

Werstofftechnik

Praktikum: Eisen - Kohlenstoff - Diagramm

Fragen:

- 1.) Wie wird ein Zustandsdiagramm erstellt?
- 2.) Worin besteht der Unterschied zwischen dem stabilen und dem metastabilen Eisen – Kohlenstoff - Diagramm?
- 3.) Welche Phasen treten im System Fe – Fe₃C im Gleichgewichtszustand auf?
- 4.) Was für Umwandlungen können bei der Abkühlung von Eisen Kohlenstofflegierungen auftreten?
- 5.) Welche Phasenänderungen laufen bei der Abkühlung eines Stahls mit ca. 0,8 %C° bei langsamer Abkühlgeschwindigkeit ab?
- 6.) Welche Phasen liegen bei der Abkühlung nach dem stabilen Eisen- Kohlenstoff – Diagramm bei Raumtemperatur vor.
- 7.) In welcher Form wird der Graphit im grauen Gußeisen ausgeschieden; wodurch kann diese Form beeinflusst werden?

1.) In einem Zustandsdiagramm werden im Gleichgewicht stehende Phasen eines Systems dargestellt.

- Zweidimensionales Diagramm für Einstoffsysteme
- Dreidimensionales Diagramm für Zweistoffsysteme
- Bei Dreistoffsystemen werden Schnitte durch räumliche Diagramme genutzt z.B. wenn T konstant

Aufstellung eines Zustandsdiagrammes

- Ermittlung der Größen durch Experimente z.B.: Dilatometerverfahren (zur Bestimmung von Umwandlungen im festen Zustand oder Messung elektrischer oder magnetischer Eigenschaften, ergänzt durch Untersuchung des Gefüges (Struktur, chem. Zusammensetzung, Phasen, Härtemessungen))
- Thermische Analyse:
 - Messung der zeitlichen Änderung der Temperatur einer Probe
 - Probe langsam erwärmen bzw. abkühlen
 - Freiwerdende bzw. verbrauchte Umwandlungswärme trägt zu einer Verzögerung oder Unterbrechung der weiteren Abkühlung bzw. Erwärmungen bei
 - Bei Umwandlung in festen Zustand dauert Temperatúrausgleich über das Probevolumen länger – Wärmetönungen sind schwer in Temperatur – Zeit – Kurve erkennbar
 - Man bevorzugt deswegen Methoden bei denen die Längenänderung gemessen werden können, da Phasenumwandlungen mit Volumenänderungen verbunden sind, es ergeben sich im Umwandlungsbereich Unstetigkeiten des Kurvenverlaufs
 - ermitteln der Umwandlungstemperaturen /-bereiche

Zweistoffsystem

- für technische Zwecke Angabe der Konzentration in Masse -%, vorteilhaft am oberen Rand Angabe Atom -%
- in Mehrstoffsystemen gilt, Konzentration

2.)

- metastabil Fe-Fe₃C
- stabil Fe-C
- stabiles System zu höheren Temperaturen verschoben, Löslichkeitsgrenze der Gamma – Mischkristalle des Kohlenstoffes (Austenit 1147°C:2,06%) verringert

3.)

Bezeichnung	max Gehalt an C	Metallographische Bezeichnung
Mischkristall	1493°C : 0,10 %	Ferrit
Mischkristall	1147°C : 2,06 %	Austenit
Mischkristall	723°C : 0,02 %	Ferrit

(Phasen = homogene Kristallarten)

treten in Eisen Kohlenstoff Legierungen auf

- Löslichkeit des Gamma Mischkristalls ist höher als bei den anderen
- Kohlenstoff befindet sich in Gitterlücken zwischen Eisenatomen (Einlagerungsmischkristalle)

4.)

- Umwandlungen beim Abkühlen:
 - Perlit (88% Ferrit + 12% Zementit) entsteht durch Zerfall von Gamma Mischkristallen
 - Ledeburit (51,4% Austenit + 48,6% Zementit) entsteht durch Erstarrung einer 4,3% C enthaltenden Fe-C Legierung bei 1147 °C
 - Ledeburit II (51,4% Perlit + 48,6% Zementit) entsteht aus dem Ledeburit I durch Zerfall der darin enthaltenen 51,4% Austenit in Perlit bei 723 °C
- Primärzementit entsteht bei primärer Kristallation aus der Schmelze
- Sekundärzementit entsteht aus Segregation aus dem Austenit
- Tertiärzementit bei Segregation aus dem Ferrit

5.)

- bei der eutektiden Temperatur von 723 °C zerfallen die 0,80% C enthaltenden Gamma Mischkristalle eutektoidisch zu Alpha Mischkristallen mit 0,02% C und Zementit Fe₃C mit 6,67% C