

# Abschlussprüfung 2016

an den Realschulen in Bayern



## Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe C

LÖSUNGSHILFE

Holz

*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

**Obwohl Kunststoffe in immer mehr Lebensbereichen Anwendung finden, steigt die Nachfrage nach Produkten, die aus nachwachsenden Rohstoffen hergestellt sind. Dem Werkstoff Holz kommt dabei ein besonderer Stellenwert zu, da er so vielfältig verwendbar ist.**

**1.1 Nennen Sie zwei Bereiche mit entsprechenden Anwendungsbeispielen, bei denen Holz nur schwer oder gar nicht durch Kunststoffe ersetzt werden kann. Begründen Sie jeweils Ihre Angaben.**

z. B.

- Baubereich: Dachstühle
- Es wäre sehr aufwändig und viel teurer, Kunststoffstreben herzustellen, die bei gleicher Spannweite ähnlich belastbar und so einfach zu bearbeiten sind wie Holzbalken.
- Instrumentenbau: Geigen
- Der warme, volle Klang der Instrumente kann nicht von Kunststoffresonanzkörpern erzeugt werden.
- Sportgerätebau: Bögen und Skier
- Zumindest der Kern dieser Sportgeräte wird nach wie vor aus Holz hergestellt, weil nicht auf die Elastizität bei gleichzeitiger Stabilität des Werkstoffs verzichtet werden kann.

**1.2 Der traditionelle Werkstoff Holz erscheint vor allem wegen der durch Kunststoff verursachten Probleme in einem positiven Licht. Erläutern Sie solche durch Kunststoff verursachte Probleme.**

z. B.

*Ressourcenproblematik*

- Verbrauch von begrenzt vorhandenen Rohstoffen für Kunststoffprodukte
- hoher Energieaufwand für den Gewinnungs- und Herstellungsprozess

### Gesundheitsprobleme

- Eingriff in die Entwicklung von Lebewesen durch hormonähnliche Substanzen
- Krankheiten wie Allergien oder Krebs durch giftige Substanzen
- Tiersterben durch Kunststoffpartikel im Nahrungskreislauf

### Abfallproblematik

- wachsende Deponien durch nicht verrottende Abfälle
- Entstehen von „Müllteppichen“ auf den Weltmeeren
- Freisetzung giftiger Substanzen bei der Verbrennung und der Deponierung
- unumkehrbarer Verlust von Rohstoffen durch Verbrennung
- problematisches Recycling durch Verbundstoffe

## 2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

### 2.1 Entscheiden Sie, ob die folgenden Aussagen zum Wachstum und zur Struktur des Baumes zutreffen.

	ja	nein
Das Frühholz ist im Vergleich zum Spätholz dunkler und härter.		x
Splintholz ist noch junges, saftführendes und weiches Holz.	x	
Das Kambium ist nur für die Bildung neuer Holzzellen verantwortlich.		x
Kernholz nimmt nicht mehr an der Wasserversorgung des Baumes teil.	x	
Jahresringe geben keinen Aufschluss über das Klima, sondern nur über das Baumalter.		x
Holz mit engen Jahresringen ist minderwertiger als Holz mit breiten Ringen.		x

### 2.2 „Holz arbeitet“. Erläutern Sie diese Aussage.

- Holz schwindet, da es beim Trocknen Feuchtigkeit abgibt; dies geht einher mit einer Volumenabnahme.
- Holz quillt, wenn es Feuchtigkeit, z. B. aus der Umgebungsluft, aufnimmt: Dabei nimmt das Volumen zu.
- Beim „Arbeiten“ von Holz kann es zum Reißen oder Werfen des Holzes kommen.
- Spannungen im Holz entstehen, weil es außen mehr und schneller schwindet als innen.

### 2.3 Im Sägewerk kann ein Baumstamm durch ein Sägegatter zu Brettern aufgetrennt werden. Benennen Sie die dabei entstehenden Bretter nach ihrer Lage im Baumstamm. Beschreiben Sie deren unterschiedliches Schwundverhalten und unterstützen Sie Ihre Aussage durch Schemazeichnungen.

- Herzbrett:
  - bleibt fast eben (stehende Jahresringe)
  - beidseitig nur geringer Schwund
  - vom Kern ausgehend können sternförmige Risse (Hirnrisse) entstehen
- Mittelbrett:
  - schwindet zur linken Seite hin stärker
  - Knickbildung in Richtung Splint
  - von der Kernseite aus können Risse entstehen
- Seitenbrett:
  - das Brett schwindet sehr stark (liegende Jahresringe verkürzen sich)
  - starkes Rundziehen in Richtung Schwarte

Abb.: Herzbrett, Mittelbrett, Seitenbrett

**2.4 Aufgrund des Schwundverhaltens von Massivholz werden im Möbelbau überwiegend Holzwerkstoffe verwendet. Erklären Sie den Begriff „Holzwerkstoffe“. Nennen Sie drei Holzwerkstoffe, beschreiben Sie deren Aufbau/Herstellung und verdeutlichen Sie Ihre Aussagen durch anschauliche Detailzeichnungen über Eck.**

Holzwerkstoffe ...

- sind industriell vorgefertigte Produkte zur Weiterverarbeitung
- bestehen aus Holzlagen, Holzspänen oder Holzfasern
- werden verbunden durch Pressen
- und Verleimen
- werden als Platten oder Formteile angeboten (Handelsformen)

Holzwerkstoff	Zeichnung (über Eck)	Bestandteile/Herstellung
Furniersperrholz	Abb.: Furniersperrholz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schäl furniere</li> <li>• werden kreuzweise aufeinander geleimt</li> </ul>
Spanplatte	Abb.: Spanplatte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzspäne</li> <li>• werden unter Einwirkung von Hitze und Druck mit Kunstharzleim verbunden</li> </ul>
Holzfaserverplatte	Abb.: Holzfaserverplatte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Holzfasern</li> <li>• verbinden sich durch Verfilzung und Zusatz von Kunstharzleim</li> </ul>

**2.5 Zum Trennen von Holz werden Sägen verwendet. Erklären Sie diesbezüglich die Begriffe „auf Stoß“ und „Schränkung“. Veranschaulichen Sie Ihre Ausführungen durch Detailzeichnungen.**

„auf Stoß“:

- Die Zähne zeigen nach vorne, vom Heft weg.
- Die Säge arbeitet bei Vorwärtsbewegung.
- Der Schnittwinkel beträgt von schwach auf Stoß (100°) bis stark auf Stoß (<90°).
- Beim Zurückziehen wird das Werkzeug entlastet, dabei wird keine Arbeit verrichtet.

Abb.: Detailzeichnung

„Schränkung“:

- Die Sägezähne sind wechselseitig nach rechts und links ausgestellt,
- dadurch wird die Schnittbahn weiter.
- So kann das Sägeblatt nicht verklemmen.
- Die Holzspäne können abtransportiert werden.
- Die Schränkweite soll nicht mehr als die doppelte Sägeblattdicke betragen.

Abb.: Detailzeichnung

**3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung**

Die Fachschaft Biologie möchte im Schulgarten einen Wohn- und Lebensraum für Insekten schaffen. Die Aufgabe der Werkgruppe ist es nun, ein „Insektenhotel“ dafür anzufertigen. Es soll aus einem Kasten ohne Rückwand mit mehreren Unterteilungen bestehen. Die entstehenden Fächer werden anschließend mit unterschiedlichen Materialien befüllt.

**3.1 Für diese Werkarbeit eignen sich verschiedene heimische Holzarten. Stellen Sie zwei passende Holzarten vor und charakterisieren Sie diese durch ihre spezifischen Eigenschaften.**

z. B. Lärche

- geringer Schwund
- stark harzhaltig
- mäßig hart
- mäßig schwer
- leicht zu bearbeiten

z. B. Fichte

- geringer Schwund
- gute Saugfähigkeit (z. B. Holzschutzimprägnierungen)
- weich bis mittelhart
- mittelschwer
- leicht zu bearbeiten

**3.2 Um die äußeren Kastenteile fest miteinander zu verbinden, sollen Sie eine Fingerzinkung herstellen. Zeichnen Sie eine Detailansicht dieser Verbindung vor dem Zusammenfügen.**

Abb.: Darstellung Fingerzinkung

**3.3 Die Zwischenwände sollen durch verdeckte Dübelungen befestigt werden. Beschreiben Sie tabellarisch die Arbeitsschritte und führen Sie die benötigten Werkzeuge und Hilfsmittel an.**

Arbeitsschritte	Werkzeuge / Werkhilfsmittel
Lage der Zwischenwände an den Seitenwänden des Kastens und Bohrlöcher anreißen	Stahlmaßstab, Bleistift, Anschlagwinkel
Bohrtiefe an Ständerbohrmaschine einstellen und Sacklöcher in die Seitenwände bohren	Ständerbohrmaschine, Holzbohrer, Schraubzwingen
Bohrschablone herstellen und anschließend passgenaues Übertragen der Bohrungen auf die Zwischenwände, oder: Einsetzen von Markierspitzen in die hergestellten Bohrungen an den Seitenwänden; Zwischenwände passgenau auf Markierspitzen drücken	Schablone, Bleistift oder Markierspitzen
Bohrtiefe an Ständerbohrmaschine einstellen und Sacklöcher in die Stirnseite der Zwischenwände bohren	Ständerbohrmaschine, Holzbohrer, Schraubzwingen
Mit Hilfe der Holzdübel und Holzleim Zwischenwände mit dem Kasten verbinden	Holzdübel, Holzleim

**3.4 Nennen Sie weitere mögliche Holzverbindungen, die Zwischenwände anzubringen und das Dach zu befestigen.**

z. B. Nageln, Verschrauben, stumpfes Verleimen

## 4 Unfallverhütung und Umweltschutz

4.1 Stellen Sie vier Unfallgefahren beim Herstellen Ihres Insektenhotels entsprechende Schutzmaßnahmen gegenüber.

Unfallgefahr, z. B.	Schutzmaßnahme, z. B.
Schnittverletzungen an der Hand durch Stemmeisenklinge	<ul style="list-style-type: none"><li>• vom Körper weg arbeiten</li><li>• scharfe Werkzeuge benutzen</li><li>• zu bearbeitendes Holz fest einspannen</li></ul>
Holzsplitter in der Hand	<ul style="list-style-type: none"><li>• umsichtig arbeiten</li><li>• Späne fachgerecht entfernen</li></ul>
Verfangen von z. B. Kleidungsstücken und Haaren am Bohrer/Bohrfutter	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tragen von eng anliegender Kleidung</li><li>• Zurückbinden von Haaren</li></ul>
Schnittverletzung durch Sägeblatt	<ul style="list-style-type: none"><li>• richtige Positionierung und Fixierung des Werkstücks</li><li>• Hand von Sägelinie fernhalten</li></ul>

4.2 Ein Schüler möchte für den Bau des Insektenhotels Teakholz verwenden. Legen Sie dar, warum die Verwendung von Tropenholz aus ökologischer Sicht sehr fragwürdig ist.

z. B.

- bei nicht zertifiziertem Tropenholz keine nachhaltige Forstwirtschaft
- Rodung ohne Rücksicht auf Folgen, wie z. B. Erosion
- Störung des ökologischen Systems durch Kahlschlag (Artenvielfalt nimmt ab)
- globale Klimaveränderung durch Urwaldrodung
- lange Transportwege, hoher Energieaufwand