

Das Projekt



Was ist ein Projekt?	2
Projektbeschreibung	3
Was wir im Einzelnen am Projekt lernen werden	8
Lernfeld 1 – Einrichten der Baustelle	8
Lernfeld 2 – Erschließen und Gründen des Bauwerks	8

Lernfeld 3 – Mauern eines einschaligen Baukörpers	8
Lernfeld 4 – Herstellen eines Stahlbetonbauteils.	9
Lernfeld 5 – Herstellen einer Holzkonstruktion	9
Lernfeld 6 – Beschichten und Bekleiden eines Baukörpers	9
Wie werden projektbezogene Aufgaben bearbeitet?	10

Die Lernfelder



Lernfeld 1: Einrichten der Baustelle 12

1.1 Bedeutung der Bauwirtschaft	13
1.1.1 Geschichte des Bauens	13
1.1.2 Die Bauberufe.	15
1.1.3 Zusammenarbeit der Baubeteiligten.	16
1.1.4 Baustoffe	17
1.2 Bauplanung und Bauausführung.	18
1.2.1 Planung und Vergabe	18
1.2.2 Maßstäbe	19
1.2.3 Bauzeitenplan.	20
1.2.4 Abrechnung.	20
1.3 Baustelleneinrichtungsplanung	21
1.3.1 Arbeitsvorbereitung	21
1.3.2 Baugeräte	22
1.3.3 Baustellensicherung	24
1.3.4 Baustelleneinrichtungsplan.	26
1.4 Vermessungsarbeiten	28
1.4.1 Längenmessung	28
1.4.2 Abstecken von Geraden	29
1.4.3 Abstecken rechter Winkel	29
1.5 Arbeitssicherheit und Unfallverhütung	31
1.5.1 Sicherheit am Bau	31
1.5.2 Benutzen von Gerüsten	32
1.5.3 Arbeiten mit Leitern	32
1.5.4 Umgang mit elektrischen Betriebsmitteln.	33

Lernfeld 2: Erschließen und Gründen des Bauwerks 35

2.1 Böden	36
2.1.1 Beschaffenheit des Baugrundes	36
2.1.2 Einteilung der Bodenarten	36
2.1.3 Eigenschaften der Bodenarten	38
2.2 Baugruben und Gräben	40
2.2.1 Bauabsteckung	40
2.2.2 Aushub	42
2.2.3 Höhenmessung.	45
2.2.4 Schnurgerüst	46
2.2.5 Baugrubensicherung.	48
2.2.6 Zeichnerische Darstellung.	51
2.2.7 Massenermittlung	52

2.3 Gründung	56
2.3.1 Beanspruchung des Baugrundes.	56
2.3.2 Gründungsarten	57
2.3.3 Anforderungen an Fundamente	59
2.3.4 Berechnungen am Fundament	61
2.3.5 Herstellung der Fundamente	62
2.3.6 Fundamentpläne	64
2.3.7 Offene Wasserhaltung.	65
2.4 Entwässerung	66
2.4.1 Wasserversorgung	66
2.4.2 Haus- und Grundstücksentwässerung.	67
2.4.3 Rohre für Abwasserleitungen.	69
2.4.4 Gefälle, Neigung	70
2.4.5 Verlegen der Grundleitung	72
2.4.6 Dränung	74
2.4.7 Entwässerungspläne.	75
2.4.8 Baustoffbedarf	75
2.5 Verkehrsflächen	76
2.5.1 Allgemeines.	76
2.5.2 Aufbau.	76
2.5.3 Pflaster und Platten aus künstlichen Steinen	77
2.5.4 Randeinfassungen	78
2.5.5 Herstellen eines Fußwegs.	78
2.5.6 Zeichnerische Darstellung und Berechnungen	80

Lernfeld 3: Mauern eines einschaligen Baukörpers 81

3.1 Wandarten und ihre Aufgaben	82
3.1.1 Tragende Wände	82
3.1.2 Aussteifende Wände.	82
3.1.3 Nicht tragende Wände.	82
3.1.4 Brandwände	82
3.2 Künstliche Mauersteine	83
3.2.1 Formate und Abmessungen	83
3.2.2 Mauerziegel.	84
3.2.3 Kalksandsteine	87
3.2.4 Hüttensteine	88
3.2.5 Mauersteine aus Leichtbeton.	89
3.2.6 Porenbetonsteine	89
3.3 Mauermörtel	91
3.3.1 Baukalke.	91
3.3.2 Bestandteile des Mörtels	92
3.3.3 Mörtelgruppen	93



Die Lernfelder

3.3.4	Mörtelbereitung	94
3.3.5	Mörtelmischungen	96
3.4	Maßordnung im Hochbau	99
3.4.1	Grundlagen	99
3.4.2	Baurichtmaß – Baunennmaß	99
3.4.3	Mauermaße für Bauzeichnungen	100
3.5	Das Mauern	101
3.5.1	Mauerschichten und Mörtelfugen	101
3.5.2	Werkzeuge zum Mauern	101
3.5.3	Der Arbeitsplatz beim Mauern	102
3.5.4	Arbeitsgerüste	102
3.5.5	Arbeitsgänge beim Mauern	102
3.5.6	Hochfahren von Schichten	103
3.5.7	Schlagen von Teilstein	103
3.5.8	Bedingungen für das Handhaben von Mauersteinen	104
3.6	Mauerverbände	105
3.6.1	Überbindemaß	105
3.6.2	Verbandsarten	105
3.6.3	Mauerecken	110
3.6.4	Maueranschluss	111
3.6.5	Zeichnerische Darstellung	112
3.6.6	Baustoffbedarf	114
3.7	Feuchtigkeitsschutz	116
3.7.1	Abdichtung gegen Bodenfeuchtigkeit	116
3.7.2	Abdichtungsstoffe	116
3.8	Darstellung von Baukörpern	117
3.8.1	Ausführungszeichnungen	117
3.8.2	Bemaßen von Bauzeichnungen	118
3.8.3	Schraffuren	119
3.8.4	Aufmaßskizzen	121
3.8.5	Isometrische Projektion	123
3.9	Qualitätssicherung	124

Lernfeld 4: Herstellen eines Stahlbetonbauteils

4.1	Zement	128
4.1.1	Zementherstellung	128
4.1.2	Zement erhärtung	128
4.1.3	Normzemente	129
4.1.4	Überwachung	130
4.2	Gesteinskörnungen für Beton	131
4.2.1	Arten und Bezeichnungen	131
4.2.2	Anforderungen an Gesteinskörnungen	131
4.2.3	Kornzusammensetzung	133
4.2.4	Sieblinien	134
4.3	Betontechnologie	135
4.3.1	Arten und Klassen	135
4.3.2	Betoneigenschaften	136
4.3.3	Expositionsclassen	140
4.3.4	Festlegung des Betons	141
4.3.5	Herstellen des Betons	142
4.3.6	Betonmischungen	143
4.3.7	Verarbeiten des Betons	144
4.3.8	Nachbehandeln des Betons	146
4.4	Betonstähle	147
4.4.1	Betonstahlgüte	147

4.4.2	Betonstabstahl	147
4.4.3	Betonstahlmatten	148
4.5	Bewehrung des Stahlbetonbalkens	149
4.5.1	Tragverhalten des Stahlbetonbalkens	149
4.5.2	Zusammenwirken von Stahl und Beton	150
4.5.3	Bewehrungsplan und Stahlliste	153
4.5.4	Bewehrungsarbeiten	155
4.6	Grundlagen der Schaltechnik	157
4.6.1	Aufgaben einer Schalung	157
4.6.2	Schalungselemente	158
4.6.3	Schalungskonstruktionen	161
4.6.4	Pflege der Schalung	163
4.6.5	Ausrüsten und Ausschalen	163
4.6.6	Schalungspläne und Holzlisten	164
4.6.7	Zeichnerische Darstellung	166
4.7	Bauen und Umwelt	167
4.7.1	Umweltfreundliches Bauen	167
4.7.2	Produktlinienanalyse	167
4.7.3	Ökobilanz	168

Lernfeld 5: Herstellen einer Holzkonstruktion

5.1	Wichtige Holzarten	170
5.1.1	Europäische Nadelbäume	170
5.1.2	Europäische Laubbäume	170
5.2	Wachstum und Aufbau des Holzes	171
5.2.1	Wachstum des Baumes	171
5.2.2	Die Bedeutung des Waldes	171
5.2.3	Chemischer Aufbau des Holzes	172
5.2.4	Innerer (mikroskopischer) Aufbau des Holzes	172
5.2.5	Äußerer Aufbau des Holzes	173
5.2.6	Wachstumsfehler	173
5.3	Handelsformen des Holzes	175
5.3.1	Rohholz	175
5.3.2	Baurundholz	175
5.3.3	Bauschnittholz	175
5.3.4	Sortierklassen für Nadel schnittholz	176
5.3.5	Holzwerkstoffe und Halbfertigerzeugnisse	177
5.4	Technische Eigenschaften des Holzes	179
5.4.1	Festigkeiten des Holzes	179
5.4.2	Schwind- und Quellverhalten des Holzes	180
5.4.3	Maßnahmen gegen das Arbeiten des Holzes	181
5.4.4	Holztrocknung	182
5.5	Holzschädlinge	183
5.5.1	Pflanzliche Holzschädlinge	183
5.5.2	Tierische Holzschädlinge	184
5.6	Holzschutz	185
5.6.1	Vorbeugender Holzschutz durch bauliche Maßnahmen	185
5.6.2	Chemischer Holzschutz	185
5.7	Holzverbindungen im Fachwerkbau	187
5.7.1	Die Hölzer der Fachwerkwand	187
5.7.2	Zimmermannsmäßige Holzverbindungen	188
5.7.3	Zeichnerische Darstellung	190
5.7.4	Ermittlung des Holzbedarfs	191
5.8	Holzverbindungen bei Dachkonstruktionen	193

Die Lernfelder

5.8.1	Pfettendachstühle	193
5.8.2	Holzverbindungen bei Pfettendachstühlen	194
5.8.3	Zeichnerische Darstellung	195
5.8.4	Ermittlung des Holzbedarfs	196
5.9	Verbindungen des Ingenieurholzbaus	198
5.9.1	Nagelverbindungen	198
5.9.2	Holzschraubenverbindungen	199
5.9.3	Bolzen- und Dübelverbindungen	200
5.9.4	Blechformteilverbindungen	200
5.10	Holzbearbeitungswerkzeuge	201
5.10.1	Mess- und Anreißgeräte	201
5.10.2	Stemmwerkzeuge	201
5.10.3	Werkzeuge zum Hobeln	202
5.10.4	Sägen	202
5.10.5	Bohrer	204

Lernfeld 6: Beschichten und Bekleiden eines Baukörpers

6.1	Putze	206
6.1.1	Bindemittel	206
6.1.2	Mörtel und Mörtelgruppen für Putze	208
6.1.3	Allgemeines	209
6.1.4	Außenputz	210
6.1.5	Innenputz	211
6.1.6	Wandtrockenputz	213

6.1.7	Mengenermittlung und zeichnerische Darstellung	215
6.2	Fußböden und Estricharbeiten	216
6.2.1	Fußböden ohne Wärmedämmung	216
6.2.2	Fußböden aus Beton mit Abdichtung	217
6.2.3	Estriche	218
6.2.4	Aufbau des schwimmenden Estrichs	220
6.2.5	Dämmstoffe für Wärme- und Schallschutz	220
6.2.6	Zeichnerische Darstellung	221
6.3	Fliesen und Platten	222
6.3.1	Platten für Wand- und Bodenbeläge	222
6.3.2	Einteilung und Maße der keramischen Fliesen und Platten	222
6.3.3	Trocken gepresste keramische Fliesen und Platten (Feinkeramik)	223
6.3.4	Stranggepresste Platten (Grobkeramik)	224
6.3.5	Bodenklinkerplatten	224
6.3.6	Bindemittelgebundene Platten/ zementgebundene Platten (Betonplatten)	225
6.3.7	Ansetzen von Fliesen	226
6.3.8	Materialbedarf	228
6.3.9	Zeichnerische Darstellung	229
6.4	Abdichtungen	231
6.4.1	Abdichtung nicht unterkellelter Gebäude	231
6.4.2	Abdichtung unterkellelter Gebäude gegen Bo- denfeuchtigkeit/nicht stauendes Sickerwasser	232
6.4.3	Zeichnerische Darstellung	234

Ergänzende Informationen



1 Wo die Physik zum Verständnis beitragen kann

1.1	Gewichtskraft – Masse – Dichte	236
1.1.1	Gewichtskraft	236
1.1.2	Masse	236
1.1.3	Dichte	237
1.2	Kräfte und Lasten am Bau	238
1.2.1	Kräfte und ihre Wirkungen	238
1.2.2	Kräfte und Lasten	238
1.2.3	Gleichgewicht der Kräfte	239
1.3	Kohäsion, Adhäsion, Kapillarität	240
1.3.1	Kohäsion und Adhäsion	240
1.3.2	Kapillarität	241
1.4	Luftfeuchte	243
1.5	Wärme	244
1.5.1	Entstehung der Wärme	244
1.5.2	Temperatur	244
1.5.3	Wärmemenge	245
1.5.4	Ausdehnung durch Wärme	245
1.5.5	Wärmeausbreitung	245
1.5.6	Wärmedämmung	246
1.5.7	Wärmespeicherung	247
1.6	Schall	248
1.6.1	Entstehung des Schalls	248

1.6.2	Ausbreitung des Schalls	248
1.6.3	Schallschutz	249

2 Wo die Chemie zum Verständnis beitragen kann

2.1	Oxidation	250
2.2	Reduktion	251
2.3	Säuren – Basen – Salze	252
2.3.1	Säuren	252
2.3.2	Basen	253
2.3.3	Salze	254
2.4	Bauschäden durch Salze und Säuren	255
2.5	Umweltschutz	257
2.5.1	Luftverunreinigung	257
2.5.2	Wasserverunreinigung	258
2.5.3	Bodenverunreinigung	259

3 Baumetalle

3.1	Eisen und Stahl	260
3.1.1	Roheisengewinnung	260
3.1.2	Erzeugnisse des Hochofens	261



Ergänzende Informationen

3.1.3	Stahlgewinnung	262
3.1.4	Baustähle	263
3.2	Nichteisenmetalle	264
3.2.1	Aluminium	264
3.2.2	Kupfer	265
3.2.3	Zink	265
3.2.4	Blei	266
3.3	Korrosion	268
3.3.1	Chemische Korrosion	268
3.3.2	Elektrochemische Korrosion	268
3.3.3	Korrosionsschutz	269
3.4	Metallverbindungen	270
3.4.1	Nietverbindungen	270
3.4.2	Schraubverbindungen	270
3.4.3	Schweißverbindungen	271

4 Kunststoffe

4.1	Aufbau und Herstellung	272
4.2	Eigenschaften	273
4.2.1	Allgemeine Eigenschaften	273
4.2.2	Einteilung	273
4.2.3	Thermoplaste	273
4.2.4	Duroplaste	275
4.2.5	Elastomere	275
4.3	Verwendung am Bau	276
4.3.1	Thermoplaste	276
4.3.2	Duroplaste	277
4.3.3	Elastomere	277

5 Bituminöse Stoffe

5.1	Arten	279
5.2	Eigenschaften	279
5.3	Anwendung	280
5.3.1	Asphalt	280
5.3.2	Dach- und Dichtungsbahnen	280
5.3.3	Anstriche und Beschichtungen	281
5.3.4	Unfallverhütung	282

6 Wo die Mathematik helfen kann

6.1	Rechnen mit Taschenrechnern	283
6.2	Anwenden von Formeln	287
6.3	Dreisatzrechnen	289
6.4	Prozentrechnen	292
6.5	Der Lehrsatz des Pythagoras	295

7 Was Baufachleute über Bauzeichnungen wissen sollten

7.1	Bauzeichnungen	299
7.1.1	Aufgabe und Zweck	299
7.1.2	Arten	299

7.2	Linienarten und Linienbreiten	300
7.3	Beschriften von Bauzeichnungen	301
7.3.1	Normschrift nach DIN EN ISO 3098-0	301
7.3.2	Ausführung der Normschrift	301
7.4	Bemaßen von Bauzeichnungen	303
7.4.1	Maßstäbe	303
7.4.2	Maßlinien, Maßhilfslinien, Hinweislinien	303
7.4.3	Maßlinienbegrenzungen	304
7.4.4	Maßzahlen, Maßeinheiten, Maßeintragung	304
7.5	Geometrische Grundkonstruktionen	307
7.5.1	Parallele Geraden	307
7.5.2	Senkrechte und Lote	308
7.5.3	Streckenteilung	308
7.5.4	Winkelteilung	309
7.5.5	Vielecke (Anwendungsbeispiele)	311
7.5.6	Regelmäßige Vielecke	311
7.5.7	Unregelmäßige Vielecke	312
7.6	Schräge Parallelprojektion	313
7.6.1	Schrägbildarten	313
7.6.2	Die Konstruktion von Schrägbildern	313
7.7	Rechtwinklige Parallelprojektion	314
7.7.1	Ansichten nach Schrägbild	315
7.7.2	Bemaßung von Bauteilen	316
7.8	Schnitte	317
7.8.1	Begriffe	317
7.8.2	Zeichenregeln für Schnitte	318
7.9	Abwicklungen	320
7.9.1	Abwicklung prismatischer Körper	320
7.9.2	Abwicklung zylindrischer Körper	321
7.9.3	Pyramidenförmige Körper	322
7.9.4	Kegelförmige Körper	324

8 Was Baufachleute über Computer wissen sollten

8.1	Grundlagen der Computertechnik	325
8.1.1	Aufgaben	325
8.1.2	Das EVA-Prinzip	326
8.1.3	Begriffe	326
8.2	Hardware	327
8.2.1	Die Zentraleinheit	327
8.2.2	Die Peripherie	328
8.3	Software	331
8.3.1	Menütechnik	331
8.3.2	Standardsoftware	331
8.3.3	Branchensoftware	332
8.4	Auswirkungen der Computertechnik	335
8.4.1	Geschichtliche Entwicklung	335
8.4.2	Datenschutz	335
8.4.3	Computer und Umwelt	336
8.4.4	Internet	336
8.4.5	Ausblick	337

Tabellenanhang

Sachwortverzeichnis	348
Bildquellenverzeichnis	355