

Prof. Dr.-Ing. habil. Ernst Fuhrmann

Einführung in die Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung

Band 1: Werkstoffe
Aufbau - Behandlung - Eigenschaften

Unter Mitwirkung von
Prof. Dr.-Ing. Helmut Hörn
Prof. Dr.-Ing. Günter Imhof
Prof. Dr.-Ing. Ulrich Kindler
Prof. Dr.rer.nat. Günter Lensch
Prof. Dr.rer.nat. Günter Mix
Prof. Dr.rer.nat. Heiko Ukens

expertUXDverlag®

Enthält:
1 CD-ROM



Inhalte I. Band

Danksagung	I
Vorwort zur Gesamtausgabe	II
Vorwort zum I. Band	III
Übersicht Fachtext I. Band	IV
1 Einführung in die Grundlagen / Eisenwerkstoffe	1
1.1 Grundlagen des Atomaufbaus	7
(Periodisches System, Elektronenschalen, Anregung / Ionisation, Emission von Strahlung, Magnetismus der Atome)	
1.2 Bindung der Atome	27
(Molekülbindung, Festkörperbindung, Elektronenbänder)	
2 Aufbau kristalliner Werkstoffe	39
2.1 Kristallnachweis / Kristallsysteme	40
2.2 Bindung des Kohlenstoffatoms	45
2.3 Millersche Indizes	49
2.4 Kristallentstehung	54
(Thermische Analyse, Polymorphie, Einkristalle / Vielkristalle, Metallographie)	
2.5 Kristallgemisch / Mischkristalle	64
(einfache Zweistoffsysteme, Eutektoid)	
2.5.1 Kristalline Ordnungszustände	64
2.5.2 Zweistoffsysteme / binäre Zustandsdiagramme	66
3 Eigenschaften kristalliner Werkstoffe	81
3.1 Mechanisches Verhalten	81
(Zugversuch, elastische Grundgrößen, Härtemessung)	
3.2 Plastische Verformung, Gleitsysteme, Versetzungen, Texturen / Eigenspannungen	89
3.3 Thermisches Verhalten	104
(Wärmedehnung, Gitterschwingungen, Diffusion, Kristallerholung / Rekristallisation)	

3.4	Elektrisches Verhalten	120
	(Leitfähigkeit der Metalle / Halbleiter / Isolatoren, Ohmscher Widerstand im Gleichstromkreis, Temperatur und weitere Einflußgrößen, Anisotropie bei Einkristallen)	
3.5	Magnetisches Verhalten	125
	(Para-, Dia- und Ferromagnetika, Spulen ohne und mit Kern, technische Magnetisierungskurve, Anisotropie bei Einkristallen)	
3.6	Optisches Verhalten	139
	(Polarisation, Doppelbrechung)	
3.6.1	Kristalloptik	139
3.6.2	Flüssigkristalle LC	143
3.6.3	Laser	145
4	Amorphe Werkstoffe	151
4.1	Silikatglas	151
	(Strukturbaustein, mechanisches Verhalten, Verspannung, Glaskeramik)	
4.2	Kunststoffe / Polymere	156
	(Elastomere, Hochelastizität, Einfrierverfahren, Spannungsdoppelbrechung, Plastomere)	
4.3	Metallische Glaser	160
4.4	Gestreckte, verspannte Kunststoffe / Gläser	163
5	Eisenwerkstoffe	167
5.1	Metastabiles Eisenkohlenstoff-Diagramm	167
	(Stahlecke, ledeburitisches Gußeisen, Temperguß)	
5.2	Härten und Wärmebehandlung	176
	(Beschleunigte Abkühlung / Härten, Jominy-Test, dichtstreifiger Perlit, Bainit, Martensit)	
5.3	Martensit	178
5.4	Bainit / Zwischenstufengefüge	179
5.4.1	Härten	185
5.4.2	Vergüten	186
5.5	Legierte Stähle	188
5.5.1	Manganstahl	190
5.5.2	Siliziumstahl	191
5.5.3	Nickelstahl	193
5.5.4	Chromstahl	193
5.5.5	Schnellarbeitsstähle	195

5.6	Stabiles Eisenkohlenstoff-Diagramm (Schalenhartguß, Gußeisen)	196
5.6.1	Stabiles EKD	197
5.6.2	Überblick Eisengußwerkstoffe	200
5.6.3	Grauguß / lamellar / GGL (mit Graphitlamellen)	203
5.6.4	Grauguß / globular / GGG (mit Kugelgraphit)	207
5.7	Kennzeichnung und Normung von Stahl und Gußeisen	210
6	Formgedächtnis-Legierungen (SMA)	215
7	Einführung NE-Metalle / Si und keramische Werkstoffe	219
8	Leichtmetalle	221
8.1	Aluminium	221
8.1.1	Gußlegierungen	223
8.1.2	Knetwerkstoffe	223
8.2	Magnesium	231
8.3	Beryllium	231
8.4	Titan	234
9	Buntmetalle	237
9.1	Zink / Zinn	237
9.1.1	Zink	237
9.1.2	Zinn	240
9.2	Kupfer	240
	(elektrische Eigenschaften, Messing, Bronze)	
9.3	Nickel	249
	(Ni-Legierungen, magnetische Eigenschaften, Superlegierungen)	
9.4	Elektrische Leitfähigkeit/ Supraleitung	251
9.5	Werkstoffe in der Spule eines Wechselstromkreises	259
	(mit / ohne Kern, Blind-/ Wirkwiderstand, Impedanzebene)	
9.6	Kobalt	260
	(Hartstoffe, Hartmetall, Verschleißfestigkeit)	
9.7	Blei	264
	(Bleiaushärtung, Lote, Gleitlagerwerkstoffe)	
10	Edelmetalle	269
	(Silber, Gold, Platinmetalle, Eigenschaften, technische Verwendung)	

11	Dielektrische Werkstoffe	273
11.1	Dielektrika im Kondensatorfeld	274
11.2	Kondensator im Wechselstromkreis (mit / ohne Dielektrikum, Blind-/ Wirkwiderstand, Impedanzebene)	278
12	Beschichtung und Oberflächenbehandlung	287
12.1	Übersicht zu den Verfahren, thermochemische Diffusionsschichten, Verschleiß- und Korrosionsschutz	287
12.2	Grundlagen zur Erzeugung von speziellen Werkstoffschichten an Festkörperoberflächen	292
12.2.1	Bedampfen	293
12.2.2	Katodenzerstäubung, Sputtern	296
12.2.3	Schichtbildung	299
12.2.4	Messung der Schichteigenschaften	302
12.3	Physical Vapor Deposition (PVD-Verfahren) (Bedampfen / Sputtern / Ionenplattieren)	305
12.4	Chemical Vapor Deposition (CVD-Verfahren) (Chemosynthese / Pyrolyse)	309
12.5	Beschuß von Werkstoffen mit energiereicher Strahlung	311
12.5.1	Einwirkung von Ionenstrahlen auf Festkörperoberflächen	312
12.5.2	Einwirkung von Laserstrahlung auf Festkörperoberflächen	315
12.5.3	Einwirkung von Elektronenstrahlen auf Festkörperoberflächen	321
12.5.4	Bedeutung der Plasmabestrahlung auf Festkörperoberflächen	325
12.6	Festkörperbildung aus atomaren Clustern - Nanostrukturierte Materialien	328
13	Siliziumplanartechnik	329
13.1	Der Siliziumeinkristall, Wafer, elektronische Leitungsvorgänge	329
13.2	Einfache Si-Halbleiterbauelemente, Wafer-Belegung, Verfahrensschritte der Si-Planartechnik	339
13.3	Sensoren, Aktoren, Mikromechanik	350
14	Sinterwerkstoffe	359
14.1	Einführung	359
14.2	Sintermetalle	360
14.2.1	Sintereisen / Sinterstähle	360
14.2.2	Weitere Arten von Sintermetallen	369

14.3	Sinterkeramik	382
14.3.1	Einleitende Übersicht	382
14.3.2	Beispiele von Sinterkeramik	385
14.3.2.1	Silikatkeramik	385
14.3.2.2	Oxid-Keramik (Al_2O_3 -Keramik, Zirkondioxid)	386
14.3.2.3	Nichtoxid-Keramik (Siliziumkarbid (SiC), Siliziumnitrid (Si_3N_4))	391
14.4	Sinterverbundwerkstoffe	395
Vertiefende Zusätze und wichtige Randgebiete (CD)		V
15	Gaußsches Verteilungsgesetz / Gaußsches Fehlerintegral	401
16	Diffusion	413
17	Hochpolymere / feste Kunststoffe (Heiko Ukens)	421
18	Korrosion (Günter Mix)	429
19	Erläuternde Bilder und Aufgaben	447
20	Magnet-Werkstoffe	489
21	Vakuumtechnik	509
22	Industrielle Materialbearbeitung mit Laserstrahlung (Günter Lensch)	521
23	Umformtechnik (Günter Imhof)	541
24	Schweißtechnik (Helmut Hörn)	557
25	Mikrosensorik (Ulrich Kindler)	571
Literatur zum I. Band		VI
Inhalte II. Band		VII
Stichwortverzeichnis		VIII
Einheiten, Relationen, Symbole		IX