

Dipl.-Ing. Erasmus Bode

Funktionelle Schichten

377 Seiten und
371 Abbildungen

Hoppenstedt
Technik Tabellen Verlag
Darmstadt

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Vorwort	V
I. Einleitung	1
II. Korrosionsschutzgerechtes Konstruieren	6
II.1 Korrosionsarten	6
II.2 Beispiele für korrosionsschutzgerechtes Konstruieren	16
II.2.1 Allgemeine Korrosionsschutzregeln	16
II.2.2 Apparatebau-Korrosionsschutzregeln	22
II.2.3 Maschinenbau-Korrosionsschutzregeln	38
II.2.4 Rohrleitungsbau-Korrosionsschutzregeln	45
II.2.5 Elektrotechnik-Korrosionsschutzregeln	51
III. Oberflächenbehandeln	61
III.1 Gliederung: Oberflächenbehandeln	61
III.2 Verfahrensweiser zum Oberflächenbehandeln	62
III.3 Vor-, Zwischen- und Nachbehandeln	65
III.3.1 Mechanisch Reinigen	65
III.3.1.1 Bürsten	65
III.3.1.2 Schleifen	66
III.3.1.3 Gleitschleifen	68
III.3.1.4 Polierlappen	71
III.3.1.5 Strahlen	72
III.3.1.6 Glatwalzen	74
III.3.1.7 Ultraschallreinigen	76
III.3.2 Thermisch Reinigen	77
III.3.2.1 Flammstrahlen	77
III.3.3 Chemisch Reinigen	78
III.3.3.1 Chemisch Entfetten	78
III.3.3.2 Elektrolytisch Entfetten	80
III.3.3.3 Beizen	81
III.3.4 Weitere Verfahren	83
III.3.4.1 Trocknen	83
III.3.4.2 Ausgasen	83
III.3.4.3 Konservieren	84

III.4	Wärmebehandeln	85
III.4.1	Thermisch Wärmebehandeln	85
III.4.1.1	Flammhärten	85
III.4.1.2	Induktionshärten	87
III.4.1.3	Tauchhärten	88
III.4.1.4	Laserhärten	89
III.4.1.5	Umschmelzhärten	91
III.4.2	Chemisch-thermisch Wärmebehandeln	92
III.4.2.1	Einsatzhärten	93
III.4.2.2	Nitrieren	96
III.4.2.3	Carbonitrieren	99
III.4.2.4	Borieren	101
III.4.2.5	Silicieren	104
III.4.2.6	Aluminieren	105
III.4.2.7	Inchromieren	108
III.4.2.8	Sherardisieren	110
III.5	Abtragen	111
III.5.1	Thermisch Abtragen	111
III.5.1.1	Funkenerosionsabtragen	111
III.5.1.2	Elektronenstrahlabtragen	113
III.5.1.3	Laserstrahlabtragen	114
III.5.1.4	Thermische Entgrat-Methode (TEM)	115
III.5.2	Chemisch Abtragen	116
III.5.2.1	Chemisch Ätzen	116
III.5.2.2	Chemisch Entgraten	118
III.5.3	Elektrochemisch Abtragen	119
III.5.3.1	Elektrochemisch Senken	119
III.5.3.2	Elektrochemisch Entgraten	120
III.5.3.3	Elektrochemisch Ätzen	121
III.5.3.4	Elektropolieren	123
IV.	Oberflächenbeschichten	124
IV.1	Gliederung: Oberflächenbeschichten	124
IV.2	Verfahrensweiser zum Oberflächenbeschichten	126

IV.3	Metallische Schichten	127
IV.3.1	Thermisch Spritzen	127
IV.3.1.1	Flammspritzen	134
IV.3.1.2	Lichtbogenspritzen	136
IV.3.1.3	Detonationsspritzen	137
IV.3.1.4	Plasmaspritzen	138
IV.3.1.5	Konstruktionsregeln	141
IV.3.1.6	Anwendungsbeispiele	145
IV.3.2	Schmelztauchen	147
IV.3.2.1	Feueraluminieren	149
IV.3.2.2	Feuerverzinken	151
IV.3.2.3	Feuerverzinnen	153
IV.3.2.4	Feuerverbleien	154
IV.3.2.5	Konstruktionsregeln	157
IV.3.3	Plattieren	159
IV.3.3.1	Walzschweißplattieren	160
IV.3.3.2	Schrumpfverfahren	161
IV.3.3.3	Verbundgießen	162
IV.3.3.4	Lötplattieren	163
IV.3.3.5	Aufschweißplattieren	163
IV.3.3.6	Sprengplattieren	164
IV.3.3.7	mechanical plating (mechanisch Plattieren)	166
IV.3.4	Galvanisieren	167
IV.3.4.1	Aluminium Abscheiden	175
IV.3.4.2	Blei-Zinn Abscheiden	176
IV.3.4.3	Cadmium Abscheiden	178
IV.3.4.4	Chrom Abscheiden, Hartverchromen	179
IV.3.4.5	Cobalt Abscheiden	182
IV.3.4.6	Gold/Gold-Legierungen Abscheiden	184
IV.3.4.7	Kupfer Abscheiden	185
IV.3.4.8	Kupfer-Zinn (Messing) Abscheiden	187
IV.3.4.9	Kupfer-Zinn (Zinnbronze) Abscheiden	188
IV.3.4.10	Nickel Abscheiden	189
IV.3.4.11	Nickel-Cadmium Abscheiden	192
IV.3.4.12	Silber/Silber-Legierungen Abscheiden	194
IV.3.4.13	Zink Abscheiden, Zink-Chromatieren, Zink-Chromatieren-Versiegeln	195
IV.3.4.14	Zinn Abscheiden	197

	IV.3.4.15	Spezialverfahren (Fe, Pb, Ta Abscheiden)	199
	IV.3.4.16	Konstruktionsregeln	204
	IV.3.5	Stromlos (außenstromlos) Abscheiden	213
	IV.3.5.1	Konstruktionsregeln	217
	IV.3.6	CVD (Chemical Vapour Deposition)	218
	IV.3.7	PVD (Physical Vapour Deposition)	221
	IV.3.7.1	Vakuumbedampfen	233
	IV.3.7.2	Sputtern (Aufstäuben)	235
	IV.3.7.3	Ionenplattieren	236
IV.4		Anorganische nichtmetallische Schichten	238
	IV.4.1	Chemisch Beschichten	238
	IV.4.1.1	Chromatieren	239
	IV.4.1.2	Phosphatieren	242
	IV.4.1.3	Metallfärben	244
	IV.4.2	Anodisieren	245
	IV.4.3	CVD (Chemical Vapour Deposition)	250
	IV.4.3.1	Anwendungsbeispiele	257
	IV.4.4	PVD (Physical Vapour Deposition)	259
	IV.4.5	Emaillieren	261
	IV.4.5.1	Konstruktionsregeln	273
	IV.4.5.2	Anwendungsbeispiele	284
	IV.4.6	Thermisch Spritzen	288
	IV.4.6.1	Anwendungsbeispiele	295

IV.5	Organische nichtmetallische Schichten	297
IV.5.1	Anstreichen und Lackieren	297
IV.5.1.1	Streichen, Rollen	299
IV.5.2	Spritzen	300
IV.5.2.1	Niederdruckspritzen	300
IV.5.2.2	Druckluftspritzen	300
IV.5.2.3	Höchstdruckspritzen ("Airless"-Spritzen)	302
IV.5.2.4	Heißspritzen	302
IV.5.2.5	Elektrostatisch Spritzen	303
IV.5.3	Tauchen/Fluten	304
IV.5.3.1	Stromlos Tauchen	304
IV.5.3.2	Elektrophoretisch Tauchen	304
IV.5.3.3	Fluten	305
IV.5.4	Beschichten mit Kunststoffen	306
IV.5.4.1	Streichen, Spachteln	308
IV.5.4.2	Aufschumpfen	308
IV.5.4.3	Tauchen	309
IV.5.4.4	Flammspritzen	309
IV.5.4.5	Wirbelsintern	310
IV.5.4.6	Elektrostatisch Kunststoffpulverspritzen (EPS)	311
IV.5.4.7	Gummieren	311
IV.5.4.8	PVD (Physical Vapour Deposition)	314
IV.5.4.9	Coil-Coating (Bandbeschichten)	314
IV.5.4.10	Konstruktionsregeln	318
IV.5.4.11	Anwendungsbeispiele	326
V.	Prüfverfahren	331
Normen		340
Literatur		369
Stichwortverzeichnis		374