Lernfeld Bautechnik

Grundstufe und Fachstufen

DACHDECKER

Herausgeber:
Thomas Beutelspacher

Autoren:
Balder Batran
Thomas Beutelspacher
Andreas Bittendorf
Norbert Ewers
Volker Frey
Gerd Hillberger
Klaus Hühn
Eduard Kraus
Florian Pape
Günter Rothacher
Kai-Michael Stumm

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit vielen Beispielen, projektbezogenen
und handlungsorientierten Aufgaben sowie zahlreichen
mehrfarbigen Abbildungen

Handwerk und Technik • Hamburg

Die technischen Zeichnungen wurden nach Vorlagen ausgeführt durch: Ingenieurteam Harald Kontny, 21109 Hamburg; CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg

Die Normblattangaben werden wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

ISBN 978-3-582-68401-1 Best.-Nr. 3550

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages.

Die Verweise auf Internetadressen und -dateien beziehen sich auf deren Zustand und Inhalt zum Zeitpunkt der Drucklegung des Werks. Der Verlag übernimmt keinerlei Gewähr und Haftung für deren Aktualität oder Inhalt noch für den Inhalt von mit ihnen verlinkten weiteren Internetseiten.

Verlag Handwerk und Technik GmbH, Lademannbogen 135, 22339 Hamburg; Postfach 63 05 00, 22331 Hamburg – 2019
E-Mail: info@handwerk-technik.de – Internet: www.handwerk-technik.de

Umschlagabbildungen: Fotolia Deutschland, Berlin ©www.fotolia.de, the_builder, brizmaker
Satz: CMS – Cross Media Solutions GmbH, 97082 Würzburg
Druck und Bindung: Firmengruppe APPL – aprinta druck GmbH, 86650 Wemding

Die Projektaufgaben

P

Die Projektaufgaben 1

Die Lernfelder

L

Lernfeld 1: Baustelle einrichten

1.1 Ausbildungsordnung und Berufsbild 8
1.1.1 Zusammenwirken der Bauberufe 8
1.1.2 Ausbildung zur Dachdeckerin/zum Dachdecker 8
1.1.3 Organisation des Dachdeckerhandwerks und der Bauindustrie 9

1.2 Bauplanung und Bauausführung 11
1.2.1 Planung und Vergabe 11
1.2.2 Bauzeitenplan 12
1.2.3 Abrechnung 12

1.3 Baustelleneinrichtungsplanung 13
1.3.1 Arbeitsvorbereitung 13
1.3.2 Baustelleneinrichtungsplan 13
1.3.3 Baugeräte 14
1.3.4 Baustellensicherung 15

1.4 Vermessungsarbeiten 17
1.4.1 Längenmessung 17
1.4.2 Abstecken von Geraden 17
1.4.3 Abstecken rechter Winkel 18

1.5 Aufgabe und Zweck der Bauzeichnung . 19
1.5.1 Linienarten und Linienbreiten 20
1.5.2 Maßstäbe 21
1.5.3 Maßlinien, Maßhilfslinien, Hinweislinien 21
1.5.4 Maßlinienbegrenzungen 22
1.5.5 Maßzahlen, Maßeinheiten, Maßeintragung 22
1.5.6 Bemaßen von Bauzeichnungen nach DIN 1356 23

1.6 Geometrische Grundkonstruktionen . . . 25
1.6.1 Strecken und Winkel 25
1.6.2 Parallele Geraden 25
1.6.3 Senkrechte und Lote 26
1.6.4 Streckenteilung 26
1.6.5 Winkelteilung 27
1.6.6 Dreiecke 29
1.6.7 Regelmäßige Vielecke 30
1.6.8 Unregelmäßige Vielecke 31

Projektaufgabe 32

Lernfeld 2: Dachflächen mit Dachziegeln und Dachsteinen decken

2.1 Dachteile 34

2.2 Dachformen 34

2.3 Schutzaufgaben des Daches und Dachneigungen 35
2.3.1 Schutz vor Wasser von außen 35
2.3.2 Schutz vor Wasser von innen 35
2.3.3 Schutz vor Wärmeeintritt oder Wärmeverlust 35
2.3.4 Schutz vor Flugfeuer und strahlender Wärme 35
2.3.5 Dachneigungsbereiche 35
2.3.6 Regeldachneigungen 36

2.4 Dachgauben 38

2.5 Dachflächenfenster 39

2.6 Dacheinschnitte 39

2.7 Konstruktiver Dachaufbau 40
2.7.1 Deckunterlage Lattung 40
2.7.2 Deckunterlage Schalung 41
2.7.3 Zusätzliche Sicherheits- und Dichtungsmaßnahmen 42
2.7.4 Wärmedämmsysteme 44

2.8 Werkstoffe 45
2.8.1 Dachziegelherstellung 45
2.8.2 Dachsteine 55

2.9 Einbauteile 60

2.10 Ermittlung von Längen und Flächen 61
2.10.1 Längenmessungen 61
2.10.2 Der Lehrsatz des Pythagoras 62
2.10.3 Neigung und Gefälle 64
2.10.4 Winkelfunktionen 65
2.10.5 Flächeneinheiten, Quadrat und Rechteck 67
2.10.6 Parallelogramm und Trapez 68
2.10.7 Dreiecke 69
2.10.8 Einfache Dachformen (ohne Dachüberstand) 70

2.11 Rechtwinklige Parallelprojektion 74
2.11.1 Projektionsebenen 74
2.11.2 Anordnung der Ansichten 74
2.11.3 Bemaßung der Ansichten 74

2.12 Zeichnerische Ermittlung wahrer Größen 75
2.12.1 Wahre Längen 75
2.12.2 Wahre Flächen 75

2.13 Schräge Parallelprojektion 79
2.13.1 Schrägbildarten 79
2.13.2 Die Konstruktion von Schrägbildern 79
2.13.3 Normschrift 80

2.14 Schnitte 81
2.14.1 Was versteht man unter Schnitten? 81
2.14.2 Schnittarten (DIN ISO 128-40) 81
2.14.3 Zeichenregeln für Schnitte 82

2.15 Arbeitssicherheit 84
2.15.1 Arbeitssicherheit im Dachdeckerhandwerk 84
2.15.2 Baustelleneinrichtung und -sicherung . . . 85
2.15.3 Sicherer Umgang mit Geräten und Maschinen 86
2.15.4 Hebe- und Fördergeräte 92
2.15.5 Arbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen 93

2.15.6 Arbeitsplätze auf Dachflächen 95
2.15.7 Schutzgerüste 96
2.15.8 Spezielle Arbeitsplätze und Absturzsicherungen für Dachdecker 98
2.15.9 Leitern 99
2.15.10 Zusätzliche Anforderungen bei Arbeiten an und auf nicht durchsturzsicheren Dächern und Bauteilen 101

Lernfeld 3: Einschalige Baukörper mauern

3.1 Wandarten und ihre Aufgaben 104
3.1.1 Tragende Wände 104
3.1.2 Aussteifende Wände 104
3.1.3 Nichttragende Wände 104
3.1.4 Brandwände 104
3.2 Künstliche Mauersteine 105
3.2.1 Formate und Abmessungen 105
3.2.2 Mauerziegel 106
3.2.3 Kalksandsteine 109
3.2.4 Mauersteine aus Leichtbeton 111
3.2.5 Porenbetonsteine 111
3.3 Mauermörtel 113
3.3.1 Baukalke 113
3.3.2 Bestandteile des Mörtels 114
3.3.3 Mörtelgruppen 115
3.3.4 Mörtelbereitung 116
3.3.5 Mörtelmischungen 118
3.4 Maßordnung im Hochbau 121
3.4.1 Grundlagen 121
3.4.2 Baurichtmaß – Baunennmaß 121
3.4.3 Mauermaße für Bauzeichnungen 122
3.5 Das Mauern 123
3.5.1 Mauerschichten und Mörtelfugen 123
3.5.2 Werkzeuge zum Mauern 123
3.5.3 Der Arbeitsplatz beim Mauern 124
3.5.4 Arbeitsgänge beim Mauern 124
3.5.5 Hochführen von Schichten 125
3.5.6 Schlagen von Teilsteinen 125
3.5.7 Bedingungen für das Handhaben von Mauersteinen 126
3.6 Arbeitsgerüste 127
3.6.1 Gerüstarten 127
3.6.2 Anforderungen an Gerüstbauteile 128
3.6.3 Allgemeine Richtlinien für die Ausführung 129
3.6.4 Regelausführung für Gerüste 131
3.6.5 Rahmengerüst 134
3.6.6 Fahrgerüst 135
3.6.7 Verhaltensregeln für den Aufenthalt auf Arbeitsgerüsten 135
3.7 Mauerverbände 137
3.7.1 Überbindemaß 137
3.7.2 Verbandsarten 137
3.7.3 Mauerecken 141
3.7.4 Maueranschluss 141
3.7.5 Baustoffbedarf 142
3.8 Darstellung von Baukörpern 144
3.8.1 Aufmaßskizzen 144
3.8.2 Schräge Parallelprojektion 146
Projektaufgabe 148

Lernfeld 4: Stahlbetonbauteile herstellen

4.1 Zement 150
4.1.1 Zementherstellung 150
4.1.2 Zementerhärtung 150
4.1.3 Normalzemente 151
4.1.4 Prüfung der Normalzemente 152
4.2 Gesteinskörnungen für Beton 153
4.2.1 Arten und Bezeichnungen 153
4.2.2 Anforderungen an Gesteinskörnungen . . 153
4.2.3 Kornzusammensetzung 154
4.3 Betontechnologie 155
4.3.1 Arten und Klassen 155
4.3.2 Betoneigenschaften 156
4.3.3 Expositionsklassen 159
4.3.4 Festlegung des Betons 160
4.3.5 Herstellen des Betons 161
4.3.6 Verarbeiten des Betons 162
4.3.7 Nachbehandeln des Betons 163
4.4 Betonstähle 164
4.4.1 Betonstahlgüte 164
4.4.2 Betonstabstahl 164
4.4.3 Betonstahl in Ringen 164
4.4.4 Bewehrungsdraht 165
4.4.5 Betonstahlmatten 165
4.5 Bewehrung des Stahlbetonbalkens 166
4.5.1 Tragverhalten des Stahlbetonbalkens . . . 166
4.5.2 Zusammenwirken von Stahl und Beton . 167
4.5.3 Bewehrungsplan und Stahlliste 170
4.5.4 Bewehrungsarbeiten 172
4.6 Grundlagen der Schaltechnik 174
4.6.1 Aufgaben einer Schalung 174
4.6.2 Schalungselemente 175
4.6.3 Schalungskonstruktionen 178
4.6.4 Pflege der Schalung 179
4.6.5 Ausrüsten und Ausschalen 179
4.6.6 Schalungspläne und Holzlisten 180
4.6.7 Zeichnerische Darstellung 182
4.7 Bauen und Umwelt 183
4.7.1 Umweltfreundliches Bauen 183
4.7.2 Produktlinienanalyse 183
4.7.3 Ökobilanz 184

Lernfeld 5: Holzkonstruktionen herstellen

5.1 Wichtige Holzarten 186
5.1.1 Europäische Nadelbäume 186
5.1.2 Europäische Laubbäume 186
5.2 Wachstum und Aufbau des Holzes 187
5.2.1 Wachstum des Baumes 187
5.2.2 Die Bedeutung des Waldes 187
5.2.3 Chemischer Aufbau des Holzes 188
5.2.4 Innerer (mikroskopischer) Aufbau des Holzes 188
5.2.5 Äußerer (makroskopischer) Aufbau des Holzes 189
5.2.6 Wachstumsfehler 189
5.3 Handelsformen des Holzes 191
5.3.1 Baurundholz 191
5.3.2 Bauschnittholz 191

5.3.3 Brettschichtholz 191
5.3.4 Sortierklassen für Nadelschnittholz 192
5.3.5 Holzwerkstoffe 193

5.4 Technische Eigenschaften des Holzes 195
5.4.1 Festigkeiten des Holzes 195
5.4.2 Schwind- und Quellverhalten des Holzes 196
5.4.3 Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes 197
5.4.4 Holztrocknung 198

5.5 Holzschädlinge 199
5.5.1 Holz zerstörende Pilze 199
5.5.2 Holz zerstörende Insekten 200

5.6 Holzschutz 201
5.6.1 Holzschutz durch vorbeugende bauliche Maßnahmen 201
5.6.2 Chemischer Holzschutz 201

5.7 Holzbearbeitungswerkzeuge 203
5.7.1 Mess- und Anreißgeräte 203
5.7.2 Stemmwerkzeuge 203
5.7.3 Werkzeuge zum Hobeln 204
5.7.4 Sägen 204
5.7.5 Bohrer 206

5.8 Wandkonstruktionen 207
5.8.1 Wände aus Fachwerk 207
5.8.2 Zimmermannsmäßige Holzverbindungen 208
5.8.3 Zeichnerische Darstellung 210
5.8.4 Ermittlung des Holzbedarfs 211
5.8.5 Holzrahmenbau 213
5.8.6 Verbindungen des Ingenieurholzbaus . . . 218
5.8.7 Holzskelettbau 221

5.9 Dachkonstruktionen 225
5.9.1 Dachformen 225
5.9.2 Pfettendachstühle 226
5.9.3 Sparren- und Kehlbalkendächer 229
5.9.4 Ältere Dachkonstruktionen 232
5.9.5 Auswechslungen 234
5.9.6 Dachaufbauten 235
5.9.7 Dachrandausbildungen 236
5.9.8 Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz 238
5.9.9 Zeichnerische Darstellung 239
5.9.10 Materialbedarf von Holzdachkonstruktionen 241
5.9.11 Lasten und Kräfte am Bau 243

Lernfeld 6: Bauteile beschichten und bekleiden

6.1 Putze 248
6.1.1 Bindemittel 248
6.1.2 Mörtel und Mörtelgruppen für Putze 250
6.1.3 Allgemeines 251
6.1.4 Außenputz 252
6.1.5 Innenputz 252
6.1.6 Wandtrockenputz 254
6.1.7 Mengenermittlung und zeichnerische Darstellung 256

6.2 Fußböden und Estricharbeiten 257
6.2.1 Fußböden ohne Wärmedämmung 257
6.2.2 Fußböden aus Beton mit Abdichtung . . . 257
6.2.3 Estriche 258
6.2.4 Aufbau des Estrichs auf Dämmschicht . . 260
6.2.5 Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz 260
6.2.6 Zeichnerische Darstellung 261

6.3 Fliesen und Platten 262
6.3.1 Platten für Wand- und Bodenbeläge 262
6.3.2 Einteilung und Maße der keramischen Fliesen und Platten 262
6.3.3 Trocken gepresste keramische Fliesen und Platten (Feinkeramik) 263
6.3.4 Stranggepresste Platten (Grobkeramik) . 264
6.3.5 Bodenklinkerplatten 264
6.3.6 Bindemittelgebundene Platten 265
6.3.7 Ansetzen von Fliesen 266
6.3.8 Materialbedarf 268
6.3.9 Zeichnerische Darstellung 269

Lernfeld 7: Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser

Projektaufgabe 270

7.1 Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser am geneigten Dach 271
7.1.1 Aufbau der Anlage – Überblick 271
7.1.2 Dachrinnen 272
7.1.3 Ablaufstutzen und Fallrohre 274
7.1.4 Bemessung von außen liegenden Dachrinnen 275
7.1.5 Bemessung von Ablaufstutzen und Fallleitungen 276
7.1.6 Bemessung von innen liegenden Dachrinnen 278
7.1.7 Montage von Dachrinnen, Ablaufstutzen und Fallrohren 280
7.1.8 Dachrinnen und Fallrohre aus Kunststoff 282

7.2 Flachdachentwässerung 283
7.2.1 Dachabläufe 283

7.3 Zeichnerische Darstellung von Rinnenquerschnitten und Zuschnitten . . 284
7.3.1 Zylinderschnitte 284
7.3.2 Darstellung kegelförmiger Körper 285
7.3.3 Durchdringungen 286

Projektaufgabe zur Übung 290

Lernfeld 8: Dächer mit Dachziegel- und Dachsteineindeckungen herstellen

Projektaufgabe 292

8.1 Deckung mit Dachziegeln 293
8.1.1 Biberschwanzdeckungen 293
8.1.2 Deckung mit Hohlpfannen 297
8.1.3 Deckungen mit Mönch und Nonne 299
8.1.4 Deckungen mit Krempziegeln 300
8.1.5 Deckung mit verfalzten Ziegeln 301

8.2 Deckung mit Dachsteinen 303
8.2.1 Deckung mit Dachsteinen in Biberform (16,8 × 42 cm) 303
8.2.2 Deckung mit seitenverfalzten Dachsteinen 304

8.3 Dachdetails 306
8.3.1 Traufe 306

8.3.2 First . . . 307
8.3.3 Ortgang . . . 308
8.3.4 Pult . . . 308
8.3.5 Montage von Einbauteilen . . . 309

8.4 Die Regeldachneigung/ Zusatzmaßnahmen . . . 310
8.4.1 Regeldachneigung . . . 310
8.4.2 Überblick Zusatzmaßnahmen . . . 310
8.4.3 Docken . . . 311
8.4.4 Vermörtelung/Innenverstrich . . . 311
8.4.5 Unterspannung . . . 312
8.4.6 Unterdeckung . . . 312
8.4.7 Unterdach . . . 313
8.4.8 Windsogsicherung . . . 313
8.4.9 Hinterlüftung . . . 317

8.5 Dachdecken mit Dachziegeln/ Dachsteinen . . . 317
8.5.1 Unterkonstruktion . . . 317
8.5.2 Dacheinteilung . . . 323
8.5.3 Werkzeuge, Bearbeitungsmaschinen . . . 323
8.5.4 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz . . . 324

8.6 Rechnerische Dacheinteilung . . . 325
8.6.1 Einteilung der Decklänge . . . 325
8.6.2 Einteilung der Deckbreite . . . 327
8.6.3 Werkstoffbedarfsermittlung . . . 328

8.7 Walmdach mit gleichen Dachneigungen über einem Winkelbau (ohne Dachüberstand) . . . 332

8.8 Zeichnerische Darstellung . . . 335
8.8.1 Ziegeldeckungen . . . 335
8.8.2 Dachausmittlung bei Dächern mit gleicher Dachneigung . . . 339
8.8.3 Wahre Längen und Flächen von Dächern . . . 340

Lernfeld 9: Dächer mit Schiefer, Faserzement-Dachplatten und Schindeln decken

Projektaufgabe . . . 342

9.1 Schiefer- und Faserzementdeckungen . . . 343
9.1.1 Gewinnung von Dachschiefer . . . 344
9.1.2 Qualitätsanforderungen . . . 344
9.1.3 Handelsformen und Sortierung von Schiefer . . . 345
9.1.4 Faserzementherstellung . . . 346
9.1.5 Dachplatten aus Faserzement . . . 347
9.1.6 Deckunterlagen . . . 348
9.1.7 Bearbeiten und Befestigen der Schiefer, Schieferwerkzeuge . . . 349
9.1.8 Bearbeiten und Befestigen von Faserzementplatten . . . 349

9.2 Altdeutsche Deckung und Schuppendeckung . . . 350
9.2.1 Altdeutsche Schieferdeckung . . . 350
9.2.2 Schuppendeckung . . . 351
9.2.3 Ermittlung der Mindestgebindesteigung . . . 352
9.2.4 Zeichnerische Konstruktion von Deck- und Gebindesteinen . . . 353
9.2.5 Die Deckung an Traufe, Ort, Grat und First . . . 354

9.3 Materialermittlung . . . 358
9.3.1 Altdeutsche Deckung . . . 358
9.3.2 Schuppendeckung . . . 359

9.4 Deutsche Deckung . . . 362
9.4.1 Schnüren der Dachfläche . . . 362
9.4.2 Traufausbildung . . . 362
9.4.3 Ortausbildung . . . 363
9.4.4 Firstausbildung . . . 363
9.4.5 Gratausbildung . . . 364

9.5 Materialbedarfsermittlung deutsche Deckung . . . 365

9.6 Waagerechte Deckung . . . 367
9.6.1 Deckung der Dachfläche . . . 367
9.6.2 Deckung an Traufe, Ort, Grat und First . . . 367

9.7 Spitzwinkeldeckung, Spitzschablonendeckung und Rhombusdeckung . . . 368
9.7.1 Deckung der Dachfläche . . . 368
9.7.2 Deckung an Traufe, Ort, Grat und First . . . 369

9.8 Rechteckdoppeldeckung . . . 369
9.8.1 Deckung der Dachfläche . . . 369
9.8.2 Deckung von Traufe, Ort, Grat und First . . . 370

9.9 Deckungen mit Universal- oder Vario-Schablonen . . . 372

9.10 Materialbedarf waagerechte Deckung, Doppeldeckung, Spitzschablonendeckung . . . 373
9.10.1 Waagerechte Deckung . . . 373
9.10.2 Doppeldeckung . . . 374
9.10.3 Spitzschablonen- und Spitzwinkeldeckung . . . 375

9.11 Reparaturen und Einbauteile . . . 377
9.11.1 Reparaturen . . . 377
9.11.2 Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter . . . 377
9.11.3 Lüfter- und Antennendurchführung . . . 377
9.11.4 Dachfenster und Energiesammler . . . 377

9.12 Dachausmittlung bei Dächern mit ungleichen Dachneigungen . . . 378

9.13 Holzschindeldeckungen . . . 381
9.13.1 Eigenschaften . . . 381
9.13.2 Deckregeln . . . 382
9.13.3 Deckung an Traufe, Ortgang und First . . . 384
9.13.4 Deckung an Grat und Kehle . . . 384
9.13.5 Anschlüsse, Dachaufbauten . . . 385

9.14 Bitumenschindeldeckungen . . . 386
9.14.1 Ausführung der Bitumenschindeldeckung . . . 386
9.14.2 Deckung von Traufe, Ortgang, First und Grat . . . 387
9.14.3 Deckung von Kehle und Anschlüssen . . . 387
9.14.4 Bedarfsberechnung . . . 388

9.15 Faserzement-Wellplattendeckung . . . 390
9.15.1 Allgemeines . . . 390
9.15.2 Deckung mit Standardwellplatten . . . 390
9.15.3 Wellplattensonderverlegung . . . 393
9.15.4 Deckung mit Kurzwellplatten . . . 393
9.15.5 Detailausbildungen . . . 395

Lernfeld 10: Dachflächen abdichten

Projektaufgabe **399**

10.1 Beanspruchungen **400**

10.2 Konstruktionsarten **401**
10.2.1 Unterkonstruktionen 401
10.2.2 Nicht belüftetes Flachdach 402
10.2.3 Umkehrdach 402
10.2.4 Belüftetes Flachdach 402
10.2.5 Begrünte Flachdächer 403

10.3 Schichten im Flachdachaufbau **404**
10.3.1 Haftbrücken, Trenn- und Ausgleichsschicht 404
10.3.2 Dampfsperre 404
10.3.3 Wärmedämmschicht 404
10.3.4 Verlegepläne für Gefälledämmsysteme an Flachdächern 406
10.3.5 Dampfdruckausgleichsschicht 406
10.3.6 Dachabdichtung auf Bitumenbasis 407
10.3.7 Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen . . 412
10.3.8 Flüssigabdichtungen 415
10.3.9 Oberflächenschutz und Schutzlagen 415

10.4 Windsogsicherung **416**
10.4.1 Windbelastung 416
10.4.2 Sicherungsmaßnahmen für verschiedene Gebäudehöhen 417

10.5 Berechnung des Materialbedarfs **419**
10.5.1 Materialbedarf an Dachbahnen 419

10.6 Zeichnerische Darstellung der Flachdachschichten **420**
10.6.1 Kennzeichnungen 420
10.6.2 Aufgaben zum Erstellen von Konstruktionszeichnungen 420
10.6.3 Bedarf an Materialien einer Abdichtung auf Bitumenbasis 421

Lernfeld 11: Außenwandflächen bekleiden

Projektaufgabe **422**

11.1 Außenwandbekleidungen mit kleinformatigen Platten **423**
11.1.1 Aufbau 423
11.1.2 Wärmedämmschicht 423
11.1.3 Tragende Unterkonstruktionen 425
11.1.4 Wandbekleidung mit Schiefer 427
11.1.5 Wandbekleidung mit Faserzement 430

11.2 Keramische Fassadenbekleidung **431**

11.3 Bekleidung mit Holzschindeln **432**
11.3.1 Allgemeine Regeln 432
11.3.2 Schindelbedarf und Reihenabstand 433

11.4 Wandbekleidung mit großformatigen Fassadenelementen **434**
11.4.1 Fassadenplatten und Paneele 434
11.4.2 Fassadentafeln 435

11.5 Materialbedarf **436**
11.5.1 Altdeutsche Deckung 436
11.5.2 Schuppendeckung 436
11.5.3 Deutsche Deckung mit Bogenschnittschablonen 437
11.5.4 Wabendeckung 438
11.5.5 Rechteckdoppeldeckung 438
11.5.6 Gezogene Rechteckdoppeldeckung 439
11.5.7 Stülpdeckung 440
11.5.8 Waagerechte Deckung und geschlaufte Deckung 440
11.5.9 Holzschindeldeckungen 441
11.5.10 Fassadenplatten und großformatige Fassadentafeln 442

Lernfeld 12: Geneigte Dächer mit Metallen decken

Projektaufgabe **446**

12.1 Metalldeckungen – eine Übersicht **447**

12.2 Nicht selbsttragende Metalldeckungen . **448**
12.2.1 Allgemeines 448
12.2.2 Die Unterkonstruktion 448
12.2.3 Stehfalzdeckung 450
12.2.4 Leistendeckung 454
12.2.5 Rollnahtgeschweißte Edelstahldeckung . 455
12.2.6 Positionsplan und weitere Dachdetails . . 456
12.2.7 Materialbedarfsermittlung 458

12.3 Selbsttragende Metalldeckungen **459**
12.3.1 Deckung mit Wellprofilen und Trapezprofilen 459
12.3.2 Deckung mit Sandwichelementen 460
12.3.3 Deckung mit Kassettenprofilbändern . . . 461
12.3.4 Metalldachpfannendeckung 461

Projektaufgabe zur Übung **462**

Lernfeld 13a: Details an geneigten Dächern herstellen

Projektaufgaben zur Dachziegel- und Dachsteindeckung **464**

13a.1 Grate **465**

13a.2 Kehlen **466**
13a.2.1 Metallkehlen 467
13a.2.2 Überdeckte Kehlen aus sonstigen Werkstoffen 467
13a.2.3 Formziegelkehle 468
13a.2.4 Dreipfannenkehle 468
13a.2.5 Überdeckte Biberkehle 469
13a.2.6 Eingebundene Nockenkehle 469
13a.2.7 Schwenkziegelkehle 470
13a.2.8 Eingebundene Biberkehlen 470

13a.3 Anschlüsse **473**
13a.3.1 Firstseitige Anschlüsse 473
13a.3.2 Traufseitige Anschlüsse 473
13a.3.3 Seitliche Anschlüsse 474

13a.4 Durchdringungen **475**

13a.5 Dachgauben **476**
13a.5.1 Allgemeines 476
13a.5.2 Schleppdachgaube 476
13a.5.3 Satteldachgaube, Spitzgaube 477
13a.5.4 Fledermausgaube 477

13a.6 Spezielle Formziegel für Biberdeckungen **478**

13a.7 Dachschmuck **479**

13a.8 Kehlen und Anschlüsse **481**
13a.8.1 Schieferkehlen 481

13a.8.2 Eingebundene Kehle bei der deutschen Deckung . . . 483
13a.8.3 Eingebundene Plattenkehle bei der Rechteckdoppeldeckung . . . 484
13a.8.4 Überdeckte Plattenkehle . . . 484
13a.9 Seitliche Anschlüsse: Wandkehlen, Wangenkehlen . . . 485
13a.10 Anschlüsse aus Metall . . . 487
13a.10.1 Seitliche Wand- und Schornsteinanschlüsse aus Metall . . . 487
13a.10.2 Trauf- und firstseitige Metallanschlüsse . 488
13a.11 Einbauteile . . . 488
13a.11.1 Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter 488
13a.11.2 Lüfter- und Antennendurchführung . . . 488
13a.11.3 Dachfenster . . . 488
13a.12 Reparaturen bei Schieferdächern . . . 489
13a.13 Dachgauben . . . 490
13a.14 Ermittlung von Längen, Winkeln und Flächen . . . 491
13a.14.1 Rechnerische Ermittlung . . . 491
13a.15 Zeichnerische Darstellung . . . 498
13a.15.1 Dächer mit unterschiedlichen Traufhöhen . . . 498
13a.16 Materialbedarfsermittlung . . . 501
13a.16.1 Materialbedarf – Dachziegel und Dachsteine . . . 501
13a.16.2 Materialbedarf – Schiefer- und Faserzement . . . 503
13a.17 Zeichnerische Darstellung von Dachdetails . . . 508

Lernfeld 14: Details an Dächern mit Abdichtungen herstellen und Bauwerke abdichten

Projektaufgabe . . . 511
14.1 Details an Dächern mit Abdichtung . . . 512
14.1.1 Anschlüsse an aufgehende Bauteile (Wandanschlüsse) . . . 512
14.1.2 Anschluss an Dachdurchdringungen (Lüftungs- und Dunstrohre) . . . 513
14.1.3 Anschluss an Lichtkuppelelemente . . . 514
14.1.4 Dachrandabschlüsse (Attika, Ortgang, Traufe) . . . 514
14.1.5 Fugenabdichtung . . . 515
14.1.6 Dachentwässerung . . . 516
14.1.7 Bemessung von Dachabläufen von Flachdächern . . . 516
14.1.8 Brandschutzmaßnahmen . . . 518
14.2 Abdichtung begrünter und hoch beanspruchter Dachflächen . . . 521
14.2.1 Werkstoffe und Abdichtungsarten . . . 521
14.2.2 Einteilung begrünter Dachflächen . . . 522
14.2.3 Aufbau begrünter Dachflächen . . . 522
14.2.4 Detailausbildung bei begrünten Flachdächern . . . 523
14.2.5 Musterausschreibung Extensivbegrünung . . . 524
14.2.6 Abdichtung stark beanspruchter Dachflächen . . . 525
14.2.7 Dachterrassen . . . 526
14.2.8 Verkehrsflächen . . . 526
14.3 Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser . . . 528
14.3.1 Abdichtung gegen Bodenfeuchte und Spritzwasser . . . 528
14.3.2 Senkrechte Abdichtung an Wandflächen 528
14.3.3 Abdichten von Bodenplatten . . . 529
14.3.4 Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser (Stauwasser) . . . 530
14.4 Abdichtung gegen drückendes Wasser . 531
14.4.1 Drückendes Wasser von außen (Grundwasserwanne) . . . 531
14.4.2 Drückendes Wasser von innen (Schwimmbäder, Wasserbehälter) . . . 531

Lernfeld 15: An- und Abschlüsse an Wänden herstellen

Projektaufgabe . . . 533
15.1 Detailausbildung bei kleinformatigen Wandbekleidungen . . . 534
15.1.1 Sockelausbildung . . . 534
15.1.2 Ausbildung von Außenecken . . . 534
15.1.3 Ausbildung von Innenecken . . . 535
15.1.4 Ausbildung von seitlichen und oberen Abschlüssen . . . 535
15.1.5 Ausbildung der Anschlüsse . . . 536
15.2 Detailausbildung bei Wandbekleidungen mit großformatigen Platten und Tafeln . 537
15.2.1 Ausbildung unterer und oberer Abschlüsse . . . 537
15.2.2 Eckausbildung . . . 537
15.2.3 Brandschutz bei hinterlüfteten Fassaden 538
Projektaufgabe . . . 539
15.3 Berechnung von Dachgauben . . . 540
15.3.1 Schleppdachgaube . . . 540
15.3.2 Satteldachgauben . . . 541
15.3.3 Spitzgaube . . . 542
15.4 Berechnung des Materialbedarfs . . . 542

Lernfeld 16: Energiesammler, Blitzschutzanlagen und Einbauteile montieren

Projektaufgabe . . . 546
16.1 Blitzschutz . . . 547
16.1.1 Physikalische Grundlagen . . . 547
16.1.2 Wirkungsweise einer Blitzschutzanlage . . 547
16.1.3 Bestandteile der äußeren Blitzschutzanlage . . . 548
16.1.4 Zeichnerische Darstellung . . . 550
16.1.5 Prüfung von Blitzschutzanlagen . . . 551
16.2 Energiesammler (Energieumsetzer) . . . 552
16.2.1 Sonnenkollektor . . . 552
16.2.2 Photovoltaikanlagen . . . 553
16.2.3 Montagearten . . . 553
16.3 Einbauteile . . . 555
16.3.1 Dachflächenfenster und Fertiggauben . . 556
16.3.2 Sicherheitsdachhaken und Schneeschutzsysteme . . . 556
16.3.3 Rohrdurchführungen . . . 556
16.3.4 Einbauteile zum Betreten der Dachfläche 557

Lernfeld 17: Dach- und Wandflächen instand halten

Projektaufgabe **558**

17.1 Inspektion und Wartung von Steildächern **559**

17.2 Inspektion, Wartung und Instandsetzung von Flachdächern **560**

17.2.1 Inspektion und Wartung 560

17.2.2 Instandsetzung: Teilsanierung 561

17.2.3 Instandsetzung bei Erhalt des alten Dachaufbaus 561

17.2.4 Komplettsanierung – Erneuerung des Dachaufbaus 562

17.3 Pflege und Wartung von Wandbekleidungen **563**

Lernfeld 13b: Geneigte Dächer mit Reet decken

13b.1 Reetdeckungen **564**

13b.1.1 Reet 564

13b.1.2 Werkzeuge und Geräte 565

13b.1.3 Allgemeine Deckregeln 567

13b.1.4 Befestigung 568

13b.1.5 Deckung der Reetlagen 568

13b.1.6 Deckung von Ortgang, Grat und Kehle . . 569

13b.1.7 Deckung am First 570

13b.1.8 Reparaturarbeiten 571

Anhang 1: A1 Vermeiden, Verwerten, Beseitigen – Recycling und Abfallentsorgung

A1.1 Zusammenhänge **572**

A1.2 Die Bauwirtschaft als größter Abfallerzeuger **572**

A1.3 Vermeiden **573**

A1.4 Verwerten: Recycling und Wiederverwendung **574**

A1.4.1 Begriffsklärung 574

A1.4.2 Voraussetzungen für Wiederverwertung und Recycling 575

A1.4.3 Kosten und Einsparungsmöglichkeiten . . 576

A1.4.4 Aufbereitung und Wiederverwendung der rezyklierten Baustoffe 576

A1.5 Beseitigen: Die Abfallentsorgung **578**

A1.5.1 Deponieren 578

A1.5.2 Müllverbrennung 578

A1.5.3 Sonderabfälle 579

A1.5.4 Beispiel Asbest 579

A1.5.5 Die Asbestentsorgung 579

A1.6 Der Abriss, Beispiel zum Recycling und zur Entsorgung **580**

Anhang 2: A2 Bauphysik

A2.1 Wärme **583**

A2.1.1 Zusammenhänge 583

A2.1.2 Wärmeschutz 586

A2.1.3 Die Energieeinsparverordnung (EnEV) . . 590

A2.1.4 Wärmeschutz beim ausgebauten, geneigten Dach 592

A2.2 Wärmedämmstoffe **595**

A2.2.1 Kennzeichnung der Dämmstoffe 595

A2.2.2 Natürliche Dämmstoffe 597

A2.2.3 Künstliche Dämmstoffe 599

A2.2.4 Mineralische Dämmstoffe 600

A2.3 Schall **602**

A2.4 Feuchtigkeit und Feuchteschutz **605**

A2.4.1 Feuchte 605

A2.4.2 Tauwasserbildung 605

A2.4.3 Wasserdampfdiffusion 606

A2.4.4 Schutz gegen Tauwasserausfall 607

A2.4.5 Der s_d-Wert 607

A2.4.6 Auswirkungen auf die Dachkonstruktion 608

A2.5 Brand und Brandschutz **610**

Anhang 3: A3 Metalle

A3.1 Allgemeines **612**

A3.2 Die einzelnen Metalle im Überblick **612**

A3.2.1 Eisenmetalle 612

A3.2.2 Nichteisenmetalle (NE-Metalle) 614

A3.3 Korrosion und Korrosionsschutz **616**

A3.3.1 Chemische Korrosion 616

A3.3.2 Elektrochemische Korrosion 616

A3.3.3 Bitumenkorrosion 617

A3.3.4 Korrosionsschutz 617

A3.4 Bearbeiten und Verbinden von Metallen 618

Sachwortverzeichnis 621

Bildquellenverzeichnis 633

Vorwort zur 1. Auflage

Dieses neue Unterrichtswerk für die Dachdeckerausbildung orientiert sich an der **Lernfeldkonzeption** des Rahmenlehrplanes.

Es umfasst die Lernfelder der **Grundstufe** (1. Ausbildungsjahr) und die Lernfelder der **Fachstufen** (2. und 3. Ausbildungsjahr). Lernfeldübergreifende Inhalte wie umweltgerechtes Bauen, Bauphysik und Metalle sind in einem ausführlichen **Anhang** zusammengefasst.

Den Lernfeldern sind jeweils **Projektaufgaben** vorangestellt, die den Schülern den Bezug zu konkreten beruflichen Aufgabenstellungen und Handlungen verdeutlichen sollen.

Entsprechend den Lehrplanvorgaben werden in jedem Lernfeld die notwendigen technologischen, mathematischen und zeichnerischen Inhalte vermittelt. Eine umfangreiche **Aufgabensammlung** zu jedem Lernfeld dient der Lernsicherung und ermöglicht ein selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen.

Im Sommer 2003 Die Verfasser

Vorwort zur 7. Auflage

Die vorliegende Neuauflage ermöglichte es den Verfassern, das Unterrichtswerk zu aktualisieren und die neuesten Entwicklungen von Technik und Normung zu berücksichtigen. Insbesondere wurden Änderungen in den Fachregeln des ZDVH einbezogen. Davon sind hauptsächlich die Bereiche Bauwerksabdichtung, Außenwandbekleidungen und Dachdeckungen mit Reet betroffen.

Viele Verbesserungen ergaben sich aber auch aus dem ständigen Dialog mit den Benutzern. Wir danken deshalb an dieser Stelle ausdrücklich allen, die durch Hinweise zur Weiterentwicklung des Buches beigetragen haben. Die Autoren sind selbstverständlich auch weiterhin für solche Anregungen dankbar.

Im Sommer 2019 Die Verfasser