

Inhaltsverzeichnis

⋮	Einführung	11
2	Aufbau und Eigenschaften oberflächennaher Werkstoffbereiche	15
	2.1 Metallische Werkstoffe	16
	2.2 Nichtmetallisch anorganische Werkstoffe	20
	2.3 Nichtmetallisch organische Werkstoffe	23
	2.4 Vorgänge an Grenzschichten	26
	Literatur	29
⋮	Vor-, Zwischen- und Nachbehandlung	30
	3.1 Reinigen und Entfetten	35
	3.2 Verändern der Topographie	39
	3.2.1 Mechanische Verfahren	39
	3.2.1.1 Schleifen, Bürsten und Polieren	40
	3.2.1.2 Oberflächenbehandlung durch Strahlmittel	45
	3.2.2 Chemisch-physikalische Verfahren	46
	3.2.2.1 Beizen	46
	3.2.2.2 Elektropolieren	50
	3.2.2.3 Substrattypische Oberflächenvorbehandlung	52
	3.3 Spülen	54
	Literatur	58
4	Abscheidung von Metallschichten	59
	4.1 Beschichten durch ECD	63
	4.1.1 Einleitung	63
	4.1.2 Grundlagen der ECD-Technik mit Außenstrom	65
	4.1.3 Grundlagen der außenstromlosen Metallabscheidung	94
	4.2 Abscheidung aus der Gasphase	107
	4.3 Schmelztauschschichten	114
	4.3.1 Feuerverzinken	114
	4.3.2 Feuerverzinnen	122
	4.3.3 Feueraluminieren	123
	4.4 Metallspritzen	124
	4.4.1 Flammsspritzen	126
	4.4.2 Lichtbogenspritzen	127

4.4.3	Plasmaspritzen	127
4.4.4	Auftragschweißen und Auftragslöten	129
4.5	Plattieren	129
4.5.1	Walzplattieren	130
4.5.2	Sprengplattieren	130
4.6	Chemisch-thermische Verfahren	132
4.6.1	Aluminieren	132
4.6.2	Inchromieren	132
4.6.3	Sherardisieren	133
4.7	Zink-Lamellenabscheidung	133
	Literatur	136

5 Abscheidung nichtmetallischer Schichten 138

5.1	Nichtmetallische organische Schichten	138
5.1.1	Bindemittel für Lacke	139
5.1.1.1	Polykondensate	139
5.1.1.2	Polyaddukte	146
5.1.1.3	Polymerisate und Copolymerisate	148
5.1.2	Weitere Lackkomponenten	150
5.1.2.1	Lösungsmittel	150
5.1.2.2	Additive	157
5.1.2.3	Pigmente	158
5.1.3	Vorgang der Filmbildung	161
5.1.4	Verfahren zur Herstellung organischer Beschichtungen	165
5.1.4.1	Nasslackieren	165
5.1.4.2	Pulverlackieren	172
5.1.5	Entlacken	175
5.2	Nichtmetallische anorganische Schichten	176
5.2.1	Emaillieren	176
5.2.2	Abscheidung nichtmetallischer anorganischer Schichten aus der Gasphase	181
	Literatur	185

6 Verfahren zur Herstellung von Konversionsschichten 187

6.1	Phosphatieren	188
6.2	Chromatieren	193
6.3	Brünieren	194
6.4	Metallfärben	196
6.5	Elektrolytische Oxidation von Aluminium	197
6.5.1	Schichtbildung	199
6.5.2	Eloxier-Verfahren	202
6.5.3	Färben von Eloxalschichten	205
	Literatur	208

7	Strukturierte Oberflächen	210
7.1	Verfahrensprinzipien	210
7.2	Strukturübertragung	212
7.2.1	Fotovorlage	212
7.2.2	Fotolithografie	214
7.2.3	Siebdruck	220
7.2.4	Ätzverfahren	221
7.3	Anwendung von Strukturierungstechniken	226
7.3.1	Struktur- und Formteilätzen	226
7.3.2	Drucken von Pasten	228
7.3.3	LIGA-Verfahren	230
7.3.4	Leiterplattentechnik	232
	Literatur	235
8	Prüfmethoden für Schichten und Oberflächen	236
8.1	Chemische Zusammensetzung	237
8.1.1	Elektronen-Strahl-Mikroanalyse (ESMA)	237
8.1.2	Atom-Absorptions-Spektroskopie (AAS)	238
8.1.3	UV- und IR-Spektroskopie	239
8.1.4	Kolorimetrie	242
8.2	Korrosionsverhalten	242
8.2.1	Kondenswasserklimaprüfung	242
8.2.2	Salzsprühnebeltest	242
8.2.3	Bewitterungsversuche	243
8.3	Schichtdicke	243
8.3.1	Mikroskopisches Verfahren	244
8.3.2	Coulometrisches Verfahren	245
8.3.3	Elektromagnetische Messung	246
8.3.4	Beta-Rückstreuverfahren	247
8.3.5	Röntgenfluoreszenz-Analyse (RFA)	247
8.3.6	Interferenzmessverfahren	248
8.3.7	Quarzmonitorverfahren	249
8.4	Haftung	249
8.4.1	Gitterschnittprüfung	250
8.4.2	Tiefungsprüfung nach ERICHSEN	251
8.4.3	Biegeversuch	251
8.4.4	Stirnabzugverfahren	251
8.4.5	Schälverfahren (Peel-Test)	252
8.5	Porendichte	253
8.5.1	Ferroxyltest	254
8.5.2	Test mit Diacetyldioxim (Dimethylglyoxim)	254
8.6	Morphologie und Topologie	255
8.7	Optisches Erscheinungsbild von Schichten	256
8.8	Benetzbarkeit	258
	Literatur	259

9	Aspekte des Umweltschutzes und der Arbeitssicherheit	261
9.1	Regenerierung und Entsorgung von Reinigungs- und Entfettungslösungen	261
9.1.1	Organische Lösungsmittel	261
9.1.2	Verminderung, Regenerierung und Entsorgung alkalisch wässriger Reinigungslösungen	263
9.1.3	Verminderung, Regenerierung und Entsorgung von wässrigen Reinigungslösungen, die Dispergiermittel enthalten	264
9.1.4	Regenerierung und Entsorgung von wässrigen Beiz- und Neutralisierlösungen	265
9.1.5	Regenerierung von Spülwässern	265
9.1.5.1	Ionenaustauschkreislaufverfahren	266
9.1.5.2	Kreislaufverfahren mit Verdampfung	266
9.1.5.3	Umkehrosmose im Kreislaufverfahren	267
9.1.5.4	Kaskadenspülverfahren	267
9.1.6	Metallrückgewinnung aus wässrigen Lösungen	268
9.2	Entgiftung von Abwässern	268
9.2.1	Cyanidentgiftung	268
9.2.2	Chromatentgiftung	269
9.3	Organische Beschichtung und Umweltschutz	269
9.4	Arbeitssicherheit	270
	Literatur	272
■	Übergreifende Literatur	274
■	Bildnachweis	275
■	Sachwortverzeichnis	276