
Abkühlungskurven in Zweistoffsystemen und wichtige Zweistoffsysteme

Ein Vortrag von Karen Hans und Julia Liebert
8. Januar 2009

Inhalt

- I. Abkühlungskurven
 - Einleitung
 - Völlige Unlöslichkeit
 - Vollständige Mischbarkeit
 - Abnehmende Löslichkeit: eutektisches System
 - Peritektisches System
- II. Wichtige Zweistoffsysteme
 - Beispiele für „einfache“ Systeme
 - Beispiel für komplexes System
- III. Quellen

Einleitung

- Abkühlungskurven:
 - entstehen bei Aufzeichnung der Temperatur während des Abkühlens
- Haltepunkte:
 - konstante Temperatur
 - Erstarrungsenthalpie wird frei
 - bei Schmelzpunkten der reinen Komponenten, eutektischer oder peritektischer Reaktion
- Knickpunkte (→ Verzögerung der Abkühlung):
 - Anfang und Ende der Kristallisation, Segregatausscheidung

Völlige Unlöslichkeit: Fe-Pb

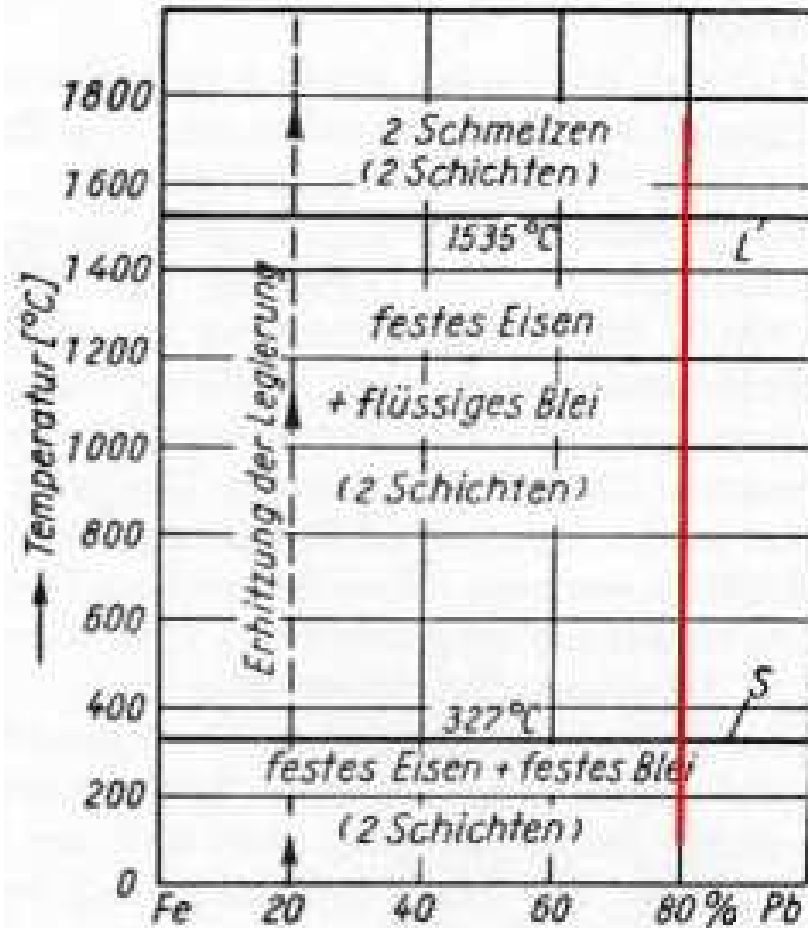


Bild 167. Das Zustandsschaubild Eisen-Blei

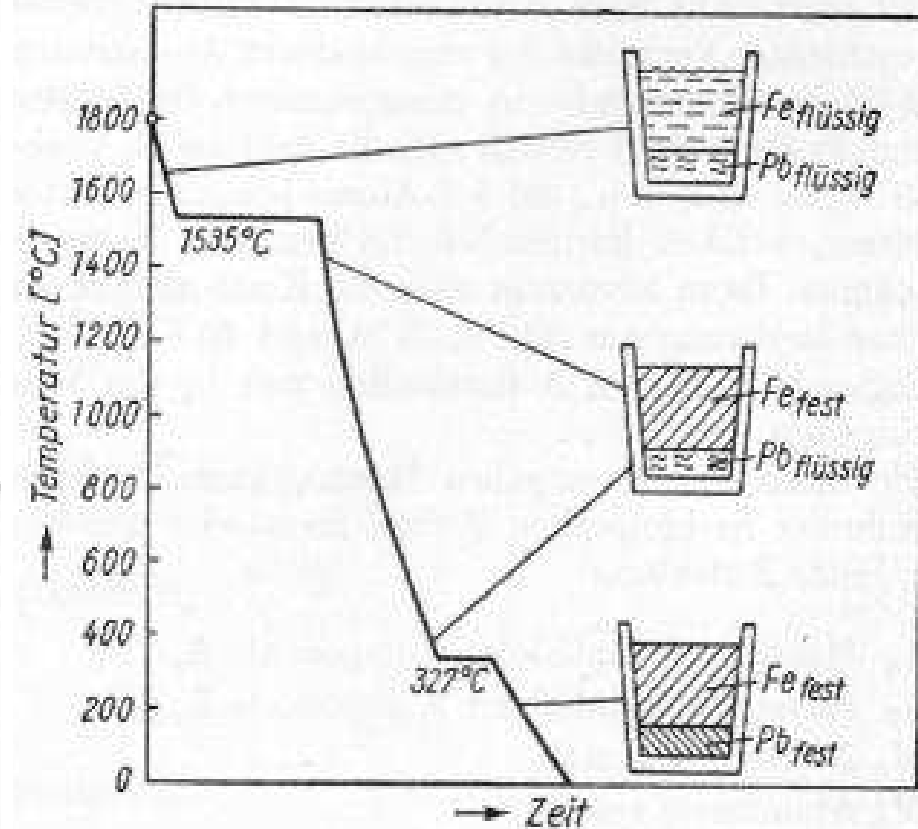
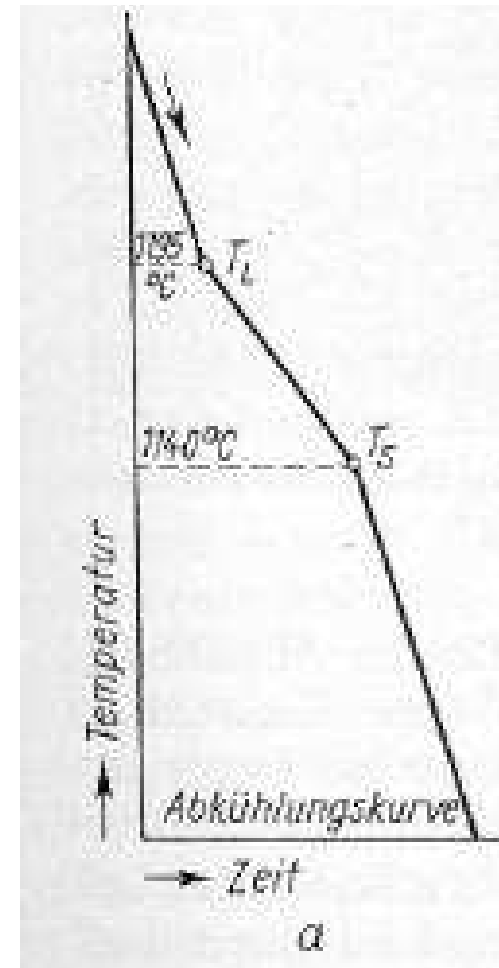
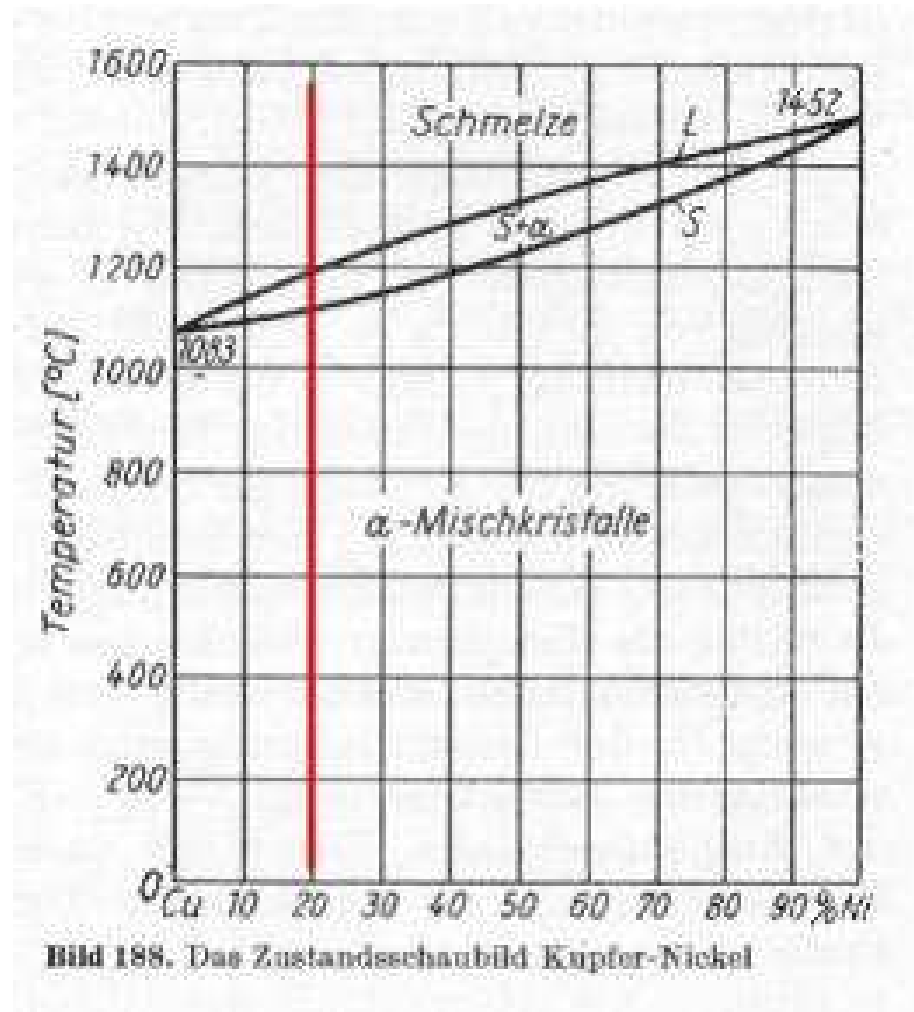


Bild 168. Erstarrungsablauf einer Mischung aus 20% Pb + 80% Fe

Vollständige Mischbarkeit: Cu-Ni



Abnehmende Löslichkeit: Pb-Sn

Eutektisches System

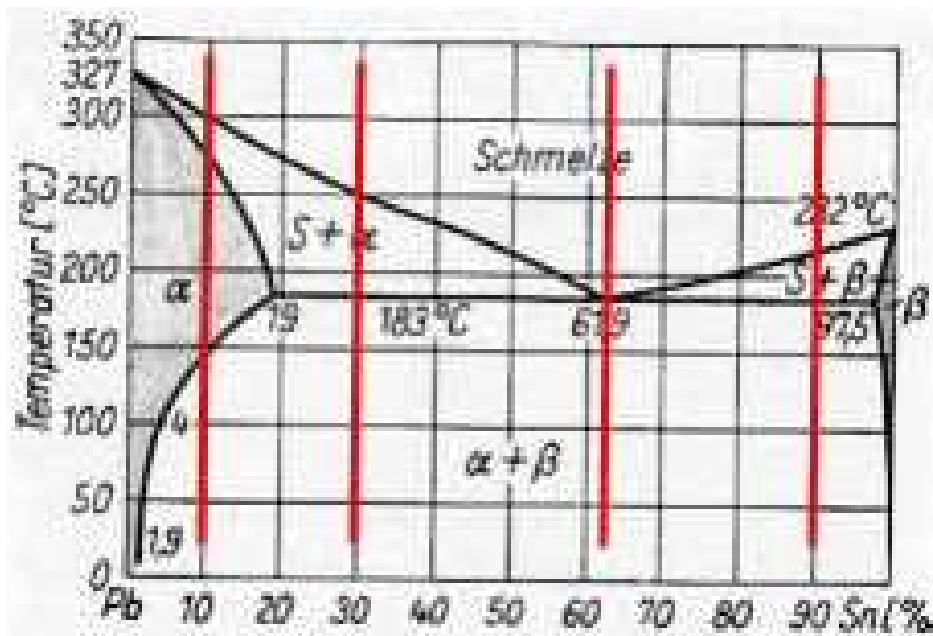
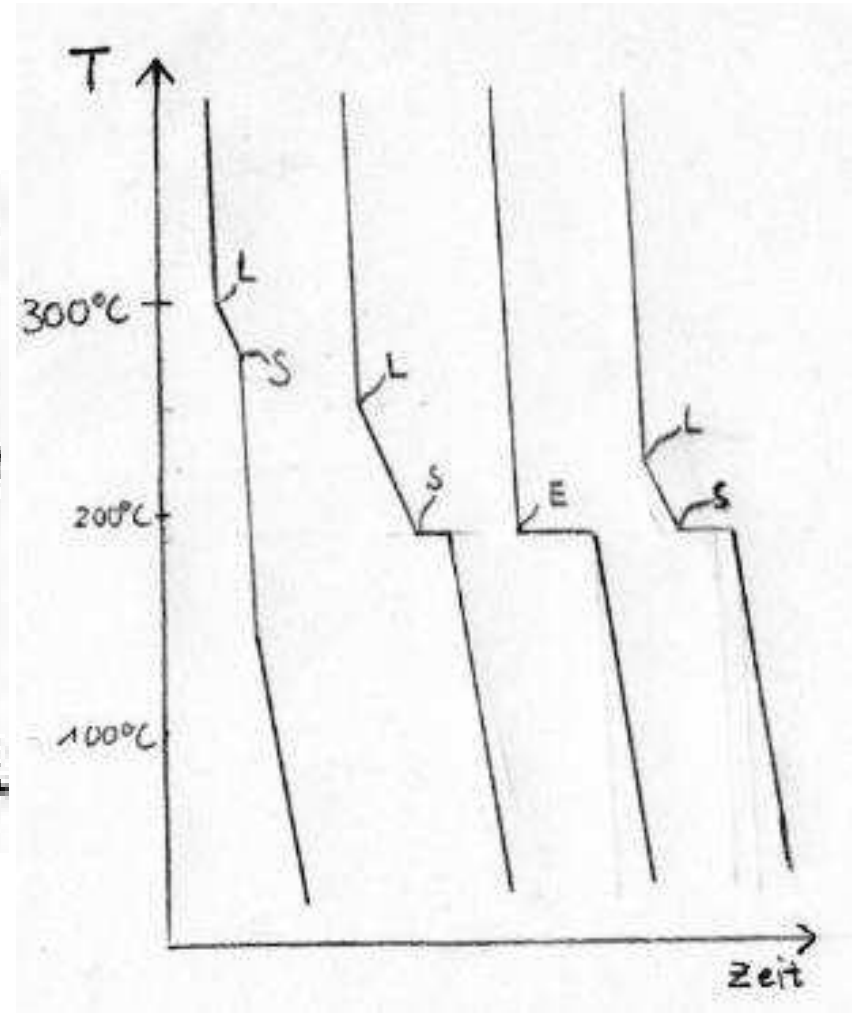


Bild 926. Das Zustandschaubild Blei-Zinn



Peritektisches System: Pt-Ag

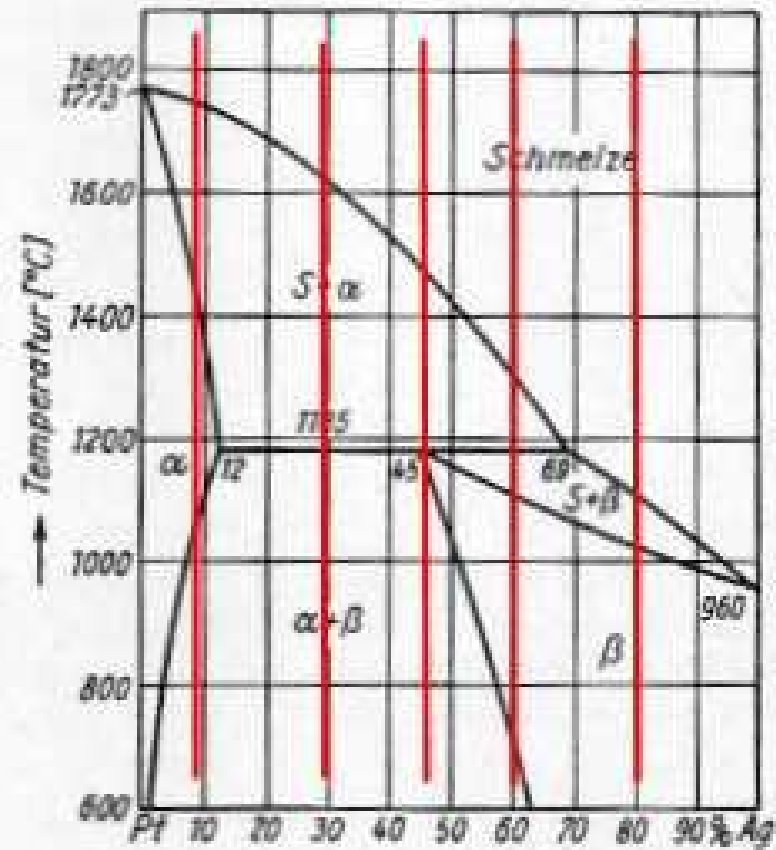
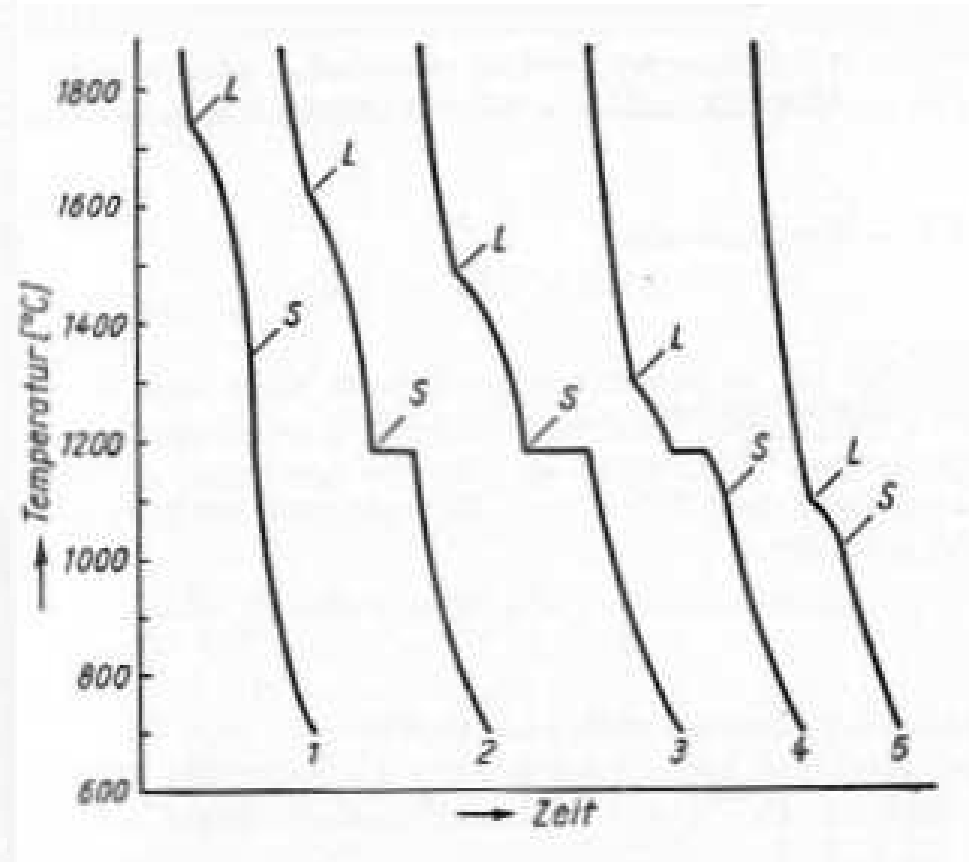
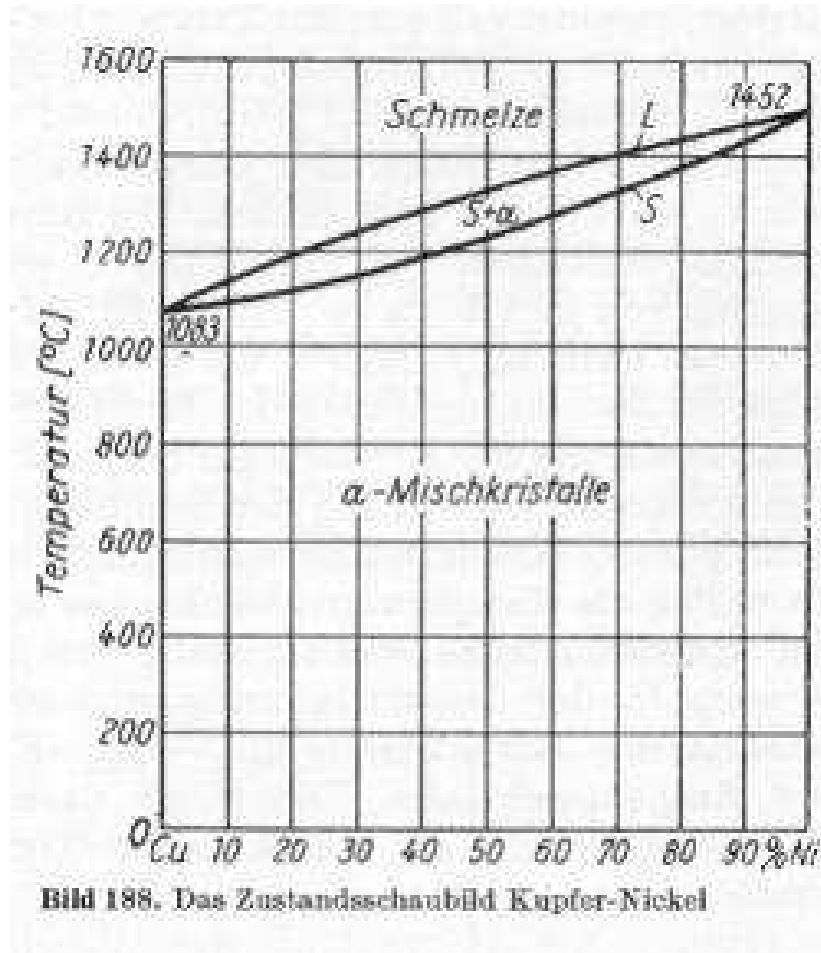


Bild 221. Das Zustandschaubild Platin-Silber (vereinfacht)

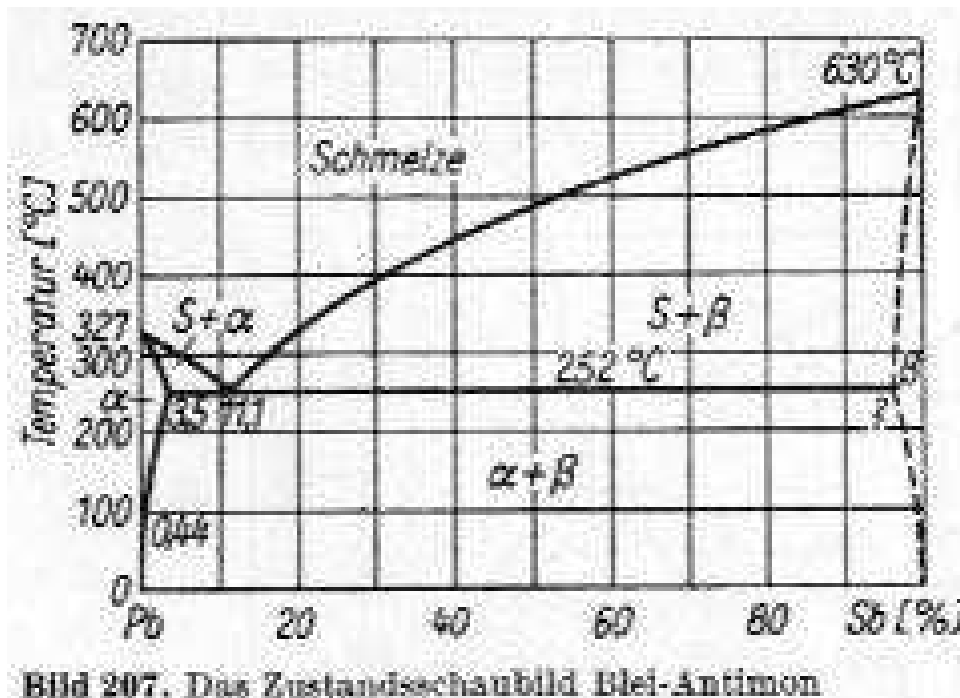


Beispiel zur vollständigen Mischbarkeit: Cu-Ni



- Sonderbronzen
- Monelmetall: direkt aus Erzen erschmolzene Naturlegierung
- gute mechanische Eigenschaften
- weniger gute elektrische Leitfähigkeit
- korrosions- und erosionsbeständig
- Verwendung: Heizdrähte, el. Widerstandselemente, Rohre, Platten, Wärmeaustauscher, Münzen

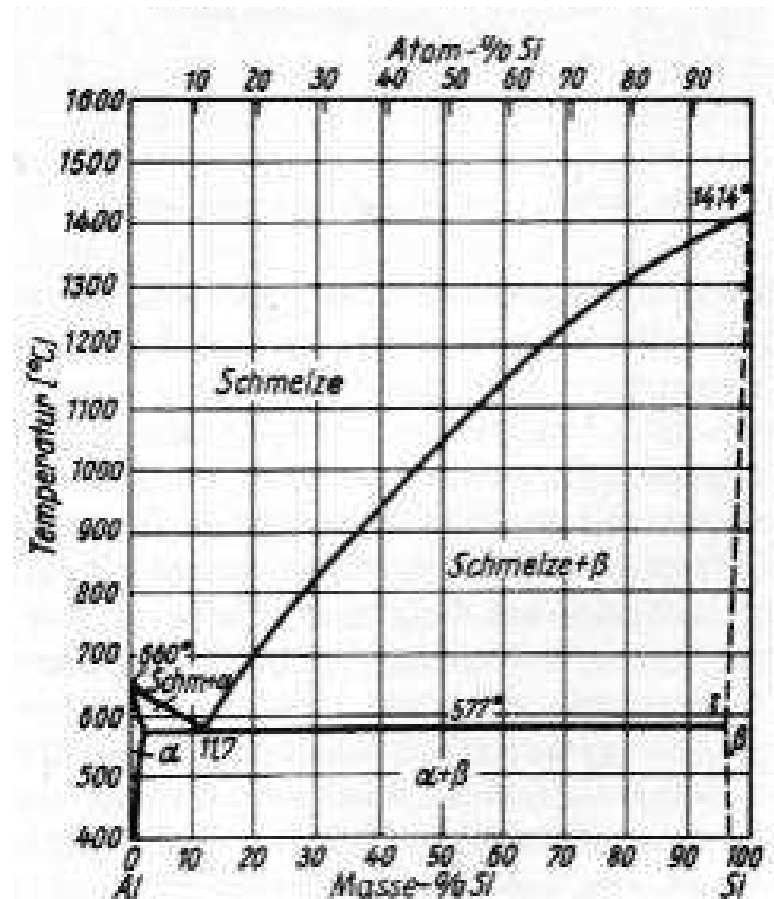
Beispiel zum Eutektikum: Pb-Sb



- Aushärtung möglich
→ Härtesteigerung (Hartblei)
- Anwendung: Auswuchtkörper, chem. Industrie, Bleiakkumulatoren
- Mit Zinn: Lagerweißmetalle, Schriftmetalle

Aluminium-Legierungen

- Eutektische Systeme mit Si, Mg, Cu
- Guss- und Knetlegierungen
- Ziel: Eigenschaften der Komponenten mischen für bestimmte Anwendungen:
 - Al-Si: gute Festigkeit
 - Al-Mg: Korrosionsbeständigkeit
 - Al-Cu: Festigkeitssteigerung



Komplexes System: Bronze (Cu-Sn)

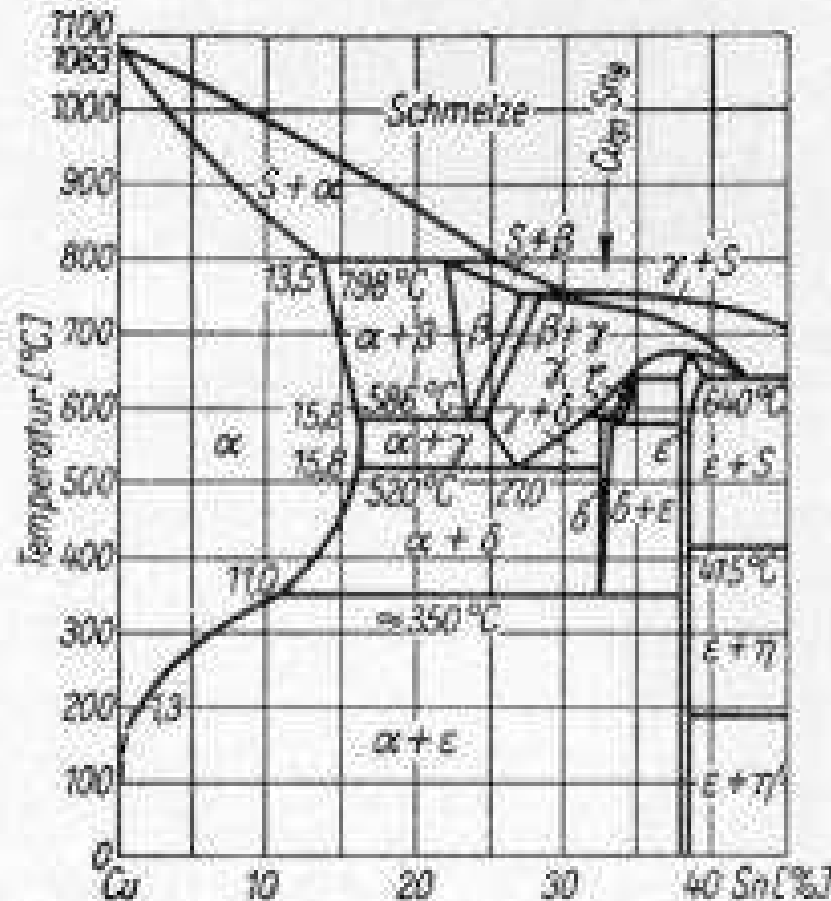


Bild 871. Das Zustandsschubild Kupfer-Zinn

- verschiedene Kristallarten, viele Umwandlungen
- technisch nutzbar: nur Legierungen bis max. 20% Sn
- Eigenschaften: Verschleißfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit
- Anwendung: Gleitlager, Drehteile, Gehäuse, Schiffbau
- Weitere wichtige komplexe Systeme: Fe-C, Cu-Zn (Messing)

III. Quellen

- Schumann, H.: Metallographie, 12. Aufl., VEB Leipzig
- Merkel, M.: Taschenbuch der Werkstoffe, 7. Aufl., München: Carl Hanser Verlag 2008
- Shackelford, J.F.: Werkstofftechnologie für Ingenieure, 6. Auflage, München: Pearson Studium 2005
- Prof. Reimers, Vorlesungsunterlagen Konstitutionslehre, WS 08/09
- schreier-metall.de/index.html
- www.ulrich-rapp.de/stoff/werkstoff/Zustandsdiagramme_AB.pdf