

Fragenkatalog

für Prüfungskandidaten

Abschlussprüfung

STANDARDISIERTES AUSBILDUNGSPROGRAMM METALL

März 2025

Allgemeine Hinweise:

Dieser Fragenkatalog ist Eigentum der Lehrlingsstelle Oberösterreich und wird kostenlos zur Vorbereitung auf die Abschlussprüfung zur Verfügung gestellt.

Eine Verbreitung von ausgearbeiteten Versionen, egal ob entgeltlich oder kostenlos ist strengstens untersagt. Die Lehrlingsstelle OÖ behält sich dahingehend vor, im Verdachtsfall rechtliche Schritte in die Wege zu leiten.

A Werk- und Hilfsstoffe

A 01 Einteilung der Metalle

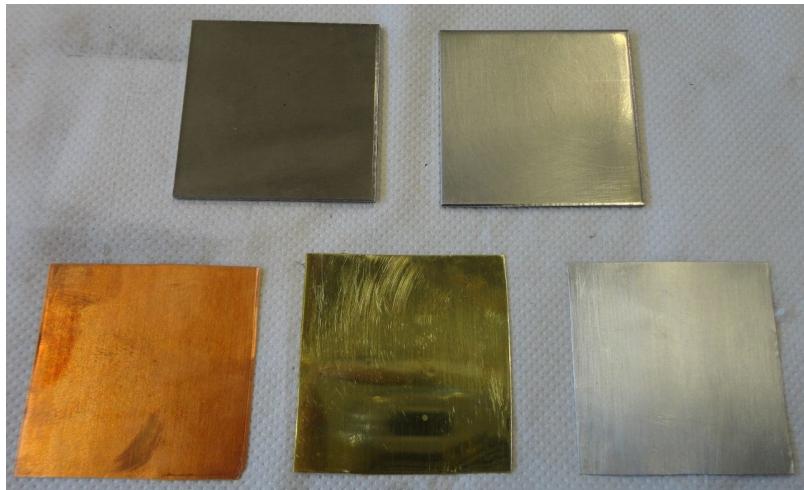
- 1) Wie werden Metalle grundsätzlich eingeteilt?
- 2) Wie werden Eisenwerkstoffe eingeteilt?
- 3) Wie werden Stähle eingeteilt?
- 4) Wie werden Eisen-Gusswerkstoffe eingeteilt?
- 5) Wie werden Nichteisenmetalle eingeteilt und nenne je zwei?
- 6) Benennen u. beschreiben Sie 2 Nichteisenmetalle aus dem Prüfungskoffer!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 01 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 01 Einteilung der Metalle



Mit freundlicher Genehmigung von **Mühleder Harald** Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

Werk- und Hilfsstoffe

A 02 Eisen-Gusswerkstoffe

- 1) Zählen Sie zwei Vorteile der Eisen-Gusswerkstoffe im Vergleich zu Stahl auf.
- 2) Wodurch entstehen bei Gusswerkstoffen spröde und schwingungsdämpfende Eigenschaften?
- 3) Zählen Sie drei Eisen Gusswerkstoffe auf.

- 4) EN-GJL-200 ist eine Gussbezeichnung. Erklären Sie die Bedeutung dieser Bezeichnung.

- 5) Nennen Sie drei typische Anwendungen von Eisen-Gusswerkstoffen

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 02 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 02 Eisen-Gusswerkstoffe



EN-GJL-200

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 03 Gusswerkstoffe - Stahlguss

- 1) Was ist Stahlguss!
- 2) Nennen und übersetzen Sie die Werkstoffbezeichnungen GE 200, G20Mo5!
- 3) Nennen Sie drei Eigenschaften von Stahlguss!
- 4) Nennen Sie drei Beispiele der Verwendung von GE (GS)!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 03 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 03 Gusswerkstoffe - Stahlguss

GE 200

G 20Mo5

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 04 Stahl

- 1) Nennen Sie eine Stahlbezeichnung für den Stahlbau!
- 2) Nennen Sie 2 Verwendungsbeispiele für Allgemeinen Baustahl!
- 3) Nennen Sie je eine Stahlbezeichnung für Einsatz-, Vergütungs-, und Werkzeugstahl und erläutern Sie diese!
- 4) Nennen Sie 2 Gründe, weshalb Stähle legiert werden!
- 5) Nennen Sie die Grenze zwischen niedrig- und hochlegiertem Stahl!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 04 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 04 Stahl



A Werk- und Hilfsstoffe

A 05 Stahl

- 1) Übersetzen Sie die Stahlbezeichnung C10E
- 2) Wie beeinflusst der Kohlenstoffgehalt und der Schwefel den Stahl?

- 3) Übersetzen Sie die Stahlbezeichnung 10CrMo9-10
- 4) Übersetzen Sie die Stahlbezeichnung X5CrNi18-10
- 5) Erklären Sie den Begriff „Zähigkeit“ anhand eines Beispiels!
- 6) Aus welchem Grund sind Automatenstähle nicht schweißgeeignet?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 05 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 05 Stahl

C 10 E

10 Cr Mo 9-10

X 5 Cr Ni 18-10

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 06 Stahl

- 1) Wie werden Stähle nach ihrer Zusammensetzung eingeteilt?
- 2) Wie werden Stähle nach ihrer Verwendung eingeteilt?
- 3) Nennen Sie zwei Verwendungen für Baustahl!
- 4) Nennen Sie mind. 3 Stähle aus der Reihe der Baustähle!

- 5) Nennen Sie zwei mechanische Eigenschaften der Baustähle!
- 6) Nennen Sie zwei chem. Eigenschaften der Baustähle!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 06 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 06 Stahl



Mit freundlicher Genehmigung von
Mühleder Harald
Inhaber der Bildrechte.



Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 07 Stahl

- 1) Übersetzen Sie die Stahlbezeichnung S275JR!
- 2) Wovon hängt bei Baustählen die Schweißeignung ab?
- 3) Welche Besonderheiten zeichnen Automatenstähle aus?
- 4) Übersetzen Sie die Stahlbezeichnung 10S20!
- 5) Welchen C- Gehalt haben Einsatzstähle?
- 6) Welche Eigenschaften haben gehärtete Einsatzstähle?
- 7) Nennen Sie drei Beispiele für Werkstücke aus Einsatzstahl!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 07 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 07 Stahl

S275JR

10S20

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 08 Stahl

- 1) Wo werden nitrierte Stähle bevorzugt verwendet?
- 2) Nennen Sie drei Beispiele für Werkstücke aus Nitrierstahl!
- 3) Welchen C-Gehalt haben Vergütungsstähle?
- 4) Was ist der Zweck des „Vergütens“?
- 5) Durch welche Behandlung wird das Vergüten herbeigeführt?
- 6) Welche Werkstücke werden aus Vergütungsstählen hergestellt?
- 7) Nennen Sie eine Werkstoffbezeichnung eines unlegierten Vergütungsstahles!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 08 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 08 Stahl



A Werk- und Hilfsstoffe

A 09 Stahl

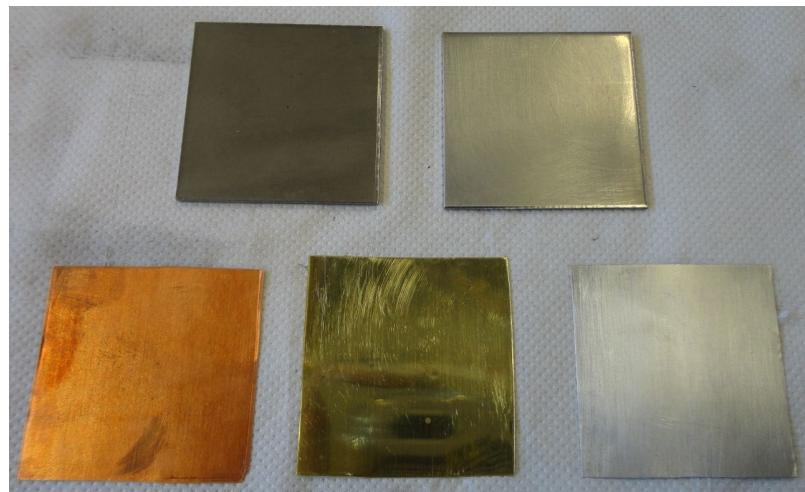
- 1) Welche Eigenschaften sollen Federstähle aufweisen?
- 2) Wofür werden Federstähle verwendet?
- 3) Durch welche Legierungsbestandteile werden Stähle korrosionsbeständig?
- 4) Wie werden Bleche der Dicke nach eingeteilt?
- 5) Nennen Sie drei Werkstoffe für Bleche!
- 6) Wofür werden gelochte Bleche in der Metalltechnik verwendet?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 09 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 09 Stahl



Mit freundlicher Genehmigung von Mühleder Harald Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 10 Einteilung der Metalle

- 1) Welchen C-Gehalt haben unlegierte Werkzeugstähle?
- 2) Welchen Kohlenstoffgehalt können Baustähle haben und nennen Sie 3 Baustahlarten?
- 3) Nennen Sie zwei Beispiele für Werkzeugstücke aus unlegiertem Werkzeugstahl!
- 4) Übersetzen Sie die Werkstoffbezeichnung C105U!
- 5) Nennen Sie Beispiele für Werkstücke aus Kaltarbeitsstählen!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 10 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 10 Einteilung der Metalle

C 105



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 11 Stahl

- 1) Übersetzen Sie die Werkstoffbezeichnung X210Cr12!
- 2) Nennen Sie zwei Beispiele für Werkstücke aus Schnellarbeitsstählen!
- 3) Nennen Sie drei Handelsformen der Stähle!
- 4) Erklären Sie den Begriff „Sprödigkeit“ anhand eines Beispiels!
- 5) Erklären Sie den Begriff „Härte“ anhand eines Beispiels!
- 6) Nennen Sie Einheiten, für Streckgrenze und Festigkeit!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 11 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 11 Stahl



A Werk- und Hilfsstoffe

A 12 NE - Metalle

- 1) Wie werden Nichteisenmetalle eingeteilt?
- 2) Welche Dichte haben Leicht- und Schwermetalle?
- 3) Welcher Zweck wird durch Legieren von Metallen erreicht?
- 4) Erklären Sie den Vorgang des Legierens von Metallen!
- 5) Wie werden die Nichteisenmetalllegierungen eingeteilt?
- 6) Welche Werkstücke werden aus Nichteisen-Gusslegierungen hergestellt?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 12 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 12 NE - Metalle



A Werk- und Hilfsstoffe

A 13 NE - Metalle

- 1) Nennen Sie drei häufig verwendete Nichteisenschwermetalle!
- 2) Nennen Sie drei Eigenschaften von Kupfer!
- 3) Erklären Sie die Bearbeitbarkeit von Kupfer!
- 4) Nennen Sie drei Beispiele für die Verwendung von Kupfer!
- 5) Übersetzen Sie die Werkstoffbezeichnung CuZn35!
- 6) Nennen Sie drei Beispiele für die Verwendung von Kupfer-Zinklegierungen!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 13 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 13 NE - Metalle



CuZn35

Mit freundlicher Genehmigung von Mühleder Harald Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 14 NE - Metalle

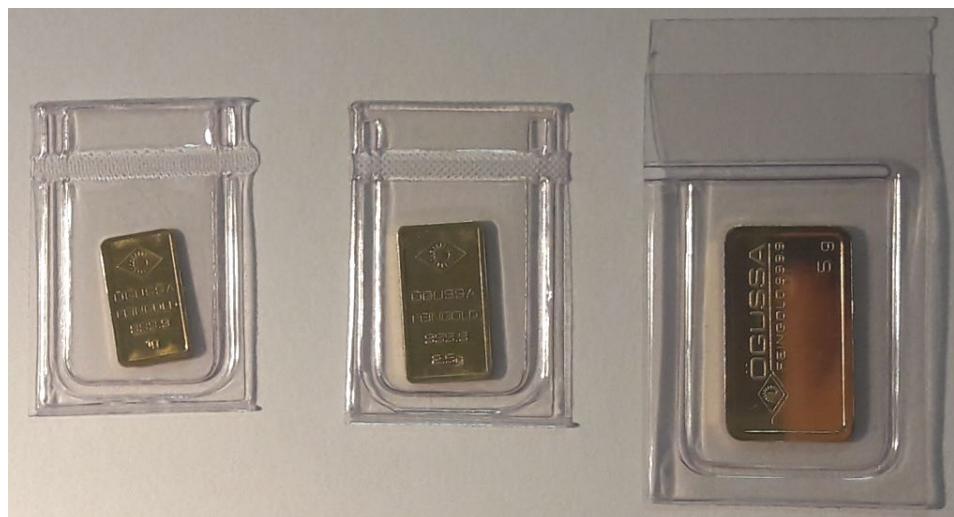
- 1) Nennen Sie zwei Edelmetalle!
- 2) Nennen Sie Vorzüge von Edelmetallen gegenüber anderen Metallen.
- 3) Welche Metalle sind „Leichtmetalle“
- 4) Nennen Sie zwei Leichtmetalle.
- 5) Beschreiben Sie, wodurch Sie den Werkstoff Aluminium erkennen können!
- 6) Nennen Sie drei Eigenschaften von Aluminium!
- 7) Nennen Sie einige Beispiele für die Verwendung von Aluminium.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 14 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 14 NE - Metalle



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 15 Sinterwerkstoffe

- 1) Nennen Sie die Fertigungsstufen zur Herstellung gesinterter Werkstücke.
- 2) Wovon sind die Eigenschaften gesinterter Teile abhängig?
- 3) Für welche Teile werden grobporige Sinterteile hergestellt?
- 4) Nennen Sie drei Vorteile der Sintertechnik!

- 5) Nennen Sie Nachteile der Sintertechnik.

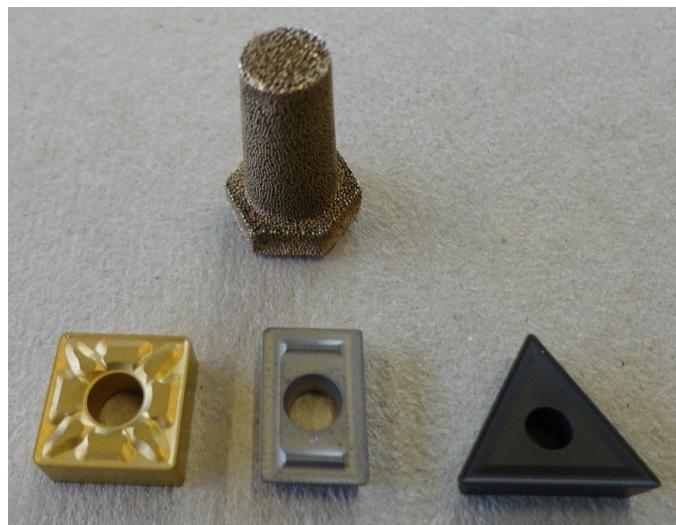
- 6) Nennen Sie die Eigenschaften von Hartmetall.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 15 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 15 Sinterwerkstoffe



Mit freundlicher Genehmigung von **Mühleder Harald** Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 16 Kunststoffe

- 1) Nennen Sie drei vorteilhafte Eigenschaften von Kunststoffen.
- 2) Nennen Sie drei nachteilige Eigenschaften der Kunststoffe.
- 3) Nennen Sie die drei Hauptgruppen der Kunststoffe.
- 4) Nennen Sie zwei Thermoplaste.

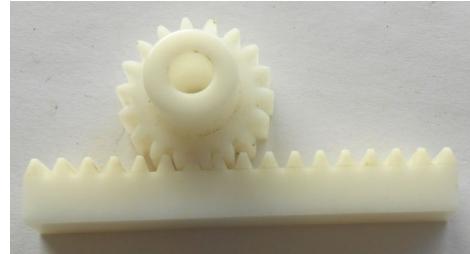
- 5) Erklären Sie Komponenten eines GFK!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 16 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 16 Kunststoffe



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 17 Kunststoffe

- 1) Welche Möglichkeiten der Unterscheidung von Kunststoffen kennen Sie?
- 2) Welche Merkmale sind zu beobachten, wenn durch Anzünden von Kunststoffen Rückschlüsse auf die Art des Kunststoffes gezogen werden sollen?
- 3) Wie kann man durch das Aussehen und das Anzünden von Kunststoffproben auf die Kunststoffart schließen?
- 4) Wie reagieren Thermoplaste bei Erwärmung?
- 5) Wie verhalten sich Duroplaste und Elastomere beim Anzünden?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 17 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 17 Kunststoffe

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 315, Bild 1, Bild 2, Bild 3

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 18 Kunststoffe

- 1) Nennen Sie drei Verarbeitungsverfahren für Thermoplaste.
- 2) Erklären Sie den Begriff Thermoplast.
- 3) Erklären Sie den Begriff Duroplast.
- 4) Nennen Sie die Möglichkeit einer Wiederverwertung der drei Kunststoffgruppen.
- 5) Nennen Sie zwei Verbundwerkstoffe.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 18 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 18 Kunststoffe

Abbildungen It. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 315, Bild 1, Bild 2, Bild 3

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 19 Korrosion

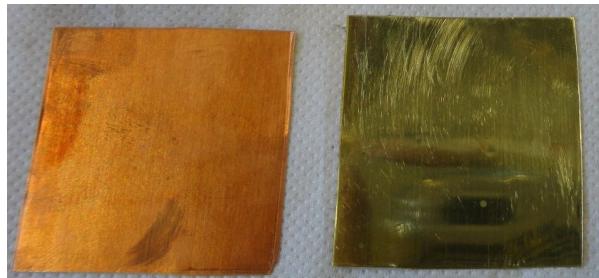
- 1) Erklären Sie den Begriff Korrosion!
- 2) Wodurch entsteht Korrosion?
- 3) Nennen Sie korrosive Mittel (Erklären Sie, weshalb Stahl rostet)
- 4) Nennen Sie drei Möglichkeiten, durch die Bauteile vor Korrosion geschützt werden.
- 5) Wodurch kann schon bei der Auswahl des Werkstoffes Korrosion ausgeschaltet werden?
- 6) Suchen Sie aus dem Prüfungskoffer drei korrosionsgeschützte Teile u. erklären Sie wodurch die Teile geschützt sind.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 19 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 19 Korrosion



Mit freundlicher Genehmigung von **Mühleder Harald** Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

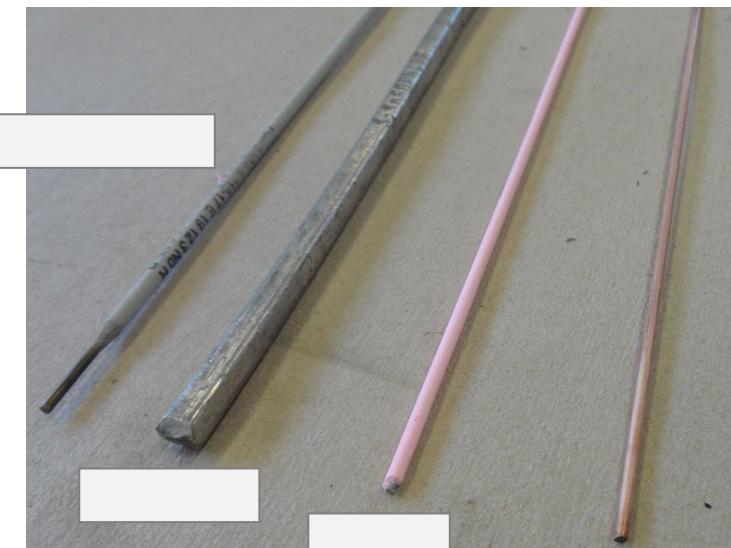
A 20 Lote, Flussmittel

- 1) Wann spricht man beim Fügen versch. Werkstücke von Löten?
- 2) Nennen Sie drei Metalle, die sich als Lote eignen!
- 3) Bei welcher Temperatur liegt die Grenze zwischen Weich- und Hartlot?
- 4) In welchen Formen werden Lote verwendet?
- 5) Für welchen Zweck werden Flussmittel verwendet und nennen Sie zwei?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 20 Information für den Prüfer

A 20 Lote, Flussmittel



Mit freundlicher Genehmigung von
Mühleder Harald
Inhaber der Bildrechte.



Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 21 Schmierstoffe

- 1) Nennen Sie drei wichtige Aufgaben von Schmierstoffen.
- 2) Nennen Sie drei Eigenschaften von Schmierstoffen.
- 3) Erklären Sie den Begriff "Viskosität" von Schmierstoffen.
- 4) Nennen Sie zwei Schmierstoffarten.

- 5) Erklären Sie den Vorteil der Fettschmierung gegenüber der Ölschmierung.
- 6) Erklären Sie den Vorteil der Ölschmierung gegenüber der Fettschmierung.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 21 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 21 Schmierstoffe

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 22 Schleifmittel

- 1) Nennen Sie drei Schleifmittelarten!
- 2) Erklären Sie worüber die Körnung eines Schleifmittels Aufschluss gibt und wie Sie angegeben wird?
- 3) Welchen Zweck hat die Bindung der Schleifkörper?
- 4) Erklären Sie die Bezeichnung A60K8V40 auf einem Schleifkörper!
- 5) Nennen und erklären Sie die Verwendung von zwei nach Farbe verschiedenen Schleifkörpern!

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 22 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 22 Schleifmittel



A60K8V40

Mit freundlicher Genehmigung von **Mühleder Harald** Inhaber der Bildrechte.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 23 Werkstoffprüfung

- 1) Nennen Sie eine Aufgabe der Werkstoffprüfung!
- 2) Erklären Sie die Durchführung der Klangprobe.
- 3) Welchen Aufschluss gibt der Kerbschlagversuch über den Werkstoff?
- 4) Welche Werte können aus einem Spannungsdehnungsdiagramm herausgelesen werden?
- 5) Erklären Sie den Begriff Härte eines Werkstoffes.
- 6) Nennen Sie zwei Härteprüfverfahren.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 23 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 23 Werkstoffprüfung

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 331, Bild 2



Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 24 Werkstoffprüfung

- 1) Mit welchem Prüfverfahren können nur weiche und mittelharte Werkstoffe geprüft werden?
- 2) Welche Form hat der Eindringkörper bei der Brinell Härteprüfung?
- 3) Wo wird die Vickers Härteprüfung vorwiegend eingesetzt?
- 4) Welche Form hat der Eindringkörper bei der Vickers Härteprüfung?
- 5) Wo wird die Rockwell Härteprüfung eingesetzt?
- 6) Welche Form hat der Eindringkörper bei der Rockwell Härteprüfung HRC?
- 7) Nennen Sie 3 zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren?

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 24 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 24 Werkstoffprüfung

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 330, Bild 1 und Seite 331, Bild 1, Bild 2

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

A Werk- und Hilfsstoffe

A 25 Stahlerzeugung

- 1) Warum ist Stahl ein so häufig verwendeter Werkstoff?
- 2) Welche Rohstoffe werden zur Stahlerzeugung benötigt?
- 3) Nennen Sie eine Anlage in der Roheisen erzeugt wird.
- 4) Wie nennt man den Vorgang, bei dem aus Roheisen Stahl hergestellt wird?
- 5) Erklären Sie den Begriff „Strangguss“ bei der Stahlerzeugung.
- 6) Zählen Sie einige Handelsformen der Stahlwerkstoffe auf.

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 25 Information für den Prüfer

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V 2.0

A 25 Stahlerzeugung

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 274, Bild 2, Seite 275, Bild 1

A / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V 2.0

Maschinenelemente

B 01 Schrauben und Muttern

- 1) Um welche Verbindungsart handelt es sich bei einer Schraubenverbindung?
- 2) Wie erfolgt die Einteilung der Schrauben nach der Kopfform?
- 3) Wie erfolgt die Einteilung der Schrauben nach der Schaftform?
- 4) Was verstehen Sie unter der Bezeichnung "12.9" auf einem Schraubenkopf?
- 5) Welche ist die häufigste Gewindeart auf Schrauben?
- 6) Wozu werden Gewindestifte verwendet?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 01 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 01 Schrauben und Muttern

1.) 2.) 3.) 4.) 5.) 6.) 7.) 8.)



9.) 10.) 11.) 12.) 13.) 14.) 15.) 16.)



7.) 6.) 5.) 4.) 3.) 2.) 1.)

16.) 15.) 14.) 13.) 12.) 11.) 10.) 9.) 8.)

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 02 Schrauben und Muttern

- 1) Wie werden Schrauben beansprucht?
- 2) Was verstehen Sie unter einer "Durchsteckschraubenverbindung"
- 3) Wie erfolgt die Längenangabe von Sechskant- und Senkschrauben (siehe Prüfungskoffer)?
- 4) Wo werden Rändelschrauben verwendet?
- 5) Nennen Sie den Unterschied zwischen einer Stiftschraube und einem Gewindestift!
- 6) Wozu werden Steinschrauben verwendet?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 02 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 02 Schrauben und Muttern



B Maschinenelemente

B 03 Schrauben und Muttern	B 03 Information für den Prüfer
<ol style="list-style-type: none">1) Benennen Sie die verschiedenen Schrauben aus dem Prüfungskoffer.2) Wozu werden Dehnschrauben verwendet und wodurch unterscheiden sie sich von herkömmlichen Schrauben?3) Mit welchem Werkzeug werden Dehnschrauben angezogen?4) Welche Teile einer Schraube sind genormt?5) Wozu werden Passschrauben verwendet?6) Wonach richtet sich die Einschraublänge eines Gewindes ins Werkstück?7) Wozu verwendet man Stiftschrauben?	

B 03 Schrauben und Muttern
Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 359, Bild 2 und Seite 360, Bild 1, Bild 2, Bild 3, Bild 4

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 04 Schrauben und Muttern

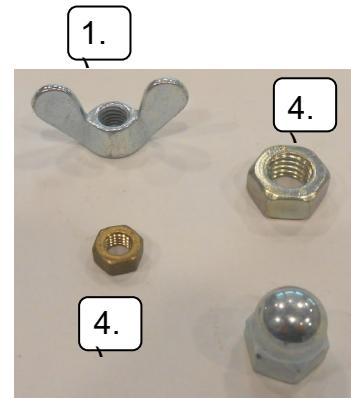
- 1) Benennen Sie die verschiedenen Muttern aus dem Prüfungskoffer.
- 2) Welche Muttern können von Hand ohne Hilfsmittel angezogen werden?
- 3) Welche Muttern werden zum Ein- und Verstellen des axialen Spieles von Wellen und Lagern verwendet?
- 4) Nennen Sie Verwendungsbeispiele für Hutmuttern.
- 5) Wozu wird eine Kronenmutter (mit Splint) verwendet?
- 6) Wie oft darf ich eine Mutter mit Kunststoffring oder selbstsichernde Mutter verwenden?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 04 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 04 Schrauben und Muttern



Abbildungen lt. Fachkunde
Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 361,
Tabelle 1

2.

9.

B Maschinenelemente

B 05 Schrauben und Muttern

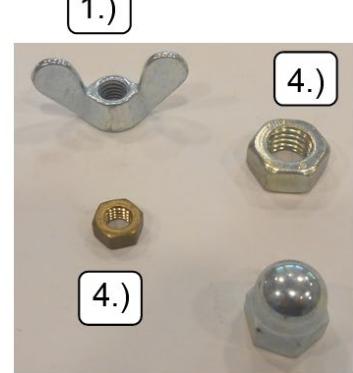
- 1) Nennen Sie min. 6 verschiedene Muttern und deren Verwendung!
- 2) Mit welchem Werkzeug wird eine Nutmutter angezogen?
- 3) Nennen Sie eine Mutter für die Herstellung einer Verliersicherung (formschlüssig)!
- 4) Für welche Art von Mutter benötigt man einen Stirnlochschlüssel?
- 5) Erklären Sie die Verwendung bzw. den richtigen Einsatz einer Kronenmutter.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 05 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 05 Schrauben und Muttern



Abbildungen lt. Fachkunde
Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 361,
Tabelle 1

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 06 Schraubensicherung	B 06 Information für den Prüfer
<ol style="list-style-type: none">1) Wie lassen sich Schrauben gegen unbeabsichtigtes Lösen sichern?2) Nennen Sie verschiedene Arten von Schraubensicherungen und ordnen Sie sie den Hauptgruppen zu (siehe Prüfungskoffer)! 3) Beschreiben Sie den Arbeitsvorgang bei der Montage einer Schraubensicherung mittels Sicherungsblech mit Nase! 4) Wie funktioniert eine selbstsichernde Mutter (Bild 1)? 5) Wann werden Schraubenverbindungen durch löten oder schweißen gesichert?	
B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0	B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 06 Schraubensicherung
Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 363, Bild 1, Bild 2, Bild 3
B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 07 Stifte

- 1) In welche 3 Hauptgruppen werden Stifte eingeteilt?
- 2) Wovon ist die Auswahl von Stiften abhängig?
- 3) Wie werden Stifte nach der Form eingeteilt?
- 4) Was verstehen Sie unter einem Abscherstift?
- 5) Beschreiben Sie den Arbeitsvorgang beim Herstellen einer Stiftverbindung mittels Zylinderstifte!

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 07 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 07 Stifte

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 367, Bild 1, Bild 2, Bild 3, Bild 4

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 08 Stifte

- 1) Wozu verwendet man Kegelstifte?
- 2) Welche Ausführungen von Kegelstiften kennen Sie?
- 3) Welches Kegelverhältnis haben Kegelstifte, und auf welchen Durchmesser bezieht sich das Nennmaß?
- 4) Beschreiben Sie die Arbeitsweise beim Herstellen einer Stiftverbindung mittels Kegelstiften!
- 5) Nennen Sie Stifte, bei denen die Bohrung nicht gerieben werden muss!
- 6) Was ist beim Eintreiben eines Stiftes in Sacklöcher zu beachten?
- 7) Welchen Vorteil haben Spiralspannstifte oder Spannhülsen?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 08 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 08 Stifte



B Maschinenelemente

B 09 Keile und Federn

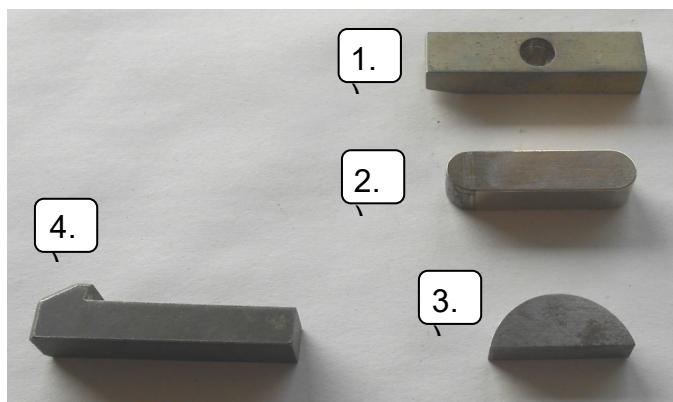
- 1) Was verstehen Sie unter einer Keilverbindung?
- 2) Welchen Nachteil haben Keilverbindungen?
- 3) Handelt es sich bei der Keilverbindung um eine kraftschlüssige oder um eine formschlüssige Verbindung?
- 4) Welchen Vorteil hat ein Nasenkeil?
- 5) Wo finden Federverbindungen Ihre Anwendung?
- 6) Wozu werden Passfedern mit Gewinde versehen?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 09 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 09 Keile und Federn



Abbildungen lt. Fachkunde
Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 371, Bild 1
und Seite 372, Bild 4

Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber des Bildrechtes

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 10 Keile und Federn

- 1) Nennen Sie den Unterschied zwischen einer Keil- und einer Federverbindung!
- 2) Nennen Sie verschiedene Federarten!
- 3) Wo werden Scheibenfedern verwendet?
- 4) Nennen Sie ein Beispiel für eine Gleitfederverbindung!
- 5) Nennen Sie weitere Verbindungsarten zwischen Welle und Nabe!

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 10 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 10 Keile und Federn

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58,
Seite 237 Tabelle1, Seite 442 Bild 1 und 2, Seite 443 Bild 1 und 2

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 11 Nieten

- 1) Nennen Sie verschiedene unlösbare Verbindungsarten!
- 2) Welche Nietarten kennen Sie?
- 3) Nennen Sie ein Beispiel für eine feste Nietverbindung!
- 4) Nennen Sie ein Beispiel für eine dichte Nietverbindung!
- 5) In welchen Fällen verwendet man eine Blindniete!
- 6) Wie werden Nieten beansprucht?
- 7) Warum soll ein Niet aus dem gleichen Werkstoff bestehen, als die zu verbindenden Teile?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 11 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 11 Nieten

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 369 Bild 2, Bild 3 und Seite 370 Bild 1 und Bild 2

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 12 Zug-, Druck-, Biegefedern

- 1) Welche Aufgabe haben Federn?
- 2) Welche Federarten unterscheidet man nach der Art der Beanspruchung?
- 3) Aus welchem Werkstoff werden Federn hergestellt?
- 4) Nennen Sie ein Beispiel für die Anwendung von Tellerfedern!
- 5) Welche Federarten unterscheidet man nach der äußeren Form?
- 6) Welche Eigenschaften sollen Federn aufweisen?
- 7) Wie werden Tellerfedern eingebaut?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 12 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 12 Zug-, Druck-, Biegefedern

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 392 Bild 4 und Seite 393 Bild 1, Bild 2, Bild 3, Bild 5, Bild 6

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 13 Zahnräder

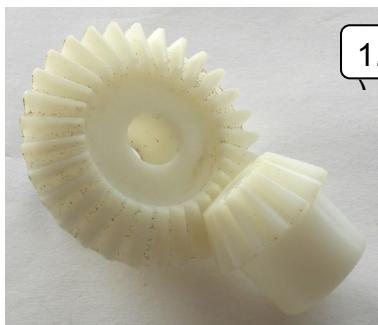
- 1) Welche Arten von Zahnrädern kennen Sie?
- 2) Welche Aufgaben haben Zahnräder?
- 3) Welche Vorteile und Nachteile haben schrägverzahnte Stirnräder gegenüber geradeverzahnten?
- 4) Worauf ist bei Zahnradgetrieben in Bezug auf ihre Lebensdauer zu achten?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

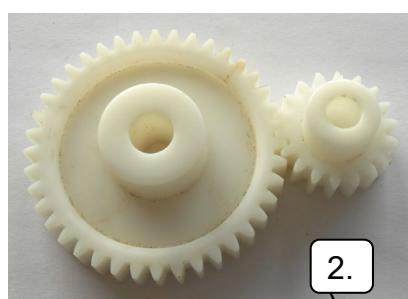
B 13 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

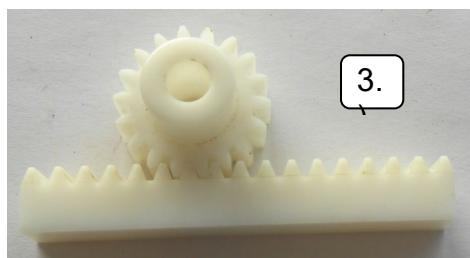
B 13 Zahnräder



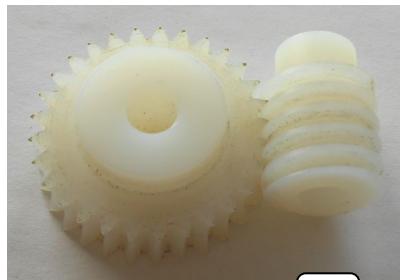
1.



2.



3.



4.

Abbildungen lt.
Fachkunde Metall,
Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 407,
Bild 3

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 14 Zahnräder

- 1) Was verstehen Sie unter einem Ritzel?
- 2) Was muss bei Zahnrädern, die ineinander greifen sollen gleich sein?
- 3) Welche Aufgaben haben Zahnstangen in Verbindung mit Zahnrädern (Nr.3)?
- 4) Wie können Zahnräder hergestellt werden?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 14 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 14 Zahnräder



Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber des Bildrecht.

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 405, Bild 3 und Seite 407, Bild 2, Bild 3

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 15 Gleit- und Wälzlager

- 1) Welche Aufgaben haben Lager?
- 2) Wie werden Lager nach der Art der Reibung eingeteilt?
- 3) Wie werden Lager nach der Richtung der auftretenden Kräfte eingeteilt?
- 4) Nennen Sie den Aufbau eines Wälzlers!
- 5) Welche Nachteile besitzen Wälzler gegenüber Gleitlager?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 15 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 15 Gleit- und Wälzlager

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 376 Bild 4, Bild 5, Bild 6 und Seite 378 Bild 1, Bild 2 und Seite 381, Bild 1, Bild 2

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 16 Gleit- und Wälzlager

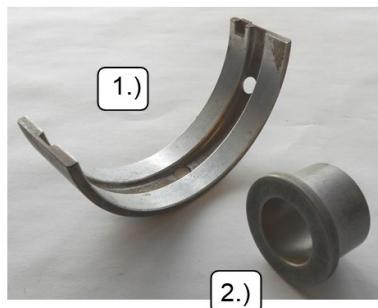
- 1) Nennen Sie 3 Vorteile eines Gleitlagers?
- 2) Wodurch werden die Reibungskraft und damit das Reibungsmoment bei Gleitlagern möglichst klein gehalten?
- 3) Welche Schmierungsmöglichkeiten kennen Sie bei Gleitlager?
- 4) Wo können wartungsfreie Gleitlager verwendet werden?
- 5) Nennen Sie Gleitlagerwerkstoffe!

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 16 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 16 Gleit- und Wälzlager



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 378, Bild 1, Bild 2, Bild 4 und Seite 379,
Bild 1 und Seite 380, Bild 1

Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber des Bildrecht.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 17 Gleit- und Wälzlager

- 1) Nennen Sie die Vorteile eines Wälzlagers gegenüber einem Gleitlager!

- 2) Aus welchem Werkstoff werden Wälzkörper und Laufringe gefertigt?

- 3) Welcher Werkstoff wird für die Herstellung des Lagerkäfigs verwendet?

- 4) Welche Wälzlagerarten gibt es?

- 5) Welche Vorteile hat ein Pendelkugellager?

- 6) Wo werden Nadellager verwendet?

- 7) Worauf ist beim Einbau eines Wälzlagers zu achten?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 17 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 17 Gleit- und Wälzlager

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 378, Bild 1, Bild 2 und Seite 381, Bild 1 und Seite 382, Bild 1 und Seite 383, Bild 4

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 18 Achsen, Wellen, Bolzen

- 1) Was verstehen Sie unter einer Welle?
- 2) Welche Arten von Wellen gibt es?
- 3) Was verstehen Sie unter einer Achse?
- 4) Was verstehen Sie unter Bolzen?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 18 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 18 Achsen, Wellen, Bolzen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 394, Bild 1 und Seite 395, Bild 2, Bild 3

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 19 Bolzen, Zapfen

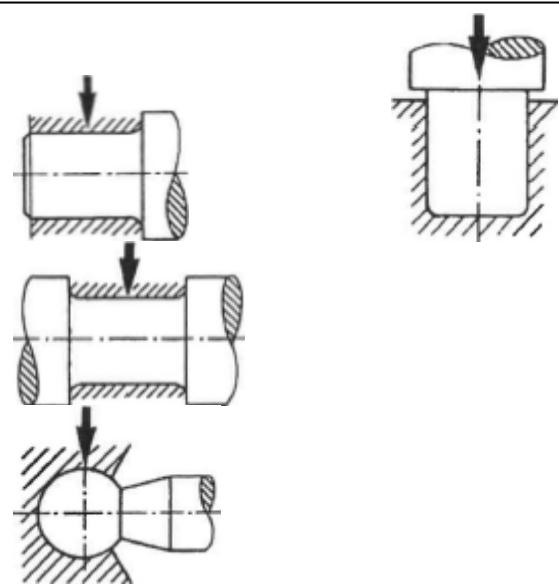
- 1) Wie werden Bolzen beansprucht?
- 2) Was verstehen Sie unter Zapfen?
- 3) Nennen Sie verschiedene Zapfenarten!
- 4) Aus welchen Werkstoffen werden Zapfen hergestellt?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 19 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 19 Bolzen, Zapfen



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa
Lehrmittel, Auflage 58, Seite 465 Bild 4,
Seite 466 Bild 2 und 3

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 20 Dichtungen

- 1) Welche Aufgaben haben Dichtungen und nennen Sie einige Beispiele für Ihre Anwendung?

- 2) Mit welchen Dichtungen können drehende Wellen abgedichtet sein?

- 3) Wie müssen Dichtflächen beschaffen sein?

- 4) Welche zwei Arten von Dichtungen unterscheidet man grundsätzlich?

- 5) Welche Dichtungswerkstoffe kennen Sie? Nennen Sie mindestens vier.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 20 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 20 Dichtungen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 390, Tabelle 1, Bild 2, Bild 4 und Seite 391, Bild 1 und Bild 2

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 21 Nieten

- 1) Was verstehen Sie unter "Nieten"?
- 2) Nennen Sie 4 verschiedene Arten von Nieten!
- 3) Wie können Nietverbindungen nach den an sie gestellten Anforderungen eingeteilt werden?
- 4) Beschreiben Sie den Vorgang beim Hammer-nieten!

- 5) Welche Werkzeuge benötigt man zum Hammernieten?
- 6) Aus welchen Werkstoffen können Nieten sein?
- 7) Warum sollen die Bauteile u. die Nieten aus dem gleichen Werkstoff bestehen?

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 21 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 21 Nieten

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 369, Bild 2, Bild 3 und Seite 370, Bild 1, Bild 2

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 22 Kupplungen

- 1) Welche Aufgabe erfüllen Kupplungen?

- 2) In welche Gruppen werden Kupplungen eingeteilt?

- 3) Welche Kupplungsarten werden zum Ausgleich von geringen Wellenverlagerungen eingesetzt?

- 4) Nennen Sie zwei Sonderkupplungen.

- 5) Suchen Sie eine Kupplung aus dem Prüfungskoffer und beschreiben Sie deren Anwendung.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 22 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B 22 Kupplungen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 397, Bild 1, Bild 2, Bild 4 und Seite 398, Bild 4 und Seite 399, Bild 2, Bild 3 und Seite 400, Bild 1

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

B Maschinenelemente

B 23 Riementriebe / Ketten

- 1) Welche Nachteile haben Riementriebe?
- 2) Welche zwei Gruppen von Riementrieben kennen Sie?
- 3) Was verstehen Sie unter einem Schlupf?
- 4) Nennen Sie einige Beispiele für die Verwendung von Riementrieben.

- 5) Wozu dienen Kettenantriebe?
- 6) Welche Kettenarten werden bei Kettenantrieben verwendet?

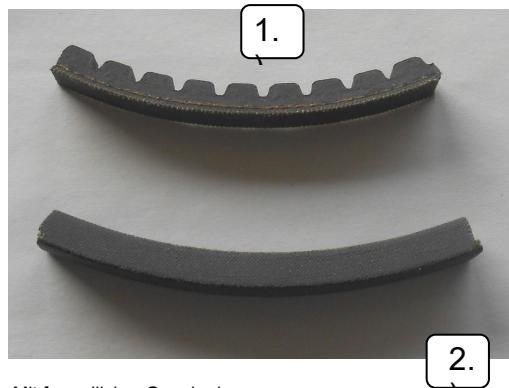
B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 23 Information für den Prüfer

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

B 23 Riementriebe / Ketten

(siehe Prüfungskoffer)



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 58, Seite 473 Bild 1 und Bild 3

Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber des Bildrecht.

B / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 01 Messen und Messgenauigkeit

- 1) Welche Arten von Messschiebern gibt es?
- 2) Welche Nonien kennen Sie und welche Messgenauigkeit haben diese?
- 3) Welche Vorteile hat ein erweiterter 20iger Nonius?
- 4) Nennen Sie die Teile eines Messschiebers!

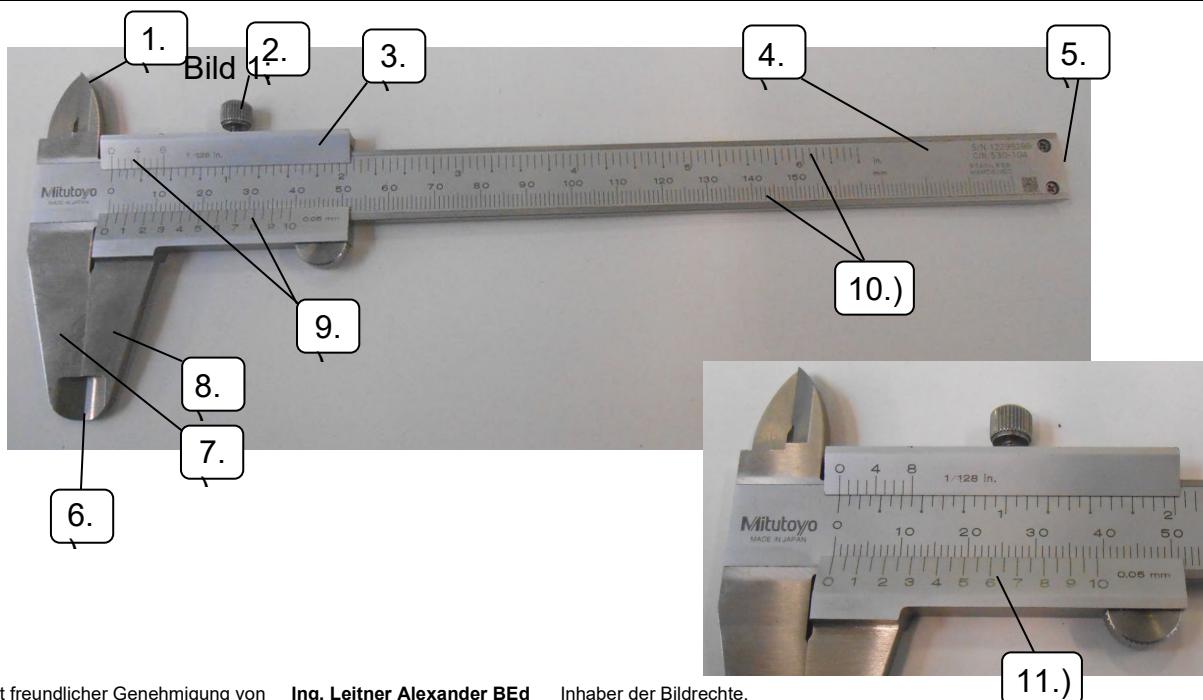
- 5) Welche Messungen können mit einem Messschieber vorgenommen werden?
- 6) Welche Messfehler kommen häufig beim Messen mit dem Messschieber vor?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 01 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 01 Messen und Messgenauigkeit



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 02 Messen und Messgenauigkeit

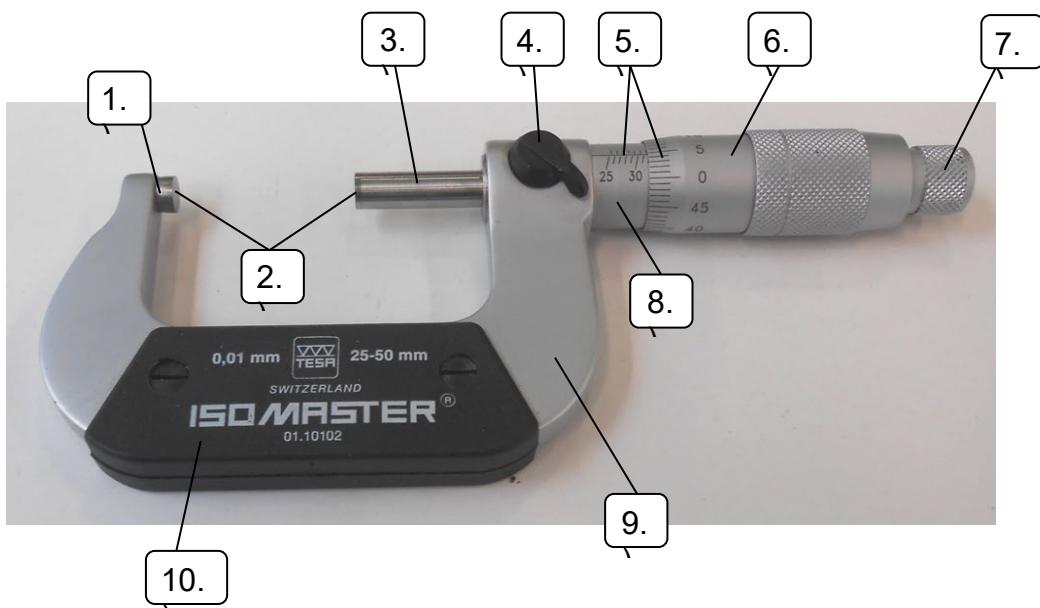
- 1) Welche Arten von Messschrauben gibt es?
- 2) Aus welchen Teilen besteht eine Bügelmessschraube?
- 3) Wie kann man die Genauigkeit einer Messschraube überprüfen?
- 4) Welche Messgenauigkeiten besitzen Messschrauben?
- 5) Welche Einflüsse auf Messabweichungen können beim Messen mit der Messschraube auftreten?
- 6) Für welche Messungen wird eine Messuhr verwendet?
- 7) Welche Ablesegenauigkeiten haben Messuhren?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 02 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 02 Messen und Messgenauigkeit



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 03 Messen und Messgenauigkeit

- 1) Welche Winkelmess- und Winkelprüfgeräte kennen Sie?
- 2) Welche Ablesegenaugkeit hat ein Universalwinkelmesser?
- 3) Welche Maßeinheiten gelten bei Winkelmaßen?
- 4) Welche Möglichkeiten gibt es, Kegel zu prüfen und wie geht man beim Prüfen eines Kegels vor?
- 5) Was verstehen Sie unter einem Kegelverhältnis 1:50?
- 6) Nennen Sie noch 3 weitere Lehren!

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 03 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 03 Messen und Messgenauigkeit



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber des Bildrechtes.

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58, Seite 62 Bild 2 und Bild 4 und Seite 70 Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 04 Prüfen

- 1) Wo können Messuhren eingespannt werden?
- 2) Beschreiben Sie den Aufbau einer mechanischen Messuhr!
- 3) Was sind Endmaße und wozu werden Sie verwendet?
- 4) Aus welchem Werkstoff sind Endmaße?
- 5) Was verstehen Sie unter dem Begriff Bezugs-Temperatur?
- 6) Wie werden Endmaße zusammengesetzt?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 04 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 04 Prüfen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58,
Seite 25 Bild 2, Bild 3 und Seite 31 Bild 1

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 05	Prüfen	E 05	Information für den Prüfer
1) Was ist der Unterschied zwischen Messen und Lehren? 2) Nennen Sie mindestens 5 Prüfgeräte! 3) Was sind Grenzleihren? 4) Beschreiben Sie einen Grenzlehrdorn! 5) Beschreiben Sie eine Grenzrachenlehre! 6) Was verstehen Sie unter Gewindesteilen? 7) Welche Angaben können von Grenzlehrdornen abgelesen werden? 8) Worauf ist beim Prüfen mit einem Grenzlehrdorn zu achten?			

E 05	Prüfen
Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 24, Bild 3, Bild 4, Bild 5	

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 06 Anreißen

- 1) Was verstehen Sie unter "Anreißen"?
- 2) Nennen Sie 5 Anreißwerkzeuge!
- 3) Aus welchen Werkstoffen können Anreißnadeln hergestellt werden?
- 4) Wie werden Werkstückoberflächen behandelt, damit die Risslinie besser sichtbar ist!
- 5) Welchen Zweck haben Zentrierwinkel und Zentrierglocke?
- 6) Welches Anreißwerkzeug benutzt man zum Anreißen großer Kreise?
- 7) Wozu verwendet man Messingreißnadeln?
- 8) Aus welchem Material werden Anreißplatten hergestellt?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 06 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 06 Anreißen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58, Seite 132, Bild 1



Mit freundlicher Genehmigung von
Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 07	Sägen	E 07	Information für den Prüfer
	<ol style="list-style-type: none">1) Aus welchen Teilen besteht eine Handbügelsäge?2) Welche Ausführungsmöglichkeiten von Sägeblättern gibt es, um das Festklemmen zu vermeiden?3) Worauf ist beim Einspannen eines Sägeblattes zu achten?4) Werden für harte Werkstoffe Sägeblätter mit grober oder mit feiner Zahnteilung verwendet?5) Wie kann das Abrutschen eines Sägeblattes beim Anschnitt verhindert werden?6) Welche Folgen hat es für das Sägeblatt, wenn die Bügelsäge nicht ganz durchgezogen wird?7) Welche Arten von Zähnen kennen Sie?8) Wie müssen Werkstücke beim Bohren gespannt werden?		

E 07	Sägen
	<p>Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58, Seite 133 Bild 3 und Seite 134 Bild 1 und Bild 2</p>

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 08	Feilen	E 08	Information für den Prüfer
	<ol style="list-style-type: none">1) Nach welchen Kriterien werden Feilen eingeteilt?2) Wozu werden gefräste und wozu werden gehauene Feilen verwendet? 3) Welche Hiebarten kennen Sie? 4) Wie heißen die Teile einer Feile? 5) Welche Querschnittsformen von Feilen kennen Sie? 6) Was verstehen Sie unter einer Hiebzahl? 7) Welchen Vorteil hat ein Kreuzhieb?		

E 08	Feilen
	<p>Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 58, Seite 135 Bild 1, Bild 2, Bild 3 Bild 4</p>

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 09 Gewindeherstellung von Hand

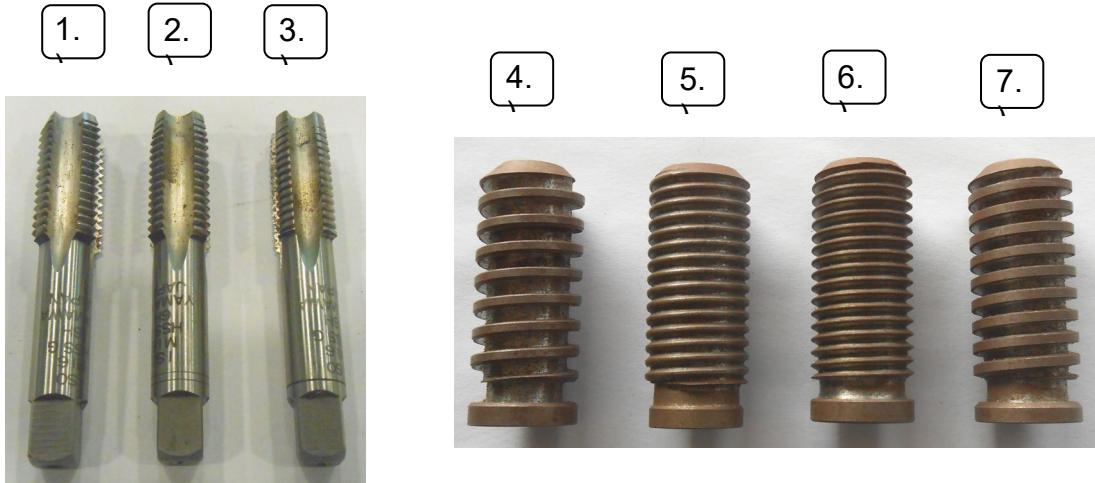
- 1) Beschreiben Sie die Herstellung eines Muttergewindes von Hand!
- 2) Warum verwendet man nur einen 2-teiligen Handgewindebohrersatz (Vor- und Fertigschneider) für Feingewinde und Whitworth Rohrgewinde?
- 3) Wodurch unterscheiden sich Hand- von Maschinengewindebohrern?
- 4) Woraus setzt sich ein Handgewindebohrersatz zusammen?
- 5) Wodurch unterscheiden sich Schneideisen von Schneidkluppen?
- 6) Beschreiben Sie den spanlosen Gewindeformer!
- 7) Welche Gewindearten kennen Sie?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 09 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 09 Gewindeherstellung von Hand



E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 10 Meißeln / Schaben

- 1) Welche Meißelarten kennen Sie?
- 2) Wo findet das Meißeln Anwendung?
- 3) Erklären Sie anhand eines Flachmeißels die Winkel an der Werkzeugschneide!
- 4) Aus welchem Werkstoff werden Meißel hergestellt?
- 5) Nennen Sie einige Anwendungsbeispiele für das Schaben!
- 6) Welche Schabwerkzeuge kennen Sie?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 10 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 10 Meißeln / Schaben



Mit freundlicher Genehmigung vom
Arbeitskreis Metalltechnik
Inhaber der Bildrechte.

Mit freundlicher Genehmigung von **Ina. Leitner Alexander BEd** Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 11 Richten / Biegen

- 1) Welche 3 Möglichkeiten gibt es, um Werkstücke zu richten?
- 2) Beschreiben Sie das Flammrichten!
- 3) Welche Möglichkeiten gibt es, Wellen auf Rundlauf zu richten?
- 4) Worauf ist beim Biegen zu achten?
- 5) Welche Werkzeuge sind beim Biegen von Hand erforderlich?
- 6) Was ist beim Biegen von Rohren zu beachten?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 11 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 11 Richten / Biegen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 113 Bild 1, Bild 2 und Seite 114 Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 12 Glühen

- 1) Was verstehen Sie unter "Glühen"?
- 2) Welche Arten von Glühverfahren kennen Sie?
- 3) Wozu werden Werkstücke geglüht?
- 4) Beschreiben Sie 3 verschiedene Glühverfahren und deren Anwendung!

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 12 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 12 Glühen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 303, Bild 1, Bild 2, Bild 3, Bild 4

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 13 Härten

- 1) Was verstehen Sie unter der Härte eines Werkstoffes?
- 2) Warum werden Werkstücke gehärtet?
- 3) Welche 2 Härteverfahren werden für Werkzeugstähle vorwiegend verwendet?
- 4) Wie funktioniert der Härteteillauf?
- 5) Wovon hängt die Härtetemperatur von hochlegiertem Werkzeugstahl ab?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 13 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 13 Härten

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 304, Bild 1, Bild 3

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 14 Härten

- 1) Was verstehen Sie unter einer Glashärte?
- 2) Wie kann die Glashärte auf Gebrauchshärte eines Werkzeugstahls geändert werden?
- 3) Nennen Sie 3 Härteverfahren!
- 4) Welche Abschreckmittel werden beim Härteln von unlegierten, niedrig legierten und hochlegierten Stählen verwendet?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 14 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 14 Härten

Abbildungen It. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 304, Bild 1, Bild 3

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 15 Vergüten

- 1) Was verstehen Sie unter "Vergüten"?
- 2) Welchen Zweck hat das Vergüten?
- 3) Wie hoch ist der C- Gehalt bei Vergütungsstählen?
- 4) Wo werden vergütete Stähle verwendet?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 15 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 15 Vergüten

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 308, Bild 1, Bild 2, Bild 3 und Seite 309, Bild 1

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 16 Anlassen

- 1) Was verstehen Sie unter Anlassen eines Werkzeugstahles?
- 2) Wie hoch ist die Anlasstemperatur bei unlegierten bzw. niedrig legierten Stählen?
- 3) Wie hoch ist die Anlasstemperatur bei hochlegierten Stählen?
- 4) Was verstehen Sie unter Anlassfarben?
- 5) Welche Wärmequellen zum Anlassen kennen Sie?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 16 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 16 Anlassen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 376, Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 17 Weich- und Hartlöten

- 1) Wo findet das Löten Anwendung?
- 2) Welche Vorteile hat das Löten?
- 3) Welche Verbindungsart erhält man beim Löten?
- 4) Was ist der Unterschied zwischen Weich- und Hartlöten?
- 5) Nennen Sie 2 Lötwerkzeuge zum Weichlöten und Werkzeuge zum Hartlöten!
- 6) Nennen Sie 2 Weichlote und 2 Hartlote!

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 17 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 17 Weich- und Hartlöten

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 232, Bild 2 und Seite 233, Bild 1, Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 18 Kleben

- 1) Was verstehen Sie unter Kleben von Metallen?
- 2) Welche 3 Vorteile und 3 Nachteile hat das Kleben?
- 3) Warum sind beim Kleben große Fügeflächen wichtig?
- 4) Wie müssen Klebeflächen vorbehandelt werden?
- 5) Welche Klebstoffarten gibt es?
- 6) Wovon hängt die Festigkeit einer Klebeverbindung ab?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 18 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 18 Kleben

Abbildungen lt. Fachkunde Metall,
Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 228,
Bild 4



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber
des Bildrechtes.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 19 Schweißen

- 1) Was verstehen Sie unter "Schweißen"?
- 2) Um welche Verbindungsart handelt es sich beim Schweißen?
- 3) Welche Vorteile hat das Schweißen?

- 4) Welche Nachteile hat das Schweißen?
- 5) Nennen Sie 4 beliebige Schweißverfahren.

- 6) Was bewirkt der Lichtbogen?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 19 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 19 Schweißen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 250, Bild 1 und Seite 253, Bild 1 und Seite 254, Bild 2 und
Seite 257, Bild 1 und Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 20 Bohren

- 1) Beschreiben Sie den Aufbau eines Spiralbohrers!
- 2) Was muss beim Einspannen eines Bohrers beachtet werden?
- 3) Erklären Sie die Herstellung einer Bohrung Durchmesser 10 mm!
- 4) Nennen Sie die Ursachen, wenn die Bohrung zu groß wird?
- 5) Was verstehen Sie unter einem Stufenbohrer?
- 6) Wie bringt man einen Bohrer mit kegeligem Schaft aus der Bohrspindel heraus?
- 7) Nennen Sie verschiedene Unfallverhütungsvorschriften beim Bohren!

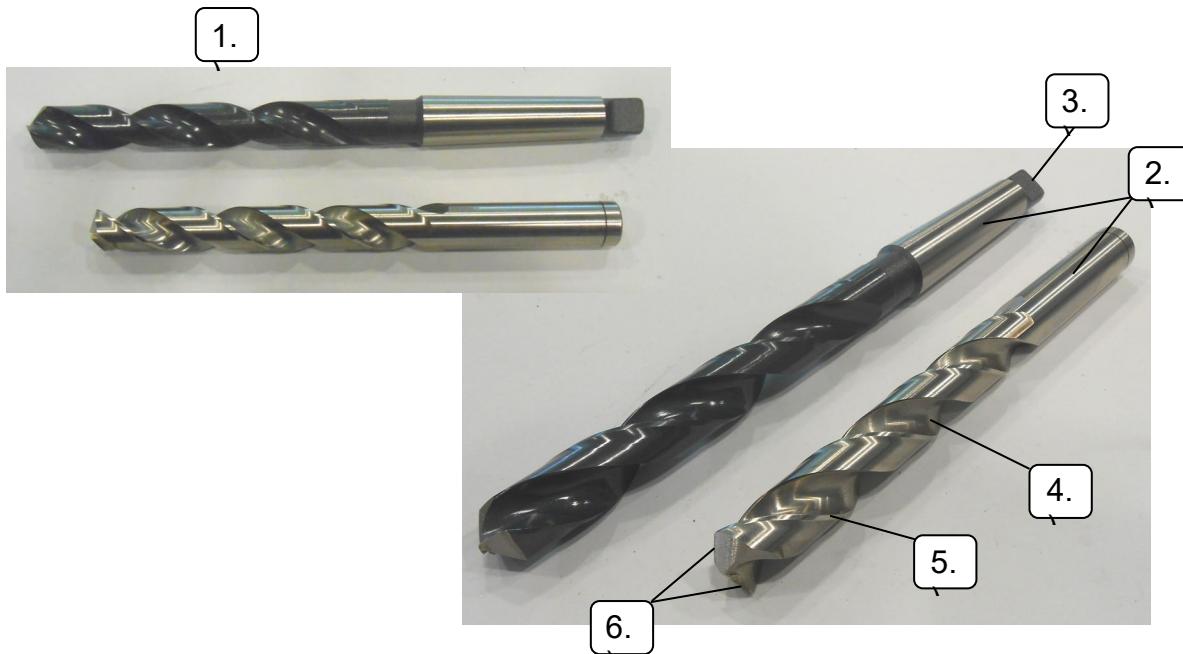
E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 20 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 20 Bohren

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd Inhaber der Bildrechte.



E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 21	Bohren		Information für den Prüfer
<p>1) Wie erfolgt die Mitnahme bei einem Bohrer mit kegeligem Schaft?</p> <p>2) Welche verschiedenen Spiralbohrer-Typen kennen Sie?</p> <p>3) Für welche Werkstoffe werden diese Bohrertypen verwendet?</p> <p>4) Worauf müssen Sie beim Nachschleifen eines Bohrers achten?</p> <p>5) Kennen Sie noch weitere Bohrerarten?</p> <p>6) Wie berechnet man die Drehzahl beim Bohren?</p> <p>7) Welche Faktoren spielen ebenfalls eine Rolle bei der Auswahl der Drehzahl?</p> <p>8) Darf die Bohrspindel mit der Hand aufgehalten werden?</p>			

E 21 Bohren

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 22 Senken

- 1) Was verstehen Sie unter dem Arbeitsverfahren Senken?
- 2) Welche Senkerarten kennen Sie? (Muster bzw. Bilder erklären!)
- 3) Warum werden Bohrungen gesenkt?
- 4) Wie vermeiden Sie Rattermarken beim Senken?
- 5) Wie groß werden Kernlöcher von Gewindebohrungen angesenkt?
- 6) Wo verwendet man Flachsenker?
- 7) Darf die Bohrspindel mit der Hand aufgehalten werden?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 22 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 22 Senken



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander
BED Inhaber der Bildrechte.



E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 23 Reiben

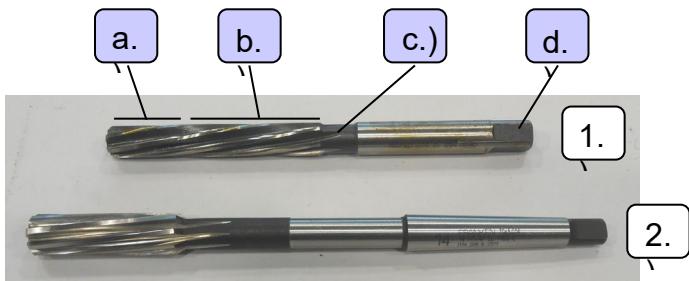
- 1) Erklären Sie die Herstellung einer ø8H7 Bohrung mit einer Handreibbahle.
- 2) Was verstehen Sie unter dem Begriff Reiben?
- 3) Wie werden Reibahlen nach der Verwendung eingeteilt?
- 4) Wie werden Sie nach der Form eingeteilt?
- 5) Was verstehen Sie unter einer verstellbaren Reibahle?
- 6) Wie ist der Aufbau einer Reibahle?
- 7) Wie ist die Anordnung der Zähne bei einer Reibahle?
- 8) Wie würden Sie die Späne beim Bohren entfernen?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 23 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 23 Reiben



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 149, Bild 2, Bild 4



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 24 Drehen

- 1) Was verstehen Sie unter Längsdrehen?
- 2) Was verstehen Sie unter Plandrehen?
- 3) Welche Spannmöglichkeiten kennen Sie beim Drehen?
- 4) Was ist beim Einspannen von Drehmeißeln zu beachten?
- 5) Wie können Bohrwerkzeuge beim Drehen gespannt werden?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 24 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 24 Drehen

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 151, Tabelle 1 und Seite 166, Bild 2 und Seite 167, Bild 2

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 25 Drehen

- 1) Zählen Sie die Teile einer Universal-Drehmaschine (Spitzendrehmaschine) lt. Bild auf.
- 2) Was sind Wendeschneidplatten und wie werden sie gespannt?
- 3) Wie wird das Durchbiegen einer längeren Welle beim Drehen verhindert?
- 4) Zählen Sie fünf Sicherheitsvorschriften beim Drehen auf.
- 5) Welche Drehmeißel sind im Bild zu sehen?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 25 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 25 Drehen

Bild 1:

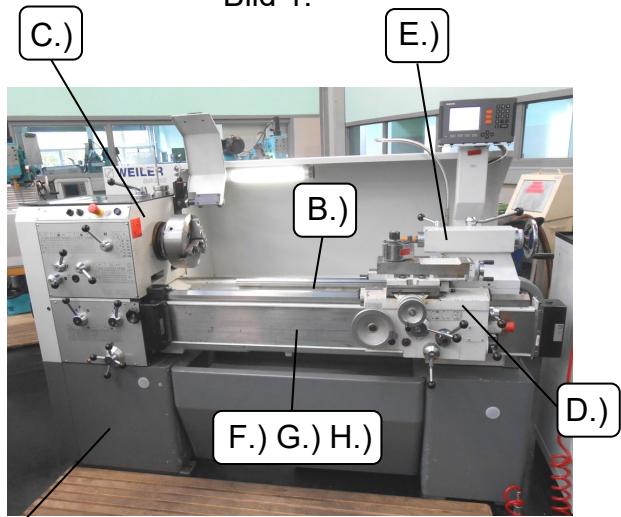


Bild 2:



a.) b.) c.) d.) e.) f.)

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 26 Fräsen

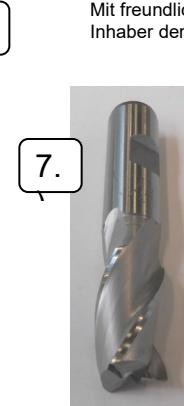
- 1) Benennen Sie die Ihnen vorgelegten Fräser! (Fräser aus Prüfungskoffer)
- 2) Wie werden diese Fräser eingespannt?
- 3) Wie können Werkstücke, beim Fräsen gespannt werden?
- 4) Nennen Sie den Unterschied zw. Gegen- und Gleichlauffräsen!
- 5) Wie müssen Handräder bei Fräsmaschinen beschaffen sein?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 26 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 26 Fräsen



Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

9.

10.)

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 27 Schleifen

- 1) Nennen Sie Unfallverhütungsmaßnahmen beim Aufrüsten von Schleifscheiben!
- 2) Was verstehen Sie unter Schleifen?
- 3) Verwendet man für harte Werkstoffe weiche oder harte Schleifscheiben?
- 4) Worauf muss man beim Schleifen achten?
- 5) Welche Einrichtung an Schleifmaschinen gibt es, um die Schleifscheibe abzurichten?
- 6) Nennen Sie Unfallverhütungsmaßnahmen beim Schleifen mit dem Winkelschleifgerät!

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 27 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 27 Schleifen



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57, Seite 191, Bild 2, Bild 3

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber des Bildrechtes.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 28 Pneumatik

- 1) Welche Vorteile hat die Pneumatik?

- 2) Mit welchen Bauteilen kann die Geschwindigkeit von Zylindern eingestellt werden?

- 3) Nennen sie zwei Zylinderarten.

- 4) Nennen Sie drei Ventilarten in der Pneumatik

- 5) Erklären Sie die unteren Sinnbilder für die Pneumatik.

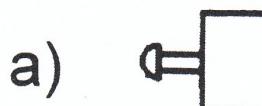
E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 28 Information für den Prüfer

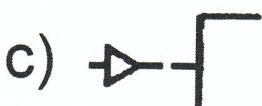
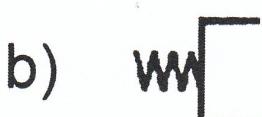
E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 28 Pneumatik

Erkläre und benenne:



Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel,
Auflage 57, Seite 566, und Bild 5



E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 29 Hydraulik

- 1) Nennen Sie zwei Vorteile der Hydraulik gegenüber der Pneumatik.
- 2) Was versteht man unter Viskosität einer Flüssigkeit?
- 3) Benennen Sie die Hauptteile und erklären Sie den Schaltplan.
- 4) Nennen Sie drei Wartungsarbeiten an hydraulischen Anlagen.
- 5) Benennen Sie die drei Hydraulikpumpen im unteren Bild.
- 6) Nennen Sie ein Ventil, das hydraulische Anlagen vor Überlastung schützt.

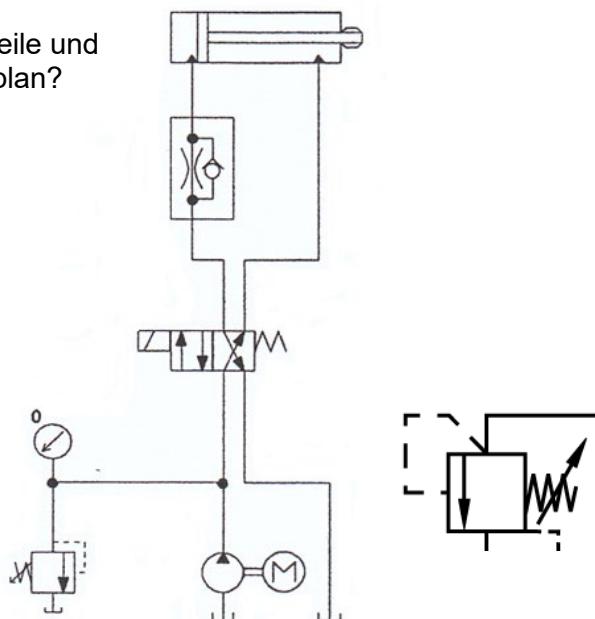
E 29 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E 29 Hydraulik

Hauptteile und Schaltplan?



Abbildungen lt. Fachkunde Metall,
Europa Lehrmittel, Auflage 58, Seite 596,
Bild 1, Bild 2, Bild 3

Mit freundlicher Genehmigung von Ing. Leitner Alexander BEd
Inhaber der Bildrechte.

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0

E Grundlagen der Fertigungstechnik

E 30 CAD / CNC

- 1) Welche Vorteile bieten CAD – Programme und nennen Sie drei davon?

- 2) Nennen Sie drei CAD - Zeichenbefehle.

- 3) Aus welchen Komponenten besteht ein CAD – Arbeitsplatz?

- 4) Erklären Sie die Kurzzeichen NC, CNC, DNC!

- 5) Welche Steuerungsarten gibt es und bei welchen Maschinen werden diese eingesetzt?

- 6) Wozu dient der Maschinennullpunkt?

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 30 Information für den Prüfer

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm
Metall V2.0

E 30 CAD / CNC

Abbildungen lt. Fachkunde Metall, Europa Lehrmittel, Auflage 57,
Seite 569, Bild 2, Bild 3

E / Standardisiertes Ausbildungsprogramm Metall V2.0