

# Abschlussprüfung 2017

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe A

LÖSUNGSHILFE

Ton/Gips

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

**Lehm ist kalkarmer Ton, der aufgrund seiner hervorragenden Eigenschaften im Zuge des ökologischen Hausbaus in unserer Zeit wieder neu als wertvolles Baumaterial entdeckt wurde.**

#### 1.1 Erläutern Sie den Einsatz von Lehm im Hausbau in früherer Zeit. Gehen Sie dabei auch auf die positiven Eigenschaften dieses Werkstoffs ein.

*Einsatzbereich, z. B.*

- Lehmsteine oder -ziegel für den Massivbau
- Ausfachungen bei Fachwerkbauten
- Lehmputz
- Lehmboden

*positive Eigenschaften des Werkstoffs, z. B.*

- Lehm (bestehend aus Sand, Schluff und Ton) ist ein natürlicher, universell vorkommender und leicht abbaubarer Werkstoff
- Lehm ist im feuchten Zustand formbar, luftgetrocknet wird er hart
- durch Brennen wird dieser witterungsbeständig
- Lehm ist diffusionsoffen (Wasserdampfdurchlässigkeit)
- sowie hygroskopisch (speichert Feuchtigkeit aus der Umgebungsluft und gibt sie bei zu trockener Luft wieder ab) → angenehmes Raumklima
- Lehm ist wärmespeichernd (z. B. Innenputz)

#### 1.2 Heutzutage wird Lehm vereinzelt auch in Plattenform im Innenausbau verwendet. Weiter verbreitet sind jedoch Gipskartonplatten. Nennen Sie drei Gründe für den Einsatz dieses Baustoffs.

*Gründe für den Einsatz von Gipskartonplatten (z. B. Rigips), z. B.*

- wegen druckfestem Gipskern und beidseitig zugfester, kartonummantelter Deckschicht sehr geeignet für Innenausbau (Trockenbau)
- geringes Gewicht (für nicht tragende Wände geeignet)

- geschlossene Oberfläche durch Kartonummantelung
- einfache Verarbeitung und Zuschnittmöglichkeiten
- je nach spezieller Variante z. B. erhöhte Feuerwiderstandsfähigkeit, Feuchtigkeitsunempfindlichkeit, Schallschutz, Strahlenschutz, gesundes Raumklima

**1.3 Neben dem Hausbau gehört auch die Produktion von Gebrauchsgegenständen aus Keramik zu den ältesten Kulturtechniken der Menschheit. Informieren Sie über drei bahnbrechende Neuerungen in der Frühgeschichte auf dem Gebiet der Gebrauchskeramik, die auch heute noch Verwendung finden.**

- **Brennöfen:**  
Entdeckung, dass durch Hitze keramische Gegenstände dauerhaft verfestigt werden können; einfache Brennöfen (Ägypten) mit Brenntemperaturen bis 1050° C
- **Töpferscheibe:**  
Perfektionierung des Töpferhandwerks durch langsam bzw. später schnell drehende Töpferscheiben mit Antrieb (z. B. China, Mesopotamien)
- **Glasierte Keramik:**  
erste glasierte Keramik (z. B. Ägypten, Mesopotamien)

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

**2.1 Keramische Erzeugnisse werden entsprechend ihrer Eigenschaften unterschieden und verwendet. Beurteilen Sie hierzu die fachliche Richtigkeit folgender Aussagen.**

|  | ja | nein |
|--|----|------|
| Irdenware wird bei 1200°–1300° C gebrannt.                       |    | X    |
| Steingut zählt zu den dicht gesinterten Feinkeramiken.           |    | X    |
| Porzellanmassen bestehen aus Kaolin, Feldspat und Quarz.         | X  |      |
| Porzellan ist ein hervorragender Wärmeleiter.                    |    | X    |
| Steinzeug wird für Geschirr, Fliesen und Sanitärwaren verwendet. | X  |      |
| Ziegelton erhält seine rote Färbung durch den Brand.             | X  |      |

**2.2 Stellen Sie die Unterschiede zwischen einem Schrühbrand und einem Glasurbrand heraus.**

|                                   | Schrühbrand  | Glasurbrand   |
|-----------------------------------|--|---|
| <b>Temperatur</b>                 | 800°–900° C  | ab 1000° C  |
| <b>Beschickung des Brennofens</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstücke dürfen sich berühren</li> <li>• Werkstücke können dicht in- oder übereinander gestapelt werden</li> <li>• Werkstücke können direkt auf die Schamotteplatten gestellt werden</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstücke dürfen sich nicht berühren (glasbildende Substanzen schmelzen und verkleben)</li> <li>• Werkstücke werden z. B. auf Tonprismen oder -dreifüße gestellt</li> <li>• Schamotteplatte kann zur Sicherheit gegen Schmelzfluss mit Trennmittel (z. B. Kaolinbrei) eingestrichen werden</li> </ul> |

2.3 Erklären Sie folgende Fachbegriffe bzw. ergänzen Sie die genannten Erklärungen mit dem entsprechenden Fachbegriff.

|                       |  |
|-----------------------|--|
| Mauken                | <b>Fäulnisprozess im Tonschlamm durch feuchte Lagerung</b>                         |
| Schwindung            | <b>Verringerung des Tonvolumens durch Abgabe von Wasser</b>                        |
| <b>Sinterung</b>      | wasserdichte Verfestigung der keramischen Masse durch Brennen bei hoher Temperatur |
| <b>Plattentechnik</b> | Aufbautechnik speziell für ebenflächige oder zylindrische Gefäße                   |
| <b>Engobe</b>         | flüssiger Ton mit unterschiedlichen Farboxiden                                     |
| Applikation           | <b>aufgesetzter plastischer Dekor</b>  |

2.4 In der keramischen Industrie wird z. B. Geschirr seriell durch entsprechende Verfahren hergestellt. Auch in der Kunststoffindustrie gibt es Formungsverfahren, bei denen eine plastische Masse zu seriellen Produkten verarbeitet wird. Nennen Sie zwei dieser Verfahren und beschreiben Sie eines davon näher.

Mögliche Formgebungsverfahren, z. B. Extrudieren, Spritzgießen

*Extrudieren:*

- Das Extrudat (Kunststoffgranulat) wird über einen Trichter in einen beheizten Zylinder gefüllt.
- Durch eine Schneckenpresse wird das Material nach vorne befördert.
- Es wird dabei erhitzt und plastifiziert.
- Durch Druck wird die Kunststoffmasse in ein formgebendes Werkzeug gepresst.
- Abschließend erfolgt die Kühlung, der Kunststoff erstarrt nach dem Austreten.

2.5 Erklären Sie, warum Ton verschiedene Farben haben kann.

Je nach Entstehungsprozess enthält Ton unterschiedliche Bestandteile. Für die unterschiedliche Färbung sind organische Materialien und Metalloxide verantwortlich.

- Weißer Ton (Kaolin) enthält kaum organische Verunreinigungen oder Oxide.
- Rotbrennender Ton enthält viel Eisenoxid.
- Braun- bzw. schwarzbrennende Tone besitzen hohe Anteile an Manganoxiden.

2.6 Unterscheiden Sie fetten und mageren Ton hinsichtlich Zusammensetzung, Eigenschaften und Verwendung.

|                        | <b>Fetter Ton</b>   | <b>Magerer Ton</b>   |
|------------------------|---|--|
| <b>Zusammensetzung</b> | enthält wenige unplastische Bestandteile (Schamotte)  | enthält viele unplastische Bestandteile (Schamotte)  |
| <b>Eigenschaften</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• glatte, glänzende Schnittfläche</li> <li>• leicht formbar (plastisch)</li> <li>• starke Schwindung beim Trocknen → Gefahr von Trockenrissen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnittfläche ist rau und porös</li> <li>• Masse weniger gut formbar</li> <li>• geringere Schwindung beim Trocknen</li> </ul> |
| <b>Verwendung</b>      | Drehen, Abformen  | Aufbaukeramik  |

2.7 Bei der Verarbeitung von Ton sind drei Trocknungsstufen von Bedeutung. Ordnen Sie jeder Trockenstufe eine entsprechende Bearbeitungsmöglichkeit zu.

| <b>Trockenstufe</b> | <b>Zeitraum der Trocknung</b> | <b>Bearbeitungsmöglichkeit, z. B.</b> |
|---------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| feuchthart          | einige Stunden                | Schneiden (z. B. Durchbrüche)         |
| lederhart           | ein Tag                       | Glätten                               |
| hart                | eine Woche                    | Schlämmen                             |

### 3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Sie haben die Aufgabe, eine Serie von Dekorfliesen mithilfe eines Gipsnegativschnitts herzustellen. Der Formkasten zum Gießen des Gipsblocks ist bereits vorhanden.

#### 3.1 Beschreiben Sie alle notwendigen Arbeitsschritte zum Anmachen des Gipsbreis und zum Gießen des für den Gipsnegativschnitt benötigten Gipsblocks.

*Arbeitsschritte zum Anmachen des Gipsbreis:*

- Gipsbrei aus Gipsmehl (z. B. Alabastergips) und Wasser anrühren
- entsprechend großen Gummibecher/-eimer bis zu einem Drittel mit Wasser befüllen
- Gips langsam einstreuen, bis sich eine Insel bildet – der Gips muss „ersaufen“
- Gips kurz anziehen lassen, dann mit z. B. Spachtel zu einem homogenen Brei anrühren
- ab und zu Gummibecher auf Boden aufstoßen, damit eingeschlossene Luftblasen aufsteigen können

*Gießen des Gipsblocks:*

- Gipsmasse in einen Formkasten gießen
- oberen Rand des Gipsbreis mit z. B. einer Holzleiste über Rahmenkante glatt streichen
- evtl. eingeschlossene Luftblasen lösen sich, indem man z. B. mit einem Gummihammer vorsichtig auf die Tischunterseite schlägt
- Gipsblock im Formkasten abbinden lassen
- Formkasten öffnen, Gipsblock vorsichtig entnehmen und einige Tage durchtrocknen lassen

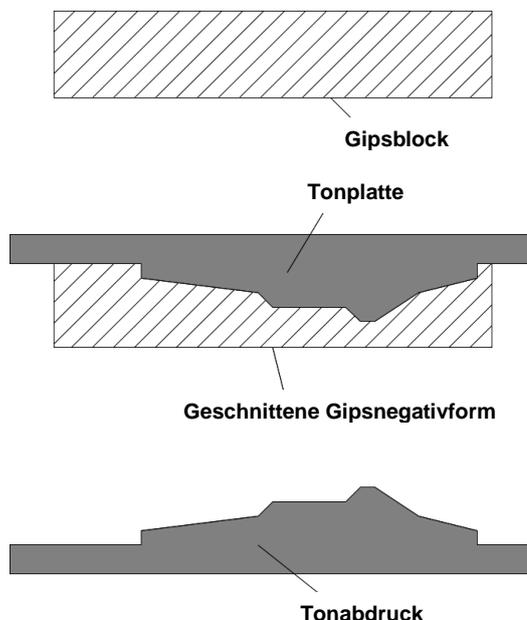
#### 3.2 Beschreiben Sie das Herstellen des Gipsnegativschnitts und das Abformen der Tonfliese. Veranschaulichen Sie Ihre Beschreibung mithilfe aussagekräftiger Schnittdarstellungen.

*Herstellung des Gipsnegativschnitts:*

- Entwurf seitenverkehrt (v. a. bei Schriften und Zahlen) auf Gipsblock übertragen
- Motiv mit Messern, Schab- bzw. Ritzwerkzeugen schichtweise subtraktiv herausarbeiten
- Oberfläche anfeuchten, um Kantenausbrüche zu verhindern
- Unterschneidungen vermeiden, damit sich der Tonabdruck leicht lösen lässt
- für ein spannungsvolles Relief unterschiedliche Tiefen herausarbeiten

*Abformen der Tonplatte:*

- homogene Tonplatte (ca. 10 mm dick) ausrollen
- Tonplatte auf die Negativform legen
- Tonplatte mit gleichmäßigem Druck in den Gipsnegativschnitt drücken und dadurch Motiv abformen
- Tonfliese abnehmen, zuschneiden und trocknen



#### 4 Gesundheits- und Umweltschutz

Erstellen Sie eine Checkliste zu Schutzmaßnahmen gegen Staubentwicklung beim Umgang mit Gips und zur fachgerechten Entsorgung von Gipsresten.

- Ich arbeite beim Umfüllen umsichtig und drücke den Gipssack nur vorsichtig zu.
- Ich trage eine Staubmaske.
- Beim Aufräumen vermeide ich das Aufwirbeln von Staub und benutze zum Reinigen daher einen feuchten Schwamm oder ein feuchtes Tuch.
- Ich entsorge Gipsreste nicht über das Waschbecken (Verstopfungsgefahr).
- Überschüssigen Gipsbrei lasse ich im Gummibecker aushärten und entsorge ihn im Restmüll.
- Werkzeuge reinige ich nass über einer Schüssel und nicht im Waschbecken.

#### 5 Werkbetrachtung

Vergleichen Sie Ihr in Aufgabe 3 hergestelltes Werkstück mit einem industriell gefertigten Produkt. Nennen Sie dabei je zwei Vor- und Nachteile.

|                                    | Vorteile  | Nachteile   |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Selbstgefertigtes Werkstück</b> | individueller Entwurf   | Plattenstärke kann variieren                              |
|                                    | persönlicher Bezug  | Abnutzung des Gipsnegativschnitts bei mehrfachem Abformen |
| <b>Industrieprodukt</b>            | identisches Aussehen aller Produkte, gleichbleibende Qualität | Kundenwünsche können nicht berücksichtigt werden          |
|                                    | serielle Fertigung reduziert Kosten                           | massenhafter Ausschuss durch Produktionsfehler            |