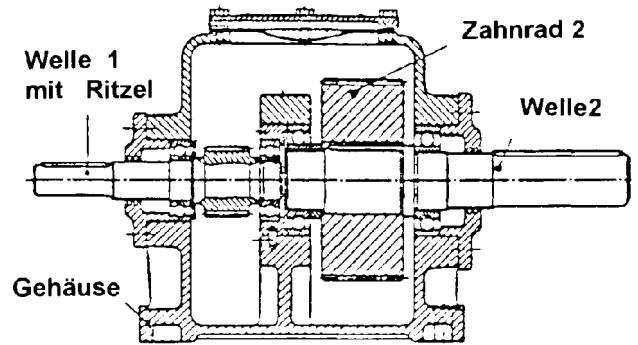




tgt HP 1987/88-4: Zweistufiges Stirnradgetriebe

Verwendete Werkstoffe:

Welle 1 mit Ritzel:	C15
Welle 2:	C45
Zahnrad 2:	C45
Gehäuse:	AC-AISI10 (alt: G-AISI10)



Teilaufgaben:

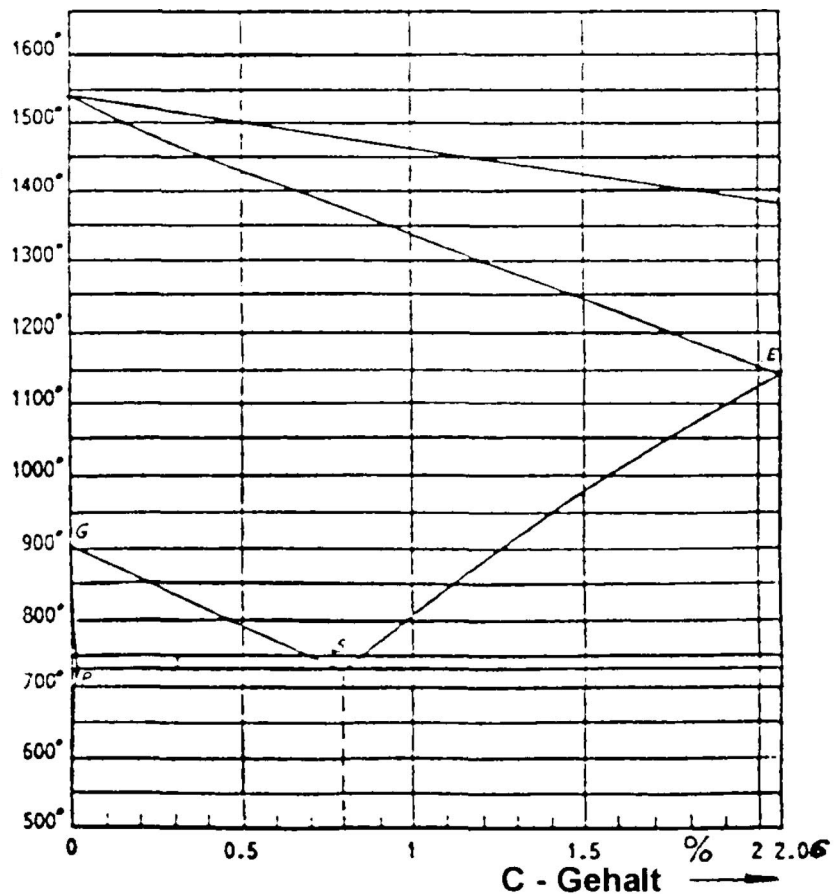
Punkte

- 1 Ein Stahl C45 wird von 1600° C langsam auf Raumtemperatur abgekühlt. Zeichnen Sie mit Hilfe des Eisen - Eisenkarbid - Diagramms die Abkühlungskurve dieses Stahls.

4,0

Skizzieren und benennen Sie die Gefüge bei 1000° C bei 750° C und bei Raumtemperatur.

Eisen - Eisenkarbid -Diagramm





- 2 Die Zugfestigkeit des Stahls C45 liegt ohne Wärmebehandlung zwischen 650 und 800 N/mm².

4,0

Durch welche Wärmebehandlung kann dieser Wert auf 850 N/mm² verbessert werden ?

Beschreiben Sie die Durchführung dieser Wärmebehandlung.

Geben Sie die zu verwendenden Temperaturen mit Hilfe des Eisen – Eisenkarbid – Diagramms und des nebenstehenden Diagramms an.

Welche inneren Vorgänge laufen dabei ab ?

Wie verändern sich die Eigenschaften des Stahls bei der o.a. Wärmebehandlung ?

- 3 Zur Kontrolle der unter 1 vorgenommenen Wärmebehandlung wurde ein kurzer Proportionalstab mit 8 mm Durchmesser als Probestück mitbehandelt und anschließend im Zugversuch geprüft.

Dabei ergaben sich die in der Tabelle aufgeführten Messwerte.

Kraft in kN	Längenzunahme in mm
20,1	0,076
25,13	0,095
32,67	0,2
35,18	0,4
40,2	1,12
42,72	2,2
40,2	3,4
34,66	4,4
0, (Bruch)	4,27 (bleibende Verformung)

Zeichnen Sie das Spannungs – Dehnungs – Schaubild unter Berücksichtigung der folgenden Maßstäbe:

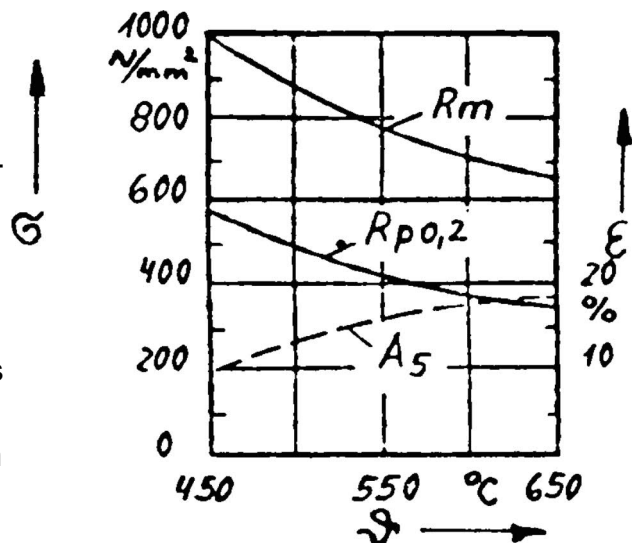
Spannung 1 cm = 100 N/mm²

Dehnung 1 cm = 1 %

Bestimmen Sie R_m , $R_{p0,2}$ sowie A_5 .

Um welches Maß hat sich der Probestab bei F_{max} plastisch verformt ?

Anlassdiagramm eines C45

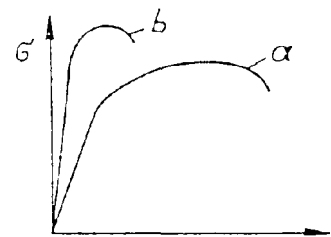


5,0

tgt HP 1987/88-4: Zweistufiges Stirnradgetriebe



- 4 Erläutern Sie die Kennwerte eines Zugversuchs, die Aussagen über hohe Umformbarkeit eines Werkstoffs zulassen. 2,0
- 5 Nehmen Sie kritisch Stellung zu Fehlern im nebenstehenden Spannungs – Dehnungs – Diagramm (C45). 3,0



- Kurve a): vergüteter Zustand
 Kurve b): gehärteter Zustand
- 6 Für das Gussgehäuse wird eine Legierung aus Al und Si verwendet. 4,5

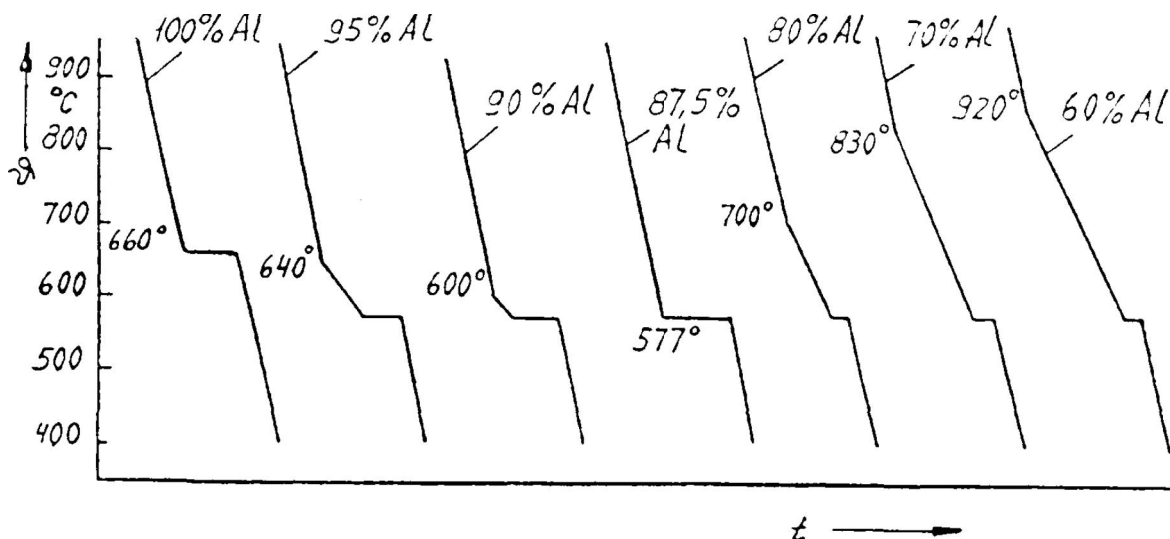
Zeichnen Sie mit Hilfe der Abkühlungskurven das Zustandsschaubild für das Legierungssystem für den Bereich von 0... 40% Si.

Beschriften Sie die einzelnen Linien und Phasenfelder des Diagramms.

Begründen Sie, weshalb die Legierungen AlSi10, AlSi12 und AlSi18 vorzugsweise als Gusslegierungen verwendet werden.

Skizzieren Sie das Gefüge der Legierungen AlSi10 und AlSi18. Benennen Sie die einzelnen Gefügebestandteile in der Skizze.

Abkühlungskurven verschiedener Legierungen aus Al und Si



Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

Σ = 22,5



Lösungsvorschlag

Teilaufgaben:

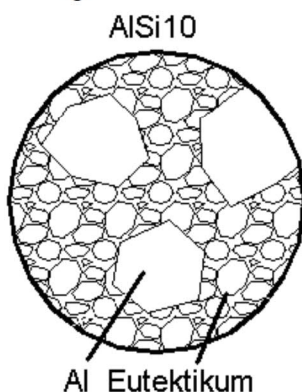
	Punkte
1	4,0
2	4,0
3	5,0
4	2,0
5	3,0
6 Zustandsschaubild Al-Si (es genügt, die linke Seite des Zustandsdiagrammes bis ca. 40% Silizium zu zeichnen).	4,5

Gusslegierungen:

Die Legierung AlSi10, AlSi12 und AlSi18 liegen nahe des Eutektikums, ihr Gefüge hat die folgenden typischen Eigenschaften:

- eutektische Zusammensetzung
- feinkörniges Gefüge mit hoher Festigkeit
- niedrigster Schmelzpunkt des Zweistoffsystems
- dünnflüssig bis kurz vor dem Erstarren und deshalb fähig, die Gussform gut auszufüllen

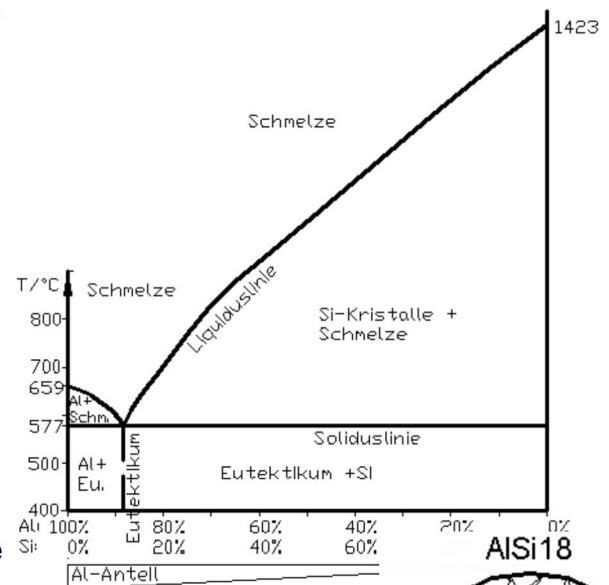
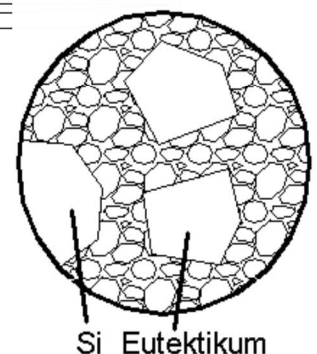
Gefüge



links AlSi10: Al-Kristalle in Eutektikum

rechts: AlSi18: Si-Kristalle in Eutektikum

Das Eutektikum besteht aus feinen Al-Körnern und Si-Körnern.



Alle Teilaufgaben sind unabhängig voneinander lösbar.

Σ = 22,5