

Die Projektaufgaben

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

Die Lernfelder

Lernfeld 1:

Einrichten der Baustelle

1.1 Ausbildungsordnung und Berufsbild	8
1.1.1 Zusammenwirken der Bauberufe	8
1.1.2 Ausbildung zum Dachdecker	8
1.1.3 Organisation des Dachdeckerhandwerks und der Bauwirtschaft	9
1.1.4 Baustoffe	11
1.2 Bauplanung und Bauausführung	12
1.2.1 Planung und Vergabe	12
1.2.2 Maßstäbe	13
1.2.3 Bauzeitenplan	14
1.2.4 Abrechnung	14
1.3 Baustelleneinrichtungsplanung	15
1.3.1 Arbeitsvorbereitung	15
1.3.2 Baugeräte	16
1.3.3 Baustellensicherung	18
1.3.4 Baustelleneinrichtungsplan	20
1.4 Vermessungsarbeiten	22
1.4.1 Längenmessung	22
1.4.2 Abstecken von Geraden	23
1.4.3 Abstecken rechter Winkel	23
1.5 Aufgabe und Zweck der Bauzeichnung	25
1.5.1 Linienarten und Linienbreiten	26
1.5.2 Bemaßen von Bauzeichnungen	27
1.5.3 Maßstäbe	27
1.5.4 Maßlinien, Maßhilfslinien, Hinweislinien	27
1.5.5 Maßlinienbegrenzungen	28
1.5.6 Maßzahlen, Maßeinheiten, Maßeintragung	28
1.5.7 Bemaßen von Bauzeichnungen nach DIN 1356	29
1.6 Geometrische Grundkonstruktionen	31
1.6.1 Strecken und Winkel	31
1.6.2 Parallele Geraden	31
1.6.3 Senkrechte und Lote	32
1.6.4 Streckenteilung	32
1.6.5 Winkelteilung	33
1.7 Vieleckkonstruktionen	36
1.7.1 Dreiecke	36
1.7.2 Regelmäßige Vielecke	37
1.7.3 Unregelmäßige Vielecke	38

Lernfeld 2:

Decken eines geneigten Daches

2.1 Dachteile	40
2.2 Dachformen	40
2.3 Schutzaufgaben des Daches	41

2.3.1 Schutz vor Wasser von außen	41
2.3.2 Schutz vor Wasser von innen	41
2.3.3 Schutz vor Wärmeeintritt oder Wärmeverlust	41
2.3.4 Regeldachneigungen	42
2.4 Dachgauben	43
2.5 Dachflächenfenster	45
2.6 Dacheinschnitte	45
2.7 Konstruktiver Dachaufbau	47
2.7.1 Deckunterlage Lattung	47
2.7.2 Deckunterlage Schalung	48
2.7.3 Zusätzliche Sicherheits- und Dichtungsmaßnahmen	49
2.7.4 Wärmedämmsysteme	51
2.8 Werkstoffe	52
2.8.1 Dachziegelherstellung	52
2.8.1.1 Rohstoffe	52
2.8.1.2 Herstellung	52
2.8.1.3 Dachziegel ohne Verfalzungen	54
2.8.1.4 Dachziegel mit Verfalzungen	55
2.8.1.5 Formziegel (Zubehörziegel)	57
2.8.1.6 Anforderungen an Dachziegel	58
2.8.1.7 Auswirkungen schädlicher Bestandteile in Dachziegeln	59
2.8.1.8 Eigenschaften des Dachziegelmaterials	59
2.8.2 Dachsteine	61
2.8.2.1 Entwicklung der Dachsteine	61
2.8.2.2 Herstellung von Dachsteinen	61
2.8.2.3 Dachsteinarten	63
2.8.2.4 Formsteine und Formteile	64
2.8.2.5 Anforderungen an Dachsteine nach DIN EN 490	64
2.8.3 Dachschiefer	66
2.8.3.1 Gewinnung von Dachschiefer	66
2.8.3.2 Qualitätsanforderungen	66
2.8.3.3 Handelsformen und Sortierung	67
2.8.3.4 Sonstiges Schiefermaterial	67
2.8.4 Faserzement	68
2.8.4.1 Rohstoffe	68
2.8.4.2 Eigenschaften	68
2.8.4.3 Dachplatten aus Faserzement	69
2.9 Einbauteile	70
2.10 Ermittlung von Längen und Flächen	71
2.10.1 Längenmessungen	71
2.10.2 Der Lehrsatz des Pythagoras	72
2.10.3 Neigung und Gefälle	74
2.10.4 Winkelfunktionen	75
2.10.5 Flächeneinheiten, Quadrat und Rechteck	77
2.10.6 Parallelogramm und Trapez	78
2.10.7 Dreiecke	79

Die Lernfelder

2.11 Rechtwinklige Parallelprojektion	81
2.11.1 Projektionsebenen	81
2.11.2 Anordnung der Ansichten	81
2.11.3 Bemaßung der Ansichten	81
2.12 Schräge Parallelprojektion	82
2.12.1 Schrägbildarten	82
2.12.2 Konstruktion von Schrägbildern	82
2.13 Schnitte	85
2.13.1 Was versteht man unter Schnitten?	85
2.13.2 Schnittarten	85
2.13.3 Zeichenregeln für Schnitte	86

Lernfeld 3: Mauern eines einschaligen Baukörpers

3.1 Wandarten und ihre Aufgaben	89
3.1.1 Tragende Wände	89
3.1.2 Aussteifende Wände	89
3.1.3 Nicht tragende Wände	89
3.1.4 Brandwände	89
3.2 Künstliche Mauersteine	90
3.2.1 Formate und Abmessungen	90
3.2.2 Mauerziegel	91
3.2.3 Kalksandsteine	94
3.2.4 Hüttensteine	95
3.2.5 Mauersteine aus Leichtbeton	96
3.2.6 Porenbetonsteine	96
3.3 Mauermörtel	98
3.3.1 Baukalke	98
3.3.2 Bestandteile des Mörtels	99
3.3.3 Mörtelgruppen	100
3.3.4 Mörtelbereitung	101
3.3.5 Mörtelmischungen	103
3.4 Maßordnung im Hochbau	105
3.4.1 Grundlagen	105
3.4.2 Baurichtmaß – Baunennmaß	105
3.4.3 Mauermaße für Bauzeichnungen	107
3.5 Das Mauern	108
3.5.1 Mauerschichten und Mörtelfugen	108
3.5.2 Werkzeuge zum Mauern	108
3.5.3 Der Arbeitsplatz beim Mauern	109
3.5.4 Arbeitsgerüste	109
3.5.5 Arbeitsgänge beim Mauern	109
3.5.6 Hochführen von Schichten	110
3.5.7 Schlagen von Teilsteinen	110
3.5.8 Bedingungen für das Handhaben von Mauersteinen	111
3.6 Mauerverbände	112
3.6.1 Überbindemaß	112
3.6.2 Verbandsarten	112
3.6.3 Mauerecken	117
3.6.4 Maueranschluss	118
3.6.5 Baustoffbedarf	119
3.6.6 Feuchtigkeitsschutz	121
3.6.7 Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit	121
3.6.8 Abdichtungsstoffe	121
3.7 Darstellung von Baukörpern	122
3.7.1 Aufmaßskizzen	122

3.7.2 Isometrische Projektion	124
3.8 Qualitätssicherung	126

Lernfeld 4: Herstellen einer Holzkonstruktion

4.1 Wichtige Holzarten	129
4.1.1 Europäische Nadelbäume	129
4.1.2 Europäische Laubbäume	129
4.2 Wachstum und Aufbau des Holzes	130
4.2.1 Wachstum des Baumes	130
4.2.2 Die Bedeutung des Waldes	130
4.2.3 Chemischer Aufbau des Holzes	131
4.2.4 Innerer (mikroskopischer) Aufbau des Holzes	131
4.2.5 Äußerer (makroskopischer) Aufbau des Holzes	132
4.2.6 Wachstumsfehler	132
4.3 Handelsformen des Holzes	134
4.3.1 Rohholz	134
4.3.2 Baurundholz	134
4.3.3 Bauschnittholz	134
4.3.4 Sortierklassen für Nadschnittholz	135
4.3.5 Holzwerkstoffe und Halbfertigerzeugnisse	136
4.4 Technische Eigenschaften des Holzes	138
4.4.1 Festigkeit des Holzes	138
4.4.2 Schwind- und Quellverhalten des Holzes	139
4.4.3 Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes	140
4.4.4 Holz Trocknung	141
4.5 Holzschädlinge	142
4.5.1 Pflanzliche Holzschädlinge	142
4.5.2 Tierische Holzschädlinge	143
4.6 Holzschutz	144
4.6.1 Vorbeugender Holzschutz durch bauliche Maßnahmen	144
4.6.2 Chemischer Holzschutz	144
4.7 Holzverbindungen im Fachwerkbau	146
4.7.1 Die Hölzer der Fachwerkwand	146
4.7.2 Zimmermannsmäßige Holzverbindungen	147
4.7.3 Zeichnerische Darstellung	149
4.7.4 Ermittlung des Holzbedarfs	150
4.8 Holzverbindungen bei Dachkonstruktionen	152
4.8.1 Pfettendachstühle	152
4.8.2 Holzverbindungen bei Pfettendachstühlen	153
4.8.3 Zeichnerische Darstellung	154
4.8.4 Ermittlung des Holzbedarfs	155
4.9 Verbindungen des Ingenieurholzbau	157
4.9.1 Nagelverbindungen	157
4.9.2 Holzschraubenverbindungen	158
4.9.3 Bolzen- und Dübelverbindungen	159
4.9.4 Blechformteilverbindungen	159
4.10 Holzbearbeitungswerkzeuge	160
4.10.1 Mess- und Anreißgeräte	160
4.10.2 Stemmwerkzeuge	160
4.10.3 Werkzeuge zum Hobeln	161
4.10.4 Sägen	161
4.10.5 Bohrer	163

Die Lernfelder

Lernfeld 5: Herstellen eines Stahlbetonbauteils

5.1 Zement	165
5.1.1 Zementherstellung	165
5.1.2 Zementherhärtung	165
5.1.3 Normalzemente	166
5.1.4 Prüfung der Normalzemente	167
5.2 Gesteinskörnungen für Beton	168
5.2.1 Arten und Bezeichnungen	168
5.2.2 Anforderungen an Gesteinskörnungen	168
5.2.3 Kornzusammensetzung	170
5.2.4 Sieblinien	171
5.3 Betontechnologie	172
5.3.1 Arten und Klassen	172
5.3.2 Betoneigenschaften	173
5.3.3 Expositionsclassen	177
5.3.4 Festlegung des Betons	178
5.3.5 Herstellen des Betons	179
5.3.6 Betonmischungen	180
5.3.7 Verarbeiten des Betons	181
5.3.8 Nachbehandeln des Betons	183
5.4 Betonstähle	184
5.4.1 Betonstahlgüte	184
5.4.2 Betonstabstahl	184
5.4.3 Betonstahlmatten	185
5.5 Bewehrung des Stahlbetonbalkens	186
5.5.1 Tragverhalten des Stahlbetonbalkens	186
5.5.2 Zusammenwirken von Stahl und Beton	187
5.5.3 Bewehrungsplan und Stahlliste	190
5.5.4 Bewehrungsarbeiten	192
5.6 Grundlagen der Schaltechnik	194
5.6.1 Aufgaben einer Schalung	194
5.6.2 Schalungselemente	195
5.6.3 Schalungskonstruktionen	198
5.6.4 Pflege der Schalung	200
5.6.5 Ausrüsten und Ausschalen	200
5.6.6 Schalungspläne und Holzlisten	201
5.6.7 Zeichnerische Darstellung	203
5.7 Bauen und Umwelt	204
5.7.1 Umweltfreundliches Bauen	204
5.7.2 Produktlinienanalyse	204
5.7.3 Ökobilanz	205

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Baukörpers

6.1 Putze	207
6.1.1 Bindemittel	207
6.1.2 Mörtel und Mörtelgruppen für Putze	209
6.1.3 Allgemeines	210
6.1.4 Außenputz	211
6.1.5 Innenputz	212
6.1.6 Wandtrockenputz	214
6.1.7 Mengenermittlung und zeichnerische Darstellung	216
6.2 Fußböden und Estricharbeiten	217
6.2.1 Fußböden ohne Wärmedämmung	217
6.2.2 Fußböden aus Beton mit Abdichtung	218

6.2.3 Estriche	219
6.2.4 Aufbau des schwimmenden Estrichs	221
6.2.5 Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz	221
6.2.6 Zeichnerische Darstellung	222
6.3 Fliesen und Platten	223
6.3.1 Platten für Wand- und Bodenbeläge	223
6.3.2 Einteilung und Maße der keramischen Fliesen und Platten	223
6.3.3 Trockengepresste keramische Fliesen und Platten (Feinkeramik)	224
6.3.4 Stranggepresste Platten (Grobkeramik)	225
6.3.5 Bodenklinkerplatten	225
6.3.6 Bindemittelgebundene Platten	226
6.3.7 Ansetzen von Fliesen	227
6.3.8 Materialbedarf	229
6.3.9 Zeichnerische Darstellung	230
6.4 Abdichtungen	232
6.4.1 Abdichtung nicht unterkellelter Gebäude	232
6.4.2 Abdichtung unterkellelter Gebäude gegen Bodenfeuchtigkeit	233
6.4.3 Zeichnerische Darstellung	235
Fächerübergreifende Aufgaben zur Grundstufe	236

Lernfeld 7: Herstellen einer Holzdachkonstruktion

Projektaufgabe	238
7.1 Dachtragssysteme	239
7.1.1 Sparren- und Kehlbalckendächer	239
7.1.2 Bauliche Durchbildung	240
7.1.3 Pfettendachstühle	242
7.1.4 Bauliche Durchbildung	243
7.2 Ältere Dachkonstruktionen	245
7.2.1 Ältere Pfettendachstühle	245
7.2.2 Spreng- und Hängewerksdächer	246
7.2.3 Ältere Kehlbalckendächer	246
7.3 Holzverbindungen	247
7.3.1 Zimmermannsmäßige Holzverbindungen	247
7.3.2 Ingenieurmäßige Holzverbindungen	248
7.4 Auswechslungen	249
7.5 Dachaufbauten	250
7.6 Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz	251
7.7 Zeichnerische Darstellung	252
7.8 Materialbedarf von Holzdachkonstruktionen	254
7.8.1 Ermittlung von Konstruktionsmaßen	254
7.8.2 Ermittlung von Materialmengen	254
7.9 Lasten und Kräfte am Bau	256

Lernfeld 8: Deckung eines Steildachs

Projektaufgabe	260
8.1 Deckung mit Dachziegeln	261
8.1.1 Biberschwanzdeckungen	261
8.1.1.1 Einfachdeckung mit Spließen	262
8.1.1.2 Kronendeckung	263

Die Lernfelder

8.1.1.3	Doppeldeckung	264
8.1.2	Deckung mit Hohlpfannen	265
8.1.2.1	Vorschnittdeckung	265
8.1.2.2	Aufschnittdeckung	266
8.1.3	Deckungen mit Mönch und Nonne	267
8.1.4	Deckungen mit Krempziegeln	268
8.1.5	Deckungen mit verfalzten Ziegeln	269
8.1.5.1	Deckungen mit Strangfalzziegeln	269
8.1.5.2	Deckungen mit Falzziegeln	269
8.2	Deckung mit Dachsteinen	271
8.2.1	Deckung mit Dachsteinen in Biberform	271
8.2.2	Deckung mit seitenverfalzten Dachsteinen	272
8.3	Dachdetails	274
8.3.1	Traufe	274
8.3.2	First	275
8.3.3	Ortgang	276
8.3.4	Pult	276
8.3.5	Montage von Einbauteilen	277
8.4	Die Regeldachneigung/Zusatzmaßnahmen	278
8.4.1	Regeldachneigung	278
8.4.2	Überblick Zusatzmaßnahmen	278
8.4.3	Docken	279
8.4.4	Vermörtelung/Innenverstrich	279
8.4.5	Unterspannung	280
8.4.6	Unterdeckung	280
8.4.7	Unterdach	281
8.4.8	Windsogsicherung	281
8.4.9	Hinterlüftung	282
8.5	Dachdecken mit Dachziegeln/Dachsteinen	282
8.6	Rechnerische Dacheinteilung	286
8.6.1	Einteilung der Decklänge	286
8.6.2	Einteilung der Deckbreite	287
8.6.3	Werkstoffbedarfsermittlung	288
8.7	Zeichnerische Darstellung	292

Lernfeld 9: Decken eines Steildaches mit Schiefer- oder Faserzementplatten

Projektaufgabe	296
9.1 Schiefer- und Faserzementdeckungen	297
9.1.1 Bearbeiten und Befestigen der Schiefer, Schieferwerkzeuge	298
9.1.2 Bearbeiten und Befestigen von Faserzementplatten	299
9.2 Altdeutsche Deckung und Schuppendeckung	299
9.2.1 Altdeutsche Schieferdeckung	299
9.2.2 Schuppendeckung	300
9.2.3 Ermittlung der Mindestgebindesteigung	301
9.2.4 Zeichnerische Konstruktion von Deck- und Gebindesteinen	302
9.2.5 Die Deckung an Traufe, Ort, Grat und First	303
9.3 Materialermittlung	307
9.3.1 Altdeutsche Deckung	307
9.3.2 Schuppendeckung	308
9.4 Deutsche Deckung	311
9.4.1 Schnüren der Dachfläche	311

9.4.2 Traufausbildung	311
9.4.3 Ortausbildung	312
9.4.4 Firstausbildung	312
9.4.5 Gratausbildung	313
9.5 Materialbedarfsermittlung deutsche Deckung	314
9.6 Waagerechte Deckung	316
9.6.1 Deckung der Dachfläche	316
9.6.2 Deckung an Traufe, Ort, Grat und First	316
9.7 Spitzschablonendeckung und Rhombusdeckung	317
9.7.1 Deckung der Dachfläche	317
9.7.2 Deckung an Traufe, Ort, Grat und First	318
9.8 Rechteckschablonendoppeldeckung	318
9.8.1 Deckung der Dachfläche	318
9.8.2 Deckung von Traufe, Ort, Grat und First	319
9.9 Materialbedarf waagerechte Deckung, Doppeldeckung, Spitzschablonendeckung	322
9.9.1 Waagerechte Deckung	322
9.9.2 Doppeldeckung	323
9.9.3 Spitzschablonen- und Spitzwinkeldeckung	324
9.10 Reparaturen und Einbauteile	325
9.10.1 Reparaturen	325
9.10.2 Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter	326
9.10.3 Lüfter- und Antennendurchführung	326
9.10.4 Dachfenster und Energiesammler	326
9.11 Dachausmittlung bei Dächern mit ungleichen Dachneigungen und Deckschemen	326

Lernfeld 10: Fertigen eines Flachdaches

Projektaufgabe	329
10.1 Konstruktionsarten	330
10.1.1 Nicht belüftetes Flachdach	330
10.1.2 Umkehrdach	330
10.1.3 Belüftetes Flachdach	331
10.1.4 Begrüntes Flachdach	331
10.2 Schichten im Flachdachaufbau	332
10.2.1 Haftbrücke, Trenn- und Ausgleichsschicht	332
10.2.2 Dampfsperrschicht	332
10.2.3 Wärmedämmschicht	332
10.2.4 Dampfdruckausgleichsschicht	333
10.2.5 Zeichnerische Darstellung der Flachdachsichten	333
10.2.6 Dachabdichtung mit Bitumenbahnen	334
10.2.7 Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen	338
10.2.8 Flüssigabdichtungen	340
10.2.9 Oberflächenschutz	340
10.2.10 Sicherung gegen horizontale Kräfte	340
10.3 Ausführung von Anschlüssen und Abschlüssen	342
10.3.1 Wandanschluss	342
10.3.2 Dachrandabschlüsse (Attika, Ortgang, Traufe)	343
10.3.3 Anschluss an Dachdurchdringungen (Lüftungs- und Dunstrohre)	344

Die Lernfelder

10.3.4	Anschluss an Lichtkuppелеlemente	344
10.3.5	Anschluss von Dachabläufen	345
10.4	Berechnung des Materialbedarfs	346
10.4.1	Materialbedarf an Dachbahnen	346
10.4.2	Bedarf an Materialien einer bituminösen Abdichtung	346
10.4.3	Aufgaben	346

Lernfeld 11: Ableiten von Oberflächenwasser

Projektaufgabe	349
11.1 Dachrinnen	350
11.1.1 Lage der Rinnen	350
11.1.2 Rinnenquerschnitte	350
11.1.3 Rinnengeometrie und Abmessungen	351
11.1.4 Befestigung der Rinnen	352
11.2 Fallrohre	354
11.3 Dachrinnen und Fallrohre aus Metall	355
11.3.1 Bearbeiten und Verbinden von Metallen	355
11.3.2 Korrosion und Korrosionsschutz	357
11.4 Dachrinnen und Fallrohre aus Kunststoff	358
11.5 Bemessung und Querschnitte von Dachrinnen und Fallrohren	359
11.6 Wärmeausdehnung	360
11.7 Flachdachentwässerung	362
11.7.1 Dachabläufe	362
11.7.2 Verlegepläne für Gefälledämmsysteme an Flachdächern	363
11.7.3 Bemessung von Dachabläufen von Flachdächern	363
11.7.4 Gefälleberechnung an Flachdächern	364
11.8 Zeichnerische Darstellung von Rinnenquerschnitten und Zuschnitten	365
11.8.1 Zylinderschnitte	365
11.8.2 Darstellung kegelförmiger Körper	366
11.8.3 Durchdringungen	367

Lernfeld 12: Bekleiden einer Außenwand

Projektaufgabe	371
12.1 Außenwandbekleidungen mit kleinformatigen Platten	372
12.1.1 Aufbau	372
12.1.2 Wärmedämmschicht	372
12.1.3 Tragende Unterkonstruktionen	373
12.1.4 Wandbekleidung mit Schiefer	373
12.1.5 Wandbekleidung mit Faserzement	375
12.2 Wandbekleidungen aus Holzschindeln	376
12.2.1 Allgemeine Regeln	376
12.2.2 An- und Abschlüsse	378
12.3 Materialbedarf	379
12.3.1 Altdeutsche Deckung	379
12.3.2 Schuppendeckung	379
12.3.3 Deutsche Deckung mit Bogenschnittschablonen	380
12.3.4 Wabendeckung	381

12.3.5	Rechteckdoppeldeckung	381
12.3.6	Gezogene Rechteckdoppeldeckung	382
12.3.7	Stülpedeckung	383
12.3.8	Waagerechte Deckung und geschlaufte Deckung	383
12.3.9	Holzschindeldeckung	384

Lernfeld 13: Detailausbildung bei Dachziegel- und Dachsteindeckungen

Projektaufgabe	388
13.1 Grate	389
13.2 Kehlen	390
13.2.1 Metallkehlen	391
13.2.2 Überdeckte Kehlen aus sonstigen Werkstoffen	391
13.2.3 Formziegelkehle	392
13.2.4 Dreipannenekehle	392
13.2.5 Überdeckte Biberkehle	393
13.2.6 Eingebundene Nockenkehle	393
13.2.7 Schwenkziegelkehle	394
13.2.8 Eingebundene Biberkehle	394
13.3 Anschlüsse	397
13.3.1 Firstseitige Anschlüsse	397
13.3.2 Traufseitige Anschlüsse	397
13.3.3 Seitliche Anschlüsse	398
13.4 Durchdringungen	399
13.5 Dachgauben	400
13.5.1 Allgemeines	400
13.5.2 Schleppdachgaube	400
13.5.3 Satteldachgaube, Spitzgaube	401
13.5.4 Fledermausgaube	401
13.6 Ermittlung von Längen, Winkeln und Flächen	403
13.6.1 Rechnerische Ermittlung	403
13.6.2 Zeichnerische Ermittlung wahrer Größen	409
13.7 Werkstoffbedarfsermittlung	410
13.8 Zeichnerische Darstellung	414

Lernfeld 14: Ausbilden von Details bei Schiefer- und Faserzementplatten

Projektaufgabe	416
14.1 Kehlen und Anschlüsse	417
14.1.1 Schieferkehlen	417
14.1.2 Eingebundene Kehle bei der deutschen Deckung	419
14.1.3 Eingebundene Plattenkehle bei der Doppeldeckung	420
14.1.4 Untergelegte Plattenkehle	420
14.2 Seitliche Anschlüsse: Wandkehlen, Wangenkehlen	421
14.3 Anschlüsse aus Metall	423
14.3.1 Seitliche Wand- und Schornsteinanschlüsse aus Metall	423
14.3.2 Trauf- und firstseitige Metallanschlüsse	424

Die Lernfelder

14.4 Einbauteile	424
14.4.1 Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter	424
14.4.2 Lüfter- und Antennendurchführung	424
14.4.3 Dachfenster	424
14.5 Reparaturen bei Schieferdächern	425
14.6 Materialbedarfsberechnung	426
14.7 Zeichnerische Ermittlung wahrer Längen und Flächen	429
14.7.1 Dächer mit ungleichen Dachneigungen	429
14.7.2 Wahre Längen und Flächen von Dächern	430
14.8 Dachgauben	432
14.8.1 Formen	432
14.8.2 Berechnung der Dachgauben	433

Lernfeld 15: Herstellen einer Bauwerksabdichtung

Projektaufgabe	437
15.1 Werkstoffe zur Bauwerksabdichtung	438
15.2 Begrünte Dachflächen	438
15.2.1 Einteilung	438
15.2.2 Aufbau begrünter Dachflächen	439
15.2.3 Detailausbildung bei begrünten Flachdächern	441
15.3 Hoch beanspruchte Dachflächen	441
15.3.1 Parkdecks	442
15.3.2 Dachterrassen	442
15.3.3 Details bei genutzten Dachflächen	443
15.4 Aufgaben	444
15.5 Abdichtung gegen nicht drückendes Wasser	445
15.5.1 Abdichten gegen aufsteigendes Wasser	445
15.5.2 Senkrechte Abdichtung an Wandflächen	445
15.5.3 Abdichten von Bodenplatten	446
15.5.4 Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser	447
15.6 Abdichtung gegen drückendes Wasser	447
15.6.1 Grundwasserwanne	447
15.6.2 Schwimmbäder, Wasserbehälter	448
15.7 Fugenabdichtung	449

Lernfeld 16: Ausführen von Metalldeckungen

Projektaufgabe	451
16.1 Materialeigenschaften und Werkzeuge	452
16.1.1 Materialeigenschaften	452
16.1.2 Werkzeuge	453
16.2 Unterkonstruktion	453
16.3 Nicht selbsttragende Metalldeckungen	454
16.3.1 Stehfalzdeckung	454
16.3.2 Leistendeckung	458
16.3.3 Positionsplan und Dachdetails	460
16.3.4 Materialbedarf	462
16.4 Selbsttragende Metalldeckung	463
16.4.1 Wellprofildeckungen	463

16.4.2 Deckung mit Trapezprofilen und Sandwichelementen	464
16.4.3 Deckung mit Kassettenprofilbändern	465
16.4.4 Metlldachpfannendeckung	465
16.5 Rauten- oder Schuppendeckungen	466

Lernfeld 17: Errichten einer Blitzschutzanlage und Einbauen von Energieumsetzern

Projektaufgabe	467
17.1 Blitzschutz	468
17.1.1 Physikalische Grundlagen	468
17.1.2 Wirkungsweise einer Blitzschutzanlage	468
17.1.3 Bestandteile der äußeren Blitzschutzanlage	469
17.1.4 Zeichnerische Darstellung	471
17.1.5 Prüfung von Blitzschutzanlagen	472
17.2 Energieumsetzer	473
17.2.1 Sonnenkollektor	473
17.2.2 Solarzellen	474
17.2.3 Montagearten	475

Lernfeld 18: Warten und Reparieren eines Daches

Projektaufgabe	476
18.1 Inspektion und Wartung von Steildächern	477
18.2 Wartung und Sanierung von Flachdächern	478
18.2.1 Wartung	478
18.2.2 Teilsanierung	478
18.2.3 Sanierung bei Erhalt des alten Dachaufbaues	479
18.2.4 Komplettsanierung	480

Lernfeld 19: Weitere Steildachdeckungen

19.1 Reetdeckungen	482
19.1.1 Reet	482
19.1.2 Werkzeuge und Geräte	483
19.1.3 Allgemeine Deckregeln	485
19.1.4 Befestigung	486
19.1.5 Deckung der Reetlagen	486
19.1.6 Deckung von Ortgang, Grat und Kehle	487
19.1.7 Deckung am First	488
19.1.8 Reparaturarbeiten	489
19.2 Holzschindeldeckungen	490
19.2.1 Eigenschaften	490
19.2.2 Deckregeln	491
19.2.3 Deckung an Traufe, Ortgang, First	493
19.2.4 Deckung an Grat, Kehle	493
19.2.5 Anschlüsse, Dachaufbauten	494
19.3 Bitumenschindeldeckungen	495
19.3.1 Ausführung der Bitumenschindeldeckung	495
19.3.2 Deckung von Traufe, Ortgang, First und Grat	496
19.3.3 Deckung von Kehle und Anschlüssen	496
19.3.4 Bedarfsberechnung	497

Anhang

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

A1.1	Zusammenhänge	499
A1.2	Die Bauwirtschaft als größter Abfallerzeuger	499
A1.3	Vermeiden	500
A1.4	Verwerten: Recycling und Wiederverwendung	501
A1.4.1	Begriffsklärung	501
A1.4.2	Voraussetzungen für Wiederverwertung und Recycling	502
A1.4.3	Kosten und Einsparungsmöglichkeiten	503
A1.4.4	Aufbereitung und Wiederverwendung der recycelten Baustoffe	503
A1.5	Beseitigen: Die Abfallentsorgung	505
A1.5.1	Deponieren	505
A1.5.2	Müllverbrennung	505
A1.5.3	Sonderabfälle	506
A1.5.4	Beispiel Asbest	506
A1.5.5	Die Asbestentsorgung	506
A1.6	Der Abriss, Beispiel zum Recycling und zur Entsorgung	507

Anhang 2: Bauphysik

A2.1	Wärme	510
A2.1.1	Zusammenhänge	510
A2.1.2	Wärmeschutz	513
A2.1.3	Die Energieeinsparverordnung (EnEV)	517
A2.1.4	Wärmeschutz beim ausgebauten, geneigten Dach	519
A2.2	Wärmedämmstoffe	522
A2.2.1	Natürliche Dämmstoffe	523
A2.2.2	Künstliche Dämmstoffe	525
A2.2.3	Mineralische Dämmstoffe	526
A2.3	Schall	528
A2.4	Feuchtigkeit und Feuchteschutz	531
A2.4.1	Feuchte	531
A2.4.2	Tauwasserbildung	531
A2.4.3	Wasserdampfdiffusion	532
A2.4.4	Schutz gegen Tauwasserausfall	533
A2.4.5	Auswirkungen auf die Dachkonstruktion	533

Anhang 3: Arbeitssicherheit

A3.1	Arbeitssicherheit im Dachdeckerhandwerk	535
A3.2	Baustelleneinrichtung und -sicherung	536
A3.3	Sicherer Umgang mit Geräten und Maschinen	537
A3.3.1	Bitumenschmelzgeräte	537
A3.3.2	Mit Flüssiggas betriebene Geräte	538

A3.3.3	Eintreib- und Schussgeräte	539
A3.3.4	Elektrische Anlagen	540
A3.3.5	Kreissägen	540
A3.3.6	Bohrmaschinen	540
A3.3.7	Trennschleifmaschinen	541
A3.3.8	Handkettensägen und Nagelgeräte	541
A3.3.9	Schwenkbiegemaschinen, Rundmaschinen und Scheren	541
A3.4	Hebe- und Fördergeräte	542
A3.4.1	Bauaufzüge	542
A3.4.2	Hubarbeitsbühnen	542
A3.5	Arbeiten in der Nähe elektrischer Freileitungen	543

Anhang 4: Gerüste und Absturzsicherungen

A4.1	Gerüstarten	545
A4.2	Anforderungen an Gerüstbauteile	546
A4.3	Allgemeine Richtlinien für die Ausführung	547
A4.3.1	Gerüstbelag	547
A4.3.2	Seitenschutz	547
A4.3.3	Aussteifung	548
A4.3.4	Verankerung	548
A4.4	Regelausführung für Gerüste	549
A4.4.1	Leitergerüst	549
A4.4.2	Stahlrohr-Kupplungsgerüst	550
A4.4.3	Auslegergerüst	552
A4.4.4	Konsolgerüst	553
A4.4.5	Hängegerüst (nicht fahrbares Gerüst)	554
A4.5	Rahmengerüst	554
A4.6	Fahrgerüst	555
A4.7	Verhaltensregeln für den Aufenthalt an Arbeitsgerüsten	555
A4.8	Schutzgerüste	556
A4.8.1	Fanggerüste	556
A4.8.2	Schutzdach	556
A4.8.3	Dachfanggerüst und Dachschutzwand	557
A4.9	Spezielle Arbeitsplätze und Absturzsicherungen für Dachdecker	558
A4.9.1	Arbeitssitz (Dachdeckerfahrstuhl)	558
A4.9.2	Dachdeckerstuhl	558
A4.9.3	Persönliche Schutzausrüstung	559
A4.10	Leitern	559
A4.10.1	Anlegeleiter	559
A4.10.2	Gerüstaufstiege	559
A4.10.3	Dachdecker-Auflegeleiter	560
A4.11	Besondere Sicherheitsmaßnahmen beim Verlegen von Wellplatten und Profilblechen	561

Bildquellenverzeichnis	563
----------------------------------	-----

Sachwortverzeichnis	565
-------------------------------	-----