

Dach-, Wand-und Abdichtungstechnik

Fachbuch für die Aus- und Weiterbildung im
Dachdeckerhandwerk

9., überarbeitete Auflage
Redaktionsstand: Mai 2011

mit zahlreichen Abbildungen und Tabellen

Herausgegeben vom
Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks
- Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V.



Rudolf Müller

Inhaltsübersicht

1	Fachbegriffe	17
2	Dachformen, Dachgauben und Dachkonstruktionen	31
3	Bauphysikalische Grundlagen	49
4	Konstruktionen	95
4.1	Steildachkonstruktionen	95
4.2	Flachdachkonstruktionen	107
4.3	Bauwerksabdichtungen	159
4.4	Außenwandbekleidungen	175
5	Werkstoffe und Deckmaterialien	191
5.1	Schiefer	191
5.2	Dachziegel	232
5.3	Dachsteine	265
5.4	Faserzementplatten	288
5.5	Bitumenschindeln	316
5.6	Bitumenwellplatten	323
5.7	Holzschindeln	327
5.8	Reet und Stroh	340
5.9	Metall	353
5.10	Bitumen und Bitumenbahnen	384
5.11	Kunststoff- und Elastomerbahnen	397
5.12	Holz und Holzwerkstoffe	411
5.13	Mörtel, Beton, Mauerwerk, Putz	425
6	Arbeitsschutz, Unfallverhütung und Gerüste	450
7	Blitzschutz	484
8	Energiesammler und Energieumsetzer	497
9	Dachentwässerung	504
10	Belichtungselemente	518
11	Anhang	527

Inhaltsverzeichnis

1	Fachbegriffe	17
1.1	Normen	17
1.2	Regelwerk des Deutschen Dachdeckerhandwerks	20
1.3	Begriffe	22
2	Dachformen, Dachgauben und Dachkonstruktionen	31
2.1	Gestaltung mit Dachformen und Dachgauben	31
2.2	Dachfunktionen	31
2.3	Dachkonstruktionen	35
2.4	Ausgebaute Dachgeschosse	35
2.5	Zusätzliche regensichernde Maßnahmen	36
2.5.1	Unterdächer	36
2.5.1.1	Wasserdichtes Unterdach	37
2.5.1.2	Regensicheres Unterdach	37
2.5.2	Unterdeckungen	38
2.5.3	Unterspannungen	41
2.5.4	Details	43
3	Bauphysikalische Grundlagen	49
3.1	Grundelemente der Wärmelehre	49
3.1.1	Wärmetransport	49
3.1.1.1	Wärmestrahlung	49
3.1.1.2	Wärmeströmung/Wärmekonvektion	50
3.1.1.3	Wärmeleitung	50
3.1.2	Wärmespeicherung	51
3.2	Berechnungen für den Wärmeschutz	51
3.2.1	Wärmeleitfähigkeit λ	52
3.2.2	Wärmedurchlasswiderstand R_s	53
3.2.3	Wärmeübergangswiderstand	55
3.2.4	Wärmedurchgangswiderstand R_T	55
3.2.5	Wärmedurchgangskoeffizient/U-Wert	56
3.2.6	Berechnen der Brennstoffdicke	57
3.3	Bauphysikalischer Feuchteschutz	59
3.3.1	Wasser und seine Aggregatzustände in Bauteilen und Wasserdampf in der Luft	59
3.3.2	Konvektion	60
3.3.3	Wasserdampfdiffusion	60
3.3.4	Kapillarität	61

3.3.5	Temperaturverlauf über den Querschnitt	62
3.3.6	Wasserdampfdiffusionsäquivalente Luftschichtdicke (sd-Wert).	63
3.4	Wasserdampfdiffusionstechnisch nachweisfreie Bauteile	63
3.4.1	Nachweisfreie, nicht belüftete Dächer	64
3.4.2	Nachweisfreie, belüftete Dächer.	65
3.4.3	Lüftungsquerschnitt	66
3.4.3.1	Lüftungsquerschnitt an den Traufen und an Pultdachabschlüssen.	66
3.4.3.2	Lüftungsquerschnitt am First und Grat	67
3.4.3.3	Lüftungsquerschnitt von hinterlüfteten Außenwandbekleidungen.	67
3.5	Wärmedämmstoffe	68
3.5.1	Natürliche Wärmedämmstoffe	69
3.5.2	Künstliche Wärmedämmstoffe	70
3.5.3	Mineralische Wärmedämmstoffe	73
3.5.4	Anwendung und Kennzeichnung von Wärmedämmstoffen	74
3.6	Grundlagen des Schallschutzes	78
3.6.1	Die Entstehung von Schall	78
3.6.2	Arten der Schallübertragung	80
3.6.3	Maßnahmen des Schallschutzes.	80
3.7	Grundlagen des Brandschutzes	82
3.7.1	Brandentstehung	82
3.7.2	Brandverhalten	83
3.7.3	Deutsches Klassifizierungssystem nach DIN 4102.	83
3.7.4	Europäisches Klassifizierungssystem nach DIN EN 13501.	85
3.7.5	Brandschutztechnische Anforderungen an Bedachungen	86
3.8	Grundlagen der Baustatik	87
3.8.1	Sl-System.	87
3.8.2	Lasten, Kräfte, Momente.	88
3.8.2.1	Lasten.	88
3.8.2.2	Kräfte.	89
3.8.2.3	Momente.	90
3.8.3	Belastungsfülle an Dach und Außenwand	91
4	Konstruktionen	95
4.1	Steildachkonstruktionen	95
4.1.1	Sparrendächer und Kehlbalkendächer.	95
4.1.2	Pfettendach.	95
4.1.3	Holzverbindungen	99
4.1.4	Auswechslungen	104
4.1.5	Sonderformen	105
4.2	Flachdachkonstruktionen	107
4.2.1	Nicht belüftete Dächer.	108
4.2.1.1	Umkehrdach.	108
4.2.1.2	Kombiniertes Umkehrdach.	109
4.2.2	Belüftete Dächer.	110
4.2.3	Gründächer.	112
4.2.4	Beanspruchungsarten für nicht genutzte Dächer mit Abdichtungen.	113
4.2.4.1	Feuchtigkeit	113

4.2.4.2	Mechanische Beanspruchung	114
4.2.4.3	Thermische Beanspruchung	114
4.2.4.4	Sonstige Beanspruchung	114
4.2.5	Anwendungskategorien für Dachabdichtungen	115
4.2.6	Dachneigung/Gefälle	115
4.2.6.1	Anforderungen an Dächer der Anwendungskategorie K2	115
4.2.6.2	Anforderungen an Dächer der Anwendungskategorie K1	115
4.2.7	Unterlage	116
4.2.7.1	Betondecke aus Ortbeton	116
4.2.7.2	Betonfertigteile als Schwer- und Leichtbetonplatten	117
4.2.7.3	Schalung aus Vollholz	117
4.2.7.4	Schalung aus Holzwerkstoffen	117
4.2.7.5	Stahltrapezprofile	118
4.2.8	Funktionsschichten des Dachaufbaus	119
4.2.8.1	Haftbrücke/Voranstrich	120
4.2.8.2	Trenn- und Ausgleichsschicht	121
4.2.8.3	Dampfsperre	122
4.2.8.4	Wärmedämmung	123
4.2.8.5	Dampfdruckausgleichsschicht/Trennschicht	126
4.2.8.6	Dachabdichtung	127
4.2.8.6.1	Dachabdichtung mit Bitumen- und Polymerbitumenbahnen	128
4.2.8.6.2	Dachabdichtung mit Kunststoff- und Elastomerbahnen	131
4.2.8.6.3	Dachabdichtung mit Flüssigkunststoffen	132
4.2.8.7	Oberflächenschutz	135
4.2.9	Sicherungsmaßnahmen	141
4.2.9.1	Horizontale Kräfte	141
4.2.9.2	Windsogsicherung	141
4.2.10	Dachdetails	146
4.3	Bauwerksabdichtungen	159
4.3.1	Planungs- und Ausführungsgrundsätze	160
4.3.2	Abdichtungen für erdberührte Bauteile	160
4.3.2.1	Lastfall Bodenfeuchtigkeit und nicht stauendes Sickerwasser	161
4.3.2.2	Lastfall aufstauendes Sickerwasser	165
4.3.3	Abdichtung von genutzten Dach- und Deckenflächen und Nassräumen	168
4.3.3.1	Arten der Beanspruchung	168
4.3.3.2	Abdichtungen für mäßige Beanspruchungen	169
4.3.3.3	Abdichtungen für hohe Beanspruchungen	170
4.3.4	Anschlüsse, Abschlüsse und Durchdringungen	171
4.3.4.1	Mindestabstände und Anschlusshöhen	172
4.3.4.2	Anschlüsse an Durchdringungen und Übergänge bei Abdichtungen gegen aufstauendes Sickerwasser	172
4.3.4.3	Anschlüsse an Durchdringungen bei Abdichtungen gegen nicht drückendes Wasser und Bodenfeuchtigkeit	173
4.4	Außenwandbekleidungen	175
4.4.1	Allgemeines	175
4.4.2	Unterkonstruktionen	178
4.4.2.1	Grundlattung (Konterlattung)	180
4.4.2.2	Verankerungen	181
4.4.2.3	Traglattung/Schalung	184

4.4.2.4	Bekleidungen	185
4.4.3	Systembau	186
4.4.4	Sonderformen	188
4.4.4.1	Solarfassaden	188
4.4.4.2	Fassadenbegrünung	188
4.4.4.3	Glasfassaden	189
5	Werkstoffe und Deckmaterialien	191
5.1	Schiefer	191
5.1.1	Abbau und Zurichten	191
5.1.2	Qualitätsmerkmale	193
5.1.3	Werkzeuge und Geräte	194
5.1.4	Dachdeckungen mit Schiefer	195
5.1.4.1	Deckunterlagen	195
5.1.4.2	Altdeutsche Deckung	196
5.1.4.3	Altdeutsche Doppeldeckung	204
5.1.4.4	Schuppendeckung	204
5.1.4.5	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	206
5.1.4.6	Rechteckdoppeldeckung	207
5.1.4.7	Spitzwinkeldeckung	208
5.1.5	Deckung von Dachdetails	209
5.1.5.1	Traufe	209
5.1.5.2	Ort	212
5.1.5.3	First	214
5.1.5.4	Grat	216
5.1.5.5	Kehle	217
5.1.5.6	Anschlüsse	222
5.1.5.7	Pflege und Wartung von Schieferdeckungen	227
5.1.6	Dachdeckungen mit anderen Natursteinplatten	229
5.1.6.1	Dachdeckungen mit Sollinger Platten	229
5.1.6.2	Dachdeckungen mit Solnhofer Platten	230
5.2	Dachziegel	232
5.2.1	Herstellung	232
5.2.2	Dachziegelarten	234
5.2.3	Werkstoffe für die Dachziegeldeckung	237
5.2.4	Ausführung der Deckungen	242
5.2.4.1	Dachneigung	242
5.2.4.2	Traglattung und Einteilung der Dachfläche	242
5.2.4.3	Deckungen mit verfalzten Dachziegeln	245
5.2.4.4	Krempziegeldeckungen	245
5.2.4.5	Hohlpfannendeckungen	245
5.2.4.6	Mönch- und Nonnenziegeldeckungen	248
5.2.4.7	Biberschwanzziegeldeckungen	249
5.2.5	Zusatzmaßnahmen bei Dachziegeldeckungen	252
5.2.5.1	Zusatzmaßnahmen zur Regensicherheit	252
5.2.5.2	Zusatzmaßnahmen zur Windsogsicherung	253
5.2.6	Dachdetails	254
5.2.6.1	Traufe	254
5.2.6.2	Ortgang	254
5.2.6.3	First	255

5.2.6.4	Pultabschluss	257
5.2.6.5	Grat	257
5.2.6.6	Kehle	257
5.2.6.7	Anschlüsse	259
5.2.6.8	Dacheinbauteile, Dachsystemteile, Dachdurchdringungen	261
5.2.6.9	Dachgauben	261
5.2.6.10	Dachgraben	263
5.2.6.11	Dachknicke	263
5.3	Dachsteine	265
5.3.1	Herstellung	265
5.3.2	Dachsteinarten	265
5.3.2.1	Formen und Abmessungen	266
5.3.2.2	Merkmale	269
5.3.3	Werkstoffe für die Dachsteindeckung	269
5.3.4	Ausführung der Deckungen	270
5.3.5	Zusatzmaßnahmen bei Dachsteindeckungen	273
5.3.5.1	Zusatzmaßnahmen zur Regensicherheit	273
5.3.5.2	Zusatzmaßnahmen zur Windsogsicherung	273
5.3.6	Dachdetails	283
5'A	Faserzementplatten	288
5.4.1	Herstellung	288
5.4.2	Kenngrößen und Materialeigenschaften	288
5.4.3	Werkzeuge und Geräte	288
5.4.4	Dachdeckung mit Faserzement-Dachplatten	288
5.4.4.1	Deckunterlagen	289
5.4.4.2	Deutsche Deckung (Bogenschnittdeckung)	289
5.4.4.3	Doppeldeckung	291
5.4.4.4	Rhombusdeckung	292
5.4.4.5	Spitzschablonendeckung	292
5.4.4.6	Waagerechte Deckung	294
5.4.5	Deckung von Dachdetails	294
5.4.5.1	Traufe	295
5.4.5.2	Ort	296
5.4.5.3	First	300
5.4.5.4	Grat	303
5.4.5.5	Kehle, Anschlüsse und Durchdringungen	303
5.4.6	Dachdeckungen mit Faserzement-Wellplatten	305
5.4.7	Faserzement-Kurzwellplatten	314
5.4.8	Lichtwellplatten	314
5.5	Bitumenschindeln	316
5.5.1	Herstellung	316
5.5.2	Materialeigenschaften	316
5.5.3	Deckungen mit Bitumenschindeln	317
5.5.4	Dachdetails	319
5.6	Bitumenwellplatten	323
5.6.1	Herstellung	323
5.6.2	Materialeigenschaften	324
5.6.3	Deckungen	324
5.6.4	Dachdetails	325

5.7	Holzschindeln	327
5.7.1	Herstellung	327
5.7.2	Materialeigenschaften	327
5.7.3	Deckunterlagen	330
5.7.4	Deckung der Schindeln	330
5.7.5	Dachdetails	332
5.7.6	Historische Schindeldeckungen	338
5.8	Reet und Stroh	340
5.8.1	Gewinnung	340
5.8.1.1	Reet	340
5.8.1.2	Stroh	341
5.8.2	Qualitätsmerkmale	341
5.8.2.1	Sortierung von Reet	341
5.8.2.2	Bezeichnung	341
5.8.2.3	Stoffe für die Firstdeckung	342
5.8.3	Werkzeuge und Geräte	342
5.8.4	Reetdeckung	343
5.8.4.1	Dachneigung	343
5.8.4.2	Nutzung des Dachgeschosses	343
5.8.4.3	Lattung	343
5.8.4.4	Befestigungsmittel	344
5.8.4.5	Deckung der Dachfläche	344
5.8.4.6	Unfallverhütung	345
5.8.5	Dachdetails	347
5.8.5.1	Traufe	347
5.8.5.2	Ortgang	348
5.8.5.3	First	348
5.8.5.4	Grat	349
5.8.5.5	Pult	349
5.8.5.6	Kehlen	350
5.8.5.7	Anschlüsse mit anderen Deckwerkstoffen	350
5.8.5.8	Dacheinbauteile, Dachdurchdringungen, Dachsystemteile	351
5.8.5.9	Dachgauben	351
5.8.5.10	Pflege und Wartung	352
5.9	Metall	353
5.9.1	Herstellung	353
5.9.2	Materialeigenschaften	353
5.9.3	Korrosionsschutz	356
5.9.4	Werkzeuge	357
5.9.5	Bearbeitung von Blechen	360
5.9.6	Blechverbindungen	361
5.9.7	Deckunterlagen	365
5.9.8	Metalldeckungen	366
5.9.8.1	Doppelstehfalzdeckungen	368
5.9.8.2	Leistenfalzdeckungen	373
5.9.8.3	Rautendeckungen	373
5.9.8.4	Bleideckungen	375
5.9.8.5	Deckungen mit profilierten Tafeln und Bändern	375
5.9.8.6	Dachdetails	378

5.10	Bitumen und Bitumenbahnen	384
5.10.1	Bitumen	384
5.10.1.1	Destillationsbitumen	384
5.10.1.2	Oxidationsbitumen (geblasenes Bitumen)	384
5.10.1.3	Polymerbitumen	384
5.10.1.4	Asphalt	384
5.10.1.5	Kaltbitumen	385
5.10.1.6	Bitumenlösung	385
5.10.1.7	Bitumenemulsion	385
5.10.2	Prüfverfahren und Kennzeichnung	385
5.10.2.1	Penetration (Eindringtiefe)	385
5.10.2.2	Erweichungspunkt (Ring und Kugel)	386
5.10.2.3	Kennzeichnung von Bitumen	386
5.10.3	Herstellung von Bitumenbahnen	387
5.10.4	Kenngößen und Materialeigenschaften	388
5.10.5	Klebeverfahren	394
5.11	Kunststoff- und Elastomerbahnen	397
5.11.1	Kunststoffgruppen	398
5.11.1.1	Plastomere (Thermoplaste)	398
5.11.1.2	Elastomere	398
5.11.1.3	Duromere (Duroplaste)	398
5.11.2	Herstellung	399
5.11.3	Kenngößen und Materialeigenschaften	400
5.11.4	Nahtverbindungen	408
5.12	Holz und Holzwerkstoffe	411
5.12.1	Bauholzarten, Bauholzeigenschaften	411
5.12.2	Sortierklassen und Handelsformen	413
5.12.3	Holzwerkstoffe	417
5.12.4	Holzbearbeitung	419
5.12.5	Holzschutz	421
5.13	Mörtel, Beton, Mauerwerk, Putz	425
5.13.1	Bindemittel	425
5.13.1.1	Zemente	425
5.13.1.2	Baukalke	427
5.13.2	Gesteinskörnungen	428
5.13.3	Zusatzmittel und Zusatzstoffe	429
5.13.4	Mörtel	431
5.13.4.1	Mörtelherstellung	431
5.13.4.2	Mörtelarten	432
5.13.4.3	Mörtellagerung und -Verarbeitung	433
5.13.5	Beton und Stahlbeton	434
5.13.5.1	Beton-Expositionsklassen, Beton-Druckfestigkeitsklassen	434
5.13.5.2	Herstellen von Beton	434
5.13.5.3	Bewehrung für Stahlbetonteile	437
5.13.5.4	Betonschalungen	438
5.13.5.5	Einbringen und Nachbehandeln des Betons	439
5.13.6	Mauerwerk	439
5.13.6.1	Mauersteinarten und -eigenschaften	440
5.13.6.2	Herstellen von Mauerwerk	442

5.13.7	Hausschornsteine	444
5.13.7.1	Schornsteinzug	445
5.13.7.2	Schornsteinversottung	445
5.13.7.3	Brandschutz	445
5.13.7.4	Schornsteinkopf	446
5.13.8	Wandputz	448
5.13.8.1	Putzgrund	448
5.13.8.2	Herstellen von Außenputz	448
6	Arbeitsschutz, Unfallverhütung und Gerüste	450
6.1	Organisatorische Maßnahmen	450
6.1.1	Leitung, Aufsicht, Unterweisung	450
6.1.2	Mängelmeldung	450
6.2	Maßnahmen vor Arbeitsbeginn	450
6.2.1	Gefahren durch bestehende Anlagen	450
6.2.2	Elektrische Anlagen und Betriebsmittel	451
6.2.3	Bekämpfung von Entstehungsbränden	451
6.2.4	Sichern von Gefahrenbereichen	452
6.2.5	Gefahrstoffe	452
6.3	Arbeitsplätze	455
6.3.1	Gelattete Dachflächen als Arbeitsplätze	456
6.3.2	Auflegeleitern	456
6.3.3	Dachdeckerarbeitsgerüste mit Dachdeckerstühlen	457
6.3.4	Anlegeleitern	457
6.3.5	Dachdeckerfahrstühle	459
6.4	Verkehrswege	459
6.5	Absturzsicherungen	459
6.5.1	Absturzsicherungen für Arbeitsplätze und Verkehrswege auf Dächern.....	459
6.5.2	Absturzsicherungen für sonstige Arbeitsplätze und Verkehrswege.....	459
6.5.3	Ausnahmen von der Vorschrift zur Absturzsicherung	461
6.5.4	Seitenschutz	462
6.5.5	Dachfangerüste und Dachschutzwände	462
6.5.6	Fangerüste und Auffangnetze	462
6.5.7	Anseilschutz	462
6.5.8	Absperrung	463
6.6	Öffnungen	463
6.7	„Nicht begehbare" Bauteile	463
6.8	Bauaufzüge	465
6.9	Ortsveränderliche Schmelzöfen	466
6.10	Flüssiggas	467
6.11	Gerüste	469
6.11.1	Verwendungsart	469
6.11.2	Bauart	469
6.11.2.1	Gerüst-Tragsysteme	470
6.11.2.2	Gerüst-Ausführungsarten	471

6.11.3	Verwendung der Gerüste in Abhängigkeit von der geplanten Belastung	472
6.11.4	Gerüstbauteile	473
6.11.5	Errichtung, bauliche Durchbildung und Benutzung der Gerüste.	473
6.11.6	Zusätzliche Anforderungen an Schutzgerüste und Fahrgerüste.	478
7	Blitzschutz	484
7.1	Prinzip des Blitzableiterbaus	484
7.2	Blitzschutzanlage (äußerer Blitzschutz).	485
7.2.1	Fangeinrichtung	486
7.2.2	Ableitungen	488
7.2.3	Erdungsanlage	488
7.2.4	Potenzialausgleichschiene	490
7.3	Trennungsabstand	490
7.4	Prüfung der Blitzschutzanlage	492
8	Energiesammler und Energieumsetzer.	497
8.1	Thermische Solaranlagen	497
8.2	Photovoltaik	498
8.3	Einbau	501
8.4	Anordnung	502
9	Dachentwässerung.	504
9.1	Dachrinnen	504
9.1.1	Vorgehängte Dachrinnen	504
9.1.2	Innen liegende Dachrinnen	508
9.2	Regenfallrohre	510
9.3	Gullys	514
9.4	Bemessung	515
10	Belichtungselemente	518
10.1	Dachfenster	518
10.2	Dachflächenfenster.	518
10.3	Dachgauben	520
10.4	Lichtkuppeln	522
10.5	Lichtbänder	523
10.6	Tageslichtspots	523
11	Anhang.	527
11.1	Quellennachweis	527
11.2	Stichwortverzeichnis	529