

Die Projektaufgaben

Die Projektaufgaben	1
---------------------------	---

Die Lernfelder

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

Die Lernfelder

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 durchsturz sicheren 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 Beton	110
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	Zementherhärtung	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 Nadel schnittholz	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	Vorbeugender Schutz von Holz durch bauliche Maßnahmen	201
5.6.2	Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln	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 Ingenieurholzbau	218
5.8.7	Holz skelettbau	221
5.9	Dachkonstruktionen	225
5.9.1	Dachformen	225
5.9.2	Pfettendachstühle	226
5.9.3	Sparren- und Kahlbalkendächer	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	Innen- und Außenputze	248
6.1.1	Aufbau und Begriffe	248
6.1.2	Aufgaben eines Innenputzes	249
6.1.3	Aufgaben eines Außenputzes	249
6.1.4	Bestandteile von Putzmörteln	250
6.1.5	Bindemittel Gips	251
6.1.6	Ausführung von Putzarbeiten	252
6.1.7	Wand trockenputz	254
6.1.8	Aufgaben	256
6.2	Estriche und Fußböden	257
6.2.1	Estriche und ihre Aufgaben	257
6.2.2	Estrichkonstruktionen und Bindemittel	257

6.2.3	Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz	258
6.2.4	Estrichdicke und -festigkeit	258
6.2.5	Zementestrich als Verbundestrich	258
6.2.6	Calciumsulfat fließestrich als Heizestrich	259
6.2.7	Fußböden aus Ziegeln	260
6.2.8	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	Bindemittel gebundene 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 geeigneten 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 x 42 cm)	303
8.2.2	Deckung mit seitenverfalteten Dachsteinen	304
8.3	Dachdetails	305
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 Mindestgebinde- steigung	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 Bitumenschindel- deckung	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	424
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 Stülpedeckung	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 Metaldachpfannendeckung	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
14.1.1	Anschlüsse an aufgehende Bauteile (Wandanschlüsse)
14.1.2	Anschluss an Dachdurchdringungen (Lüftungs- und Dunstrohre)
14.1.3	Anschluss an Lichtkuppелеlemente
14.1.4	Dachrandabschlüsse (Attika, Organg, Traufe)
14.1.5	Fugenabdichtung
14.1.6	Dachentwässerung
14.1.7	Bemessung von Dachabläufen von Flachdächern
14.1.8	Brandschutzmaßnahmen
14.2	Abdichtung begrünter und hoch beanspruchter Dachflächen
14.2.1	Werkstoffe und Abdichtungsarten
14.2.2	Einteilung begrünter Dachflächen
14.2.3	Aufbau begrünter Dachflächen
14.2.4	Detaillausbildung bei begrünten Flachdächern

14.2.5	Musterausschreibung
	Extensivbegrünung
14.2.6	Abdichtung stark beanspruchter Dachflächen
14.2.7	Dachterrassen
14.2.8	Verkehrsflächen
14.3	Abdichtung gegen nichtdrückendes Wasser
14.3.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte und Spritzwasser
14.3.2	Senkrechte Abdichtung an Wandflächen
14.3.3	Abdichten von Bodenplatten
14.3.4	Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser (Stauwasser)
14.4	Abdichtung gegen drückendes Wasser
14.4.1	Drückendes Wasser von außen (Grundwasserwanne)
14.4.2	Drückendes Wasser von innen (Schwimmbäder, Wasserbehälter)

Lernfeld 15: An- und Abschlüsse an Wänden herstellen

Projektaufgabe	533
15.1	Detaillausbildung bei kleinformatischen Wandbekleidungen
15.1.1	Sockelausbildung
15.1.2	Ausbildung von Außenecken
15.1.3	Ausbildung von Innenecken
15.1.4	Ausbildung von seitlichen und oberen Abschlüssen
15.1.5	Ausbildung der Anschlüsse
15.2	Detaillausbildung bei Wandbekleidungen mit großformatigen Platten und Tafeln
15.2.1	Ausbildung unterer und oberer Abschlüsse
15.2.2	Eckausbildung
15.2.3	Brandschutz bei hinterlüfteten Fassaden
Projektaufgabe	539
15.3	Berechnung von Dachgauben
15.3.1	Schleppdachgaube
15.3.2	Satteldachgauben
15.3.3	Spitzgaube
15.4	Berechnung des Materialbedarfs

Lernfeld 16: Energiesammler, Blitzschutzanlagen und Einbauteile montieren

Projektaufgabe	546
16.1	Blitzschutz
16.1.1	Physikalische Grundlagen
16.1.2	Wirkungsweise einer Blitzschutzanlage
16.1.3	Bestandteile der äußeren Blitzschutzanlage
16.1.4	Zeichnerische Darstellung
16.1.5	Prüfung von Blitzschutzanlagen
16.2	Energiesammler (Energieumsetzer)
16.2.1	Sonnenkollektor
16.2.2	Photovoltaikanlagen
16.2.3	Montagearten

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 Komplettisanierung – 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	Das Gebäudeenergiegesetz (GEG)	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_e -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