

Werkstoffkunde für Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik

10., überarbeitete Auflage

mit 275 Abbildungen

Fachbuch für die Aus- und Weiterbildung
im Dachdeckerhandwerk

Walter Holzapfel

Diplom-Ingenieur und öffentlich bestellter
vereidigter Sachverständiger

Inhalt

1	Stein und Ton	17
1.1	Dachschiefer	17
1.1.1	Begriff	17
1.1.2	Geschichte des Schieferbergbaus und Verwendung des Schiefers	17
1.1.3	Entstehung des Dachschiefers	19
1.1.4	Aufbau und Hauptbestandteile des Dachschiefers	20
1.1.5	Schäden am Dachschiefer und ihre Ursachen	21
1.1.6	Qualitätsanforderungen und Prüfverfahren	22
1.1.7	Abbauggebiete	24
1.1.8	Schieferdeckungen	24
1.1.8.1	Altdeutsche Deckung	25
1.1.8.2	Dachschiefer-Schuppenschablonen	31
1.1.8.3	Bogenschnittschablonen	32
1.1.8.4	Dachschiefer-Rechteckschablonen	34
1.1.8.5	Dachschiefer-Quadrate mit gestutzter Ecke	37
1.1.8.6	Gerundete Dachschiefer-Rechtecke	37
1.1.8.7	Dachschiefer-Spitzwinkelschablonen	37
1.1.8.8	Sonstige Dachschiefer-Formate	38
1.2	Dachziegel	39
1.2.1	Begriff	39
1.2.2	Geschichte	39
1.2.3	Herstellung der Dachziegel	40
1.2.3.1	Ton und Ziegelgut	40
1.2.3.2	Abbau und Aufbereitung des Tones	41
1.2.3.3	Das Formen der Dachziegel	42
1.2.3.4	Das Brennen der Dachziegel	42
1.2.3.5	Ziegelfarben und Oberfläche	45
1.2.4	Eigenschaften und Qualitätsanforderungen	45
1.2.4.1	Handwerkliche Prüfverfahren	50
1.2.4.2	Güteprüfung und Normung	50
1.2.5	Ziegelformate	52
1.2.5.1	Strangdachziegel	52
1.2.5.2	Preßdachziegel	54
1.2.5.3	Formziegel	56
1.2.6	Der Dachziegel in der Anwendung	56

2	Mörtel und Betonbaustoffe	59
2.1	Die Bestandteile des Mörtels	59
2.1.1	Kalk (DIN 1060/DIN EN 459)	59
2.1.1.1	Begriff	59
2.1.1.2	Kalkarten	59
2.1.1.3	Das Brennen, Löschen und Verarbeiten des Kalkes	60
2.1.1.4	Handelsformen	61
2.1.2	Gips (DIN 1168)	61
2.1.2.1	Begriff	61
2.1.2.2	Gipsarten	62
2.1.2.3	Die Erhärtung des Gipses	62
2.1.2.4	Eigenschaften	62
2.1.3	Zement (DIN 1164)	63
2.1.3.1	Begriff	63
2.1.3.2	Die Entdeckung des Zementes und seine Weiterentwicklung	63
2.1.3.3	Die Herstellung des Portlandzementes	63
2.1.3.4	Die Erhärtung des Zementes	64
2.1.3.5	Zementarten DIN 1164-1	65
2.1.3.6	Festigkeitsklassen und Lieferung	66
2.1.3.7	Zementschädigungen	67
2.1.4	Zusatzmittel für Zementmörtel	68
2.1.5	Sand, Kies, Splitt	68
2.1.5.1	Sortierung und Klassifizierung	69
2.1.5.2	Lieferformen	69
2.1.5.3	Anforderungen	69
2.2	Herstellung und Verarbeitung von Kalk- und Zementmörtel	70
2.2.1	Fertigmörtelarten und ihre Verarbeitung	71
2.2.2	Fertigmörtelsorten	72
2.3	Betondachsteine	73
2.3.1	Begriff	73
2.3.2	Geschichte	73
2.3.3	Herstellung	73
2.3.3.1	Grundstoffe	73
2.3.3.2	Fertigung	73
2.3.3.3	Färbung	73
2.3.3.4	Härten	74
2.3.4	Eigenschaften	75
2.3.5	Güteprüfung und Normung	77
2.3.6	Formate	78
2.3.6.1	Betondachsteine mit ebenem Wasserlauf und Mittelwulst (Doppelrömer)	78
2.3.6.2	Betondachsteine mit muldenförmigem Wasserlauf	79
2.3.6.3	Betondachsteine als planebenes Deckelement	79
2.3.6.4	Sonderformate	80

2.4	Faserzement	81
2.4.1	Begriff	81
2.4.2	Geschichte	81
2.4.3	Grundstoffe	81
2.4.3.1	Die Asbestfaser	81
2.4.3.2	Kunststoff-Fasern	83
2.4.3.3	Zement	83
2.4.4	Herstellung	84
2.4.5	Eigenschaften	86
2.4.6	Qualitätsanforderungen	87
2.4.7	Faserzement-Erzeugnisse und ihre Anwendung	89
2.4.8	Bearbeitung und Behandlung von Faserzement-Erzeugnissen	96
3	Baumetalle	99
3.1	Eisen und Stahl	99
3.1.1	Begriff	99
3.1.2	Geschichte	99
3.1.3	Eigenschaften und Bedeutung	100
3.1.4	Vorkommen und Arten	101
3.1.5	Roheisengewinnung und Verarbeitung	101
3.1.5.1	Gußeisen	102
3.1.5.2	Stahl	103
3.1.6	Legierungen	105
3.1.7	Anwendung im Bauwesen	106
3.1.7.1	Allgemeine Baustähle	106
3.1.7.2	Stahltrapezprofile (DIN 18807)	107
3.1.7.3	Betonstahl	112
3.1.7.4	Nichtrostender Stahl (DIN EN 11088)	113
3.1.7.5	Befestigungsmittel	115
3.1.7.6	Dachhaken und Gerüsthaken	119
3.1.7.7	Schneefanggitter	120
3.1.7.8	Laufbrettstützen	121
3.1.7.9	Werkzeuge	121
3.1.7.10	Dämm-Dach-Halter (DDH)	122
3.1.8	Korrosion und Korrosionsschutz	128
3.2	Aluminium	131
3.2.1	Begriff	131
3.2.2	Geschichte	131
3.2.3	Eigenschaften und Bedeutung	132
3.2.4	Vorkommen und Gewinnung	133
3.2.5	Verarbeitung	133
3.2.5.1	Oberflächenbehandlung	133
3.2.5.2	Legierungen (DIN EN 573-3) und Festigkeit	135
3.2.6	Anwendung im Bauwesen	136

3.3	Zink	139
3.3.1	Begriff	139
3.3.2	Geschichte	139
3.3.3	Eigenschaften und Bedeutung	139
3.3.4	Vorkommen und Gewinnung	140
3.3.5	Verarbeitung	140
3.3.6	Qualitätsanforderungen und Normung	141
3.3.7	Anwendung im Bauwesen	141
3.3.7.1	Einsatz als Korrosionsschutz	141
3.3.7.2	Zinkblechdeckungen	142
3.3.7.3	Dachrinnen und Fallrohre	147
3.3.7.4	Die Bedeutung des Dehnungsausgleichs	156
3.3.8	Korrosionsverhalten von Titanzink	158
3.4	Blei	162
3.4.1	Begriff	162
3.4.2	Geschichte	162
3.4.3	Eigenschaften und Bedeutung	163
3.4.4	Vorkommen und Gewinnung	163
3.4.5	Verarbeitung	163
3.4.6	Anwendung im Bauwesen	164
3.5	Kupfer	165
3.5.1	Begriff	165
3.5.2	Geschichte	165
3.5.3	Eigenschaften und Bedeutung	165
3.5.4	Vorkommen und Gewinnung	166
3.5.5	Verarbeitung	166
3.5.6	Anwendung im Bauwesen	167
3.5.6.1	Blech und Band	167
3.5.6.2	Dachrinnen	169
3.5.6.3	Kupferblechdeckungen und -bekleidungen	169
3.5.6.4	Besondere Anwendungsrichtlinien	172
3.6	Zinn	173
3.6.1	Begriff	173
3.6.2	Eigenschaften und Bedeutung	173
3.6.3	Vorkommen und Gewinnung	173
3.6.4	Anwendung im Bauwesen	173
4	Holz	175
4.1	Begriff	175
4.2	Aufbau und Eigenschaften	175
4.3	Bauholz	177
4.3.1	Rundholz	178
4.3.2	Schnittholz	178

4.4	Holzschindeln	179
4.4.1	Verwendete Holzarten	181
4.4.2	Herstellung der Holzschindeln	181
4.4.3	Deckungen	182
4.5	Künstliche Holzbaustoffe	185
4.5.1	Brettschichtholz	185
4.5.2	Holzspanplatten	188
4.5.3	OSB-Platten	188
4.5.4	Tischlerplatten	188
4.5.5	Sperrholz	188
4.6	Holzschutz	188
4.6.1	Holzerstörungen	189
4.6.1.1	Zerstörung durch Feuer	189
4.6.1.2	Zerstörung durch Insekten	189
4.6.1.3	Zerstörung durch Pilze	190
4.6.2	Vorbeugender baulicher Holzschutz	192
4.6.3	Vorbeugender chemischer Holzschutz	193
5	Bitumige Baustoffe	199
5.1	Bitumen	199
5.1.1	Begriff	199
5.1.2	Geschichte	200
5.1.3	Eigenschaften und Bedeutung	200
5.1.4	Vorkommen und Gewinnung	201
5.1.5	Prüfverfahren und Klassifizierung	202
5.1.6	Handel und Transport	203
5.1.7	Erzeugnisse der Bitumenindustrie	204
5.2	Dach- und Dichtungsbahnen	208
5.2.1	Begriff	208
5.2.2	Geschichte	208
5.2.3	Herstellung	208
5.2.4	Grundstoffe	209
5.2.4.1	Träger	209
5.2.4.2	Tränk- und Deckmassen	211
5.2.4.3	Bestreuung	211
5.2.5	Fabrikationsprogramm und Normung	211
5.2.6	Gütesicherung	215
5.2.7	Hinweise für die Abdichtung mit Bitumendichtungs- und Schweißbahnen	215
5.2.8	Schäden in Abdichtungen und deren Ursachen	220
5.2.9	Pflege der Deckungen und Abdichtungen	223
5.3	Bitumen-Dachschindeln	226
5.3.1	Begriff	226
5.3.2	Herstellung	226
5.3.3	Formate	226

5.3.4	Bitumen-Dachschindel-Deckung	226
5.4	Bitumen-Wellplatten	227
6	Kunststoffe	229
6.1	Begriff	229
6.2	Geschichte und Bedeutung	229
6.3	Die einzelnen Kunststoffgruppen und ihre Herstellung	230
6.3.1	Thermoplastische Kunststoffe: Plastomere/Thermoplaste ...	231
6.3.2	Duroplastische Kunststoffe: Duromere	232
6.3.3	Elastische Kunststoffe: Elastomere	233
6.4	Verarbeitung und Anwendung von Kunststoffprodukten ...	234
6.4.1	Urformen von Kunststoffvorprodukten (Syntheseprodukten)	234
6.4.1.1	Druckloses Formen	234
6.4.1.2	Formen mit geringem Druck	234
6.4.1.3	Formen von Bahnen, Folien, Profilen und Tafeln	234
6.4.1.4	Formteile	238
6.4.1.5	Schäumen	239
6.4.2	Umformen und Fügen von Halbzeug	239
6.4.2.1	Umformen	239
6.4.2.2	Schweißen	239
6.4.3	Trennen und Spanen	240
6.4.4	Oberflächenbehandlung	240
6.4.5	Kleben mit Kunststoffklebstoffen	240
6.4.5.1	Dispersionskleber	240
6.4.5.2	Lösungsmittelklebstoffe	241
6.4.5.3	Kontaktklebstoffe	241
6.4.5.4	Reaktionsklebstoffe	241
6.5	Eigenschaften	242
6.6	Güteprüfung und Normung	243
6.7	Anwendung im Bauwesen	244
6.7.1	Thermoplaste/Plastomere	245
6.7.2	Duromere	251
6.7.3	Elastomere	252
6.8	Dach- und Abdichtungsbahnen	254
6.8.1	Thermoplastische Abdichtungsbahnen	256
6.8.1.1	PVC (Polyvinylchlorid)	256
6.8.1.2	ECB (Ethylen-Bitumen-Copolymer)	257
6.8.1.3	FPO (Polyolefin-Legierung)	258
6.8.1.4	PIB (Polyisobutylen)	258
6.8.1.5	VAE (Ethylen-Vinyl-Acetat-Copolymer)	259
6.8.1.6	PEC (Chloriertes Polyethylen mit PVC)	260
6.8.2	Kautschukdichtungsbahnen	260
6.8.2.1	EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Mixture)	260

6.8.2.2	CSM (Chlorsulfoniertes Polyethylen)	261
6.8.2.3	NBR (Nitril-Kautschuk)	261
6.8.2.4	Butyl (Isobutylen-Isopren-Kautschuk)	261
6.9	Dachabdichtungen mit Flüssigkunststoffen	262
6.9.1	Arten der Flüssigkunststoffe	262
6.9.2	Anwendung der Flüssigkunststoffe	263
6.9.3	Verarbeitung von Flüssigkunststoffen	266
6.9.4	Mängel an Flüssigkunststoffbeschichtungen	269
6.10	Fugendichtungsmassen	270
6.10.1	Einkomponentige Fugendichtungsmassen	270
6.10.2	Zweikomponentige Fugendichtungsmassen	271
6.10.3	Anwendung der Fugendichtungsmassen	271
6.11	Formteile	273
6.12	Dämmstoffe	276
6.13	Fassadenelemente	276
6.14	Allgemeine Regeln für die Anwendung der Kunststoffe	279
7	Dämmstoffe	283
7.1	Begriff	283
7.2	Geschichte	283
7.3	Dämmstoffarten	284
7.4	Holzämmstoffe	285
7.4.1	Holzwohle-Leichtbauplatten (DIN 1101)	285
7.4.2	Holzfaserverplatten (DIN 68752)	286
7.4.3	Cellulosedämmstoffe	286
7.5	Korkdämmstoffe	287
7.6	Mineralwollstoffe	288
7.7	Mineral-Schäume	289
7.7.1	Schaumglas (DIN 18174)	289
7.7.2	Perlit	290
7.8	Kunststoff-Schäume (DIN 18164)	291
7.8.1	Polyurethan-Dämmstoffe (PUR)	291
7.8.2	Phenolharz-Dämmstoffe (PF)	294
7.8.3	Dämmstoffe aus Polystyrol (PS)	295
8	Anhang	297
8.1	Werkstofftabelle	297
8.2	Lasttabelle für Dämm-Dach-Halter	300
8.3	Technische Maßeinheiten	302

8.4	Feuerbeständigkeitsprüfungen (DIN 4102)	309
8.5	Verzeichnis der Fachverbände, Beratungsstellen, Gütegemeinschaften und Ausschüsse	311
8.6	Verzeichnis der wichtigsten, zitierten Normen	314
8.7	Bildnachweis	323
8.8	Stichwortverzeichnis	324