

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	Wärmedämmssysteme	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 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 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 Teilstenen	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	Bewehrungsdräht.....	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	6.2.3	Dämmstoffe für den Wärme- und Schallschutz	258
5.3.4	Sortierklassen für Nadelholz	192	6.2.4	Estrichdicke und -festigkeit	258
5.3.5	Holzwerkstoffe	193	6.2.5	Zementestrich als Verbundestrich	258
5.4	Technische Eigenschaften des Holzes	195	6.2.6	Calciumsulfatfließestrich als Heizestrich	259
5.4.1	Festigkeiten des Holzes	195	6.2.7	Fußböden aus Ziegeln	260
5.4.2	Schwind- und Quellverhalten des Holzes	196	6.2.8	Zeichnerische Darstellung	261
5.4.3	Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes	197	6.3	Fliesen und Platten	262
5.4.4	Holztrocknung	198	6.3.1	Platten für Wand- und Bodenbeläge	262
5.5	Holzsäderlinge	199	6.3.2	Einteilung und Maße der keramischen Fliesen und Platten	262
5.5.1	Holz zerstörende Pilze	199	6.3.3	Trocken gepresste keramische Fliesen und Platten (Feinkeramik)	263
5.5.2	Holz zerstörende Insekten	200	6.3.4	Stranggepresste Platten (Grobkeramik)	264
5.6	Holzschutz	201	6.3.5	Bodenklinkerplatten	264
5.6.1	Vorbeugender Schutz von Holz durch bauliche Maßnahmen	201	6.3.6	Bindemittelgebundene Platten	265
5.6.2	Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln	201	6.3.7	Ansetzen von Fliesen	266
5.7	Holzbearbeitungswerzeuge	203	6.3.8	Materialbedarf	268
5.7.1	Mess- und Anreißgeräte	203	6.3.9	Zeichnerische Darstellung	269
5.7.2	Stemmwerkzeuge	203	Projektaufgabe	270	
5.7.3	Werkzeuge zum Hobeln	204	7.1	Anlagen zur Ableitung von Niederschlagswasser am geneigten Dach	271
5.7.4	Sägen	204	7.1.1	Aufbau der Anlage – Überblick	271
5.7.5	Bohrer	206	7.1.2	Dachrinnen	272
5.8	Wandkonstruktionen	207	7.1.3	Ablaufstutzen und Fallrohre	274
5.8.1	Wände aus Fachwerk	207	7.1.4	Bemessung von außen liegenden Dachrinnen	275
5.8.2	Zimmermannsmäßige Holzverbindungen	208	7.1.5	Bemessung von Ablaufstutzen und Fallleitungen	276
5.8.3	Zeichnerische Darstellung	210	7.1.6	Bemessung von innen liegenden Dachrinnen	278
5.8.4	Ermittlung des Holzbedarfs	211	7.1.7	Montage von Dachrinnen, Ablaufstutzen und Fallrohren	280
5.8.5	Holzrahmenbau	213	7.1.8	Dachrinnen und Fallrohre aus Kunststoff	282
5.8.6	Verbindungen des Ingenieurholzbau	218	7.2	Flachdachentwässerung	283
5.8.7	Holzskelettbau	221	7.2.1	Dachabläufe	283
5.9	Dachkonstruktionen	225	7.3	Zeichnerische Darstellung von Rinnenquerschnitten und Zuschnitten	284
5.9.1	Dachformen	225	7.3.1	Zylinderschnitte	284
5.9.2	Pfettendachstühle	226	7.3.2	Darstellung kegelförmiger Körper	285
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	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	Wandtrockenputz	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

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	9.2.2	Schuppendeckung	351
8.2.1	Deckung mit Dachsteinen in Biberform (16,8 x 42 cm)	303	9.2.3	Ermittlung der Mindestgebinde- steigung	352
8.2.2	Deckung mit seitensverfalzten Dachsteinen	304	9.2.4	Zeichnerische Konstruktion von Deck- und Gebindesteinchen.....	353
8.3	Dachdetails.....	305	9.2.5	Die Deckung an Traufe, Ort, Grat und First	354
8.3.1	Traufe.....	306	9.3	Materialermittlung.....	358
8.3.2	First	307	9.3.1	Altdeutsche Deckung.....	358
8.3.3	Ortgang.....	308	9.3.2	Schuppendeckung	359
8.3.4	Pult.....	308	9.4	Deutsche Deckung.....	362
8.3.5	Montage von Einbauteilen	309	9.4.1	Schnüren der Dachfläche	362
8.4	Die Regeldachneigung/ Zusatzmaßnahmen	310	9.4.2	Traufausbildung	362
8.4.1	Regeldachneigung	310	9.4.3	Ortausbildung.....	363
8.4.2	Überblick Zusatzmaßnahmen.....	310	9.4.4	Firstausbildung.....	363
8.4.3	Docken.....	311	9.4.5	Gratausbildung.....	364
8.4.4	Vermörtelung/Innenverstrich.....	311	9.5	Materialbedarfsermittlung deutsche Deckung	365
8.4.5	Unterspannung	312	9.6	Waagerechte Deckung	367
8.4.6	Unterdeckung	312	9.6.1	Deckung der Dachfläche	367
8.4.7	Unterdach	313	9.6.2	Deckung an Traufe, Ort, Grat und First ..	367
8.4.8	Windsogsicherung.....	313	9.7	Spitzwinkeldeckung, Spitzschablonendeckung und Rhombusdeckung	368
8.4.9	Hinterlüftung.....	317	9.7.1	Deckung der Dachfläche	368
8.5	Dachdecken mit Dachziegeln/ Dachsteinen	317	9.7.2	Deckung an Traufe, Ort, Grat und First ..	369
8.5.1	Unterkonstruktion	317	9.8	Rechteckdoppeldeckung	369
8.5.2	Dacheinteilung	323	9.8.1	Deckung der Dachfläche	369
8.5.3	Werkzeuge, Bearbeitungsmaschinen....	323	9.8.2	Deckung von Traufe, Ort, Grat und First ..	370
8.5.4	Arbeitssicherheit, Gesundheitsschutz ..	324	9.9	Deckungen mit Universal- oder Vario-Schablonen	372
8.6	Rechnerische Dacheinteilung.....	325	9.10	Materialbedarf waagerechte Deckung, Doppeldeckung, Spitzschablonendeckung	373
8.6.1	Einteilung der Decklänge	325	9.10.1	Waagerechte Deckung	373
8.6.2	Einteilung der Deckbreite	327	9.10.2	Doppeldeckung	374
8.6.3	Werkstoffbedarfsermittlung	328	9.10.3	Spitzschablonen- und Spitzwinkeldeckung	375
8.7	Walmdach mit gleichen Dachneigungen über einem Winkelbau (ohne Dachüberstand).....	332	9.11	Reparaturen und Einbauteile	377
8.8	Zeichnerische Darstellung	335	9.11.1	Reparaturen	377
8.8.1	Ziegeldeckungen	335	9.11.2	Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter ..	377
8.8.2	Dachausmittlung bei Dächern mit gleicher Dachneigung	339	9.11.3	Lüfter- und Antennendurchführung	377
8.8.3	Wahre Längen und Flächen von Dächern.....	340	9.11.4	Dachfenster und Energiesammler	377
Lernfeld 9: Dächer mit Schiefer, Faserzement-Dachplatten und Schindeln decken			9.12	Dachausmittlung bei Dächern mit ungleichen Dachneigungen	378
Projektaufgabe	342	9.13	Holzschindeldeckungen	381	
9.1	Schiefer- und Faserzementdeckungen ..	343	9.13.1	Eigenschaften	381
9.1.1	Gewinnung von Dachschiefer	344	9.13.2	Deckregeln	382
9.1.2	Qualitätsanforderungen	344	9.13.3	Deckung an Traufe, Ortgang und First ..	384
9.1.3	Handelsformen und Sortierung von Schiefer	345	9.13.4	Deckung an Grat und Kehle	384
9.1.4	Faserzementherstellung	346	9.13.5	Anschlüsse, Dachaufbauten	385
9.1.5	Dachplatten aus Faserzement.....	347	9.14	Bitumenschindeldeckungen	386
9.1.6	Deckunterlagen	348	9.14.1	Ausführung der Bitumenschindel- deckung	386
9.1.7	Bearbeiten und Befestigen der Schiefer, Schieferwerkzeuge.....	349	9.14.2	Deckung von Traufe, Ortgang, First und Grat	387
9.1.8	Bearbeiten und Befestigen von Faserzementplatten.....	349	9.14.3	Deckung von Kehle und Anschläßen ..	387
9.2	Altdeutsche Deckung und Schuppendeckung	350	9.14.4	Bedarfsberechnung	388
9.2.1	Altdeutsche Schieferdeckung.....	350	9.15	Faserzement-Wellplattendeckung	390
			9.15.1	Allgemeines	390
			9.15.2	Deckung mit Standardwellplatten	390

9.15.3	Wellplattensorerverlegung	393	11.5	Materialbedarf	436
9.15.4	Deckung mit Kurzwellplatten	393	11.5.1	Altdeutsche Deckung.....	436
9.15.5	Detailausbildungen	395	11.5.2	Schuppendeckung	436
Lernfeld 10: Dachflächen abdichten			11.5.3	Deutsche Deckung mit Bogenschnittschablonen.....	437
Projektaufgabe	.....	399	11.5.4	Wabendeckung.....	438
10.1	Beanspruchungen	400	11.5.5	Rechteckdoppeldeckung	438
10.2	Konstruktionsarten	401	11.5.6	Gezogene Rechteckdoppeldeckung.....	439
10.2.1	Unterkonstruktionen	401	11.5.7	Stulpdeckung	440
10.2.2	Nicht belüftetes Flachdach	402	11.5.8	Waagerechte Deckung und geschlauft Deckung	440
10.2.3	Umkehrdach	402	11.5.9	Holzschindeldeckungen.....	441
10.2.4	Belüftetes Flachdach	402	11.5.10	Fassadenplatten und großformatige Fassadentafeln	442
10.2.5	Begrünte Flachdächer	403	Lernfeld 12: Geneigte Dächer mit Metallen decken		
10.3	Schichten im Flachdachaufbau	404	Projektaufgabe	.....	446
10.3.1	Haftbrücken, Trenn- und Ausgleichsschicht	404	12.1	Metaldeckungen – eine Übersicht	447
10.3.2	Dampfsperre	404	12.2	Nicht selbsttragende Metaldeckungen	448
10.3.3	Wärmedämmsschicht	404	12.2.1	Allgemeines	448
10.3.4	Verlegepläne für Gefälledämmssysteme an Flachdächern.....	406	12.2.2	Die Unterkonstruktion	448
10.3.5	Dampfdruckausgleichsschicht	406	12.2.3	Stehfalteckdeckung.....	450
10.3.6	Dachabdichtung auf Bitumenbasis	407	12.2.4	Leistendeckung	454
10.3.7	Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen ..	412	12.2.5	Rollnahtgeschweißte Edelstahldeckung ..	455
10.3.8	Flüssigabdichtungen	415	12.2.6	Positionsplan und weitere Dachdetails ..	456
10.3.9	Oberflächenschutz und Schutzlagen	415	12.2.7	Materialbedarfsermittlung	458
10.4	Windsogsicherung.....	416	12.3	Selbsttragende Metaldeckungen	459
10.4.1	Windbelastung	416	12.3.1	Deckung mit Wellprofilen und Trapezprofilen	459
10.4.2	Sicherungsmaßnahmen für verschiedene Gebäudehöhen.....	417	12.3.2	Deckung mit Sandwichelementen	460
10.5	Berechnung des Materialbedarfs	419	12.3.3	Deckung mit Kassettenprofilbändern ..	461
10.5.1	Materialbedarf an Dachbahnen	419	12.3.4	Metalldachpfannendeckung	461
10.6	Zeichnerische Darstellung der Flachdachschichten	420	Projektaufgabe zur Übung	.....	462
10.6.1	Kennzeichnungen	420	Lernfeld 13a: Details an geneigten Dächern herstellen		
10.6.2	Aufgaben zum Erstellen von Konstruktionszeichnungen	420	Projektaufgaben zur Dachziegel- und Dachsteindeckung	.....	464
10.6.3	Bedarf an Materialien einer Abdichtung auf Bitumenbasis	421	13a.1	Grate	465
Lernfeld 11: Außenwandflächen bekleiden			13a.2	Kehlen	466
Projektaufgabe	.....	13a.2.1	Metallkehlen	467	
11.1	Außenwandbekleidungen mit kleinformativen Platten	423	13a.2.2	Überdeckte Kehlen aus sonstigen Werkstoffen	467
11.1.1	Aufbau	423	13a.2.3	Formziegelkehle	468
11.1.2	Wärmedämmsschicht	424	13a.2.4	Dreipfannenkehle	468
11.1.3	Tragende Unterkonstruktionen	425	13a.2.5	Überdeckte Biberkehle	469
11.1.4	Wandbekleidung mit Schiefer	427	13a.2.6	Eingebundene Nockenkehle	469
11.1.5	Wandbekleidung mit Faserzement	430	13a.2.7	Schwenkziegelkehle	470
11.2	Keramische Fassadenbekleidung	431	13a.2.8	Eingebundene Biberkehlen	470
11.3	Bekleidung mit Holzschindeln	432	13a.3	Anschlüsse	473
11.3.1	Allgemeine Regeln	432	13a.3.1	Firstseitige Anschlüsse	473
11.3.2	Schindelbedarf und Reihenabstand	433	13a.3.2	Traufseitige Anschlüsse	473
11.4	Wandbekleidung mit großformatigen Fassadenelementen	434	13a.3.3	Seitliche Anschlüsse	474
11.4.1	Fassadenplatten und Paneele	434	13a.4	Durchdringungen	475
11.4.2	Fassadentafeln	435	13a.5	Dachgauben	476

13a.6	Spezielle Formziegel für Biberdeckungen	478	14.2.5	Musterausschreibung	
13a.7	Dachschmuck	479	14.2.6	Extensivbegrünung	524
13a.8	Kehlen und Anschlüsse	481	14.2.6	Abdichtung stark beanspruchter	
13a.8.1	Schieferkehlen	481	14.2.7	Dachflächen	525
13a.8.2	Eingebundene Kehle bei der deutschen		14.2.7	Dachterrassen	526
	Deckung	483	14.2.8	Verkehrsflächen	526
13a.8.3	Eingebundene Plattenkehle bei der		14.3	Abdichtung gegen nichtdrückendes	
	Rechteckdoppeldeckung	484		Wasser	528
13a.8.4	Überdeckte Plattenkehle	484	14.3.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchte und	
13a.9	Seitliche Anschlüsse: Wandkehlen, Wangenkehlen	485	14.3.2	Spritzwasser	528
13a.10	Anschlüsse aus Metall	487	14.3.3	Senkrechte Abdichtung an Wandflächen	528
13a.10.1	Seitliche Wand- und Schornsteinanschlüsse aus Metall	487	14.3.3	Abdichten von Bodenplatten	529
13a.10.2	Trauf- und firstseitige Metallanschlüsse	488	14.3.4	Abdichtung gegen aufstauendes	
13a.11	Einbauteile	488		Sickerwasser (Stauwasser)	530
13a.11.1	Sicherheitsdachhaken, Schneefanggitter	488	14.4	Abdichtung gegen drückendes Wasser	531
13a.11.2	Lüfter- und Antennendurchführung	488	14.4.1	Drückendes Wasser von außen	
13a.11.3	Dachfenster	488	14.4.1	(Grundwasserwanne)	531
13a.12	Reparaturen bei Schieferdächern	489	14.4.2	Drückendes Wasser von innen	
13a.13	Dachgauben	490		(Schwimmbäder, Wasserbehälter)	531
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	15.1	Detailausbildung bei kleinformatigen Wandbekleidungen	534
14.1.1	Anschlüsse an aufgehende Bauteile (Wandanschlüsse)	512	15.1.1	Sockelausbildung	534
14.1.2	Anschluss an Dachdurchdringungen (Lüftungs- und Dunstrohre)	513	15.1.2	Ausbildung von Außenecken	534
14.1.3	Anschluss an Lichtkuppelemente	514	15.1.3	Ausbildung von Innenecken	535
14.1.4	Dachrandabschlüsse (Attika, Ortgang, Traufe)	514	15.1.4	Ausbildung von seitlichen und oberen Abschlüssen	535
14.1.5	Fugenabdichtung	515	15.1.5	Ausbildung der Anschlüsse	536
14.1.6	Dachentwässerung	516	15.2	Detailausbildung bei Wandbekleidungen mit großformatigen Platten und Tafeln	537
14.1.7	Bemessung von Dachabläufen von Flachdächern	516	15.2.1	Ausbildung unterer und oberer Abschlüsse	537
14.1.8	Brandschutzmaßnahmen	518	15.2.2	Eckausbildung	537
14.2	Abdichtung begrünter und hoch beanspruchter Dachflächen	521	15.2.3	Brandschutz bei hinterlüfteten Fassaden	538
14.2.1	Werkstoffe und Abdichtungsarten	521	Projektaufgabe 539		
14.2.2	Einteilung begrünter Dachflächen	522	15.3	Berechnung von Dachgauben	540
14.2.3	Aufbau begrünter Dachflächen	522	15.3.1	Schleppdachgaube	540
14.2.4	Detailausbildung bei begrünten Flachdächern	523	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	A1.5	Beseitigen: Die Abfallentsorgung	578
16.3.1	Dachflächenfenster und Fertiggauben	556	A1.5.1	Deponieren	578
16.3.2	Sicherheitsdachhaken und Schneeschutzsysteme	556	A1.5.2	Müllverbrennung	578
16.3.3	Rohrdurchführungen	556	A1.5.3	Sonderabfälle	579
16.3.4	Einbauteile zum Betreten der Dachfläche	557	A1.5.4	Beispiel Asbest	579
			A1.5.5	Die Asbestentsorgung	579

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	Komplettanierung – 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_c -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