

Abschlussprüfung 2019

an den Realschulen in Bayern



Werken

Schriftlicher Teil

Aufgabe C

LÖSUNGSHILFE

Metall

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

Der Werkstoff Metall erlangte während der industriellen Revolution zunehmend Bedeutung im Bereich der Architektur und des Bauwesens. Eine erste bahnbrechende Entwicklung war hierbei die Skelettbauweise.

1.1 Beschreiben Sie diese Art zu bauen ausführlich und gehen Sie dabei auch auf die Vorzüge dieses Bauprinzips ein.

- Teile aus Gusseisen oder Stahl
- werden in Fabriken vorgefertigt,
- auf die Baustelle transportiert
- und dort in einem Rastersystem zusammengefügt.
- Metallstreben tragen die Lasten (nicht mehr durchgehende Wände).

Vorteile:

- Wirtschaftlichkeit: Material- und Zeitersparnis
- Gewichtseinsparung
- größere Höhen und Spannweiten möglich
- verglaste, lichtdurchflutete Räume

1.2 Nennen Sie zwei weitere Konstruktionsweisen, bei denen Metall eine grundlegende Rolle für die Statik moderner Architektur einnimmt, und führen Sie dazu jeweils einen passenden Bauwerkstyp an (keine Mehrfachnennungen).

- Stahlbeton → Hallen
- Spannbeton → Brücken

- 1.3 Im Bauwesen werden für die Herstellung von Fensterrahmen neben Metall noch alternative Werkstoffe verwendet. Ergänzen Sie hierzu die nachfolgende Tabelle (keine Mehrfachnennungen).

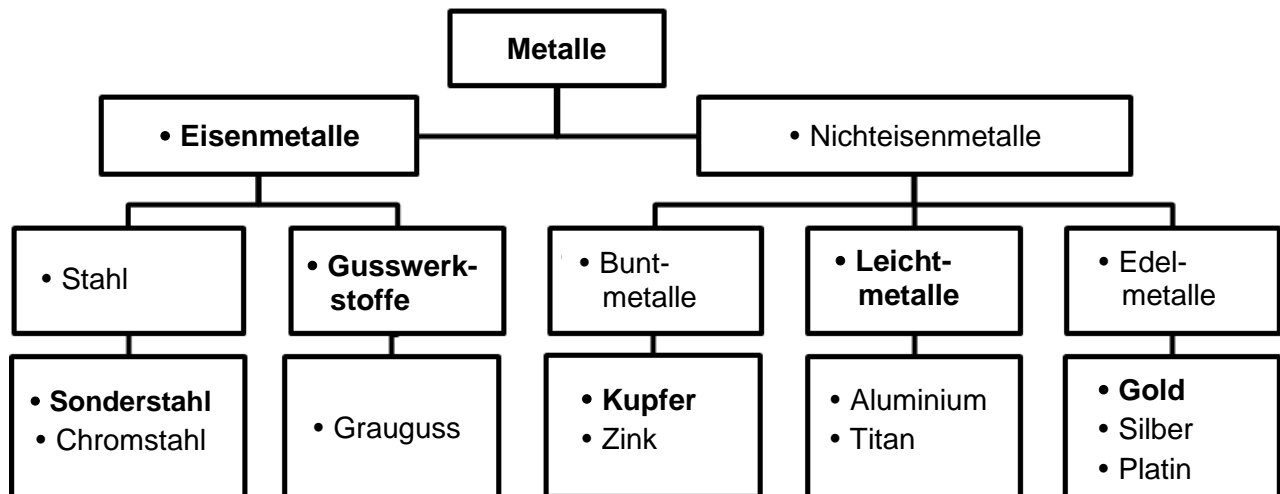
| | Alternativwerkstoff 1: Holz | Alternativwerkstoff 2: Kunststoff |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| vorteilhafte Eigenschaften | • ökologisch nachhaltig | • kostengünstig |
| | • natürliche Optik | • leicht zu reinigen |

2 Werkstoffkunde und Arbeitsverfahren

- 2.1 Für die Stahlerzeugung sind nach dem Hochofenprozess noch weitere Schritte notwendig. Ordnen Sie folgende Aussagen dem Hochofenprozess (H) oder der Stahlerzeugung (S) durch Ankreuzen zu.

| | H | S |
|---|---|---|
| Dem Eisenerz wird durch eine chemische Reaktion Sauerstoff entzogen. | x | |
| Der Kohlenstoffanteil wird auf unter 2% gesenkt. | | x |
| Es erfolgt eine Beschickung mit Eisenerz, Koks und Zuschlägen. | x | |
| Heißwind wird über eine Ringleitung eingeblasen. | x | |
| Durch das Anlegen von Strom werden extrem hohe Temperaturen erreicht. | | x |
| Die Schlacke wird vor dem Abstich abgelassen. | x | |
| Beim Frischen wird Sauerstoff eingeblasen. | | x |
| Kohlenstoffdioxid und Kohlenstoffmonoxid entstehen. | x | |

- 2.2 Im Baubereich werden viele verschiedene Metalle verwendet. Darüber hinaus gibt es noch zahlreiche weitere. Ergänzen Sie hierzu die Übersicht zur Einteilung von Metallen.



- 2.3 Ein gebräuchliches Metall im Bauwesen ist Kupfer. Geben Sie stichpunktartig fünf allgemeine Eigenschaften dieses Metalls an. Nennen Sie dazu auch drei konkrete Anwendungsbeispiele im Baubereich.

| | |
|---|---|
| Eigenschaften, z. B. <ul style="list-style-type: none"> • weich (biegsam, plastisch) • guter elektrischer Leiter • guter Wärmeleiter • mechanisch härtbar • lötbar | Anwendungen im Baubereich, z. B. <ul style="list-style-type: none"> • Dachrinnen • Dacheinblechungen • Elektroinstallationsleitungen |
|---|---|

2.4 Oftmals wird Kupfer als Legierung verwendet. Definieren Sie den Begriff Legierung und begründen Sie, weshalb Legierungen hergestellt werden.

- Legierungen sind Gemische mit metallischem Charakter,
- die durch Zusammenschmelzen entstehen.
- Sie bestehen aus mindestens zwei oder mehr chemischen Elementen,
- wobei eines davon ein Metall sein muss.
- Je nach Komponenten und Mischungsverhältnissen werden die Werkstoffeigenschaften verbessert, z. B. Erhöhung der Härte, Senkung des Schmelzpunktes.

2.5 Nennen Sie zwei Kupferlegierungen und deren Bestandteile.

z. B.

- Bronze:
- Kupfer und Zinn
- Messing:
- Kupfer und Zink

2.6 Zum Trennen von dünneren Kupferhalbzeugen kommen Seitenschneider und Handblechschere zum Einsatz. Erklären Sie die unterschiedliche Wirkungsweise der beiden genannten Werkzeuge.

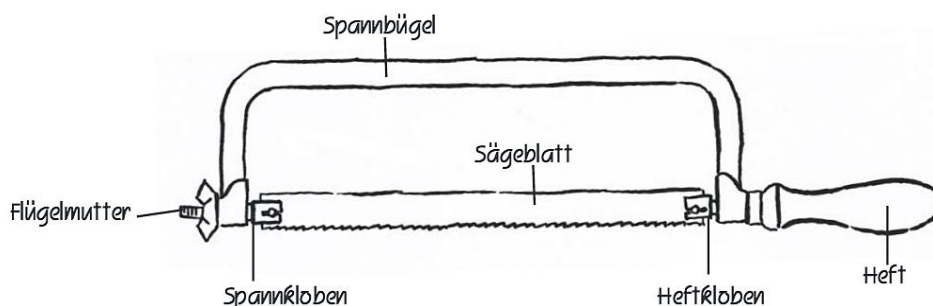
Seitenschneider:

- Beim Trennvorgang dringen zwei scharfe, meißelförmige Schneiden
- von beiden Seiten in das Material ein und treffen genau aufeinander.
- Sie verdrängen das durchtrennte Material und „zwicken“ es ab.

Handblechschere:

- Beim Schneidevorgang dringen die Schneiden der Schere gegeneinander versetzt
- von beiden Seiten in das Material ein.
- Durch einen Schneidspalt gleiten sie aneinander vorbei.
- Das Material wird abgeschert.

**2.7 Um dickere Metall- oder auch Kunststoffhalbzeuge zu trennen, kann eine Metallbügel-
säge verwendet werden. Zeichnen Sie eine solche Säge und beschriften Sie ihre Einzelteile mit Fachbegriffen.**

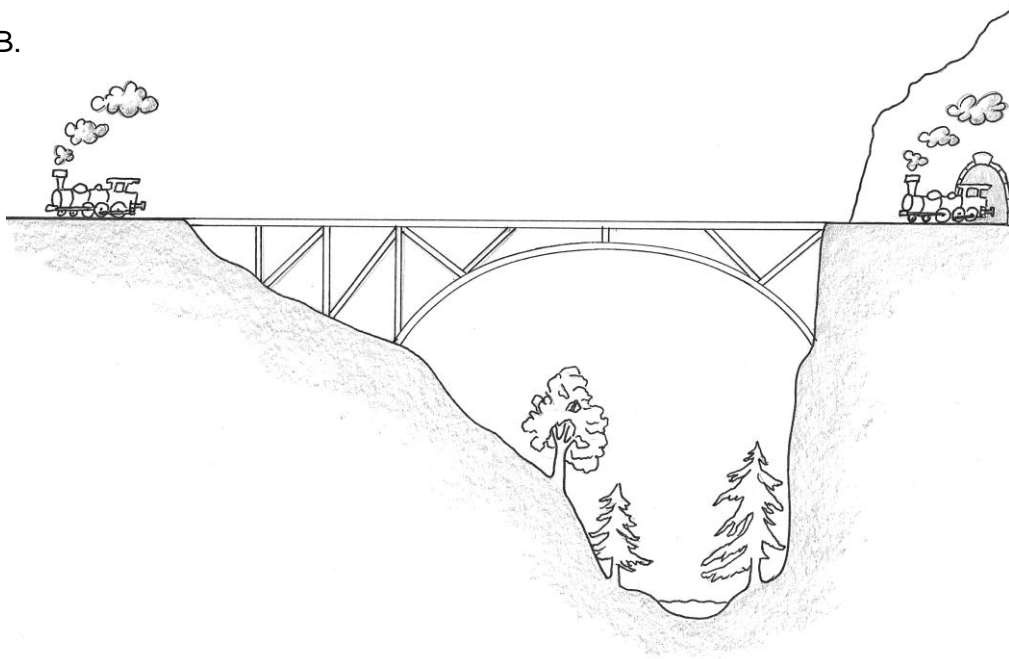


3 Fachgerechte und gestaltende Verarbeitung

Für eine Modelleisenbahnanlage werden die Schülerinnen und Schüler des Werkzweigs gebeten, eine Brücke in Skelettbauweise herzustellen. Die Brücke soll aus 1,5 mm verzinktem Eisendraht mithilfe der Technik des Weichlötens hergestellt werden.

3.1 Zeichnen Sie einen interessant gestalteten Entwurf Ihrer Brücke als Seitenansicht in das vorgegebene Landschaftsprofil ein, so dass sich diese harmonisch in die Gegebenheiten einfügt.

z. B.



- saubere, exakte Zeichnung
- statisch stabile Konstruktion mit ausreichend sinnvollen Streben
- sinnvolle, harmonische Anbindung an das Landschaftsprofil
- interessante Gestaltung

3.2 Informieren Sie über die Arbeitsschritte, die beim Weichlöten auszuführen sind, um eine haltbare Lötverbindung zu gewährleisten.

z. B. *Löten mit dem Lötkolben:*

- Lötkolbenspitze reinigen
- Oberflächen von Fett und Oxid mechanisch oder chemisch reinigen
- Teile auf einer hitzeunempfindlichen Unterlage spannungsfrei fixieren
- auf enge Lötfläche achten
- Lötflussmittel auftragen
- Teile auf Löttemperatur erhitzen
- Lot an den Teilen schmelzen und in die Lötfläche einschließen lassen
- Werkstück erst bewegen, wenn die Lötstelle erkaltet ist
- Lötstelle von Flussmittelresten säubern

3.3 Die Landschaftsoberfläche der Modellbahnanlage soll mit Gips modelliert werden. Beschreiben Sie in diesem Zusammenhang das fachgerechte Anmachen des Gipsbreis.

Arbeitsschritte zum Anmachen des Gipsbreis:

- 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

4 Gesundheits- und Umweltschutz

4.1 Stellen Sie drei möglichen Unfallgefahren beim Löten jeweils eine entsprechende Schutzmaßnahme gegenüber.

z. B.

| Unfallgefahren | Schutzmaßnahmen |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Verbrennungen durch den Lötkolben oder das erhitzte Werkstück | <ul style="list-style-type: none">• Konzentration bei der Arbeit |
| <ul style="list-style-type: none">• Schädigung der Atemwege durch Lötdämpfe | <ul style="list-style-type: none">• Verwenden eines Lötdampfabsorbers |
| <ul style="list-style-type: none">• Stromschlag durch defekte Stromkabel | <ul style="list-style-type: none">• Überprüfen der Stromleitungen vor Beginn der Arbeit |

4.2 Führen Sie drei weitere Gefahren und jeweils eine geeignete Schutzmaßnahme bei der Arbeit mit dem Werkstoff Metall an.

z. B.

| Unfallgefahren | Schutzmaßnahmen |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Schnittverletzungen durch scharfe Kanten der Metallhalbzeuge | <ul style="list-style-type: none">• Entgraten scharfer Kanten |
| <ul style="list-style-type: none">• Stichverletzungen durch spitze Werkzeuge | <ul style="list-style-type: none">• Ordnung und Übersicht am Arbeitsplatz |
| <ul style="list-style-type: none">• Verletzung der Augen durch scharfe Späne beim Bohren | <ul style="list-style-type: none">• Schutzbrille tragen |

4.3 Der umweltbewusste Umgang mit dem Werkstoff Metall spielt grundsätzlich eine große Rolle. Formulieren Sie stichpunktartig vier Maßnahmen zum ökologischen Handeln mit Metallen im Werkunterricht.

z. B.

- Werkarbeit sorgfältig planen
- Teile materialsparend aufzeichnen
- Reststücke und Abfälle, falls möglich, für neue Werkstücke nutzen
- unbrauchbare Abschnitte und Abfälle dem Recycling zuführen
- problematische Werkvorgänge an Reststücken erproben

5 Werkbetrachtung

Für den Modellbau gibt es vorgefertigte Brücken aus Kunststoff zu kaufen. Stellen Sie drei Vorteile Ihrer in Aufgabe 3 selbst gefertigten Brücke aus Metall drei Vorteilen einer gekauften Lösung aus Kunststoff gegenüber.

z. B.

Vorteile eigene Brücke aus Metall:

- höhere Stabilität des Materials
- individuelle Anpassung an die Modelllandschaft möglich
- Realitätsnähe des Materials

Vorteile einer gekauften Kunststoffbrücke:

- weniger Zeitaufwand
- hohe Detailgenauigkeit möglich
- große Auswahl an verschiedenen Gestaltungen