

# Das Projekt

Das Projekt .....	1
Die Lernfelder .....	2
Planunterlagen .....	4

## Die Lernfelder

<b>Lernfeld 7: Bauen einer Erschließungs- straße .....</b>		<b>17</b>
<b>7.1</b>	<b>Geschichtliches .....</b>	<b>18</b>
<b>7.2</b>	<b>Straßenplanung .....</b>	<b>19</b>
7.2.1	Funktion einer Straße .....	19
7.2.2	Straßenbauverwaltung .....	20
7.2.3	Standardisierung von Straßen .....	21
<b>7.3</b>	<b>Der Straßenentwurf .....</b>	<b>24</b>
<b>7.4</b>	<b>Lageplan .....</b>	<b>26</b>
7.4.1	Bestandteile des Lageplans .....	27
7.4.2	Entwurfselemente im Lageplan .....	28
7.4.3	Entwurfsmethodik .....	28
<b>7.5</b>	<b>Straßenquerschnitt .....</b>	<b>30</b>
7.5.1	Querprofil .....	30
7.5.2	Regelquerschnitte .....	30
7.5.3	Straßenquerschnitt .....	32
7.5.4	Untergrund, Unterbau, Oberbau .....	32
7.5.5	Querneigung .....	33
7.5.6	Berechnungen .....	34
<b>7.6</b>	<b>Höhenplan und Maßstäbe im Höhenplan .....</b>	<b>36</b>
7.6.1	Entwurfselemente des Höhenplans .....	37
7.6.2	Berechnen und Zeichnen eines Höhenplans .....	38
7.6.3	Krümmungs- und Querneigungsband .....	40
<b>7.7</b>	<b>Einrichten einer Straßenbaustelle .....</b>	<b>42</b>
7.7.1	Arbeitsvorbereitung .....	42
7.7.2	Sicherung der Straßenbaustelle .....	43
7.7.3	Baustelleneinrichtung .....	45
<b>7.8</b>	<b>Vermessungsarbeiten .....</b>	<b>46</b>
7.8.1	Lagemessung .....	47
7.8.2	Höhenmessung .....	49
7.8.3	Profilabsteckung .....	50
7.8.4	Baulaser .....	52
7.8.5	Satellitenvermessung .....	53
<b>7.9</b>	<b>Projektaufgabe .....</b>	<b>55</b>
<b>Lernfeld 8: Herstellen eines Erddammes .....</b>		<b>57</b>
<b>8.1</b>	<b>Planung von Erdbauarbeiten .....</b>	<b>58</b>
8.1.1	Arten von Erdbauwerken .....	58
8.1.2	Grundbegriffe des Erddammes .....	59
8.1.3	Linienführung, Querprofil, Längsschnitt .....	60
8.1.4	Berechnung von Querschnittsflächen, Bodenvolumen und Massen .....	62
<b>8.2</b>	<b>Boden als Baugrund .....</b>	<b>66</b>
8.2.1	Baugrunduntersuchung .....	66
8.2.2	Bodenuntersuchungen .....	67
8.2.3	Bodenarten .....	68
<b>8.3</b>	<b>Oberboden und Naturschutz .....</b>	<b>72</b>
<b>8.4</b>	<b>Boden als Baustoff .....</b>	<b>73</b>
8.4.1	Bodenverdichtung .....	73
8.4.2	Bodenbehandlungen .....	76
<b>8.5</b>	<b>Bodenarbeiten .....</b>	<b>80</b>
8.5.1	Baumaschinen im Erdbau .....	80
8.5.2	Bodenbewegung und Geräteeinsatz .....	82
8.5.3	Herstellen des Erdplanums .....	84
8.5.4	Herstellen eines Dammes .....	85
8.5.5	Verdichten des Bodens .....	87
8.5.6	Böschungssicherung und Landschafts- bauarbeiten .....	93
8.5.7	Lärmschutzwälle und -wände .....	96
<b>8.6</b>	<b>Projektaufgabe .....</b>	<b>99</b>
<b>Lernfeld 9: Einbauen einer Rohrleitung .....</b>		<b>101</b>
<b>9.1</b>	<b>Aufgaben der Entwässerung .....</b>	<b>102</b>
<b>9.2</b>	<b>Entwässerungssysteme .....</b>	<b>103</b>
<b>9.3</b>	<b>Kanalpläne .....</b>	<b>104</b>
9.3.1	Kanallageplan .....	104
9.3.2	Kanalhöhenplan .....	104
<b>9.4</b>	<b>Rohrarten für Abwasserkanäle .....</b>	<b>106</b>
9.4.1	Steinzeugrohre .....	106
9.4.2	Betonrohre .....	108
9.4.3	Fasermantelrohre .....	110
9.4.4	Kunststoffrohre .....	110
9.4.5	Glasfaserverstärkte Kunststoffrohre .....	112
9.4.6	Rohre aus duktilem Gusseisen .....	113
<b>9.5</b>	<b>Herstellung von Gräben .....</b>	<b>115</b>
9.5.1	Unfallverhütungsvorschriften .....	115
9.5.2	Sicherung von Gräben .....	117
9.5.3	Abgeböschte Gräben .....	117
9.5.4	Verbaute Gräben .....	118
<b>9.6</b>	<b>Sicherung von großen Baugruben .....</b>	<b>121</b>
9.6.1	Trägerbohlwände .....	121
9.6.2	Spundwände .....	122
9.6.3	Bohrpfahlwände .....	122
9.6.4	Schlitzwände .....	123
<b>9.7</b>	<b>Mindestgrabenbreiten .....</b>	<b>124</b>

## Die Lernfelder

<b>9.8</b>	<b>Ermittlung der Grabenprofile und Aushubmengen</b> .....	125	<b>10.7</b>	<b>Bau von Randbefestigungen</b> .....	169
9.8.1	Grabenprofile .....	125	10.7.1	Aufgaben von Randbefestigungen .....	169
9.8.2	Berechnung der Aushubmengen .....	126	10.7.2	Bordsteinarten .....	169
9.8.3	Gräben mit Schächten .....	127	10.7.3	Abstecken von Bögen .....	172
<b>9.9</b>	<b>Einbau von Entwässerungsrohren</b> .....	128	10.7.4	Setzen von Bordsteinen .....	176
9.9.1	Bettung der Rohre .....	128	10.7.5	Sonstige Einfassungen und Betonbefestigungen .....	177
9.9.2	Einbauen der Rohre .....	130	<b>10.8</b>	<b>Entwässerung von Verkehrsflächen</b> .....	180
9.9.3	Gefälle von Kanalleitungen .....	131	10.8.1	Arten von Rinnen .....	180
9.9.4	Grabenverfüllung .....	132	10.8.2	Einbau von Rinnenpflaster und -platten ..	182
<b>9.10</b>	<b>Schachtbauwerke</b> .....	133	10.8.3	Einbau von Kasten- und Schlitzrinnen ..	182
9.10.1	Funktion und Anordnung .....	133	<b>10.9</b>	<b>Projektaufgabe</b> .....	184
9.10.2	Gemauerte Schächte .....	133			
9.10.3	Schächte aus Beton .....	134			
9.10.4	Einbau von Schächten aus Betonfertigteilen .....	136			
<b>9.11</b>	<b>Dichtheitsprüfung einer Kanalleitung</b> ..	137			
9.11.1	Prüfung mit Luft .....	137			
9.11.2	Prüfung mit Wasser .....	137			
<b>9.12</b>	<b>Kanalsanierung</b> .....	138			
9.12.1	Kanalschäden .....	138			
9.12.2	Verfahren zur Kanalsanierung .....	140			
<b>9.13</b>	<b>Abwasserreinigung</b> .....	141			
9.13.1	Reinigungsstufen .....	141			
9.13.2	Funktion einer Kläranlage .....	141			
<b>9.14</b>	<b>Projektaufgabe</b> .....	143			
	<b>Lernfeld 10:</b>			<b>Lernfeld 11:</b>	
	<b>Pflastern einer Fläche mit künstlichen Steinen</b> .....	145		<b>Bauen einer Asphaltstraße</b> .....	185
<b>10.1</b>	<b>Anforderungen und Eigenschaften von Pflasterdecken</b> .....	146	<b>11.1</b>	<b>Aufbau einer Asphaltstraße nach RStO</b> ..	186
10.1.1	Aufbau von Pflasterflächen .....	146	11.1.1	Standardisierung des Oberbaus .....	186
10.1.2	Anforderungen an Pflasterflächen .....	147	11.1.2	Belastungen des Oberbaus .....	186
10.1.3	Eigenschaften von Pflasterflächen .....	148	11.1.3	Belastungsklassen .....	187
<b>10.2</b>	<b>Verarbeitung von Betonpflaster</b> .....	150	<b>11.2</b>	<b>Frostsicherer Oberbau</b> .....	187
10.2.1	Arten von Betonpflastersteinen .....	150	<b>11.3</b>	<b>Randausbildung</b> .....	189
10.2.2	Vorbereiten der Verlegefläche .....	151	<b>11.4</b>	<b>Gesteinskörnungen</b> .....	190
10.2.3	Verbände .....	152	11.4.1	Anforderungen an Gesteinskörnungen ..	190
10.2.4	Handverlegung .....	153	11.4.2	Kennzeichnung .....	191
10.2.5	Maschinenverlegung .....	154	11.4.3	Edelsplitt und Füller .....	191
10.2.6	Materialberechnung .....	155	11.4.4	Recyclingbaustoffe .....	191
<b>10.3</b>	<b>Beurteilung von Pflasterdecken</b> .....	157	<b>11.5</b>	<b>Tragschichten ohne Bindemittel</b> .....	193
<b>10.4</b>	<b>Versiegelung und Entsigelung von Pflasterflächen</b> .....	157	11.5.1	Frostschuttschicht .....	193
10.4.1	Versiegelung von Flächen .....	157	11.5.2	Schottertragschicht .....	194
10.4.2	Entsigelung von Flächen .....	159	11.5.3	Kiestragschicht .....	195
<b>10.5</b>	<b>Verarbeitung von Pflasterklinkern</b> .....	162	11.5.4	Einbau von ungebundenen Tragschichten .....	195
10.5.1	Eigenschaften und Formate .....	162	<b>11.6</b>	<b>Bitumen</b> .....	197
10.5.2	Verbände und Verlegetechnik .....	162	<b>11.7</b>	<b>Bitumenprüfverfahren</b> .....	197
<b>10.6</b>	<b>Verlegen von Gehwegplatten aus Beton</b> .....	165	11.7.1	Nadelpenetration .....	197
10.6.1	Gehwegplatten .....	165	11.7.2	Brechpunkt nach Fraaß .....	198
10.6.2	Plattenverbände .....	166	11.7.3	Erweichungspunkt Ring und Kugel .....	198
10.6.3	Einbau von Plattenbelägen .....	166	11.7.4	Kraft-Duktilitäts-Verfahren .....	199
			<b>11.8</b>	<b>Bitumenarten</b> .....	200
			11.8.1	Straßenbaubitumen .....	200
			11.8.2	Polymermodifiziertes Bitumen (PmB) ..	201
			11.8.3	Bitumenemulsion .....	202
			11.8.4	Verschnittene und gefluxte Bitumen ..	203
			<b>11.9</b>	<b>Asphalt</b> .....	204
			11.9.1	Gesteinskörnungen .....	204
			11.9.2	Asphaltnischgutarten .....	205
			<b>11.10</b>	<b>Asphaltschichten</b> .....	208
			11.10.1	Asphalttragschicht .....	208
			11.10.2	Asphalttragdeckschicht .....	208
			11.10.3	Asphaltbinderschicht .....	209
			11.10.4	Asphaltdeckschicht .....	209
			<b>11.11</b>	<b>Herstellen von Asphaltstraßen</b> .....	212
			11.11.1	Mischgutherstellung .....	212
			11.11.2	Mischguttransport .....	213

## Die Lernfelder

11.11.3	Einbauvorbereitung	213			
11.11.4	Mischguteinbau	214			
11.11.5	Verdichtung durch Walzen	216			
11.11.6	Walzregeln	216			
11.11.7	Verdichtungsprüfung	218			
<b>11.12</b>	<b>Kompaktasphalt</b>	219			
<b>11.13</b>	<b>Herstellen von Nähten und Fugen</b>	220			
11.13.1	Nähte	220			
11.13.2	Fugen	221			
<b>11.14</b>	<b>Asphaltberechnungen</b>	222			
11.14.1	Mischgutberechnungen	222			
11.14.2	Einbauberechnungen	223			
<b>11.15</b>	<b>Straßenentwässerung bei anbaufreien Straßen</b>	225			
11.15.1	Offene Entwässerung	225			
11.15.2	Geschlossene Entwässerung	226			
<b>11.16</b>	<b>Projektaufgabe</b>	227			
	<b>Lernfeld 12: Herstellen einer Pflasterdecke aus Naturstein</b>	229			
<b>12.1</b>	<b>Naturgesteine</b>	230			
12.1.1	Gesteinsbildende Mineralien	230			
12.1.2	Erstarrungsgesteine	230			
12.1.3	Ablagerungsgesteine	231			
12.1.4	Umprägungsgesteine	232			
<b>12.2</b>	<b>Anforderungen an Natursteinpflaster und -plattenbeläge</b>	233			
12.2.1	Belastungen von Natursteinpflaster	233			
12.2.2	Anforderungen und Bauweisen	235			
12.2.3	Pflastersteine aus Naturstein für Außenbereiche	236			
<b>12.3</b>	<b>Natursteinverbände</b>	238			
12.3.1	Reihenverbände	239			
12.3.2	Netz-, Passe- und Polygonalverband	239			
12.3.3	Bogenverbände	241			
12.3.4	Plattenverbände	244			
12.3.5	Gestaltung von Flächen	244			
<b>12.4</b>	<b>Einbau von Natursteinpflaster und -platten</b>	247			
12.4.1	Bettung und Verfugung	247			
12.4.2	Gebundene Bauweise	248			
12.4.3	Setzen von Natursteinen	249			
12.4.4	Materialberechnung und Aufmaß	250			
12.4.5	Beurteilung und Prüfung von Naturstein- belägen	250			
<b>12.5</b>	<b>Randbefestigungen aus Naturstein</b>	251			
12.5.1	Bordsteine aus Naturstein	251			
12.5.2	Kurvensteine aus Naturstein	252			
<b>12.6</b>	<b>Einrichtungen der Oberflächenentwässerung</b>	253			
12.6.1	Rinnen und Mulden aus Naturstein	253			
12.6.2	Straßenabläufe	254			
12.6.3	Aufsätze für Straßenabläufe	254			
<b>12.7</b>	<b>Projektaufgabe</b>	257			
	<b>Lernfeld 13: Einbauen einer Fahrbahndecke aus Beton</b>	259			
<b>13.1</b>	<b>Anwendung von Betondecken</b>	260			
<b>13.2</b>	<b>Standardisierte Bauweisen</b>	261			
<b>13.3</b>	<b>Bodenverfestigung</b>	264			
13.3.1	Beurteilung des Untergrunds	264			
13.3.2	Verfahren zur Verfestigung	265			
<b>13.4</b>	<b>Frostschuttschicht</b>	268			
<b>13.5</b>	<b>Hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT)</b>	268			
13.5.1	Bestandteile	268			
13.5.2	Herstellung und Einbau	269			
<b>13.6</b>	<b>Fahrbahnbeton</b>	271			
13.6.1	Technische Vorschriften für Beton	271			
13.6.2	Zement und Gesteinskörnung	273			
13.6.3	Wassermenge und Konsistenz	274			
13.6.4	Luftporenbildner (LP)	274			
13.6.5	Fließmittel (FM)	275			
<b>13.7</b>	<b>Konstruktive Gestaltung</b>	276			
13.7.1	Fugen	277			
13.7.2	Dübel	278			
13.7.3	Anker	278			
<b>13.8</b>	<b>Einbau und Nachbehandlung der Betondecke</b>	279			
<b>13.9</b>	<b>Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB)</b>	280			
<b>13.10</b>	<b>Projektaufgabe</b>	282			
	<b>Lernfeld 14: Instandsetzen einer Straße</b>	283			
<b>14.1</b>	<b>Grundlagen der Verkehrsflächenerhaltung</b>	284			
14.1.1	Grundbegriffe und Regelwerke	284			
14.1.2	Ermittlung des Erhaltungsaufwandes	285			
<b>14.2</b>	<b>Verfahren der Erhaltung von Asphalt- flächen</b>	287			
14.2.1	Schließen von Rissen und Nähten	287			
14.2.2	Verfahren zur Instandhaltung	289			
14.2.3	Verfahren zur Instandsetzung	291			
<b>14.3</b>	<b>Verfahren zur Erhaltung von Betonflächen</b>	299			
14.3.1	Instandhaltung von Betonstraßen	299			
14.3.2	Instandsetzung von Betonstraßen	299			
<b>14.4</b>	<b>Erneuerung von Straßen</b>	302			
14.4.1	Erneuerung von Asphaltflächen	302			
14.4.2	Erneuerung von Betonflächen	302			
<b>14.5</b>	<b>Wiederverwendung von Ausbaustoffen</b>	304			
14.5.1	Asphalt	304			
14.5.2	Betonausbaustoffe	305			
<b>14.6</b>	<b>Projektaufgabe</b>	306			
	<b>Sachwortverzeichnis</b>	307			
	<b>Bildquellenverzeichnis</b>	311			