

Inhaltsverzeichnis

Begleitwort von Prof. Dr. W. Pitsch	VII
Zum Aufbau und rechten Gebrauch des Studienprogramms	VIII

GELBE BLÄTTER

Inhaltsverzeichnis	XIII
1. SACHSTRUKTUR	XVII
2. KERNINFORMATIONEN	XVIII
2.1 Grundlegende Begriffe und binäre Systeme	XVIII
2.1.1 Aufbau einer Legierung	XVIII
Komponenten; Gefüge; Phasen	
2.1.2 Zustand einer Legierung	XIX
Zustand; Gleichgewichtszustand; Zustandsvariable	
2.1.3 Zustandsdiagramm eines Systems	XX
Zustandspunkte von Legierungen und Phasen; Phasenräume; Hebelgesetz	
2.1.4 Abkühlung einer Legierung	XXII
Wege der Zustandspunkte ohne Phasenreaktion, mit Zweiphasenreaktion, mit Dreiphasenreaktion	
2.1.5 Abkühlkurven	XXIII
2.1.6 Thermische Analyse	XXIV
2.1.7 Gefüge	XXIV
2.2 Ternäre Systeme	XXV
2.2.1 Zustandsdiagramm	XXV
Gehaltsdreieck; Ternärer Körper; Einphasenräume; Mehrphasenräume; Gesetz der wechselnden Phasenzahl; Randsysteme; Isotherme Schnitte; Gehaltschnitte; Quasi-binäre Schnitte; Teilsysteme; Schwerpunktgesetz	
2.2.2 Abkühlung einer Legierung	XXXI
Wege der Zustandspunkte ohne Phasenreaktion, mit Zweiphasenreaktion, mit Dreiphasenreaktion, mit Vierphasenreaktion	
2.2.3 Thermische Analyse	XXXIII
3. FORMELZEICHEN	XXXIV
4. LITERATURVERZEICHNIS	XXXV
5. SACHREGISTER	XXXVI

STUDIENEINHEIT I

1. GRUNDLEGENDE BEGRIFFE	1
1.1 Aufbau einer Legierung	2
Komponenten; Gefüge; Phasen	
1.2 Zustand einer Legierung	5
Zustand; Gleichgewichtszustand; Zustandsvariable	
1.3 Zustandsdiagramm eines Systems	10
Zustandsdiagramm; Zustandspunkte; System	
Zusammenfassung	13
Heterogene Gleichgewichte als Lehrgebiet	14
Ergänzungen	15
Gefügebild einer einphasigen Probe; Umrechnung von Gehaltsangaben	

STUDIENEINHEIT II

1.4 Einstoff-Systeme	18
p-T- und T-Zustandsdiagramm; Abkühlkurve	

2. BINÄRE (ZWEISTOFF-) SYSTEME	24
2.1 Grundlagen	24
2.1.1 Zustandspunkte in Ein- und Mehrphasenräumen	24
2.1.2 Hebelgesetz	29
Ergänzungen	32
Gibbs'sche Phasenregel, Anwendung auf Einstoffsysteme; Ag-Sn-Zustandsdiagramm; Zur Abkühlkurve eines Einstoffsystems; Ableitung des Hebelgesetzes	

STUDIENEINHEIT III

Wiederholung zur Studieneinheit II	36
2.2 Eutektisches System	39
Sn-Pb-Zustandsdiagramm	
2.2.1 Abkühlung von Legierungen	40
Ohne Phasenreaktion; mit Zweiphasenreaktion; mit Dreiphasenreaktion; Dreiphasenraum	
2.2.2 Abkühlkurven	48
2.2.3 Eutektisches Gefüge	52
Zusammenfassung	53
Ergänzungen	54
Dendriten; Kornseigerung	

STUDIENEINHEIT IV

Wiederholungsaufgaben	57
2.3 Thermische Analyse	60
2.4 System mit zwei eutektischen Punkten	63
2.4.1 Einphasenräume	63
2.4.2 Magnesium-Kalzium-System	64
2.5 Peritektisches System	69
2.5.1 Gold-Wismut-System	69
2.5.2 Abkühlung charakteristischer Legierungen	71
Dreiphasenraum	
Ergänzungen	76
Silber-Strontium-System; Gold-Blei-System	

STUDIENEINHEIT V

Wiederholung zum Lesen eines Zustandsdiagramms	81
Erfolgstest	81
2.6 System mit vollständiger Mischbarkeit	86
2.7 System mit Mischungslücke	88
2.8 Systeme mit verschiedenen Grundtypen	90
Aluminium-Zink-System; Palladium-Titan-System	
Ergänzungen	97
Gibbs'sche Phasenregel, Anwendung auf binäre Systeme; Zur thermischen Analyse	

STUDIENEINHEIT VI

2.9 Sachlogischer Zusammenhang der binären Systeme	101
Übungsaufgaben zu den binären Systemen	102
Erfolgstest zu den binären Systemen	110
Ergänzung: Eisen-Kohlenstoff-System	113

STUDIENEINHEIT VII

3. TERNÄRE (DREISTOFF-) SYSTEME	115
3.1 Grundlagen	115
3.1.1 Zustandsvariablen	115
3.1.2 Gehaltsdreieck	116
3.1.3 Ternärer Körper	121
3.1.4 Randsysteme	124
3.1.5 Isotherme Schnitte	125
3.1.6 Schwerpunktgesetz	127
Zusammenfassung	129
Ergänzungen	130
Wiederholung zu binären Systemen; Ableitung des Schwerpunktgesetzes	

STUDIENEINHEIT VIII

Wiederholung	133
Vergleich von binären und ternären Systemen	134
3.2 Ternäres System mit drei eutektischen Randsystemen	135
3.2.1 Ternärer Körper	135
3.2.2 Einphasenraum der Schmelze	136
3.2.3 Randsysteme	136
3.2.4 Isotherme Schnitte	137
3.2.5 Abkühlung einer Legierung	141
3.2.6 Isotherme Schnitte mit Konoden	146

STUDIENEINHEIT IX

Wiederholung	154
3.2.7 Gehaltsschnitte	158
3.2.8 Mehrphasenräume des ternären Körpers	160
3.2.9 Konstruktion eines Gehaltsschnittes	161
Ergänzungen	165
Gesetz der wechselnden Phasenzahl; Übung zur Konstruktion von Gehaltsschnitten	

STUDIENEINHEIT X

3.3 Zwei ternäre Systeme mit einer intermetallischen Phase ohne Mischbarkeiten im festen Zustand	169
3.3.1 Die ternären Körper	169
3.3.2 Ternäres System mit zwei ternären eutektischen Punkten	170
Quasi-binärer Schnitt und Teilsystem	
3.3.3 Ternäres System mit einem ternären eutektischen und einem ternären peritektischen Punkt	177
Abkühlung zweier Legierungen; Ternäre peritektische Reaktion	
Zusammenfassung	180
Ergänzungen	181
Gibbs'sche Phasenregel, Anwendung auf Dreistoffsysteme; Gehaltsschnitt in einem System mit zwei ternären eutektischen Punkten	

STUDIENEINHEIT XI

Wiederholung	184
Zusammenfassung; NaF-CaF ₂ -MgF ₂ -System	

3.3.3 Ternäres System mit einem ternären eutektischen und einem ternären peritektischen Punkt (Fortsetzung)	189
Ergänzungen	196
Konstruktion von Gehaltsschnitten	

STUDIENEINHEIT XII

3.4 Zwei Systeme mit mehreren intermetallischen Phasen ohne Mischbarkeiten im festen Zustand	202
3.4.1 KF-NaF-MgF ₂ -System	202
Ternäre peritektische Reaktion; Abkühlung der Legierungen U, V und W; Abkühlung der Legierung X	
3.4.2 CaO-Al ₂ O ₃ -SiO ₂ -System	217
Randsysteme; Gehaltsschnitte und Teilsystem	
Ergänzungen	223
Gehaltsschnitt im MgF ₂ -KF-NaF-System	

STUDIENEINHEIT XIII

Wiederholung: Gold-Antimon-Germanium-System	227
Randsysteme; Realdiagramm mit Schmelzisoothermen	
3.5 Ternäre Systeme mit vollständiger Mischbarkeit im festen Zustand	233
Ternärer Körper; Abkühlung einer Legierung; vollständige isotherme Schnitte; Gehaltsschnitte	
3.6 Ternäre Systeme mit Mischungslücke in der festen Phase	238
Wiederholung einiger Regeln zu den ternären Systemen	240
3.7 Ternäres System mit zwei eutektischen Randsystemen und einem mit vollständiger Mischbarkeit	241
Abkühlung einer Legierung X	
Ergänzungen	244
Konstruktion eines Gehaltsschnittes im Au-Ge-Sb-System; Mischungslücke in der Schmelzphase	

STUDIENEINHEIT XIV

3.7 Ternäres System mit zwei eutektischen Randsystemen und einem mit vollständiger Mischbarkeit (Fortsetzung)	247
Abkühlung charakteristischer Legierungen; isotherme Schnitte	
Ergänzungen	258
Isothermer Schnitt im Wismut(Bi)-Antimon(Sb)-Zinn(Sn)-System; Gehaltsschnitt im System mit Mischbarkeiten im festen Zustand	

STUDIENEINHEIT XV

3.8 Ternäres System mit einem eutektischen, einem peritektischen und einem Randsystem mit vollständiger Mischbarkeit	262
Ternärer Körper; Abkühlung verschiedener Legierungen; Verschiebung des Konodendreiecks; Isothermer Schnitt	

SCHLUSSTEST	275
Aufgaben; Lösungen	