



Stichwortverzeichnis

Wolfgang Bergmann

Werkstofftechnik 1

Struktureller Aufbau von Werkstoffen - Metallische Werkstoffe -
Polymerwerkstoffe - Nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe

ISBN (Buch): 978-3-446-43536-0

ISBN (E-Book): 978-3-446-43581-0

Weitere Informationen oder Bestellungen unter

<http://www.hanser-fachbuch.de/978-3-446-43536-0>

sowie im Buchhandel.

Sachwortverzeichnis

A

Abgleitung 101
ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol) 314
Abschrecken 254
Absorption 20
Adhäsion 31
Adsorption 31
Ag (Silber) 56
Aggregatzustand 34
aktives Metall 204
Aktivierung, thermische 125
Aktivierungsenergie 22, 68, 106
Al (Aluminium) 56, 121, 188
Al₂O₃ (Aluminiumoxid) 360, 388 f.
Al-Legierung 111, 254, 258
–, AlCuMg 258 f.
–, AlMg 258
–, AlMgSi 258 f.
–, Al-Si 260
–, AlZnMg 258 f.
–, AlZnMgCu 258
allotrop 77, 80
Allotropie 42, 213 f., 272
α-Eisen 121, 214
α-stabilisierend 273
Alterung 115, 318, 344
Alterungsbeständigkeit 345
Amin 344
Aminoharz 341
amorph 35 f., 283, 285, 287 f., 298, 308, 333
amphoter 371
Anelastizität 97, 116
Anion 17, 24 f.
anisotrop 289
Anisotropie 36, 52 f.
–, Gefüge- 53
–, Kristall- 53
anlassbeständiger Stahl 238
Anlassbeständigkeit 240
Anlassen 232 f.
Anlassstufe 232
Anlassversprödung 240
Anode 181
anodisch 185, 188

anodische Reaktion 187
anorganisches Bindemittel 352
Ansäuerung, des Elektrolyten 200
Antioxidationsmittel 319
Aramidfaser 331
ataktisch 280, 283
atmosphärische Korrosion 210 f.
Atomkern 17, 23
Au (Gold) 56
Aufhärbarkeit 238
Ausdehnungskoeffizient 392
Aushärten 135 f., 254
Aushärtung 255, 258, 267, 269, 274 f., 290, 339
–, Kalt- 255
–, Warm- 255
Auslagern 254, 260
Ausscheidung 141
–, γ'- 248
–, körnige 90
–, spröde 141
–, θ- 257
–, θ'- 256
–, θ''- 256 f.
Ausscheidungshärtung 255
Austenit 215, 220, 222–227, 231, 274
Austenitformhärten 136
austenitischer CrNi-Stahl 246
austenitischer Stahl 111, 121, 237, 247
Austenitkorngröße 230
austenitstabilisierend 235

B

Bainit 227, 231
–, oberer 231
–, unterer 231
bainitisch 253, 266
Bauschinger-Effekt 117, 130
Bauteil 175, 179
Be (Beryllium) 57
Beanspruchung, zügige 163
Beanspruchungsbedingung 157, 166
Beanspruchungsgeschwindigkeit 143, 179
Beanspruchungszustand 166
Belüftungselement 188, 209 ff.

Benetzung 31 f.
 Benetzungswinkel 32
 Benzolmolekül 28
 Beschleuniger 341
 β -stabilisierend 273
 Betriebsfestigkeit 175
 Bezugselektrode 191
 Biegeversuch 380
 Bindemittel, anorganisches 352
 Binde-Molekül 294
 Bindung 23
 –, chemische 33
 –, Dipol- 30
 –, Dispersions- 31
 –, Flächen- 24
 –, gerichtete 37
 –, Grenz- 24
 –, Grenzflächen- 31 f.
 –, Induktions- 30
 –, ionische 23 ff.
 –, kovalente 23, 25 f.
 –, metallische 23, 29
 –, Oberflächen- 31
 –, physikalische 33
 –, π - 27 f.
 –, polare 26
 –, Primär- 23, 33
 –, Sekundär- 24, 30
 –, σ - 27 f., 353
 –, ungerichtete 37
 –, unpolare 26
 –, van der Waals- 24
 –, zwischenmolekulare 30
 Bindungspolyeder 37
 Bleizirkonattitanat 363
 Blend 314
 Blockcopolymerisation 313
 Bornitrid 355
 –, hexagonales 356
 –, kubisches 356
 Borosilicatglas 399 f.
 Bravais-Gitter 38 ff.
 Bruch 92, 94, 137
 –, energiermer 137
 –, Grübchen- 140
 –, Waben- 140
 Brucharbeit 169, 179, 307
 Bruchdehnung 113
 Bruchmechanik 138, 169, 380
 Bruchmechanikversuch 172
 Bruchverhalten 165
 Bruchwahrscheinlichkeit 175
 Bruchzähigkeit 138, 176
 Burgersvektor 44 f., 51, 105, 107

Butadien-Kautschuk 345
 Butylkautschuk 346

C

Caprolactam 329
 Carbid 63, 231, 236, 392
 –, ε - 217, 225, 231 f., 238
 Carbidauflösung 237
 carbidbildend 235
 carbidbildendes Legierungselement 241
 Carbidbildner 63, 240
 Carbidbildung 239
 Carbidstabilisierer 217
 Carbidtypen, M_nC_m 237
 Carbonitrid 63, 237
 CBN (kubisches Bornitrid) 356
 Cd (Cadmium) 57
 C-Doppelbindung, lineare 28
 –, ringförmige 28
 Chalkogenidglas 372, 402
 Chemisorption 31
 Chlorbutadienkautschuk 346
 Chloropren 346
 Chrom 142
 Chromstahl 245
 –, korrosionsbeständiger 244
 –, verschleißbeständiger 245
 –, zunderbeständiger 245
 Cl^- -Ion 189
 Cluster 61 f.
 Co (Cobalt) 57
 Coble-Mechanismus 120
 Co-Legierung 111
 copolymer 286
 Copolymer 279
 Copolymerisation 312
 Cordierit 366
 Cottrell-Wolke 111, 113 f.
 Cr (Chrom) 57, 188
 Craze 292 f., 298, 306, 308, 320
 Crazebildung 310 f., 315
 Cristobalit 358 f., 385
 CrNi-Stahl, austenitischer 246
 –, korrosionsbeständiger 246
 –, warmerfester austenitischer 248
 CSM 347
 Cu (Kupfer) 56
 Cu-Legierung 111, 262
 –, CuAl 263, 265 f.
 –, CuBe 262, 266
 –, CuNi 263, 267
 –, CuSn 263 f.
 –, CuSn 265

–, CuZn 263
 –, CuZn37 263
 Curietemperatur 214

D

Dampfdruck 34
 Dämpfung 98 f., 292
 Dämpfungsfaktor 302
 Dauerbruch 136, 146 f., 165, 173, 310
 Dauerbruchfläche 147, 153
 Dauerfestigkeit 156, 175, 177
 Dauerfestigkeitsgebiet 175
 Dauerfestigkeitsschaubild 177
 Dauerfestigkeitssteigerung 156
 Deckschicht 186, 261
 Deckschichtbildung 245
 Defekt 293
 defektarm 381
 Dehngrenze 112 f., 119, 128, 163
 δ -Fe 214
 Dendrit 74 f., 252
 Dentalporzellan 388
 depolymerisierend 320
 Diamant 353, 395
 diamantähnlich 354
 Diamantgitter 28
 Diamantstruktur 352
 Dichtsintern 394
 dicke Probe 168
 Dien-Elastomer 344
 Diffusion 60, 67, 69 f., 77, 106, 119
 –, Fremd- 68
 –, Gitter- 70
 –, Korngrenzen- 70
 –, Oberflächen- 70
 –, Selbst- 68
 –, Volumen- 70
 – von Leerstellen 119 f.
 Diffusionskoeffizient 69
 Diffusionskriechen 120
 diffusionslose Umwandlung 79
 Dipol 26, 31
 –, momentaner 31
 Dipol-Bindung 30
 Dispersion 401
 Dispersionsbindung 31
 Dispersionshärten 135
 dreiachsige Zugspannung 167
 dreiachsiger Spannungszustand 168
 Dreistoffsystem 89, 234
 Druckeigenspannung 156, 159, 161
 Druckspannung 383
 Dualphasen-Gefüge 90

duktil 165
 Duktilbruch 136 f., 139 f., 309
 –, energiearmer 141
 Duktilität 113, 127, 135, 178
 Duplex-Gefüge 90, 120
 Duran 400
 Duroplast 278, 290, 301, 303, 316, 339
 dynamische Reckalterung 155
 Dynamoblech 122

E

Edelgas 21 f., 24
 Eigenspannung 167, 179, 202, 293, 379
 Einfachgleitung 104, 110
 Einförmung 33
 Einhärtbarkeit 235, 237, 240
 Einkristall 52, 76, 110, 128, 139, 283
 Einlagerung 59
 Einlagerungs-Mischkristall 61 f.
 Einlagerungsverbindung 62
 einphasig 262
 Einpunktmessung 304
 Einschluss 131, 138 ff., 151, 155, 157, 379
 Einschnürdehnung 178
 Einschnürung 113, 139
 Einstoffsystem 80
 Eisen 52, 142, 213
 –, α - 121, 214
 Eisengusswerkstoff 213, 219
 Eisenoxid 360
 elastische Verformung 177
 elastischen Konstante 177
 Elastizitätsgrenze 112, 163, 176
 Elastizitätsmodul 35, 96
 Elastomer 278, 290, 300, 303, 344
 –, Dien- 344 f.
 –, Dien-, erhöhter Beständigkeit 346
 –, Dien-, erhöhter Ölbeständigkeit 344
 –, Dien-, normaler Beständigkeit 345
 –, dienfreies 344, 347
 –, Spezial- 344
 elastomeres Polyurethan 347
 Elastormischung 344
 Elastomermodifizierung 339
 Elektrode 183
 Elektrodenpotenzial 189
 Elektrolyt 25, 181, 187
 –, Salzkonzentration 209
 –, Sauerstofflöslichkeit 209
 –, stagnierender 209
 elektrolytische Lösung 182
 Elektrolytleitfähigkeit 209
 Elektrolyttemperatur 208

elektromagnetische Strahlen 318
 Elektron 16 ff.
 elektronegativ 24, 30
 Elektronegativität 26
 Elektronengas 29
 Elektronenhülle 17, 19, 23
 elektronenleitend 187
 Elektronenpaar 25
 Elektronen-Phase 63
 Elektronenübergang 24
 elektropositiv 21, 24
 Elementarteilchen 16
 Elementarzelle 38, 40, 55 f., 283
 –, kfz- 55
 –, krz- 57
 ELI 273
 Emission 20
 E-Modul 52, 96, 177
 Endlosfaser 316
 endotherm 66
 Energie, freie 66
 Energieband 29
 energie-elastisch 92, 94, 96, 291, 300, 377
 Energie-Elastizität 291
 Energieniveau 17
 Entfestigung 120 f., 124, 127
 –, zyklische 148
 Entfestigungsprozess 119
 Entglasung 370
 Enthalpie, freie 66 f., 71
 Entknäuelung 295
 Entlastungskerbe 161
 Entmischung 61
 Entropie 34, 66, 292
 entropie-elastisch 290 f., 295, 297, 300, 377
 Entropie-Elastizität 291, 347
 Entschlaufung 295
 Entspannen 164
 Entzinken 197
 EP (Epoxidharz) 342
 EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Copolymer)
 346
 EPM (Ethylen-Propylen-Copolymer) 346
 Epoxidharz 342
 ε -Carbid 217, 225, 231 f., 238
 Erholung 110, 120 f., 123 ff.
 –, dynamische 111, 113, 122, 127
 Ermüdung 146 f., 149, 155, 379 f.
 Ermüdungsanriss 150
 Ermüdungsbruch 136, 173
 Ermüdungsgleitband 150 f., 154
 Ermüdungsprozess 154, 310
 Ermüdungsriss 151, 155
 Erosionskorrosion 204
 Erz 181

Eutektikum 85, 87, 374
 –, entartet 250
 eutektisch 58, 85, 260
 eutektische Reaktion 218, 220
 eutektoid 88, 266
 eutektoide Reaktion 218, 220
 exotherm 66
 Extrusion 150 f.

F

Farbglas 403
 Faserbruch 309
 faserförmiger Zusatz 316
 Fe 57
 –, α - 121, 214
 –, δ - 214
 –, γ - 214
 Fe-Cr-Legierung 243
 Fe-Cr-Ni-Legierung 245
 Fehlergröße, kritische 380
 Fehlordnung 42
 feindispers 132, 232, 256
 Feingleitung 134 f.
 feinkeramisch 386
 Feinkorn 48, 135
 Feinkornstabilisierung 126
 Feinkornstahl 123
 Feldspat 366, 385
 Fe-Ni-Legierung 242
 FeNi-Martensit 243
 Fe-Passivierung 207
 Fernordnung 35, 37, 61
 ferrimagnetisch 363
 Ferrit 215, 220, 222 f., 226, 231
 ferritstabilisierend 235
 ferroelektrisch 363
 Ferromagnetismus 214
 Festigkeit 113, 234, 396
 Festigkeitshypothese 176
 Festigkeitsrechnung 179
 Festigkeitssteigerung 127
 Festkörper 34 f.
 Festkörpersintern 390
 Festkörperzustand 34
 Festphasensintern 368
 Feststoffelektrolyt 362
 feuerfester Werkstoff 397
 Flächenregel 196
 Fließen 295
 Fließgrenze 163, 176
 Fließkurve 118
 Flintglas 402
 Flüssigkeit 34

Flüssigkristall 36
 Flüssigphasensintern 368, 390, 393
 Formänderung, irreversible 94
 –, reversible 94
 Formänderungsfestigkeit 117
 Formguss 58
 Formmasse 316
 Formzahl 157
 Forsterit 365
 Fotooxidation 318
 FPM 347
 Frank-Read-Quelle 106
 freie Energie 66
 freie Enthalpie 66 f., 71
 freie Radikale 341
 Fremdatom 42 f., 128, 130 f., 145
 Fremdatomwolke 131
 Fremddiffusion 68
 Fremdkeim 72, 76, 287
 Füllmittel 316, 339
 Füllstoff 308, 316

G

γ -Fe 214
 γ' -Ausscheidung 248, 270
 γ' -Phase 268
 γ' -Teilchen 236, 269
 Garschaum 252
 Gas 34
 Gaszustand 34
 –, idealer 34
 „gauche“-Stellung 281
 Gefüge 58, 71
 –, Dualphasen- 90
 –, Duplex- 90
 –, Guss- 74 f.
 –, martensitisches 230
 –, reales 90 f.
 Gefügeanisotropie 53
 Gegenelektrode 191
 gehärteter Stahl 231
 geknäuelt 282
 gesättigtes Polyester 333
 Gestaltfestigkeit 175
 Gießeigenschaft 252 f., 260
 Gießharz 342 f.
 Gitter 35, 38
 Gitterebene 38, 101
 Gitterfehler 42
 –, eindimensionaler, linienförmiger 42, 44
 –, nulldimensionaler, punktförmiger 42
 –, zweidimensionaler, flächenhafter 42, 47
 Gitterlücke 40
 –, Oktaederlücke 40, 62
 –, Tetraederlücke 40, 62
 Glas 350, 352, 369, 399
 –, alkalifreies 399
 –, Borosilicat- 399 f.
 –, Chalkogenid- 402
 –, Farb- 403
 –, Flint- 402
 –, Kalknatron- 399
 –, Kiesel- 399
 –, Kristall- 400
 –, Kron- 402
 –, metallisches 373
 –, nichtoxidisches 372
 –, optisches 401
 –, Quarz- 399
 Glaskeramik 372 f.
 Glasphase 377, 388
 Glasübergangstemperatur 35, 285, 287, 291,
 296, 300, 304, 312, 374, 378
 Gleichgewicht 66, 72
 Gleichgewichtspotenzial 190
 Gleichgewichtszustand 65
 Gleichmaßdehnung 178
 gleichmäßige Korrosion 194
 Gleitband 101, 149
 –, persistentes 150
 Gleitebene 99, 101 f., 104, 112, 137
 Gleitlager 262
 Gleitlinie 100
 Gleitmodul 96
 Gleitsystem 102, 110, 155, 376
 Glimmermineral 365
 globulitisch 75
 Glühtextur 122
 G-Modul 177
 Gosstextur 122
 GP-Zone 76, 255 ff., 259
 Graphit 217, 248, 353, 396
 –, Globular- 253
 –, Kugel- 250 f., 253
 –, Lamellen- 250 f., 253
 –, Sphärolith 251
 –, Vermicular- 250, 252 f.
 Graphitgitter 28
 Graphitstabilisierer 217
 grau erstarrt 249
 Grenzflächenbindung 31 f.
 Grenzlastspielzahl, Al-Legierung 174
 –, Stahl 174
 Grenzschwingspielzahl 156, 311
 Grobgleitung 134
 grobkeramisch 386

Grobkorn 48, 53, 123
 Großwinkelkorngrenze 48, 123, 125
 Grübchenbruch 140
 Grundzustand 20
 Guinier-Preston-(GP)-Zone 50, 61, 255 ff., 259
 Gummi-Elastizität 291, 344
 Gusseisen 248
 Gussgefüge 74 f.
 Gusswerkstoff 86

H

H₂O-Dipol 182
 Haftvermögen 343
 Halbmetall 21
 Halbzeug 58
 Halsbildung 367
 Haltepunkt 214
 Hämatit 360
 Harnstoff (UF) 341
 härtbar 244
 Härte 176
 Härten 227
 –, chemisches 384
 –, thermisches 383
 – von Stahl 131, 135, 230, 232 f.
 Härter 341, 343
 Hartguss 253
 Hartporzellan 388
 Hart-PVC 325
 Harz 339
 Hauptdispersion 302
 Hauptverweichung 302
 H-Brückenbindung 286, 329
 hdp (hexagonal-dichtestgepackt) 103, 142
 hdp-Metall 142
 Hebelbeziehung 83
 heißisostatisches Nachpressen 395
 Heißpressen 369, 390
 Helix 283, 286
 Heterokette 279, 319
 hexagonal-dichtestgepackt 40 f., 56 f., 102
 hochfest 129, 135, 141
 hochfester Stahl 240 f.
 hochlegierter Stahl 242
 hochwarmfest 268, 271
 homologe Temperatur 119
 homopolymer 286
 Homopolymer 279
 Hookesche Gerade 112
 Hookesches Gesetz 96
 Hume-Rothery 60
 Hume-Rothery-Phase 64, 262
 hydrolytische Kettenspaltung 319

hydrolytische Spaltung 318
 Hydroperoxid 318 f.

I

Impfen 73
 Implantat 391
 Imprägnieren 396
 „in situ“-Keimbildung 232
 „in situ“-Mechanismus 239
 „in situ“-Polymerisation 327, 334
 Induktionsbindung 30
 Ingenieurkeramik 389
 Inhibitor 341
 inkohärent 47
 inkongruent 87 f.
 instabile Rissausbreitung 378
 interkristalline Korrosion 197 f., 248
 intermetallische Verbindung 62 ff.
 interstitiell 61, 63, 131, 272
 Interstition 68
 Intrusion 150 f.
 Ion 376
 Ionengitter 357
 ionenleitend 187
 Ionenleitfähigkeit 392
 ionisch 25
 ionische Bindung 24 f.
 isochrones Spannung-Dehnung-Diagramm 306
 isotaktisch 280
 isotrop 52

J

Jog 284

K

Kalknatronglas 399
 Kaltaushärten 339
 Kaltaushärtung 255 f., 260, 266, 343
 Kaltverformung 122
 Kaolin 385
 Kaolinit 366
 Kapillarwirkung 32
 Katalysator 343
 Kathode 181
 kathodisch 185, 208
 kathodische Reaktion 187
 Kation 17, 24 f.
 Kautschukteilchen 328

- Kavitationskorrosion 204 f.
Keim 47 f.
–, heterogener 370
Keimbildner 72 f.
Keimbildung 47, 70 ff., 76, 78, 370
–, heterogene 72 f., 75
–, homogene 72
Keimbildungsarbeit 71, 73, 286
Keimdichte 254
Keimradius, kritischer 72
Keimwachstum 47, 70, 72
Keramik 350, 352, 389
Kerbe 147, 151, 157, 160 f., 167, 179, 310
Kerbempfindlichkeit 158
Kerbwirkung 252
Kerbwirkungszahl 158
Kesselspeisewasser 207
Kettenbeweglichkeit 281, 288, 312
Kettenspaltung, hydrolytische 319
Kettensteifigkeit 281
kfz (kubisch-flächenzentriert) 111, 114, 227 f.
kfz-Elementarzelle 55
kfz-Struktur 110
Kieselglas 370, 399
Kinke 284
Klebstoff 343
Kleinwinkelkorngrenze 49
Klettern 106
Klinker 387
Knäuel 35, 282, 290, 292, 344
Knochenporzellan 388
Koagulation 79
kohärent 47, 255, 259, 268, 270
Kohlenstoff 27, 29, 213, 215, 395 f.
Kohlenstoff-Doppelbindung 27
Kohlenstoffkette 278
Kohlenstoffwerkstoff 392
Konfiguration 278, 280
Konformation 278, 281
kongruent 87
Konstitution 278
Kontaktkorrosion 195 f.
Koordinationspolyeder 37 f.
Koordinationszahl 37 f., 40
Korn 47 f.
Korngrenzbewegung 368
Korngrenze 42, 47 f., 112, 119, 128, 130, 141, 152
–, Großwinkel- 121
–, Kleinwinkel- 121
–, Subkorn- 121
Korngrenzendiffusion 367
Korngrenzfilm 368
Korngrenzgleiten 119, 377
Kornvergrößerung 123 f.
Kornwachstum 123, 125
Kornzerfall 197
Korrosion 181
–, atmosphärische 210 f.
–, Erosions- 204
–, gleichmäßige 194
–, interkristalline 197 f., 248
–, Kavitations- 204 f.
–, Kontakt- 195 f.
–, Loch- 189
–, Lochfraß- 199 ff., 208 f.
–, lokalisierte 195
–, Reib- 204, 206
–, Schwingungsrisss- 204
–, selektive 197
–, Spalt- 198, 209
–, Spannungsrisss- 189, 201, 203, 208
– unter Wassertropfen 210
korrosionsbeständiger Chromstahl 244
korrosionsbeständiger CrNi-Stahl 246
Korrosionselement 181, 187
Korrosionsgeschwindigkeit 194
Korrosionsschutz 212
–, aktiver 212
–, passiver 212
Korund 360
kovalent 25, 376
kovalente Bindung 25
Kriechbruch 136, 162
Kriechen 119, 127, 164, 377
–, beschleunigtes 126
–, Primär- 126
–, Sekundär- 126
–, stationäres 126
–, Tertiär- 126
–, Übergangs- 126
Kriechkurve 126, 305
Kriechmodul 306
Kristallanisotropie 53
Kristallfehler 35
Kristallglas 400
kristallin 35 f.
Kristallinität 301
Kristallisation 282, 285, 346
Kristallisationsfähigkeit von Makromolekülen 282
Kristallisationstemperatur 374
Kristallit 47 f.
Kristallstruktur 37 f.
kritische Fehlergröße 380
kritische Risslänge 138
kritischer Keimradius 72, 286
kritischer Verformungsgrad 124
Kronglas 402
krz (kubisch-raumzentriert) 103, 111, 114, 142, 227

krz-Elementarzelle 57
 krz-Metall 142
 krz-Struktur 57
 kubisch-flächenzentriert 40 f., 55 f., 102, 214
 kubisch-raumzentriert 40, 57, 102, 214
 Kugelbildner 251
 Kunststoff, höher beanspruchbarer 322
 –, schlagzäher 314
 Kupfer 121, 261
 kurzer Riss 152
 Kurzfaser 316
 Kurzzeitanwendung 320

L

Lagerwerkstoff 213
 Lamelle 221
 Laminierharz 342 f.
 Langzeitanwendung 320
 Langzeitbeanspruchung 164
 Langzeitprüfung 305
 Lattenmartensit 229
 Laves-Phase 63
 Ledeburit 219, 225
 Leerstelle 42
 Leerstellendiffusion 106, 119 f., 367
 Leerstellenwanderung 367
 Legierung 58
 –, Al- 111
 –, Co- 111
 –, Cu- 111
 –, einphasige 58
 –, Guss- 58
 –, Knet- 58
 –, zweiphasige 58
 Legierungselement 58
 –, carbidbildendes 241
 Legierungsphase 64
 Leichtbau 241
 Leichtmetall 271
 Leitfähigkeit, des Elektrolyten 195
 –, elektrische 353
 –, O^{2-} - 391
 Lichtschutzmittel 319
 linear 279, 286
 linear-elastisch 171, 297
 Linear-Elastizität 95 f., 291
 linear-viskoelastisch 299, 306
 Liquiduslinie 81
 Lochfraßkorrosion 199 ff., 208 f.
 Lochkorrosion 189
 lokalisierte Korrosion 195
 Lomer-Cottrell-Versetzung 108, 129
 Löslichkeit, von Kohlenstoff in Eisen 216

Lösung 59 f.
 –, elektrolytische 182
 Lösungsglühfen 254
 Lösungspotenzial 182
 Lotwerkstoff 86
 Lüdersband 114
 Lüdersdehnung 148
 Lüdersdehnungsbereich 115
 Lunkerbildung 248

M

Magnetit 360, 363
 Martensit 227 ff., 231, 274
 Martensitaushärten 136
 martensitaushärtender Stahl 243
 Martensitgefüge 229
 martensitisch 77, 131, 135 f., 144, 253, 266, 275
 martensitische Umwandlung 230
 martensitischer Stahl 237
 martensitisches Gefüge 230
 Martensitkorn 230
 Martensitumwandlung 229
 Massivmartensit 230
 mechanischer Verlustfaktor 301
 mehrachsige Zugspannung 166, 179
 mehrachsiger Spannungszustand 176
 Mehrachsigkeit 143, 308
 Mehrfachgleitung 105
 Melaminharz (MF) 341
 Metall 21 f.
 –, aktives 204
 –, edel 183
 –, passives 204
 –, passivierendes 207
 –, unedel 183, 188
 metallische Bindung 29
 metastabil 71, 76, 213, 217, 219
 M_f -Temperatur 80, 382
 Mg (Magnesium) 57
 Mikrofibrille 294, 300
 Mikroriss 152
 Millersche Indizes 38, 40
 Mischkristall 43, 59, 130 f.
 –, Einlagerungs- 61 f.
 –, Substitutions- 60
 Mischkristallbildung 234
 Mittelvorspannung 173
 Mo (Molybdän) 57
 Modifizierung 314
 Molekül 26, 30
 –, permanenter Dipol 30
 –, polares 30
 –, unpolares 30 f.

Molekülbau 286
 Molekülgröße 311
 Molekülgruppe 322
 Molekülknäuel 287, 344
 Molekülver Streckung 317
 –, partielle 317
 Molybdän 142, 240
 Monomer 279
 M_s -Temperatur 80, 382
 Mullit 365, 385

N

Nabarro-Herring-Mechanismus 120
 Nachkristallisation 286
 Nahordnung 35, 37, 61
 Naturkautschuk 345
 Nebendispersion 302
 Netzstruktur 90
 Netzwerk 35, 290, 296, 377
 Netzwerkbildner 370
 Netzwerkhypothese 370
 Netzwerkwandler 371
 Neusilber 263
 Neutron 16 f.
 Ni (Nickel) 56, 188
 Nichteisenmetall 213
 Nichtmetall 21 f., 374
 nichtmetallisch-anorganischer Werkstoff 352
 Nickel 121
 niedriglegierter Stahl 234
 Ni-Legierung 267 f.
 –, AlNiCo 267
 –, Cu-Ni 271
 –, CuNi 267
 –, FeNi 267
 –, NiCoCr 268
 –, NiCr 267 f.
 –, NiCu 267
 –, NiFe 267
 –, NiFeCr 268
 –, NiMo 267
 –, NiTi 267
 Nitrid 63, 236, 392
 Nitrilkautschuk 346
 Nitrocarbid 237
 Normalbeanspruchung 95
 Normalglühen 226, 241
 Normalspannung 104
 Novolake 339
 Nukleierungsmittel 287

O

Oberflächenbindung 31
 Oberflächenfehler 380
 Oberflächenspannung 32
 Oktaederlücke 62
 Olivin 365
 optisches Glas 401
 Orbital 18 f., 27
 –, π - 27
 orientiert 289
 Orowan-Mechanismus 134
 Ostwald-Reifung 78
 Oxid 398
 Oxidation 17, 185, 318
 Oxidschicht 188

P

PA 6 (Polyamid) 331
 PA 66 331
 passives Metall 204
 passivierendes Metall 207
 Passivierung 188 f., 193, 245, 267
 Passivität 207
 Pb (Blei) 56
 PEEK (Polyetheretherketon) 338
 Peierls-Spannung 128
 Periodensystem der Elemente 20 f.
 Peritektikum 87
 peritektische Reaktion 217
 peritektoid 88
 Perlit 220, 223–226
 perlitisch 253, 266
 perlitischer Stahl 237
 Perowskit 357, 363
 Peroxid 341, 344
 persistentes Gleitband 150
 PES (Polyethersulfon) 338
 Pfcopolymer 279
 Pfcopolymerisat 315
 Pfcopolymerisation 312
 Phasenausbildung, stabile 248
 Phasengrenze 42, 47, 50
 –, inkohärente 50
 –, kohärente 50
 –, teilkohärente 50
 Phasenumwandlung 65
 Phenolharz 339
 Phototropie 404
 pH-Wert 181, 199 f., 206
 Physiosorption 32
 PI (Polyimid) 338

- π -Bindung 27 f.
- , Resonanz 29
- π -Elektron 353
- π -Elektron, delokalisiertes 28 f.
- piezoelektrisch 363
- Pinnen 111
- π -Orbital 27
- PKD 396
- Planaranordnung 281
- plastisch 92, 99 ff., 291
- plastische Zone 153, 293, 308
- Plastizität 44, 92, 135
 - , Makro- 92
 - , Mikro- 92
- Platin 402
- Plattenmartensit 229
- polar 277, 319, 325
- Polarisationswiderstand 195
- Polyamid (PA) 321, 329
 - , aromatisches 331
 - , H-Brücke 329
 - , Maßstabilität 331
 - , polare Gruppen 329
 - , Polymerisation 329
 - , Quellung 330
 - , Wasserlöslichkeit 330
 - , Weichmachereffekt 330
 - , Zähigkeit 330
- Polyaryletherketon (PAEK) 337
- Polybutylenterephthalat (PBTP) 321, 333
- Polycarbonat (PC) 334
 - , Glasübergangstemperatur 334
 - , Nebenerweichung 334
 - , Transparenz 334
 - , Wärmeformbeständigkeit 334
 - , Zähigkeit 334
- Polyester 341
 - , gesättigter 333
- Polyetheretherketon (PEEK) 337
- Polyethylen (PE) 321, 323
 - hoher Dichte 323
 - niedriger Dichte 323
 - , ultrahochmolekulares 323
 - , vernetztes 324
- Polyethylenterephthalat (PETP, PBT) 333
 - , Faser- 333
 - , Kristallisation 333
 - , Maßhaltigkeit 333
 - , Werkstoff 333
- Polygonisation 121
- Polyimid (PI) 337
- Polykristall 52, 111
- polykristallin 47 f.
- Polymer, unvernetztes 302
 - , Verformungsverhalten 297, 300
- , vernetztes 302
- Polymerisation 279
- Polymerisationsgrad 280
- Polymermischung 312, 314 f.
- Polymethylmethacrylat (PMMA) 333
 - , Copolymerisation 334
 - , Transparenz 333
 - , Vernetzen 334
- polymorph 77
- Polymorphie 358
- Polyoximethylen (POM) 321, 331
 - , Copolymer 332
 - , Homopolymerisat 332
 - , Hydrolyseempfindlichkeit 332
 - , Kristallisationsgrad 332
 - , Nebenerweichung 332
 - , Stabilität 332
- Polyphenylenoxid (PPO) 337
- Polyphenylensulfid (PPS) 337
- Polypropylen (PP) 321, 324
 - , ataktisches 324
 - , isotaktisches 324
 - , teilkristallines 324
- Polystyrol (PS) 321, 326
 - , Acrylnitril (ABS) 327
 - , Copolymer (ASA) 328
 - , Copolymerisat (SAN) 327
- Polysulfon (PSO, PES) 337
- Polytetrafluorethylen (PTFE) 335
 - , Beständigkeit 335
 - , Copolymerisat 336
 - , Formgebung 336
 - , Gleiteigenschaften 335
- Polyurethan (PUR), elastomeres 347
- Polyvinylchlorid (PVC) 321, 325
 - , Chlorierung 325
 - , Hart- 325
 - , Modifizierung 325
 - , Weich- 325
- Poreneliminierung 367
- Porengehalt 369
- Portevin-Le-Chatelier-Effekt 116
- Porzellan 387
- Potenzialdifferenz 195
- PPO (Polyphenylenoxid) 337
- PPS (Polyphenylensulfid) 338
- Primärbindung 24, 33
- Probe, dicke 168
- Proportionalitätsgrenze 112
- Proton 16 f.
- Prozesszone 138, 141, 146, 310, 382
- Prüffrequenz 310
- PSO (Polysulfon) 338

PVD-Abscheidung 396
Pyrex 400

Q

Quantenzahl 18
Quark 16
Quarz 358 f., 385, 388
Quarzglas 399
Quasiisotropie 52 f.
Quellung 319
Quergleiten 105, 110, 120, 148, 150, 155 f.

R

Radikal 318
Randschichthärtung 156, 161
Rastlinie 153
Reaktion, anodische 187
–, eutektische 218, 220
–, eutektoide 218, 220
–, kathodische 187
–, peritektische 217
Reaktionsenergie 22
Reaktionssintern 369, 393, 395
Realgefüge 90 f.
Reckalterung 115
–, dynamische 116
Reduktion 17, 185
Reibkorrosion 204, 206
Rekristallisation 120–125
–, dynamische 122
–, Sekundär- 123
Rekristallisationstextur 122
Rekristallisieren 393
Relaxation 305
Relaxationsmodul 306
Relaxieren 164
Reneker-Defekt 284
Resit 339
Resol 339 f.
Resolit 339 f.
Resonanz 29
Restaustenit 227, 230, 232, 246, 274
Restporosität 368
Retardation 126, 305
Retardieren 164
Riss 179
–, kurzer 152
Rissausbreitung 138, 151, 153 f., 156, 160, 173, 307, 310
–, instabile 138, 170, 378
–, stabile 138, 170

Rissbildung 138, 154, 156, 160, 293, 307 f., 310
Rissfortschrittskurve 155
Rissgeometrie 169
Risslänge, kritische 138
Rissspitze 138, 170 f.
Risswachstum, stabiles 379
Risszähigkeit 155, 170, 179, 307, 381, 391
Rohguss 58
Rotguss 265
Rückbildung 255, 259
Rückknäuelung 289, 292
Rückstellkraft 92
Ruhepotenzial 190
Ruß 344
Rutil 357, 360

S

Sättigungsgrad 250
Sättigungszustand 147
Sauerstoff 272
–, Einfluss auf den Korrosionsablauf 207
Sauerstoffbrücke 370 f.
Sauerstoffkorrosion 185 f., 207
Sauerstoffreduktion 192
Säurekorrosion 186
Schadenstoleranz 381
Schaefflersches Phasendiagramm 246
Schamotte 398
Scheinriss 293
Scherband 292 ff., 298, 308
Scherben 385, 387
Schichtgitter 353
schlagzäher Kunststoff 314
Schmelztemperatur 35, 285
Schneiden 132, 134 f., 268
Schraubenversetzung 45 f., 51, 110, 121
Schrumpfung 289, 367
Schubbeanspruchung 95
Schubmodul 96, 301 f.
Schubspannung 96, 101, 103 f.
–, kritische 100, 103
–, theoretische 101
Schulter 300
Schutzschicht 188
Schwefel 344
Schwellbeanspruchung 173
Schwindungsanisotropie 316
Schwindungsverhalten 316
Schwingfestigkeit 312
Schwingspiel 173
Schwingungsrissskorrosion 159, 168, 204
Schwingungsstreifen 153
Seigerung 59

- Seitengruppe 278
 Sekundärbindung 30
 Sekundärhärte 239
 Selbstdiffusion 68
 selektive Korrosion 197
 Si_3N_4 (Siliciumnitrid) 392, 394
 Sialon 394
 SiC 392
 SiC (Siliciumcarbid) 393
 σ -Bindung 27 f., 353
 σ -Phase 236
 Silicium 350, 358
 Siliciumcarbid 355
 Siliciumdioxid 344, 358
 Siliciumnitrid 355
 Silicon 348
 Silikat 350, 357 f., 363
 –, Band- 364
 –, Insel- 364
 –, Ketten- 364
 –, Raum- 364
 –, Ring- 364
 –, Schicht- 364
 silikatfrei 389
 Silikatkeramik 368, 385, 388
 Sillimanit 365
 Sinteradditiv 368
 Sinterhilfsmittel 368, 393
 Sintern 367 f., 386
 SiO_4 -Tetraeder 357 f., 369
 Soliduslinie 82
 Sondercarbidausscheidung 239
 Spaltbruch 137, 142
 Spaltebene 137
 Spaltkorrosion 198, 209
 Spannung 95
 Spannung-Dehnung-Diagramm, isochrones 306
 Spannungsintensität 154, 170, 172
 Spannungskonzentration 157
 Spannungsreihe 183
 –, elektrochemische 185
 –, praktische 185
 Spannungsrisskorrosion 168, 189, 201, 203, 208, 320
 Spannungszustand 143, 178
 –, dreiachsiger 168
 –, mehrachsiger 176
 Sphärolith 251, 284 f., 294
 Sphärolithgröße 308
 Sphärolithvergrößerung 285
 Spin 18
 Spinell 357, 363
 Spongiose 197
 Spritzwasserzone 211
 Sprödbruch 135 ff., 141, 165, 170, 173, 307, 309, 378
 –, interkristalliner 137, 141
 –, transkristalliner 137, 142
 Sprödbruchempfindlichkeit 117
 Sprödbruchprüfung 168
 Sprödbruchunempfindlichkeit 144
 spröde 129, 164 ff.
 Sprödigkeit 376
 Sprödphase 62
 stabil 213, 217
 stabile Phasenausbildung 248
 stabiles Risswachstum 379
 stabilisiert 248
 Stahl 111, 213, 218, 236
 –, anlassbeständiger 238
 –, Anlassbeständigkeit 241
 –, austenitischer 111, 121, 227, 235, 237, 247
 –, Carbid 237
 –, Carbidbildner 234
 –, Einhärtbarkeit 241
 –, Fe-Ni-martensitischer 236
 –, ferritischer 235
 –, gehärteter 231
 –, Härten 131, 135, 230, 232 f.
 –, hochchromhaltiger 236
 –, hochfester 240 f.
 –, hochlegierter 242
 –, korrosionsbeständiger 189
 –, Legierungselement 234
 –, martensitaushärtender 243
 –, martensitischer 237
 –, Mischcarbidbildung 234
 –, Mischkristallbildung 234
 –, niedriglegierter 234
 –, perlitischer 237
 –, unlegierter 215
 –, verschleißfester 240
 –, warmfester 240 f.
 –, wetterfester 189
 Standardpotenzial 183
 Standfestigkeit 176
 Stängelkristall 75
 Stapelfehler 42, 47, 51, 269
 Stapelfehlerenergie 51, 106, 111, 121, 155
 Stapelfolge 41, 51
 Steadit 253
 Steifigkeit 178
 Stein, basisch 398
 –, feuerfest 398
 –, neutral 398
 –, sauer 398
 Steingut 387
 Steinsalz-Gitter 357
 Steinzeug 387

stöchiometrisch 62
 Streckgrenze 99, 111, 113 f., 128, 148
 –, Warm- 119
 Streckspannung 298
 Streuung 380
 Stromdichte-Potenzial-Kurve 189 ff.
 Struktur, krz- 57
 Stufenversetzung 44, 46, 105
 Styrol 341
 Styrol-Butadien-Kautschuk 345
 Subkorn 49, 121, 123
 Subkorngrenze 125
 Substituent 278, 280
 Substitution 59, 68
 Substitutions-Mischkristall 60
 Superplastizität 120
 syndiotaktisch 280, 286

T

Taktizität, ataktische 280
 –, isotaktische 280
 –, syndiotaktische 280
 Talk 365
 Taylorsche Kontinuitätsbedingung 105, 112
 Teilchen 128, 131 f., 139 f., 145
 Teilchenverfestigung 254
 teilkohärent 47, 255, 259
 teilkristallin 283 ff., 288, 298, 308, 311, 321, 323 f.
 Teilversetzung 51, 110
 Temperatur 33
 –, Dissoziations- 33
 –, Glas- 33
 –, homologe 119
 –, M_f 80, 382
 –, M_f 227, 238
 –, M_s 80, 382
 –, M_s 227, 238
 –, Schmelz- 33
 –, tiefe 179
 –, Verdampfungs- 33
 Temperatureinfluss 307
 Temperaturversprödung 142
 Temperaturwechsel 389
 Temperaturwechselbeständigkeit 391 f.
 Tempern 289
 Tetraederlücke 62
 tetragonal 228
 tetragonal-raumzentriert 228
 Textur 112, 122, 124
 –, Glüh- 53
 –, Guss- 53

–, Verformungs- 53
 –, Wachstums- 53
 thermische Aktivierung 125
 thermische Zersetzung 320
 thermo-oxidativer Abbau 320
 thermomechanische Behandlung 136
 Thermoplast 277, 302, 316
 –, amorpher 298
 –, aromatischer 337
 –, Bindungszustand 337
 –, erhöhte Temperaturbeständigkeit 336
 –, Glasübergangstemperatur 336
 –, heterocyclischer 337
 –, Kettensteifigkeit 336
 –, teilkristalliner 298, 311
 θ -Ausscheidung 257
 θ' -Ausscheidung 256
 θ'' -Ausscheidung 256 f.
 Ti-Legierung 273 ff.
 –, α - 274
 –, $\alpha + \beta$ - 275
 –, β - 274
 –, nah- α 274
 –, TiAl 273
 –, TiV 274 f.
 TiO₂ (Titandioxid) 360
 Titan 57, 103, 188, 271 f.
 –, α - 273
 – technischer Reinheit 272 f.
 Titandioxid 360
 Titanhydrid 272
 Ton 385
 Tonkeramik 350
 Tonmineral 365
 Torsionsschwingversuch 301, 304
 Transparenz 321, 387
 Transpassivbereich 193
 Transpassivität 208
 „trans“-Stellung 281
 treibende Kraft 67, 71, 120, 123 f., 368
 Trennstelle 371
 Tridymit 358 f., 385
 trz (tetragonal-raumzentriert) 228

U

Überalterung 79, 255, 260
 Übergangselement 21
 Übergangsgebiet 175
 Übergangsmetall 21, 374
 Übergangstemperatur 142 f., 166, 169, 179
 Überstruktur 61, 284
 Übertragbarkeit 179
 ultrahochmolekular 317

Umgehen 134 f.
 – von Teilchen 132
 Umwandlung 144
 –, allotrope 80
 –, diffusionslose 79
 –, martensitische 79 f., 109
 Umwandlungshemmung 65, 70, 76
 Umwandlungsverstärkung 361
 Ungleichgewicht 67
 Ungleichgewichtszustand 65, 124
 unlegierter Stahl 215
 unpolar 277, 319, 326
 Unterdrückung 77
 Unterkühlung 72 f., 75, 78, 80, 226, 254, 256,
 285 f.

V

V (Vanadium) 57
 Valenz-Phase 63
 Verbindung 59, 61, 87
 –, Einlagerungs- 62
 –, intermetallische 62 ff.
 Veredelung 260
 Verfestigung 109 f., 126, 128–132
 – durch Teilchen 131
 –, zyklische 147
 Verformung 92, 94, 129 f.
 –, elastische 177
 –, plastische 109
 Verformungsgrad 117, 124
 –, kritischer 124
 Verformungsmechanismus 296
 –, Modell 296
 –, Parameter 296
 Verformungstextur 122
 Verformungsverhalten, vernetzter Polymere
 300
 – von Polymeren 297
 Vergleichselektrode 183
 Vergleichsspannung 176
 Vergrößerung 70, 78, 120, 123 f., 143, 232
 Vergüten 135 f., 233
 Vergütungsgefüge 230
 Verhakung 287, 295
 Verlustfaktor 99
 –, mechanischer 301
 Vernetzung 278, 295, 301, 317, 343
 Vernetzungsgrad 290, 296, 300
 Vernetzungsmittel 344
 Verschiebung 95
 verschleißbeständiger Chromstahl 245
 Verschleißbeständigkeit 241
 verschleißfester Stahl 240

Versetzung 42, 44 f., 92 f., 99 ff., 105–110, 120,
 128 f., 131–134, 230, 376
 –, Abstoßen 109
 –, Aufstauen 109
 –, Auslöschen 109
 –, Erzeugung 106
 –, Gleit- 107, 109
 –, Gleiten 109
 –, Hindernis- 109
 –, Klettern 109
 –, Multiplikation 109
 –, Quergleiten 109
 –, Schneiden 108 f.
 –, Schrauben- 45 f.
 –, Stufen- 44, 46, 105
 –, Teil- 51
 –, Umwandlungs- 109
 –, unvollständige 51
 –, Vervielfachung 106
 –, vollständige 51
 –, Wald- 107
 Versetzungsbewegung 109
 Versetzungsdichte 106, 129, 230
 Versetzungsdipol 107
 Versetzungshindernis 112, 128
 Versetzungsklettern 106
 Versetzungslinie 45 f.
 Versetzungspaar 269 f.
 Versetzungsquelle 106, 109 f.
 Versetzungsreaktion 109
 Versetzungsreibspannung 128
 Versetzungsring 45 f., 133
 Versetzungssprung 108
 Versprödung 240
 –, anomale 144
 –, normale 144
 Verstärkung 381 f.
 Verstärkungsmittel 316
 Verstreckung 289, 300, 317
 Verstreckungsrichtung 294
 Verteilungsgrad 132
 Verunreinigung 58, 141
 Verzundern 181
 verzweigt 279, 286
 Vielkristall 112
 visko-elastisch 295, 310
 viskos 99, 291, 295, 377
 Viskosität 369
 Volumenschrumpfung 343
 Vorzugsorientierung 53, 289
 Vulkanisation 290
 Vulkanisieren 344

W

W (Wolfram) 57
 Wabenbruch 140
 Warmaushärten 339
 Warmaushärtung 255 f., 259, 266
 Wärmedämmwirkung 398
 Wärmeformbeständigkeit 304
 –, Martens 304
 –, Vicat 304
 Wärmetönung 33
 warmfester austenitischer CrNi-Stahl 248
 warmfester Stahl 240 f.
 Warmfestigkeit 111
 Warmhärtung 343
 Warmstreckgrenze 119
 Warmverformung 122, 141
 Wasserstoff 272
 Wasserstoffbrückenbindung 30, 366
 Wasserstoffelektrode 183
 Wasserstoffkorrosion 183, 186, 207
 Wasserstoffversprödung 201
 Wattebausch-Struktur 287
 Wechselbeanspruchung 173
 Wechselverfestigung 154
 Wechselverformungskurve 149
 Wechselwirkung 132
 Weichmacher 313, 325
 Weichmachereffekt 319
 Weichmachung 312 f., 327
 Weichporzellan 388
 Weich-PVC 314
 weiß erstarrt 248
 Werkstoff 213
 –, feuerfester 397
 –, nichtmetallisch-anorganischer 352
 Whisker 76
 Widmannstättenstruktur 226
 Wöhlerkurve 155, 159, 173 ff.
 Wöhlerversuch 311
 Wolfram 142
 Würfelftextur 122
 Wüstit 360

Z

Zähigkeitssteigerung 312
 Zeilengefüge 141
 Zeitfestigkeitsgebiet 175
 Zeitstand-Schaubild 305
 Zeit-Temperatur-Umwandlungs-
 (ZTU-)Schaubild 77
 Zellbildung 120
 Zellstruktur 120
 Zementit 216, 223 ff., 231 f., 238
 Zersetzungstemperatur 290
 Zickzack-Form 281
 Ziegel 386
 Zintl-Phase 63
 Zirkoniumdioxid 391
 Zirkoniumoxid 389
 Zirkonoxid 361, 391
 –, kubisch 361
 –, martensitisch 361
 –, monoklin 361
 –, teilstabilisiert 361, 391
 –, tetragonal 361
 –, vollstabilisiert 361, 391
 Zn 57
 Zn (Zink) 188
 Zr (Zirkonium) 57
 ZrO₂ (Zirkoniumdioxid) 391
 ZrO₂-Teilchen 382
 Zugspannung, dreiachsige 167
 –, mehrachsige 166
 Zugversuch 304
 –, Kennwerte 304
 Zunder 181
 zunderbeständiger Chromstahl 245
 Zusatz, faserförmiger 316
 –, symmetrischer 316
 Zusatzstoff 316
 Zustandsdiagramm 80
 zweiphasig 262
 Zweistoffsystem 80 f., 83 f.
 Zwilling 143
 Zwillingsbildung 52, 103, 112
 Zwillingsgrenze 42, 47, 49, 122 f., 128, 230
 Zwillingsstruktur 230
 Zwischengitteratom 42 f.
 zwischenmolekulare Bindung 30
 zyklische Entfestigung 148
 zyklische Verfestigung 147
 Zyklus 173