

2.2 Beschreibung der Werk- und Hilfsstoffe

1. Was wird als Eisen-Kohlenstoff-Legierung bezeichnet?
Eisenmetalle mit geringen Anteilen an Kohlenstoff.
2. Welche Merkmale muss ein Eisenwerkstoff aufweisen, damit er als Stahl bezeichnet werden kann?
Es muss eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit bis zu 2 % Kohlenstoffanteil und sehr geringen Massenanteilen anderer Elemente sein.
3. Nennen Sie sechs Beispiele dafür, wie sich durch einen höheren bzw. niedrigeren Kohlenstoffgehalt die Eigenschaften des Stahls verändern.
Höherer Kohlenstoffgehalt:
Verbesserung der Härtbarkeit, Festigkeit und des Verschleißwiderstands.
Niedrigerer Kohlenstoffgehalt:
Verbesserung der Schweißbarkeit, Umformbarkeit und Zerspanbarkeit.
Bei der Herstellung eines Bauteils aus Stahlguss wird Stahl in flüssiger Form zur Herstellung eines Gusskörpers verwendet.
4. Wodurch unterscheidet sich Stahl von Stahlguss?
Es muss eine Eisen-Kohlenstoff-Legierung mit einem Kohlenstoffgehalt von 2,4 % ... 4 % sein. Er unterscheidet sich je nach der Art, wie sich der Kohlenstoff im Eisengefüge anordnet (Grafitstruktur).
5. Welche Merkmale muss ein Eisenwerkstoff aufweisen, damit er als Gusseisen bezeichnet werden kann?
Für die Herstellung von Bauteilen mit komplizierten Formen, da er sehr gut gießbar ist.
6. Wofür findet Gusseisen besonders Verwendung?
Durch die Beimengung weiterer Elemente wie z. B. Chrom, Vanadium oder Nickel in bestimmten Grenzen entstehen Legierungen, die z. B. die Zugfestigkeit und die Korrosionsbeständigkeit erhöhen.
7. Nennen Sie zwei Beispiele, wie die Eigenschaften von Gusseisen und Stahl verbessert werden können.
Durch ihre Dichte:
 - bei Schwermetallen ist diese **größer** als $5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$
 - Leichtmetalle haben eine Dichte **bis einschließlich** $5 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}$Künstliche Werkstoffe entstehen durch chemische und thermische Prozesse und sind hauptsächlich aus Erdöl, Erdgas und Kohle.
8. Durch welche physikalische Eigenschaft unterscheiden sich NE-Metalle in Leicht- und Schwermetalle?
• Keramik, Steingut und Steinzeug bestehen hauptsächlich aus Ton
• Glas besteht hauptsächlich aus Quarzsand
• Emaille ist eine besondere Glasart
9. Wie entstehen künstliche Werkstoffe und aus welchen Rohstoffen werden sie hauptsächlich hergestellt?
10. Nennen Sie drei künstliche Mineralien und deren Hauptrohstoffe.

4. Beschreiben Sie die chemische Eigenschaft Wärmebeständigkeit.



Wärmebeständigkeit ist der Widerstand des Werkstoffs gegen Veränderungen der Oberfläche durch chemische Reaktionen, z. B. Oxidation einer Kupferoberfläche mit dem Luftsauerstoff. Durch hohe Temperaturen wird dieser Vorgang beschleunigt.

5. Nennen Sie je einen Werkstoff mit hoher und niedriger Wärmebeständigkeit und sein Verhalten bei Wärmezufuhr.

Beispiel:



- Stahl hat eine hohe Wärmebeständigkeit; bei großer Erwärmung (über ca. 600 °C) oxidiert das Eisen an der Oberfläche; diese „Zunderbildung“ zerstört die Oberfläche
- Kunststoffe haben keine nennenswerte Wärmebeständigkeit und zersetzen sich schon bei Temperaturen ab 100 °C

6. Beschreiben Sie die Brennbarkeit von Kunststoffen und Stahl.

- Kunststoffe sind meist brennbar, da sie aus den brennbaren Elementen Kohlenstoff und Wasserstoff bestehen (Kohlenwasserstoffe)
- Stahl ist unter bestimmten Bedingungen brennbar, da Eisen und Kohlenstoff mit Sauerstoff chemisch reagieren (Rost); beim Brennschneiden wird die Brennbarkeit durch zusätzlichen Sauerstoff (Schneidsauerstoff) fertigungstechnisch zum Trennen genutzt

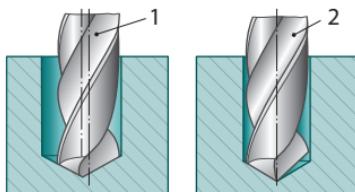
7. Nennen Sie Beispiele für die Bedeutung der Brennbarkeit im SHK-Bereich.

Die Brennbarkeit ist ein Kriterium bei der Auswahl von Werkstoffen für z. B. Rohrleitungen, Dämmstoffe oder Verkleidungen, wenn eine Gefährdung durch Brandeinwirkung und Brandausbreitung reduziert oder verhindert werden soll.

8. Beschreiben Sie die chemische Eigenschaft Legierbarkeit und welches Ziel will man mit der Herstellung von Legierungen erreichen?

Legierbarkeit ist die Fähigkeit eines Grundmetalls mit einem metallischen oder nichtmetallischen Element in unterschiedlicher Zusammensetzung eine Legierung zu bilden. Die „neuen“ Werkstoffe haben die gewünschten Eigenschaften, die reine Elemente nicht aufweisen.

18. Geben Sie die Schleiffehler und die jeweiligen Folgen an.



- 1 Ungleiche lange Schneiden; die Bohrung wird zu groß.
- 2 Ungleiche Schneidenwinkel; es ist nur eine Schneide im Einsatz; schnelle Abnutzung; kurze Standzeit.

19. Was versteht man unter der Schnittgeschwindigkeit eines Bohrers?

Unter der Schnittgeschwindigkeit eines Bohrers versteht man die Geschwindigkeit am Bohrerumfang. Man gibt sie in $\frac{m}{min}$ an.

20. Wovon hängt die Schnittgeschwindigkeit beim Bohren ab?

- vom Werkstoff des Bohrers und
- vom Werkstoff, in den gebohrt wird

21. Wonach richtet sich die Einstellung der Drehzahl an einer Bohrmaschine?

Die Drehzahl n hängt von der Schnittgeschwindigkeit v_c und dem Boherdurchmesser d ab. Bei gleicher Schnittgeschwindigkeit ist bei kleinen Boherdurchmessern eine hohe Drehzahl, bei großen Boherdurchmessern eine kleine Drehzahl einzustellen.

22. Wie kann man die einzustellende Drehzahl beim Bohren ermitteln?

Die Drehzahl kann mit Hilfe der Schnittgeschwindigkeit und des Boherdurchmessers berechnet oder aus einem Nomogramm abgelesen werden.

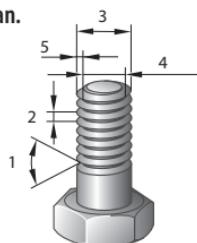
23. An einer Konsole aus unlegiertem Flachstahl (Zugfestigkeit $R_m = 500 \frac{N}{mm^2}$) sind mit einem HSS-Bohrer vier Bohrungen mit einem Durchmesser $d = 10 \text{ mm}$ auszuführen. Welche Drehzahl ist an der Bohrmaschine einzustellen?

$$n = 954,9 \frac{1}{\text{min}}$$

Lösungsweg siehe III Lösungswege Lernfelder, Zu 1.1 Trennen

Gewindeschneiden

1. Geben Sie die Bezeichnungen am Gewinde an.



1 = Flankenwinkel

2 = Steigung

3 = Außendurchmesser (Nenndurchmesser)

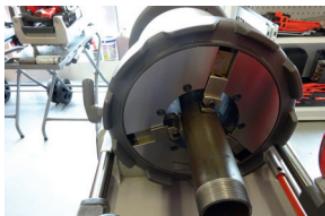
4 = Kerndurchmesser

5 = Gewindetiefe

36. Benennen Sie die nummerierten Bauteile der abgebildeten Gewindeschneidmaschine mit klappbarem Fahrgestell.



37. Geben Sie drei spanende Bearbeitungsverfahren an, die mit der Gewindeschneidmaschine ausgeführt werden können.
38. Wovon wird bei der Gewindeschneidmaschine die Schnittbewegung ausgeführt?
39. Beschreiben Sie, wie mit der Gewindeschneidmaschine ohne Werkzeugwechsel verschiedene Rohrgewindegrößen hergestellt werden können.
40. Erläutern Sie die Werkstückaufnahme (Rohraufnahme) bei der Gewindeschneidmaschine?



1. Spann- und Zentrierfutter
2. Führungsstange
3. Drehkreuz
4. Klapp- und fahrbarer Unterbau
5. Sicherheits-Fußschalter
6. Rohrschneider
7. Gewindeschneidkopf
8. Führungsschlitten
9. Gestell

Gewinde schneiden, Entgraten und Ablängen bzw. Trennen der Rohre

Bei der Gewindeschneidmaschine wird die Schnittbewegung vom Werkstück ausgeführt. Das im Spann- und Zentrierfutter befestigte Rohr dreht sich, der Gewindeschneidkopf ist fest auf einem Führungsschlitten montiert.

Durch die Betätigung eines am Gewindeschneidkopf angebrachten Einstellhebels können durch Verschiebung der Schneidbacken mit einem Gewindeschneidkopf mehrere Gewindegrößen hergestellt werden.

Das Werkstück (Rohr) wird durch ein Spannfutter und ein Zentrierfutter mittig ausgerichtet und fest eingespannt. Beide haben drei Spannbacken und sind durch eine Hohlwelle drehbar miteinander verbunden. Nachdem das Rohr bis zum Anschlag in die Hohlwelle eingeführt ist, müssen nacheinander Spann- und Zentrierfutter per Hand gedreht werden, damit die Spannbacken am Rohr fest anliegen und das Rohr sicher eingespannt wird.

Befestigung von SHK-Anlagenteilen und Einrichtungen

1. Wie müssen Rohrleitungen grundsätzlich befestigt werden?
 - Grundsätzlich müssen die Rohrleitungen so befestigt werden, dass sie
 - einen ausreichenden Abstand zu Wänden, Decken und Leitungen haben, um eine spätere Dämmung und die Montage von Bauteilen zu ermöglichen sowie eventuell anfallende Nacharbeiten zu erleichtern
 - durch die Befestigung nicht beschädigt werden
 - möglichst wenig Wärme und Schall übertragen und die Brandschutzbauvorschriften erfüllen
2. Wovon hängt der Abstand zwischen zwei Befestigungsstellen ab?

Der Abstand zwischen zwei Befestigungsstellen einer Rohrleitung (Stützweite) hängt hauptsächlich von der Nennweite und dem Werkstoff des Rohres ab.
Je höher die Festigkeit des Rohrwerkstoffs und je größer die Nennweite des Rohres ist, desto größer können die Abstände zwischen zwei Befestigungen sein.
3. Geben Sie den maximalen Befestigungsabstand (Richtwert) an bei einem
 - a) Stahlrohr DN 20?
 - b) Kupferrohr DN 15?
 - c) Mehrschichtverbundrohr DN 25?
 - d) PE-X-Rohr DN 15 ?
 - a) 3 m
 - b) 1,30 m
 - c) 2 m
 - d) 1,20 m
4. Nach der Herstellung unterscheidet man gebrannte und ungebrannte Mauersteine. Nennen Sie für beide Steinarten jeweils zwei Beispiele.

Gebrannte Mauersteine: Mauerziegel, Schamottesteine
Ungebrannte Mauersteine: Kalksandsteine, Mauersteine aus Normalbeton und Leichtbeton, Porenbetonsteine
5. Wodurch wird bei Mauerziegeln die Wärmedämmfähigkeit verbessert?

Durch Zugabe von Poren bildenden Stoffen wie z. B. Sägemehl oder Polystyrolkörnern zum Ziegelrohstoff wird die Wärmedämmfähigkeit wesentlich verbessert.
6. In welchen Ausführungen werden Mauerziegel angeboten?

Mauerziegel werden als Vollziegel und Lochziegel angeboten.
7. Nennen Sie mindestens zwei Beispiele für Plattenbaustoffe.

Gipsplatten, faserverstärkte Gipsplatten, Spanplatten

Messen elektrischer Größen

1. Wozu dient das Messen elektrischer Größen?
2. Nennen und erläutern Sie zwei unterschiedliche Messfehler.
3. Welche Messgeräte dienen zum Messen der elektrischen Spannung?
4. Nennen Sie ein Messgerät, mit dem Wechselströme berührungslos gemessen werden können.
5. Wie wird das Messgerät für das Messen a) der elektrischen Spannung b) der Stromstärke in den Stromkreis eingebunden?

Durch das Messen elektrischer Größen kann die Funktion elektrischer Bauteile kontrolliert und Fehler analysiert werden.

Zufällige Fehler kommen unregelmäßig vor und können z. B. durch verschmutzte oder korrodierte Kontakte entstehen.

Systematische Fehler treten häufiger auf und können z. B. aus einer falschen Ablesung durch Parallaxe bei Zeigerinstrumenten oder einer falschen Messanordnung resultieren.

- zweipolige Spannungsprüfer; einpolige Spannungsprüfer (Phasenprüfer) sind zwar bei Heimwerken sehr verbreitet, stellen jedoch ein Sicherheitsrisiko dar
- Multimeter (Vielfachmessgeräte); Spannung, Stromstärke und Widerstand können entweder digital oder analog angezeigt werden

Zangenstrommessgerät

- a) Zum Messen der elektrischen Spannung muss das Messgerät parallel zu den elektrischen Betriebsmitteln angeordnet werden. Eine Trennung des Stromkreises ist hier nicht nötig.
- b) Die Messung der Stromstärke erfolgt stets in Reihe zu den Betriebsmitteln. Daher ist eine Auf trennung des Stromkreises notwendig (Ausnahme: berührungsloses Messen mit Messzangen).

Sofortmaßnahmen bei elektrischen Unfällen

1. Nennen Sie Sofortmaßnahmen bei Unfällen mit elektrischem Strom.

- Stromkreis unterbrechen
- Verunglückten aus dem Gefahrenbereich entfernen; elektrische Anlage, mit dem der Verunglückte in Verbindung steht, muss spannungsfrei geschaltet sein
- Verletzten in Seitenlage bringen
- Freihalten der Atemwege
- Atemspende bei Atemstillstand, Herzdruckmassage, Notarzt verständigen

6. Wie werden 90°-Richtungsänderungen dargestellt?

7. Wie werden senkrechte Abwasserleitungen in Grundrissen dargestellt?

Immer $2 \times 45^\circ$.

Symbol	Richtungshinweis
	hindurchgehend
	beginnend und abwärtsverlaufend
	von oben kommend und endend
	beginnend und aufwärtsverlaufend

8. Sämtliche Einlaufstellen sowie Fallleitungen, Hebeanlagen und Abzweige müssen in Grundrisszeichnungen gekennzeichnet werden. Nennen Sie die Kennzeichnung für:
- liegende Schmutzwasserleitungen
 - Schmutzwasserfallleitungen
 - Regenwasserleitungen
 - Mischwasserleitungen.

- Mit Großbuchstaben in alphabetischer Reihenfolge (A, B, C, ...).
- Mit römischen Zahlen in aufsteigender Folge (I, II, III, ...).
- Mit arabischen Zahlen in aufsteigender Folge (1, 2, 3, ...).
- Wie liegende Schmutzwasserleitungen. Die Kennzeichnung beginnt immer an der von der Grundstücksgrenze entferntesten Ablaufstelle und wird dann in Fließrichtung des Abwassers fortgeführt.

6.2 Ablaufstellen und Geruchsverschlüsse

Ablaufstellen

- Welche Aufgabe haben Ablaufstellen?
- Wo überall ist innerhalb von Gebäuden eine Ablaufstelle vorgeschrieben?
- Wo können Ablaufstellen entfallen?

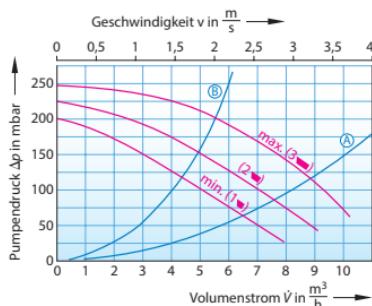
Sie dienen der Sammlung, Aufnahme und Ableitung von Abwasser.

Grundsätzlich überall dort, wo sich eine freie Zapfstelle befindet.

- bei Aufstellung von Wasch- und Geschirrspülmaschinen
- bei pfützenfreiem Ablauf über wasserdichtem Fußboden zum nächstgelegenen (entfernten) Ablauf
- bei Wasseranschluss für Feuerlöschzwecke

14. In einer Heizungsanlage ist eine Umwälzpumpe mit drei manuell einstellbaren Drehzahlstufen eingebaut.

- a) Bestimmen Sie für die drei Drehzahlstufen jeweils den Betriebspunkt, wenn das Rohrnetz bei geöffneten Thermostatventilen den im Diagramm mit A gekennzeichneten Kennlinienverlauf aufweist.
 b) Ermitteln Sie den Betriebspunkt, wenn die Umwälzpumpe auf maximale Drehzahl eingestellt ist und das Rohrnetz aufgrund teilweise geschlossener Thermostatventile den im Diagramm mit B gekennzeichneten Kennlinienverlauf aufweist.



15. Eine Umwälzpumpe fördert in einer Stunde $3,9 \text{ m}^3$ Heizungswasser bei einem Pumpendruck von 200 mbar. Berechnen Sie die abgegebene Leistung in Watt.

16. Die abgegebene Leistung einer Heizkreispumpe beträgt 65 W bei einem Pumpendruck von 130 mbar. Wie viele Kubikmeter Heizungswasser werden stündlich umgewälzt?

17. Eine Umwälzpumpe fördert bei einem Pumpendruck von 200 mbar einen Volumenstrom von $5,4 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$. Berechnen Sie die Leistungsaufnahme der Pumpe in W, wenn der Motorwirkungsgrad 80 % und der Pumpenwirkungsgrad 50 % betragen.

Betriebspunkte:

a)

\dot{V} in $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	8,8	7,6	6,5
Δp in mbar	118	85	63

b)

\dot{V} in $\frac{\text{m}^3}{\text{h}}$	5,6	5	4,3
Δp in mbar	200	150	115

$$P_{ab} = 21,66 \text{ W}$$

Lösungsweg siehe III Lösungswege Lernfelder, zu 7.4 Pumpen und Druckverhältnisse in Warmwasserheizungen

$$\dot{V} = 18 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Lösungsweg siehe III Lösungswege Lernfelder, zu 7.4 Pumpen und Druckverhältnisse in Warmwasserheizungen

$$P_{zu} = 75 \text{ W}$$

Lösungsweg siehe III Lösungswege Lernfelder, zu 7.4 Pumpen und Druckverhältnisse in Warmwasserheizungen