

*Frank Vollertsen
Sigmund Vogler*

Werkstoff- eigenschaften und Mikrostruktur

Mit zahlreichen Abbildungen

Fachbereich Materialwissenschaft
der Techn. Hochschule Darmstadt

Inv.-Nr.:

269/3



Carl Hanser Verlag München Wien

Inhaltsverzeichnis

0. Einleitung	1
1. Werkstoffaufbau und -festigkeit	
1.1 Arten der chemischen Bindung	
1.1.1 Ionenbindung	7
1.1.2 Kovalente Bindung	12
1.1.3 Metallische Bindung	13
1.1.4 Van-der-Waals-Bindung	17
1.2 Elastisches Verhalten	
1.2.1 Modellvorstellung zum elastischen Verhalten	19
1.2.2 Hookesches Gesetz	20
1.2.3 Kenngrößen des elastischen Verhaltens	23
1.3 Plastisches Verhalten	
1.3.1 Makroskopische Betrachtung der Verformungsvorgänge	27
1.3.2 Theoretische Schubfestigkeit	35
1.3.3 Versetzungstheorie	37
1.3.4 Härtungsmechanismen	56
1.4 Bruchvorgänge	
1.4.1 Sprödbruch	69
1.4.2 Weibull-Statistik	76
1.4.3 Ermüdungsbruch	78
1.4.4 Kriechbruch	92
1.5 Grenzflächen	
1.5.1 Arten der Grenzflächen	96
1.5.2 Grenzflächenenthalpie	98
1.5.3 Grenzflächenbestimmte Vorgänge	101

2. Thermodynamik und Kinetik

2.1 Allgemeine Thermodynamik

2.1.1 Grundbegriffe der Thermodynamik	105
2.1.2 Thermodynamik von Mehrstoffsystemen	111
2.1.3 Lösungsmodelle	115

2.2 Keimbildung und Wachstum

2.2.1 Bedeutung der Keimbildung	121
2.2.2 Keimbildungsarbeit und -geschwindigkeit	122
2.2.3 Beeinflussung der Keimbildung	124
2.2.4 Überalterung (Ostwaldreifung)	127

2.3 Rekristallisation

2.3.1 Phänomenologische Betrachtung	131
2.3.2 Triebkräfte	136
2.3.3 Dynamische Rekristallisation	139

3. Punktdefekte und deren Wirkung: Diffusion

3.1 Atomare Fehlstellen

3.1.1 Defekttypen und -konfigurationen	143
3.1.2 Bildungsenthalpie	149
3.1.3 Verhalten von Punktdefekten	154

3.2 Stofftransport im Kristallgitter

3.2.1 Quantitative Beschreibung	162
3.2.2 Messung des Diffusionskoeffizienten	177
3.2.3 Einflüsse auf den Diffusionskoeffizienten	183

3.3 Diffusionsgesteuerte Prozesse

3.3.1 Lösungen für konstanten Diffusionskoeffizienten	187
3.3.2 Eindimensionales Schichtwachstum	191
3.3.3 Wachstum kugelförmiger Teilchen	194
3.3.4 Spinodale Entmischung	197
3.3.5 Nabarro-Herring-Kriechen	203

4. Hochtemperaturplastizität

4.1 Überblick

4.1.1 Phänomenologische Betrachtungen	209
4.1.2 Untersuchungsmethoden der Hochtemperaturplastizität	215
4.1.3 Übergangskriechen	225
4.1.4 Verformungsmechanismus-Karten	229

4.2 Stationäre Kriechgeschwindigkeit	
4.2.1 Empirische Beschreibungsansätze	234
4.2.2 Klettermodelle	242
4.2.3 Diffusionskontrolliertes Gleiten	248
4.2.4 Netzwerkmodelle	252
4.3 Superplastizität	
4.3.1 Kennzeichen	256
4.3.2 Makroskopisches Modell	262
4.3.3 Mikroskopische Modelle	267
Literaturhinweise	272
Anhang	278
Sachwortverzeichnis	281