

INHALT

EINLEITUNG	19
MET	METALLE29
MET 1	Charakteristika und Materialeigenschaften.....31
MET 1.1	Zusammensetzung und Struktur.....31
MET 1.2	Physikalische Eigenschaften33
MET 1.3	Mechanische Eigenschaften34
MET 1.4	Chemische Eigenschaften34
MET 2	Prinzipien und Eigenheiten der Metallverarbeitung35
MET 3	Vorstellung einzelner Metallsorten36
MET 3.1	Eisenwerkstoffe36
MET 3.1.1	Eisenwerkstoffe – Gusseisen40
MET 3.1.2	Eisenwerkstoffe – Stahl41
MET 3.1.3	Eisenwerkstoffe – Edelstahl46
MET 3.2	Nichteisenleichtmetalle47
MET 3.2.1	Aluminiumlegierungen.....47
MET 3.2.2	Nichteisenleichtmetalle – Magnesiumlegierungen.....49
MET 3.2.3	Nichteisenleichtmetalle – Titanlegierungen.....50
MET 3.3	Nichteisenschwermetalle51
MET 3.3.1	Nichteisenschwermetalle – Kupferlegierungen.....51
MET 3.3.2	Nichteisenschwermetalle – Bronzelegierungen.....53
MET 3.3.3	Nichteisenschwermetalle – Messinglegierungen.....54
MET 3.3.4	Nichteisenschwermetalle – Zinklegierungen.....55
MET 3.3.5	Nichteisenschwermetalle – Zinnlegierungen.....56
MET 3.3.6	Nichteisenschwermetalle – Nickellegierungen.....57
MET 3.3.7	Nichteisenschwermetalle – Bleilegierungen.....58
MET 3.3.8	Nichteisenschwermetalle – Chromlegierungen.....59
MET 3.4	Edelmetalle60
MET 3.4.1	Edelmetalle – Gold60
MET 3.4.2	Edelmetalle – Silber62
MET 3.4.3	Edelmetalle – Platin.....64
MET 3.5	Halbmetalle – Silizium65
MET 4	Eigenschaftsprofile der wichtigsten Metallwerkstoffe66
MET 5	Besonderes und Neuheiten im Bereich der Metalle.....68
MET 5.1	Metallschaum68
MET 5.2	Formgedächtnislegierungen (shape memory alloys).....69
MET 5.3	Metallische Gläser (amorphe Metalle).....70
MET 5.4	Nanopartikel.....70
MET	Literatur72
KUN	KUNSTSTOFFE75
KUN 1	Charakteristika und Materialeigenschaften.....77
KUN 1.1	Zusammensetzung und Struktur77
KUN 1.2	Einteilung der Kunststoffe78
KUN 1.3	Physikalische Eigenschaften79
KUN 1.5	Chemische Eigenschaften80
KUN 1.6	Additive und Faserzumischung80
KUN 2	Prinzipien und Eigenheiten der Kunststoffverarbeitung.....83
KUN 2.1	Herstellung einer Silikonform84
KUN 2.2	Verfahren zur Herstellung faserverstärkter Kunststoffe.....85
KUN 2.3	Kunststoffrecycling87
KUN 3	Kunststoffgerechte Konstruktion88

KUN 4	Vorstellung einzelner Kunststoffe	91
KUN 4.1	Thermoplaste	91
KUN 4.1.1	Thermoplaste – Polyethylen (PE)	91
KUN 4.1.2	Thermoplaste – Polypropylen (PP)	92
KUN 4.1.3	Thermoplaste – Polystyrol (PS)	93
KUN 4.1.4	Thermoplaste – Polycarbonat (PC)	95
KUN 4.1.5	Thermoplaste – Polyvinylchlorid (PVC)	96
KUN 4.1.6	Thermoplaste – Polyamid (PA)	98
KUN 4.1.7	Thermoplaste – Polymethylmethacrylat (PMMA).....	99
KUN 4.1.8	Thermoplaste – Polyoxymethylen/ Polyacetal (POM).....	100
KUN 4.1.9	Thermoplaste – Ethylenvinylacetat (EVA)	101
KUN 4.1.10	Thermoplaste – Fluorpolymere	102
KUN 4.1.11	Thermoplaste – Polyester	103
KUN 4.1.12	Thermoplaste – Zelluloseester	104
KUN 4.1.13	Thermoplaste – Polyimide	105
KUN 4.1.14	Thermoplaste – Polymerblends	106
KUN 4.2	Duroplaste	107
KUN 4.2.1	Duroplaste – Polyesterharze	107
KUN 4.2.2	Duroplaste – Epoxidharze (EP)	108
KUN 4.2.3	Duroplaste – Phenolharze (PF)	109
KUN 4.2.4	Duroplaste – Aminoplaste	110
KUN 4.2.5	Duroplaste/Elastomere – Polyurethan (PUR).....	111
KUN 4.3	Elastomere	113
KUN 4.3.1	Elastomere – Gummi-Elastomere	113
KUN 4.3.2	Elastomere – Silikone	116
KUN 4.3.3	Elastomere – Thermoplastische Elastomere (TPE).....	117
KUN 4.4	Polymerschäume	118
KUN 4.5	Faserverstärkte Kunststoffe	119
KUN 4.6	Teilchenverstärkte Kunststoffe	120
KUN 5	Eigenschaftsprofile der wichtigsten Kunststoffe	122
KUN 6	Besonderes und Neuheiten im Bereich der Kunststoffe.....	124
KUN 6.1	Elektrizität leitende Kunststoffe (Polymerelektronik).....	124
KUN 6.2	Biokompatible Kunststoffe	125
KUN 6.3	Biokunststoffe	126
KUN 6.4	Hochtemperaturbeständige Kunststoffe	127
KUN	Literatur	128
KER	KERAMIKEN	135
KER 1	Charakteristika und Materialeigenschaften.....	138
KER 1.1	Einteilung keramischer Werkstoffe	138
KER 1.2	Bindungstyp und Eigenschaftsprofil	141
KER 2	Prinzipien und Eigenheiten der Verarbeitung von Keramiken.....	142
KER 2.1	Aufbereitung der Ausgangsmaterialien	142
KER 2.2	Formen silikatkeramischer Tonmassen	142
KER 2.3	Formen pulverbasierter keramischer Ausgangsmassen	144
KER 2.4	Brandvorbereitung	145
KER 2.5	Hochtemperaturprozess	145
KER 2.6	Oberflächenveredelung	145
KER 2.7	Fügen keramischer Bauteile	147
KER 3	Keramikgerechte Gestaltung	148
KER 4	Vorstellung einzelner keramischer Werkstoffe.....	150
KER 4.1	Silikatkeramik – Porzellan.....	150
KER 4.2	Silikatkeramik – Steinzeug und keramische Baustoffe.....	153
KER 4.3	Silikatkeramik – Irdenware.....	154
KER 4.4	Hochleistungssilikatkeramik	155
KER 4.5	Oxidkeramik – Aluminiumoxid.....	156

KER 4.6	Oxidkeramik – Zirkondioxid.....	157
KER 4.7	Nichtoxidkeramik – Siliziumkarbid.....	158
KER 4.8	Nichtoxidkeramik – Siliziumnitrid.....	159
KER 4.9	Keramische Beschichtungen.....	160
KER 5	Eigenschaftsprofile der wichtigsten Keramiken.....	161
KER 6	Besonderes und Neuheiten im Bereich keramischer Werkstoffe.....	162
KER 6.1	Keramikschaum.....	162
KER 6.2	Biokeramiken.....	163
KER 6.3	Biomorphe Keramik.....	164
KER 6.4	Porzellanfolien.....	165
KER	Literatur.....	166
HOL	HÖLZER	169
HOL 1	Charakteristika und Materialeigenschaften.....	171
HOL 1.1	Holzarten und deren Einteilung.....	171
HOL 1.2	Zusammensetzung und Struktur.....	171
HOL 1.3	Physikalische Eigenschaften.....	173
HOL 1.4	Mechanische Eigenschaften.....	174
HOL 2	Prinzipien und Eigenheiten der Holzverarbeitung.....	176
HOL 2.1	Materialaufbereitung.....	176
HOL 2.2	Fügen von Holz.....	177
HOL 2.3	Biegen von Holz.....	179
HOL 2.4	Oberflächenbehandlung.....	180
HOL 3	Holzwerkstoffe.....	182
HOL 3.1	Massivhölzer.....	182
HOL 3.2	Furniere.....	184
HOL 3.2.1	Besondere Furniere.....	186
HOL 3.3	Lagenholz.....	186
HOL 3.3.1	Lagenholz – Furnierplatten (Sperrholz).....	187
HOL 3.3.2	Lagenholz – Besondere Furnierplatten.....	187
HOL 3.3.3	Lagenholz – Schichtholz.....	188
HOL 3.3.4	Lagenholz – Besonderes Schichtholz.....	189
HOL 3.3.5	Lagenholz – Kunstharzpressholz.....	189
HOL 3.4	Verbundplatten.....	189
HOL 3.4.1	Besondere Verbundplatten.....	190
HOL 3.5	Holzspan- und Holzfaserplatten.....	190
HOL 3.5.1	Besondere Holzspan- und -faserplatten.....	191
HOL 3.6	Biegbare Werkstoffplatten.....	193
HOL 4	Vorstellung einzelner Holzarten.....	195
HOL 5	Ersatzholzarten und Besonderes im Bereich der Hölzer.....	200
HOL 5.1	Flüssigholz.....	200
HOL 5.2	Engineered Wood Products.....	201
HOL 5.3	Kork.....	202
HOL 5.4	Rindentuch.....	203
HOL 5.5	Rattan.....	204
HOL	Literatur.....	205
PAP	PAPIERE	207
PAP 1	Charakteristika und Herstellungsprozess.....	209
PAP 1.1	Zusammensetzung und Struktur.....	209
PAP 1.2	Herstellungsprozess von Papier.....	210
PAP 1.3	Papiereigenschaften.....	213
PAP 1.3.1	Laufriichtung.....	213

PAP 1.3.2	Hygroskopie	214
PAP 1.3.3	Festigkeit	215
PAP 1.3.4	Alterungsbeständigkeit	215
PAP 2	Prinzipien und Eigenheiten der Papierveredelung und -verarbeitung	215
PAP 2.1	Imprägnieren	215
PAP 2.2	Lackieren und Bedrucken	215
PAP 2.3	Kaschieren	216
PAP 2.4	Falzen	217
PAP 3	Vorstellung einzelner Papiere, Kartons und Pappen	217
PAP 4	Papierformate und Maßeinheiten	222
PAP 5	Besonderes und Neuheiten im Bereich der Papiere	223
PAP 5.1	Papiertextilien	223
PAP 5.2	Papier im Wohnbereich	224
PAP 5.3	Papier in der Architektur	225
PAP 5.4	Technische Papiere – Faserwabenstrukturen	226
PAP 5.5	Technische Papiere – Papiervlies	226
PAP 5.6	Technische Papiere – Keramikpapier	227
PAP 5.7	Technische Papiere – Papierschaum	227
PAP	Literatur	228
GLA	GLÄSER	233
GLA 1	Charakteristika und Herstellung	236
GLA 1.1	Struktur und Eigenschaften von Gläsern	236
GLA 1.2	Besondere Kenngrößen für Glaswerkstoffe	237
GLA 1.3	Einteilung der unterschiedlichen Glassorten	238
GLA 1.4	Zusammensetzung und Herstellung	239
GLA 2	Prinzipien und Eigenheiten der Glasherstellung- und -verarbeitung	240
GLA 2.1	Verfahren der Glasherstellung	240
GLA 2.1.1	Floatverfahren	240
GLA 2.1.2	Gussglasverfahren	241
GLA 2.1.3	Ziehverfahren	242
GLA 2.1.4	Mundblasverfahren	242
GLA 2.1.5	Maschinelle Blasverfahren	243
GLA 2.1.6	Pressen	244
GLA 2.2	Prinzipien der Glasverarbeitung	244
GLA 2.2.1	Zerspanende Glasbearbeitung	244
GLA 2.2.2	Umformende Glasbearbeitung	246
GLA 2.2.3	Fügen	247
GLA 2.2.4	Oberflächenbehandlung und -beschichtung	248
GLA 2.2.5	Herstellung von Spiegelflächen	249
GLA 2.2.6	Entspiegelte Gläser	250
GLA 3	Vorstellung einzelner Glaswerkstoffe	251
GLA 3.1	Kalknatronglas	251
GLA 3.2	Borosilikatglas	252
GLA 3.3	Bleiglas	253
GLA 3.4	Kieselglas (Quarzglas)	254
GLA 3.5	Glaskeramik	255
GLA 3.6	Naturgläser	256
GLA 3.7	Obsidian	257
GLA 4	Spezialgläser	258
GLA 4.1	Sicherheitsgläser	258
GLA 4.2	Schutzgläser	260
GLA 4.3	Bauglas – Glasbausteine	262
GLA 4.4	Bauglas – Profilbaugläser	263
GLA 4.5	Bauglas – Glaswolle	264

GLA 4.6	Bauglas – Schaumglas	265
GLA 4.7	Glasfasern	266
GLA 5	Eigenschaftsprofile wichtiger Glaswerkstoffe.....	267
GLA 6	Besonderes und Neuheiten im Bereich der Gläser.....	268
GLA 6.1	Bioglas	268
GLA 6.2	Dünngläser	269
GLA 6.3	Selbstreinigende Gläser	270
GLA 6.4	Intelligente Gläser	271
GLA	Literatur	272
TEX	TEXTILIEN	275
TEX 1	Charakteristika und Materialeigenschaften.....	277
TEX 1.1	Einteilung textiler Werkstoffe	277
TEX 1.2	Eigenschaften textiler Werkstoffe.....	278
TEX 1.3	Internationale Größentabellen für Bekleidungen.....	279
TEX 1.4	Textilpflegekennzeichnung	279
TEX 2	Textilprodukte und ihre Herstellung	280
TEX 2.1	Fadenherstellung	280
TEX 2.2	Textile Flächen und Strukturen	284
TEX 2.2.1	Textile Flächen und Strukturen – Gewebe.....	286
TEX 2.2.2	Textile Flächen und Strukturen – Vlies, Filz.....	288
TEX 2.2.3	Textile Flächen und Strukturen – Maschenware	289
TEX 2.2.4	Textile Flächen und Strukturen – Nähwirkware, Tufting, Lamine.....	292
TEX 3	Prinzipien der Textilienveredelung	293
TEX 4	Vorstellung einzelner Textilfasern	296
TEX 4.1	Pflanzliche Naturfasern	296
TEX 4.1.1	Pflanzliche Naturfasern – Baumwolle.....	296
TEX 4.1.2	Pflanzliche Naturfasern – Kapok.....	296
TEX 4.1.3	Pflanzliche Naturfasern – Leinen (Flachs).....	297
TEX 4.1.4	Pflanzliche Naturfasern – Hanf.....	297
TEX 4.1.5	Pflanzliche Naturfasern – Jute.....	298
TEX 4.1.6	Pflanzliche Naturfasern – Ramie.....	298
TEX 4.1.7	Pflanzliche Naturfasern – Sisal.....	299
TEX 4.1.8	Pflanzliche Naturfasern – Manila.....	299
TEX 4.1.9	Pflanzliche Naturfasern – Kokos.....	300
TEX 4.2	Tierische Naturfasern	300
TEX 4.2.1	Tierische Naturfasern – Wolle.....	300
TEX 4.2.2	Tierische Naturfasern – Seide.....	302
TEX 4.3	Zellulosefasern	303
TEX 4.3.1	Zellulosefasern – Viskose, Modal.....	303
TEX 4.3.2	Zellulosefasern – Lyocell.....	303
TEX 4.3.3	Zellulosefasern – Cupro.....	304
TEX 4.3.4	Zellulosefasern – Acetat, Triacetat.....	304
TEX 4.4	Synthesefasern	305
TEX 4.4.1	Synthesefasern – Polyamid.....	305
TEX 4.4.2	Synthesefasern – Aramid.....	305
TEX 4.4.3	Synthesefasern – Polyester.....	306
TEX 4.4.4	Synthesefasern – Polyurethan.....	306
TEX 4.4.5	Synthesefasern – Polyacryl.....	307
TEX 4.4.6	Synthesefasern – Polytetrafluorethylen.....	307
TEX 4.4.7	Synthesefasern – Polyvinylchlorid.....	308
TEX 4.4.8	Synthesefasern – Polyolefine.....	308
TEX 4.5	Anorganische Chemiefasern	309
TEX 4.6	Hochleistungsfasern für technische Textilien.....	310
TEX 4.7	Leder	311
TEX 4.8	Pelz	312

TEX 5	Eigenschaftsprofile der wichtigsten Faserwerkstoffe und Verwendung.....	313
TEX 6	Verwendungsbereiche und Innovationsfelder technischer Textilien.....	315
TEX 6.1	Schutz- und Sicherheitstextilien	315
TEX 6.2	Intelligente Textilien (smart textiles).....	316
TEX 6.3	Sport- und Fahrzeugtextilien	317
TEX 6.4	Bautextilien	318
TEX 6.5	Textilien im Medizin- und Hygienebereich.....	319
TEX 6.6	Reflektionsgewebe.....	320
TEX	Literatur	321
MIN	MINERALISCHE WERKSTOFFE UND NATURSTEINE.....	325
MIN 1	Charakteristika und Materialeigenschaften	328
MIN 1.1	Zusammensetzung und Struktur	328
MIN 1.2	Eigenschaften	332
MIN 1.3	Einteilung natürlicher Gesteine	334
MIN 1.4	Industriesteine und Gesteinswerkstoffe	338
MIN 2	Prinzipien und Eigenheiten der Verarbeitung mineralischer Werkstoffe.....	339
MIN 3	Konstruktionsregeln für Natursteinmauerwerke.....	341
MIN 4	Vorstellung wichtiger Gesteinswerkstoffe	344
MIN 4.1	Mineralien	344
MIN 4.1.1	Mineralien – Siliziumdioxide	344
MIN 4.1.2	Mineralien – Silikate	345
MIN 4.1.3	Mineralien – Sulfate	347
MIN 4.1.4	Mineralien – Oxide	348
MIN 4.1.5	Mineralien – Karbonate	348
MIN 4.1.6	Mineralien – Ton	349
MIN 4.2	Magmagesteine	350
MIN 4.2.1	Magmagesteine – Tiefengesteine	350
MIN 4.2.2	Magmagesteine – Erdgussgesteine	351
MIN 4.3	Metamorphe Gesteine	352
MIN 4.3.1	Metamorphe Gesteine – Gneise, Serpentin, Dachschiefer.....	352
MIN 4.3.2	Metamorphe Gesteine – Marmor.....	353
MIN 4.4	Sedimentgesteine	354
MIN 4.4.1	Sedimentgesteine – Kalksteine, Dolomite, Kreide.....	354
MIN 4.4.2	Sedimentgesteine – Sandsteine.....	355
MIN 4.4.3	Sedimentgesteine – Lehm.....	357
MIN 4.5	Natursteine	359
MIN 4.5.1	Natursteine – Edel- und Schmucksteine.....	359
MIN 4.5.2	Natursteine – Kohlewerkstoffe.....	361
MIN 4.6	Mineralische Bindemittel	362
MIN 4.7	Mörtel	364
MIN 4.8	Beton	365
MIN 4.9	Bitumenhaltige Werkstoffe	368
MIN 4.10	Industriesteine mit mineralischem Binder.....	369
MIN 4.11	Harzgebundene Industriesteine	370
MIN 5	Eigenschaftsprofile wichtiger mineralischer Werkstoffe und Natursteine.....	371
MIN 6	Besonderes und Neuheiten im Bereich mineralischer Werkstoffe.....	372
MIN 6.1	Lichtdurchlässiger Beton	372
MIN 6.2	Synthetische Diamanten	373
MIN 6.3	Kohlenstoffnanoröhren (CNT)	374
MIN	Literatur	376

VER	VERBUNDWERKSTOFFE	379
VER 1	Einteilung und Aufbau	380
VER 2	Vorstellung einzelner Verbundwerkstoffe	382
VER 2.1	Schichtverbunde.....	382
VER 2.1.1	Schichtverbunde – Plattierte Bleche.....	382
VER 2.1.2	Schichtverbunde – Thermobimetalle.....	382
VER 2.1.3	Schichtverbunde – Verbundrohre	383
VER 2.1.4	Schichtverbunde – Verbundkartons.....	384
VER 2.1.5	Schichtverbunde – Sandwichstrukturen.....	384
VER 2.1.6	Schichtverbunde – Biegefurniere.....	385
VER 2.1.7	Schichtverbunde – Steinfurnier.....	385
VER 2.1.8	Schichtverbunde – Aluminiumschichtverbunde.....	386
VER 2.1.9	Schichtverbunde – Akustikplatten.....	387
VER 2.2	Teilchenverbundwerkstoffe.....	388
VER 2.2.1	Teilchenverbundwerkstoffe – Hartmetalle.....	388
VER 2.2.2	Teilchenverbundwerkstoffe – Kork-Polymer-Komposite (CPC).....	388
VER 2.3	Faserverbundwerkstoffe.....	389
VER 2.3.1	Faserverbundwerkstoffe – Keramik-Faserverbunde (CMC).....	389
VER 2.3.2	Faserverbundwerkstoffe – Glasfaserverstärktes Aluminium (GLARE®).....	390
VER	Literatur	391
FLU	FLÜSSIGKEITEN UND SUBSTANZEN	393
FLU 1	Einteilung und Eigenschaften.....	395
FLU 2	Vorstellung einzelner Flüssigkeiten.....	396
FLU 2.1	Farben, Lacke, Anstriche.....	396
FLU 2.2	Säuren und Basen.....	398
FLU 2.3	Lösungsmittel und Weichmacher.....	399
FLU 2.4	Kraftstoffe.....	400
FLU 2.5	Schmiermittel.....	401
FLU 2.6	Harze.....	402
FLU 2.7	Fette, Wachse und fette Öle.....	403
FLU 2.8	Kerzen.....	404
FLU 2.9	Seifen und Tenside.....	406
FLU	LITERATUR.....	407
FOR	FORMEN UND GENERIEREN	409
FOR 1	Urformen – Gießen	411
FOR 1.1	Gießen – Gestaltungsregeln	414
FOR 1.2	Gießen – Spritzgießen	417
FOR 1.2.1	Spritzgießen - Sonderverfahren.....	418
FOR 1.2.2	Spritzgießen - Hinterspritzverfahren.....	421
FOR 1.3	Gießen – Feingießen	423
FOR 1.4	Gießen – Druckgießen	424
FOR 1.5	Gießen – Gießen unter Vakuum	425
FOR 1.6	Gießen – Schleuder- und Rotationsgießen.....	426
FOR 1.7	Gießen – Stranggießen	427
FOR 1.8	Gießen – Polymergießen	428
FOR 1.9	Gießen – Tauchformen.....	429
FOR 2	Urformen – Sintern	430
FOR 2.1	Sintern – Gestaltungsregeln.....	431
FOR 3	Urformen – Schäumen	432
FOR 4	Urformen – Extrudieren	434
FOR 4.1	Extrudieren – Gestaltungsregeln	435

FOR 5	Urformen – Blasformen	436
FOR 5.1	Blasformen – Gestaltungsregeln	438
FOR 5.2	Blasformen – Maschinelles Glasblasformen	439
FOR 5.3	Blasformen – polymerer Werkstoffe	440
FOR 6	Druckumformen	441
FOR 6.1	Druckumformen – Einpressen	441
FOR 6.2	Druckumformen – Walzen	441
FOR 6.3	Druckumformen – Schmieden	443
FOR 6.3.1	Schmieden – Gestaltungsregeln	444
FOR 6.3.2	Schmieden – Sonderverfahren	446
FOR 6.4	Druckumformen – Pressformen	447
FOR 6.5	Druckumformen – Fließpressen	448
FOR 6.6	Druckumformen – Strangpressen	449
FOR 7	Zugdruckumformen	450
FOR 7.1	Zugdruckumformen – Tiefziehen	450
FOR 7.2	Zugdruckumformen – Superformen	452
FOR 7.3	Zugdruckumformen – Durchziehen	453
FOR 7.4	Ziehen – Gestaltungsregeln	454
FOR 7.5	Zugdruckumformen – Innenhochdruckformen	455
FOR 7.6	Zugdruckumformen – Drücken	456
FOR 7.7	Zugdruckumformen – Hochgeschwindigkeitsumformen	457
FOR 7.8	Zugdruckumformen – Wölbstrukturieren	458
FOR 8	Zugumformen – Streckziehen	459
FOR 9	Biegen	460
FOR 9.1	Biegen – Gestaltungsregeln	462
FOR 10	Generative Verfahren	463
FOR 10.1	Gestaltungsregeln und Prototypenarten	464
FOR 10.2	Generative Verfahren – Stereolithographie (SL)	466
FOR 10.3	Generative Verfahren – Lasersintern (LS)	467
FOR 10.4	Generative Verfahren – Lamine-Verfahren	468
FOR 10.5	Generative Verfahren – Extrusionsverfahren	469
FOR 10.6	Generative Verfahren – 3D-Printing (3D-P)	470
FOR 10.7	Auswahl generativer Techniken	471
FOR 11	Fabber – Personal Fabrication	473
FOR	Literatur	474
TRE	TRENNEN UND SUBTRAHIEREN	477
TRE 1	Zerspanen	479
TRE 1.1	Zerspanen – Strahlen	482
TRE 1.2	Zerspanen – Schleifen	483
TRE 1.2.1	Schleifen – Gestaltungsregeln	486
TRE 1.3	Zerspanen – Polieren	487
TRE 1.4	Zerspanen – Sägen	488
TRE 1.5	Zerspanen – Drehen	489
TRE 1.5.1	Drehen – Gestaltungsregeln	491
TRE 1.6	Zerspanen – Fräsen	492
TRE 1.6.1	Fräsen – Gestaltungsregeln	495
TRE 1.7	Zerspanen – Bohren	496
TRE 1.7.1	Bohren – Gestaltungsregeln	499
TRE 1.8	Zerspanen – Räumen, Hobeln, Stoßen	500
TRE 1.8.1	Räumen, Hobeln, Stoßen – Gestaltungsregeln	500
TRE 1.9	Zerspanen – Honen	502
TRE 1.10	Zerspanen – Läppen	503
TRE 2	Schneiden	504
TRE 2.1	Schneiden – Scherschneiden	504

TRE 2.1.1	Scherschneiden, Stanzen – Gestaltungsregeln	506
TRE 2.2	Schneiden – Strahlschneiden	508
TRE 2.3	Schneiden – Thermoschneiden	510
TRE 3	Abtragen	511
TRE 3.1	Abtragen – Funkenerosives Abtragen (EDM).....	512
TRE 3.2	Abtragen – Laserabtragen und -strukturieren.....	513
TRE 3.3	Abtragen – Chemisches Abtragen (Ätzen).....	515
TRE 3.4	Abtragen – Beizen	516
TRE 3.5	Abtragen – Elektrochemisches Abtragen (ECM).....	517
TRE	Literatur	518
FUE	FÜGEN UND VERBINDEN	521
FUE 1	An-/Einpress- und Schnappverbindungen	523
FUE 1.1	An-/Einpress- und Schnappverbindungen – Pressverbindungen.....	523
FUE 1.2	An-/ Einpress- und Schnappverbindungen – Schnappverbindungen.....	524
FUE 1.2.1	Schnappverbindungen – Gestaltungsregeln	525
FUE 1.3	An-/ Einpress- und Schnappverbindungen – Nieten	526
FUE 1.3.1	Nieten – Gestaltungsregeln	527
FUE 1.4	An-/Einpress- und Schnappverbindungen – Schrauben	528
FUE 1.4.1	Schrauben – Gestaltungsregeln	529
FUE 2	Fügen durch Einbetten und Ausgießen	531
FUE 3	Fügen durch Umformen	532
FUE 4	Kleben	533
FUE 4.1	Klebstoffarten	534
FUE 4.2	Kleben – Gestaltungsregeln	537
FUE 5	Schweißen	538
FUE 5.1	Schweißen – Gestaltungsregeln	539
FUE 5.2	Schweißen – Widerstandspunktschweißen.....	541
FUE 5.3	Schweißen – Lichtbogenhandschweißen	542
FUE 5.4	Schweißen – Schutzgasschweißen	543
FUE 5.5	Schweißen – Gasschmelzschweißen	544
FUE 5.6	Schweißen – Warmgasschweißen	545
FUE 5.7	Schweißen – Laserschweißen	546
FUE 5.8	Schweißen – Reibschweißen	547
FUE 5.9	Schweißen – Ultraschallschweißen	548
FUE 5.10	Schweißen – Heizelementeschweißen	549
FUE 6	Löten	550
FUE 6.1	Löten – Lötverfahren	551
FUE 6.2	Löten – Gestaltungsregeln	553
FUE 7	Nähen, Stricken, Weben	554
FUE 8	Wirtschaftlichkeit verschiedener Fügeverfahren und deren Kombinationen.....	555
FUE	Literatur	556
BES	BESCHICHTEN UND VEREDELN	563
BES 1	Beschichten aus flüssigem Zustand	564
BES 1.1	Beschichten aus flüssigem Zustand – Spritzen.....	564
BES 1.2	Beschichten aus flüssigem Zustand – Elektrostatisches Lackieren.....	566
BES 1.3	Beschichten aus flüssigem Zustand – Tauchen.....	567
BES 1.4	Beschichten aus flüssigem Zustand – Siebdruck.....	568
BES 1.5	Beschichten aus flüssigem Zustand – Tampondruck.....	570
BES 1.6	Beschichten aus flüssigem Zustand – Emaillieren (Glasierern).....	571

BES 2	Dekorationsverfahren	572
BES 2.1	Dekorationsverfahren – Wassertransferdruck	572
BES 2.2	Dekorationsverfahren – Heißprägen.....	573
BES 2.3	Dekorationsverfahren – In-Mold Decoration.....	574
BES 3	Beschichten aus breiigem Zustand – Putzen.....	575
BES 4	Beschichten aus festem Zustand	576
BES 4.1	Beschichten aus festem Zustand – Thermisches Spritzen.....	576
BES 4.2	Beschichten aus festem Zustand – Pulverbeschichten.....	577
BES 4.3	Beschichten aus festem Zustand – Elektrostatisches Pulverbeschichten.....	578
BES 4.4	Beschichten aus festem Zustand – Wirbelsintern	579
BES 4.5	Beschichten aus festem Zustand – Beflocken.....	580
BES 5	Beschichten durch Schweißen und Löten	582
BES 5.1	Beschichten durch Schweißen und Löten – Auftragschweißen	582
BES 5.2	Beschichten durch Schweißen und Löten – Auftragslöten.....	583
BES 6	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand	584
BES 6.1	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand – PVD-Verfahren.....	584
BES 6.2	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand – CVD-Verfahren.....	585
BES 6.3	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand – Elektrolytisches Abscheiden.....	586
BES 6.4	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand – Chemisches Abscheiden.....	588
BES 6.5	Beschichten aus gasförmigem und ionisiertem Zustand – Anodisieren.....	589
BES 7	Beschichten aus gelförmigem Zustand – SolGel-Technik.....	590
BES 8	Diffusionsschichten	591
BES 9	Beschichten – Gestaltungshinweise	592
BES 10	Nanobeschichtungen.....	593
BES	Literatur	595
GES	KOSTENREDUZIERENDES GESTALTEN UND KONSTRUIEREN.....	599
GES 1	Fertigungsgerechte Gestaltung	601
GES 2	Montagegerechte Gestaltung.....	604
GES 3	Materialkosten reduzierende Gestaltung	606
GES 4	Recycling- und entsorgungsgerechte Gestaltung.....	607
GES 5	Lager- und transportkostengerechte Gestaltung	608
GES	Literatur.....	609
ERRATUM	E1
KEN	WERKSTOFFKENNWERTE	612
SACHWORTVERZEICHNIS.....	614
VITAE.....	634
NACHWORT.....	635



<http://www.springer.com/978-3-642-02641-6>

Handbuch für Technisches Produktdesign
Material und Fertigung, Entscheidungsgrundlagen für
Designer und Ingenieure

Kalweit, A.; Paul, C.; Peters, S.; Wallbaum, R. (Hrsg.)

2012, XXIX, 608 S. 1500 Abb., 700 Abb. in Farbe.,

Hardcover

ISBN: 978-3-642-02641-6