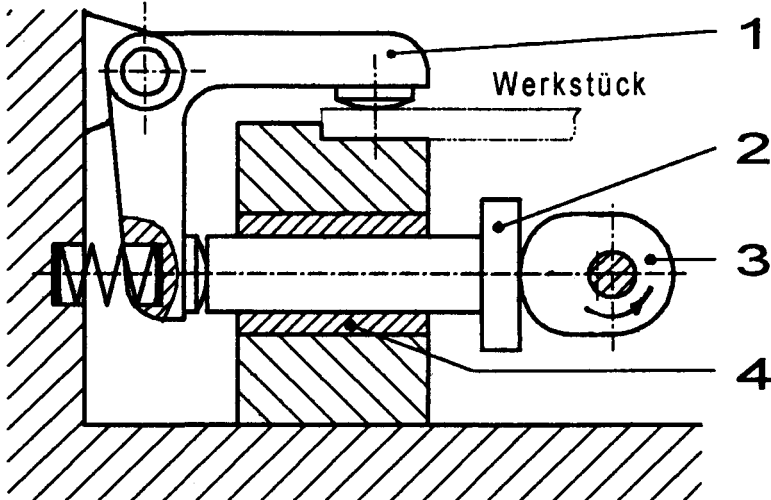


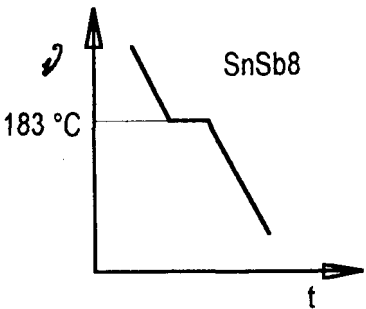
Spannvorrichtung

Durch Drehen des Exzenters wird über den Winkelhebel das Werkstück gespannt.



Position	Teil	Werkstoff
1	Winkelhebel	GS-52 (0,35 % C)
2	Stößel	C 15
3	Exzenter	C 60
4	Buchse	SnSb8

Teilaufgaben:		Punkte
1	Der GS-52 wird langsam von der Schmelze bis auf Raumtemperatur abgekühlt.	
1.1	Zählen Sie der Reihe nach alle Gefügebestandteile auf, die sich dabei bilden, und beschreiben Sie ihren Aufbau.	3,0
1.2	Skizzieren Sie das Gefüge bei Raumtemperatur. Benennen Sie die einzelnen Bestandteile, und geben Sie ihre Eigenschaften an.	3,0
2	Um das Vergüten des Exzenters zu überprüfen, wurde eine Probe dem Zugversuch unterworfen.	
2.1	Auf dem Arbeitsblatt finden Sie das Spannungs-Dehnungs-Diagramm. Bestimmen Sie folgende Kennwerte: - Zugfestigkeit R_m - Dehngrenze $R_{p0,2}$ - Bruchdehnung A - Streckgrenzenverhältnis - Verlängerung der Probe nach dem Bruch für $L_0 = 40 \text{ mm}$	2,5

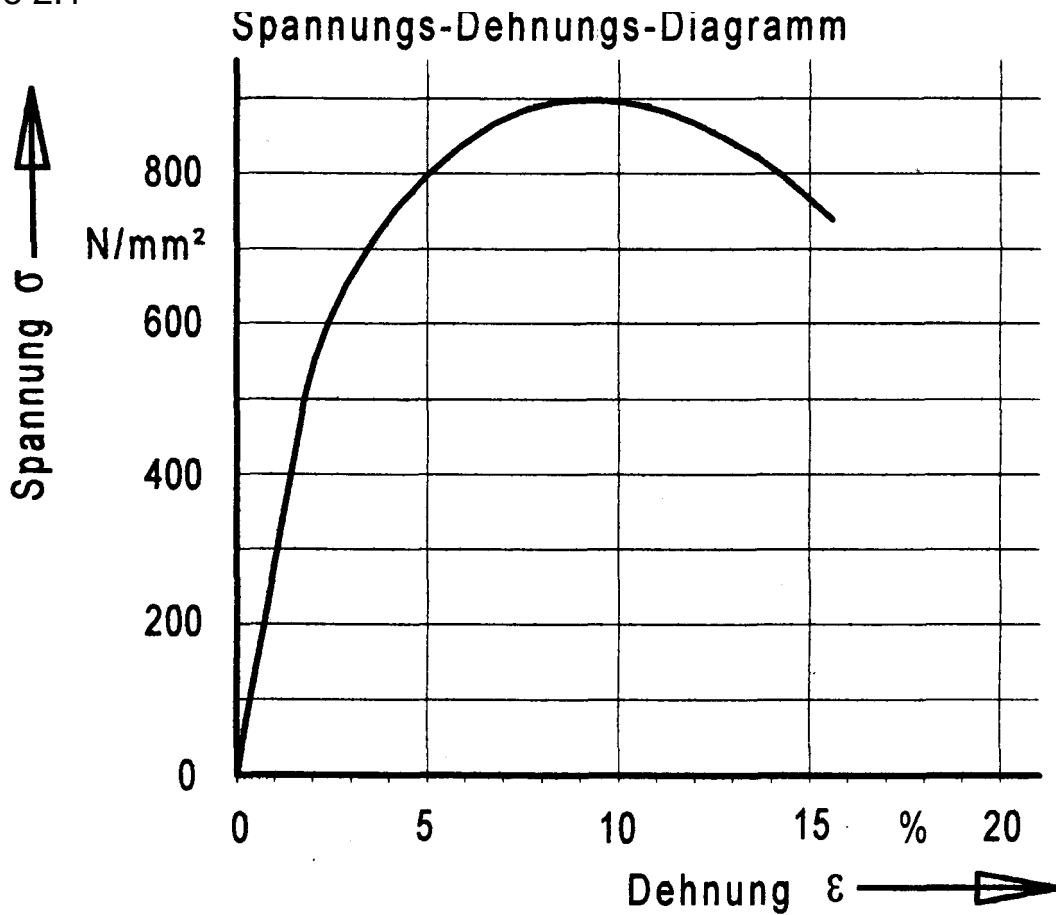
- 2.2 Der Erfolg der Wärmebehandlung lässt sich an R_m ablesen. 2,0
- a Durch welches einfache Werkstoffprüfverfahren lässt sich dieser Wert näherungsweise bestimmen ?
- b Welcher Messwert ist bei diesem Verfahren zu erwarten ?
- 3 Die Bauteile Position 1, 2 und 3 werden an den Verschleißstellen randschichtgehärtet (Position 3 zusätzlich zur Vergütung).
- 3.1 Wählen Sie für jedes Bauteil ein geeignetes Wärmebehandlungsverfahren. Begründen Sie Ihre Wahl. 3,0
- 3.2 Geben Sie für den Stößel ein geeignetes Härteprüfverfahren an, wenn die harte Randschicht 1 mm dick ist. Begründen Sie Ihre Aussage. 2,0
- 4 Die Buchse besteht aus der Legierung SnSb8 (8% Sb), von deren Komponenten folgendes bekannt ist:
- Schmelzpunkt Sn = 231 °
 - Schmelzpunkt Sb = 630°C
- Abkühlungskurve der Legierung SnSb8*
- 
- 4.1 Zeichnen Sie das Sb - Sn - Zustandsdiagramm auf dem Arbeitsblatt (gerade Linienzüge). Beschriften Sie das Diagramm vollständig. 4,0
- 4.2 Wie wird dieser Legierungstyp bezeichnet, und unter welchen Bedingungen kommt dieser zustande ? 1,0
- 4.3 Bestimmen Sie für die Legierung mit 60% Sb die Anteile und Zusammensetzung der einzelnen Phasen bei
- 300 °C
 - Raumtemperatur

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

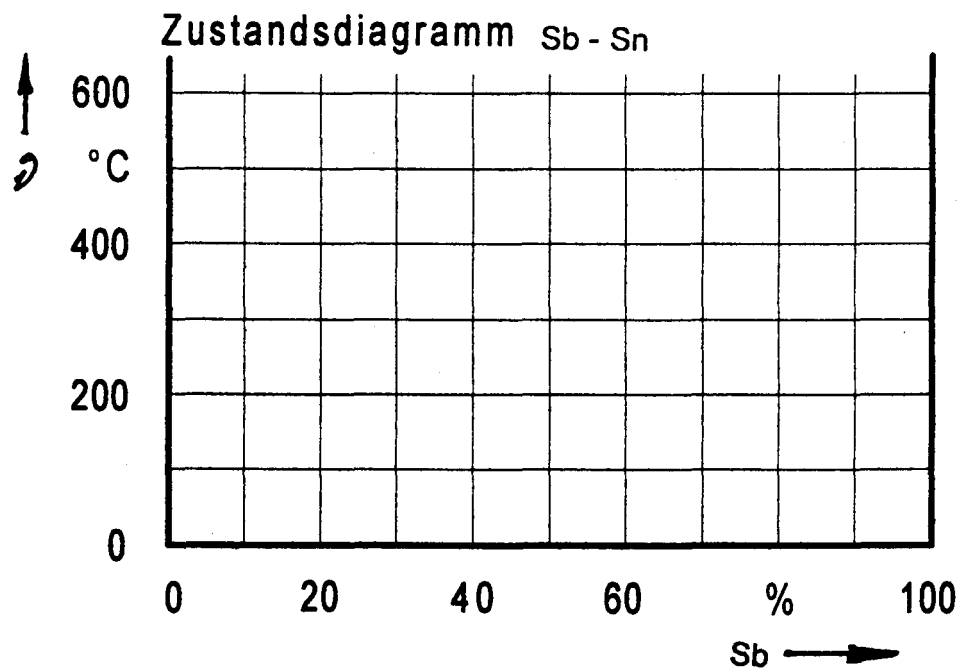
$\Sigma = 22,5$

Arbeitsblatt

zu Aufgabe 2.1



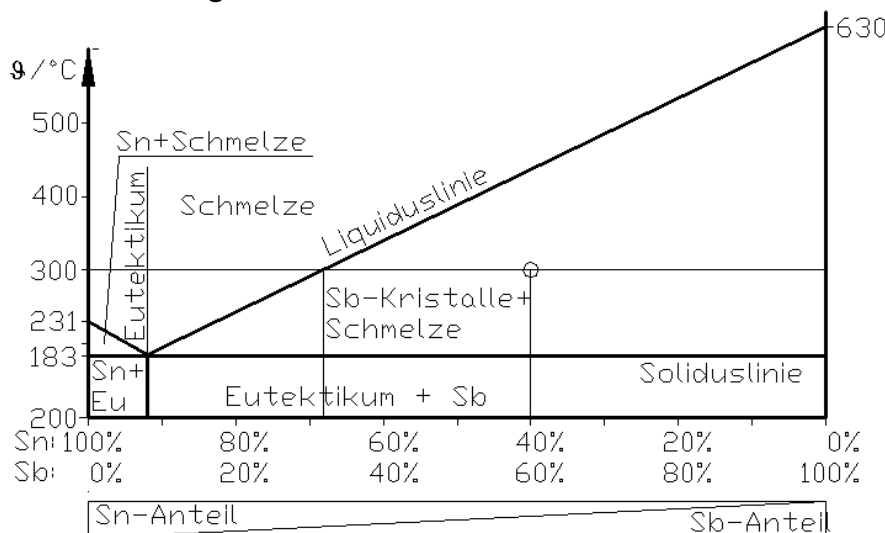
zu Aufgabe 4



Lösungsvorschlag

Teilaufgaben: Punkte

- 1
- 1.1 3,0
- 1.2 3,0
- 2
- 2.1 2,5
- 2.2 Die Zugfestigkeit von unlegierten Stählen kann mit der Härteprüfung nach Brinell geprüft werden. Es ist ein Wert von 266 HB (Tabelle) bzw $257 HB = \frac{900}{3,5}$ (nach Formel) zu erwarten. 2,0
- 3
- 3.1 Pos.1 und 3: Flamm- oder Induktionshärten, weil in beiden Werkstoffen ausreichend Kohlenstoff vorhanden ist. 3,0
Pos. 2: Einsatzhärten, weil ohne Einsetzen vor Kohlenstoff derselbe nicht ausreicht zum Härten
- 3.2 Geeignet sind Rockwell HRC oder Vickers HV: Beide Verfahren arbeiten mit Diamantspitzen und sind deshalb für harte Oberflächen geeignet. 1 mm harte Randschicht ist für das HRC-Verfahren dick genug. 2,0
- 4
- 4.1 Zustandsdiagramm Sn – Sb 4,0



- 4.2 Es handelt sich um den Legierungstyp Kristallgemisch. Er entsteht, wenn die beteiligten Elemente im festem Zustand vollkommen unlöslich sind, und dies der Fall, wenn sie in Atomgröße und Gittertyp zu stark unterscheiden. 1,0

- 4.3 Bei 300°C besteht Sb60Sn aus Sb-Kristallen und Schmelze mit ca. 32% Sb. Die Anteile der Phasen nach dem Gesetz der abgewandten Hebelarme kann man mit Hebelarmen aus der Zusammensetzung ermitteln: 2,0

$$\text{Anteil Sb-Kristalle} = \frac{60-32}{100-32} = 0,42 = 42\%$$

$$\text{Anteil Schmelze} = \frac{100-60}{100-32} = 0,58 = 58\%$$

Bei Raumtemperatur (unter 183°C) besteht Sb60Sn aus Sb-Kristallen und Eutektikum mit 8% Sb.

$$\text{Anteil Sb-Kristalle} = \frac{60-8}{100-8} = 0,565 = 56,5\%$$

$$\text{Anteil Eutektikum} = \frac{100-60}{100-8} = 0,435 = 43,5\%$$

Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

$\Sigma = 22,5$