheren Halt beim Kippen der Kanne haben.