

Das Projekt

Das Projekt	1
Die Lernfelder	3
Projektbeschreibung	5

Die Lernfelder

Lernfeld 7: Bauen einer Erschließungs- straße.

7.1	Geschichtliches	14
7.2	Straßenplanung	14
7.2.1	Funktion einer Straße	14
7.2.2	Standardisierung von Straßen	15
7.3	Der Straßenentwurf	18
7.4	Lageplan.	19
7.4.1	Bestandteile des Lageplanes	20
7.4.2	Maßgebende Geschwindigkeiten	21
7.4.3	Trassierungselemente einer Straße	21
7.5	Straßenquerschnitt	23
7.5.1	Querprofil	23
7.5.2	Regelquerschnitte	24
7.5.3	Straßenquerschnitt.	25
7.5.4	Untergrund, Unterbau, Oberbau	25
7.5.5	Querneigung	26
7.6	Höhenplan.	28
7.6.1	Entwurfselemente des Höhenplans	29
7.6.2	Maßstäbe im Höhenplan	30
7.6.3	Krümmungs- und Querneigungsband.	30
7.7	Einrichten einer Straßenbaustelle	32
7.7.1	Arbeitsvorbereitung	32
7.7.2	Sicherung der Straßenbaustelle	33
7.7.3	Baustelleneinrichtung	35
7.8	Vermessungsarbeiten	36
7.8.1	Lagemessung	37
7.8.2	Höhenmessung.	39
7.8.3	Profilabsteckung	40
7.9	Projektaufgabe zum Lernfeld 7.	43

Lernfeld 8: Herstellen eines Erddammes

8.1	Planung von Erdbauarbeiten	46
8.1.1	Arten von Erdbauwerken	46
8.1.2	Linienführung, Querprofil, Längsschnitt.	47
8.1.3	Berechnung von Querschnittsflächen, Erdstoffvolumen und Massen.	49
8.2	Boden als Baugrund	53
8.2.1	Baugrunduntersuchung	53
8.2.2	Bodenuntersuchungen	54
8.2.3	Bodenarten und Bodenklassen	55

8.3	Oberboden und Naturschutz	59
8.4	Boden als Baustoff	60
8.4.1	Bodenverdichtung	60
8.4.2	Bodenbehandlungen.	63
8.5	Bodenarbeiten	67
8.5.1	Bodenbewegung und Geräteeinsatz	67
8.5.2	Herstellen des Erdplanums	69
8.5.3	Herstellen eines Dammes	70
8.5.4	Verdichten des Bodens	72
8.5.5	Böschungssicherung und Landschaftsbauarbeiten	77
8.5.6	Lärmschutzwälle und -wände.	81
8.6	Projektaufgabe zum Lernfeld 8.	84

Lernfeld 9: Einbauen einer Rohrleitung

9.1	Entwässerung	86
9.2	Lage der Ver- und Entsorgungs- leitungen in öffentlichen Straßen	86
9.3	Lage- und Höhenplan von Entwässerungsleitungen	87
9.4	Entwässerungssysteme	88
9.5	Rohrmaterialien für Entwässerungs- leitungen	89
9.5.1	Steinzeugrohre	89
9.5.2	Bindemittelgebundene Rohre.	91
9.5.3	Kunststoffrohre	94
9.5.4	Rohre aus duktilem Gusseisen	95
9.5.5	Stahlrohre	95
9.5.6	Mauerwerk im Kanalbau.	96
9.6	Herstellen von Gräben für die Rohrverlegung	97
9.6.1	Grabenverbau.	97
9.6.2	Verbau mit einzelnen Verbauteilen	97
9.6.3	Böschungen.	98
9.6.4	Grabenverbaugeräte.	99
9.6.5	Mehrfachleitungen	101
9.6.6	Spundwände	102
9.6.7	Trägerbohlwände.	102
9.6.8	Wege an Baugruben und Gräben	103
9.6.9	Kreuzende Leitungen	103
9.7	Verlegen von Entwässerungsrohren.	104
9.7.1	Bettung der Rohre	104

Die Lernfelder

9.7.2	Bettungsmaterialien	104
9.7.3	Ausführung der Bettung	105
9.8	Verlegen/Einbau der Rohre	106
9.9	Gefälle von Entwässerungsleitungen	108
9.10	Mindestgrabenbreite für Entwässerungskanalarbeiten	109
9.11	Verfüllen und Verdichten innerhalb der Leitungszone	110
9.12	Verfahren zur Prüfung von Freispiegelleitungen	111
9.12.1	Luftdruckprüfung	111
9.12.2	Prüfen mit Wasserdruck	111
9.13	Kanalrohruntersuchung mittels Kamera	112
9.14	Schachtbauwerke	113
9.14.1	Anordnung	113
9.14.2	Baustoffe und Ausführung der Schächte	113
9.15	Wasserhaltung	116
9.15.1	Offene Wasserhaltung	117
9.15.2	Grundwasserabsenkung	117
9.15.3	Stabilisierung nicht stehender Böden durch das Gefrierverfahren	118
9.16	Projektaufgabe zum Lernfeld 9	120

Lernfeld 10: Pflastern einer Fläche mit künstlichen Steinen

10.1	Anforderungen und Eigenschaften von Pflasterdecken	122
10.1.1	Beanspruchungen von Pflasterdecken	122
10.1.2	Eigenschaften von Pflasterflächen	124
10.2	Verarbeitung von Betonpflaster	126
10.2.1	Arten von Betonpflastersteinen	126
10.2.2	Vorbereiten der Verlegefläche	127
10.2.3	Verbände	129
10.2.4	Handverlegung	130
10.2.5	Maschinenverlegung	131
10.2.6	Materialberechnung	131
10.3	Beurteilung von Pflasterdecken	133
10.4	Versiegelung und Entsigelung von Pflasterflächen	134
10.4.1	Versiegelung von Flächen	134
10.4.2	Entsigelung von Flächen	135
10.5	Verarbeitung von Pflasterklinkern	137
10.5.1	Eigenschaften und Formate	137
10.5.2	Verbände und Verlegetechnik	138
10.6	Verlegen von Gehwegplatten aus Beton	141
10.6.1	Gehwegplatten	141
10.6.2	Plattenverbände	142
10.6.3	Einbau von Plattenbelägen	143
10.7	Bau von Randbefestigungen	145
10.7.1	Aufgaben von Randbefestigungen	145
10.7.2	Bordsteinarten	145
10.7.3	Abstecken von Bögen	148

10.7.4	Setzen von Borden	152
10.7.5	Sonstige Einfassungen und Betonbefestigungen	153
10.8	Entwässerung von Verkehrsflächen	156
10.8.1	Arten von Rinnen	156
10.8.2	Einbau von Rinnenpflaster und -platten	158
10.8.3	Einbau von Kasten- und Schlitzrinnen	158
10.9	Projektaufgabe zu Lernfeld 10	160

Lernfeld 11: Bauen einer Asphaltstraße

11.1	Asphaltbauweisen	162
11.2	Verformungen und Unebenheiten	162
11.3	Anforderungen an die Gesteinskörnung	163
11.4	Tragschichten	164
11.5	Tragschichten ohne Bindemittel (ToB)	164
11.5.1	Kombinierte Frostschutz-Tragschichten	166
11.5.2	Recycling-Tragschichten (RC-ToB)	166
11.6	Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln	166
11.6.1	Hydraulisch gebundene Tragschichten (HGT)	166
11.6.2	Betontragschichten	166
11.6.3	Dränbetonschichten (DBT)	167
11.6.4	Tragschichten und Tragdeckschichten aus Walzbeton	167
11.6.5	Asphalttragschichten	168
11.6.6	Asphalttragschichten nach besonderen Verfahren	170
11.7	Bitumen und Bindemittel	173
11.8	Bitumensorten nach DIN EN 12591	173
11.8.1	Destillations- oder Straßenbaubitumen	173
11.8.2	Polymermodifiziertes Bitumen (PmB)	174
11.8.3	Fluxbitumen	175
11.8.4	Bitumenemulsionen	175
11.9	Asphaltemischgut	176
11.9.1	Herstellung und Anforderungen an das Asphaltemischgut	176
11.10	Arten der Deckschichten	177
11.10.1	Binderschichten	177
11.10.2	Asphaltbeton (Heißeinbau)	178
11.10.3	Splittmastixasphalt	179
11.10.4	Gussasphalt	180
11.10.5	Asphaltmastixdeckschicht	181
11.10.6	Sonderbauweisen	181
11.11	Herstellen von Asphaltstraßen	182
11.11.1	Konstruktionsgrundsätze	182
11.11.2	Einbau von Asphaltdeckschichten	183
11.11.3	Die Hauptverdichtung von Walzasphalt	186
11.11.4	Bitumenfugenband	189
11.12	Randausbildung	189
11.13	Straßenentwässerung	190
11.13.1	Straßenmulden	190
11.13.2	Entwässerungsgraben	191

Die Lernfelder

11.13.3	Straßenentwässerung durch Rohrleitungen und Schächte	191
11.13.4	Unterirdische Entwässerung	192
11.14	Projektaufgabe zum Lernfeld 11	196

Lernfeld 12: Herstellen einer Pflasterdecke aus Naturstein

12.1	Naturgesteine	198
12.1.1	Gesteinsbildende Mineralien	198
12.1.2	Erstarrungsgesteine	198
12.1.3	Ablagerungsgestein	199
12.1.4	Umprägungsgesteine	200
12.2	Anforderungen an Natursteinpflaster und -plattenbeläge	201
12.2.1	Belastungen von Natursteinpflaster	201
12.2.2	Anforderungen und Bauweisen	203
12.2.3	Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche	204
12.3	Natursteinverbände	206
12.3.1	Reihenverbände	207
12.3.2	Netz-, Passe- und Polygonalverband	208
12.3.3	Bogenverbände	209
12.3.4	Plattenverbände	211
12.3.5	Gestaltung von Flächen	212
12.4	Einbau von Natursteinpflaster und -platten	215
12.4.1	Bettung und Verfugung	215
12.4.2	Gebundene Bauweise	216
12.4.3	Setzen von Natursteinen	217
12.4.4	Materialberechnung, Prüfung und Aufmaß	218
12.4.5	Beurteilung und Prüfung von Natursteinbelägen	218
12.5	Randbefestigungen aus Naturstein	219
12.5.1	Bordsteine aus Naturstein	219
12.5.2	Kurvensteine aus Naturstein	220
12.6	Einrichtungen der Oberflächenentwässerung	221
12.6.1	Rinnen und Mulden aus Naturstein	221
12.6.2	Straßenabläufe	222
12.6.3	Aufsätze für Straßenabläufe	223
12.7	Projektaufgabe zum Lernfeld 12	225

Lernfeld 13: Einbauen einer Fahrbahndecke aus Beton

13.1	Anwendung von Betondecken	228
13.2	Standardisierte Bauweisen	229
13.3	Bodenverfestigung	232
13.3.1	Beurteilung des Untergrundes	232
13.3.2	Verfahren zur Verfestigung	233
13.4	Frostschuttschicht	236
13.5	Hydraulisch gebundene Tragschicht	236
13.5.1	Bestandteile	236

13.5.2	Herstellung und Einbau	237
13.6	Fahrbahnbeton	239
13.6.1	Technische Vorschriften für Beton	239
13.6.2	Zement und Gesteinskörnung	241
13.6.3	Wassermenge und Konsistenz	242
13.6.4	Luftporenbildner (LP)	242
13.6.5	Fließmittel (FM)	243
13.7	Konstruktive Gestaltung	244
13.7.1	Fugen	245
13.7.2	Dübel	246
13.7.3	Anker	246
13.8	Einbau und Nachbehandlung der Betondecke	247
13.9	Aufmaß und Abrechnung nach VOB, Teil C	248
13.10	Projektaufgabe zum Lernfeld 13	250

Lernfeld 14: Instandsetzen einer Straße

14.1	Grundlagen der Verkehrsflächenerhaltung	252
14.1.1	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen	252
14.1.2	Grundbegriffe	252
14.2	Bewertung der Restsubstanz einer Verkehrsfläche	252
14.2.1	Oberflächenzustand	253
14.2.2	Tragfähigkeit	253
14.2.3	Art und Zustand der vorhandenen Befestigung	253
14.2.4	Entwässerungseinrichtungen	253
14.2.5	Erneuerungsbauweisen und Erneuerungsklassen	253
14.3	Instandhaltung von Verkehrsflächen	254
14.3.1	Aufbringen bitumenhaltiger Schlämme	254
14.3.2	Ausbessern mit Asphaltmischgut	254
14.4	Instandsetzung	254
14.4.1	Oberflächenbehandlung	254
14.4.2	Dünne Schichten im Kalteinbau – DSK	256
14.4.3	Dünne Schichten im Heißeinbau – DSH	256
14.4.4	Zwischenschichten und Membranschichten	257
14.4.5	Rückformen von Asphaltdecken	258
14.4.6	Fräsen von Asphalttschichten	260
14.5	Erneuerung von Verkehrsflächen	261
14.5.1	Mineralischer Straßenaufbruch	261
14.5.2	Erneuerung von Verkehrsflächen in Asphaltbauweise	261
14.5.3	Erneuerung von Verkehrsflächen in Betonbauweise	261

Sachwortverzeichnis	262
Bildquellenverzeichnis	266