

# Abschlussprüfung 2013

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

**Aufgabe A**

**LÖSUNGSHILFE**

**Ton**

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

**Keramik ist ein wichtiger Bestandteil menschlicher Kultur und zählt bedingt durch die rasante technische Entwicklung auch heute zu den modernsten und vielseitigsten Werkstoffen überhaupt.**

#### 1.1 Keramische Erzeugnisse gelten als die ältesten Kulturgüter. Beschreiben Sie drei Bereiche, in denen Keramik früher eine bedeutende Rolle spielte.

z. B.

- Ton als **Schriftträger**

In Mesopotamien, im Alten Ägypten und auch bei den Kelten wurden Schriftzeichen (Keilschrift, Hieroglyphen und Runen) in den feuchtharten Ton geritzt oder gestempelt und dienten so der Informationsübermittlung.

- Ton für **Kultgegenstände**

Bei den Kelten wurden z. B. aus dem plastischen Ton kleine Figuren geformt, die bei religiösen Feiern oder als Grabbeigaben verwendet wurden.

- Ton für **Gebrauchsgegenstände und Gefäße**

Bereits in der Antike stellten die Griechen und Römer aus Ton kunstvolle Vasen und Krüge her, aber auch die Chinesen und Japaner brachten in der Verarbeitung von Porzellan meisterhaftes Geschirr hervor.

- Ton für **Schmuckgegenstände**

Schon bei den Kelten wurde Ton auch zur Herstellung von Broschen und Tonperlen, die zu Ketten aufgefädelt wurden, verwendet.

#### 1.2 In unserer Zeit hat sich der Einsatz der Keramik ausgeweitet. Die sogenannte technische Keramik gewinnt aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften immer mehr an Bedeutung. Nennen Sie Anwendungsbereiche mit jeweils einem Beispiel und ordnen Sie eine entsprechende Materialeigenschaft zu.

Anwendungsbereiche Technische Keramik, z. B.	Beispiel	Materialeigenschaften, z. B.
Fahrzeugtechnik	Bremsscheiben	Abrieb- und Verschleißfestigkeit
Raumfahrt	Hitzeschildkacheln	Hitze- und Hitzeschockbeständigkeit bis weit über 1000 °C
Medizintechnik	Künstliche Gelenke	gute Biokompatibilität (gute Verträglichkeit mit lebendem Gewebe)
Elektrotechnik	Isolatoren	elektrische Isolationsfähigkeit
Schneidewerkzeuge	Messer / Skalpelle	hohe mechanische Festigkeit

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

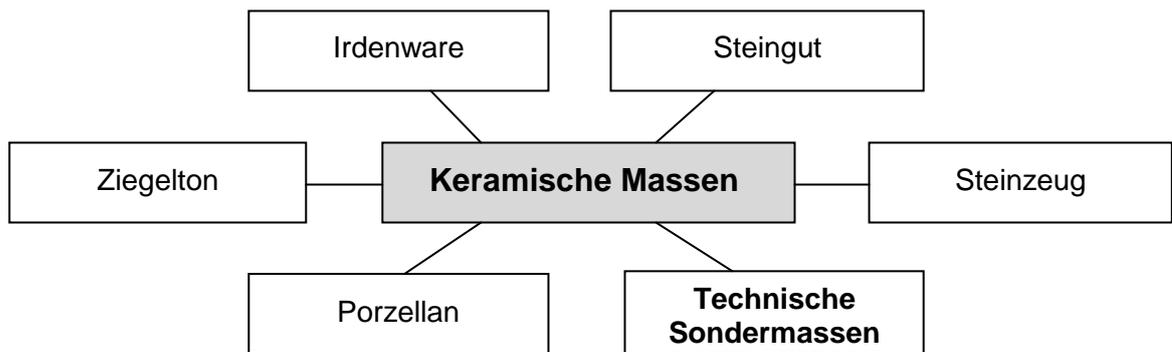
### 2.1 Erklären Sie die Entstehung von Ton in der Natur und gehen Sie dabei auch auf die unterschiedlichen Tonlager ein.

- Tonlager sind das Ergebnis eines Jahrtausenden andauernden **chemischen** und **mechanischen Verwitterungsprozesses** von Gestein durch chemische (Säuren) und mechanische (Wind, Regen, Reibung) Einflüsse sowie durch Sonnenlicht.
- Dabei bildet sich aus feldspathaltigen Gesteinen, besonders Granit und Gneis, das Aluminiumsilikat.
- Wenn diese Verwitterungsprodukte am Ort ihrer Entstehung liegen geblieben sind, spricht man von Primärton, dem Kaolin – reiner, weiß brennender Ton.
- Meist werden die Verwitterungsprodukte aber durch Regen in Bächen und Flüssen weggespült und kommen so von Gebirgen in Ebenen. Dabei können neue Bestandteile (organische Stoffe, Mineralien) eingeschwemmt werden.
- Wo die Fließgeschwindigkeit immer geringer wird, sinken die Teilchen zu Boden und bilden dort Lager. Diesen Ton nennt man Sekundärton.

### 2.2 Beschreiben Sie die Aufbereitung von Naturton zur fertigen keramischen Masse.

- **Einsumpfen**
- Die abgebauten Tonbrocken werden zerkleinert und in großen Becken mit Wasser überdeckt.
- Dabei lösen sich leichtere Verunreinigungen, steigen an die Wasseroberfläche und können dort abgeschöpft werden. Schwere Fremdkörper sinken im Schlamm ab.
- **Mauken**
- Der Tonschlamm wird einige Tage bei gleich bleibender Temperatur feucht gelagert. Bei diesem Vorgang entsteht im Ton ein Fäulnisprozess.
- Organische Verunreinigungen zersetzen sich, die Tonmasse wird plastischer (= leichter formbar).
- **Homogenisieren**
- Der Tonschlamm wird anschließend durch ein Sieb getrieben und entwässert.
- Nach einer kurzen Trocknungszeit wird die Tonmasse kräftig durchgeknetet und verdichtet.
- Ton kann aber auch getrocknet und gemahlen als Tonmehl gehandelt werden.

2.3 **Keramische Massen werden aufgrund ihrer Zusammensetzung in Gruppen eingeteilt. Ergänzen Sie die Grafik.**



2.4 **Bei der Verarbeitung von Ton sind drei Trockenstufen von Bedeutung. Nennen Sie diese und dazu den entsprechenden Zeitraum der Trocknung. Ordnen Sie zwei mögliche Dekortechniken der entsprechenden Trockenstufe zu.**

Trockenstufe	Zeitraum	Dekortechnik
Feuchthart	Nach einigen Stunden	Stempeln
Lederhart	Nach einem Tag	Engobieren
Hart	Nach einer Woche	

2.5 **Beschreiben Sie eine der oben genannten Dekortechniken genauer.**

z. B. Stempeln

- Runde oder kantige Holzstäbe, Gipszylinder oder –quader lassen sich an den Enden zu Stempeln ausarbeiten, aber auch vorgefundene, „fertige“ Teile, wie z. B. Samenkapseln von Pflanzen können als Stempel verwendet werden.
- Mit diesen Stempeln lassen sich Muster reliefartig in die Gefäßwand drücken.
- Durch die Reihung des Stempelmotivs entsteht ein Ornament.
- Für das Stempeln darf der Ton höchstens feuchthart sein, da Material nur verdrängt, aber nicht abgetragen wird.
- Um die Gefäßform nicht zu beschädigen, muss man unbedingt von innen dagegen drücken.

2.6 **In der keramischen Industrie werden Gegenstände in großer Stückzahl unter Verwendung des Gießverfahrens hergestellt. Beschreiben Sie das Gießverfahren ausgehend von einer fertigen Gussform.**

- Die flüssige keramische Gießmasse wird in Hohlformen aus Gips gegossen.
- Der Gips entzieht der Gießmasse im Randbereich Wasser und die Bestandteile der Masse verfestigen sich an den Formwänden.
- Mehrteilige Formen werden über Passstifte exakt zusammengeführt und durch Gummibänder fest zusammengehalten.
- Je länger die Masse in der Form verbleibt, um so dicker wird die Wandstärke. Ist die vorgesehene Wandstärke erreicht, wird die restliche flüssige Masse aus der Form ausgegossen.
- Nach gewisser Trocknungszeit kann man die Form öffnen und die Teile können zur endgültigen Trocknung herausgenommen werden.
- Danach werden die Gussnähte in lederhartem Zustand entgratet. Überstände und überflüssige Teile werden entfernt und kleine Fehler ausgebessert.

2.7 Auch in der Kunststoffindustrie gibt es Formungsverfahren, bei denen eine plastische Masse zu seriellen Produkten verarbeitet wird. Nennen Sie drei dieser Verfahren.

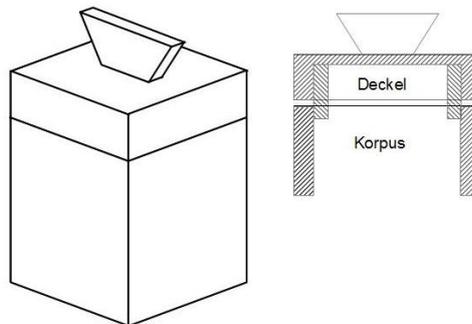
- Spritzgießen
- Extrudieren
- Kalandrieren

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine eckige Dose mit gut schließendem Deckel herzustellen.

3.1 Fertigen Sie eine aussagekräftige Zeichnung Ihrer Dose mit Deckel an. Zeichnen Sie zusätzlich eine Detailansicht, welche die Passung des Deckels verdeutlicht.

z. B.



3.2 Benennen und begründen Sie eine geeignete Aufbautechnik für Ihr Werkstück.

- Plattentechnik eignet sich besonders gut für ebenflächige oder zylindrische Gefäße
- schnelle Arbeitsweise durch den Plattenzuschnitt
- rechtwinkliges Fügen möglich
- größere Flächen können gefügt werden, dadurch zeitsparend

3.3 Erstellen Sie einen tabellarischen Arbeitsplan, der über die nötigen Arbeitsschritte sowie Werkzeuge und Hilfsmittel informiert.

Arbeitsschritte	Werkzeuge und Hilfsmittel
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschneiden der Tonplatten vom Hubel</li> </ul>	Drahtschneider / Tonabschneider
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausrollen gleichmäßig starker Platten</li> </ul>	Abstandsleisten, Rund- / Nudelholz, Arbeitsunterlage
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zuschneiden der einzelnen Platten für den Boden, die Seitenwände und den Deckel</li> </ul>	Tonmesser, Holzleisten
Fügen der Einzelteile: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufrauen der Nahtstellen</li> <li>• Andrücken der Seitenteile auf die Bodenplatte</li> <li>• Verstreichen der Nahtstelle innen und außen; ggf. innen eine Wulst als Verstärkung andrücken</li> </ul>	Modellierhölzer, Modellerschlingen, Ränderscheibe
Passung von Deckel und Korpus herstellen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• z. B. Passungsplatten in den Deckel fügen (Aufrauen, Andrücken der Kontaktstellen)</li> <li>• Übergänge verstreichen</li> </ul>	(Modellierhölzer, Modellerschlingen)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechtwinkligkeit der Flächen prüfen und ggf. nacharbeiten</li> </ul>	Holzpaddel (Holzleiste)

#### 4 Gesundheits- und Umweltschutz, Umgang mit Arbeitsmitteln

In einer Werkstattordnung soll grundsätzlich der Umgang mit den Werkzeugen und dem Material geregelt werden.

Formulieren Sie sechs entsprechende Arbeitsregeln für den Werkstoff Ton.

- Eine geeignete Arbeitsunterlage ist erforderlich.
- Am Arbeitsplatz sollen nur die Werkzeuge liegen, die für den aktuellen Arbeitsvorgang benötigt werden.
- Den nicht benötigten Ton deckt man mit Folie ab, damit er nicht austrocknet. Tonreste werden zu größeren Kugeln geformt.
- Die Reinigung und Pflege der Werkzeuge erfolgt immer unmittelbar nach der Arbeit, damit die anhaftenden Tonreste sich nicht beim nächsten Arbeiten mit dem frischen Ton vermischen.
- Den noch frisch anhaftenden Ton kann man vorsichtig mit den Fingern abstreifen, bereits angetrocknete Tonreste werden grob abgeschabt.
- Tonwerkzeuge reinigt man nass z. B. über einer Schüssel, weil durch den Tonschlamm der Abfluss des Waschbeckens verstopfen könnte oder man wischt sie nur leicht feucht ab.

#### 5 Werkbetrachtung

Bei der Herstellung von keramischen Gebrauchsgegenständen ist es besonders wichtig, dass der Zusammenhang von Form und Funktion beachtet wird – gemäß dem Grundsatz „form follows function“. Erläutern Sie, inwiefern dieser Grundsatz bei dem abgebildeten Krug seine Anwendung fand.

Funktion	Form
Standfestigkeit	Die Standfläche ist ausreichend, aber nicht zu groß und hat den gleichen Durchmesser wie die obere Öffnung.
Flüssigkeitsaufnahme	Die Öffnung ist ausreichend groß, um Flüssigkeit einfüllen zu können. Der Korpus hat ein angemessenes Fassungsvermögen.
Flüssigkeitsabgabe	Der Ausguss/ die Schnaupe ist groß genug und so geformt, dass ein tropfenfreies Ausgießen möglich ist. Sie ist jedoch nicht zu groß geformt, so dass das Gesamtbild des Kruges ein harmonisches ist.
Handhabung (Ergonomie)	Der Henkel ist so groß, dass der Krug gut mit einer Hand gehalten werden kann. Der Henkel passt von Größe und Wölbung (stimmige Proportion). Der Henkel trägt das Gewicht des Kruges, wirkt aber nicht klobig; er ist nur an den Ansatzstellen verstärkt.