

# Studienbrief

## Bautechnik

### für Nichttechniker

Dipl.-Ing.-Päd. BERND MILKE  
unter Mitarbeit von Dipl.-Ing. MICHAEL RODE  
zu den Kapiteln 13 bis 20 Baukonstruktion und  
MARKUS GROß zum Anhang 3 Nachhaltigkeit

2. Auflage

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der vdpPfandbriefAkademie unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen und Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Abspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.



# Inhaltsverzeichnis

<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>11</b>
<b>Einleitung und Zielsetzung des Studienbriefes</b>	<b>13</b>
<b>1 Allgemeine Baustoffeigenschaften und -kenngößen</b>	<b>14</b>
1.1 Festigkeitslehre	14
1.2 Kapillarität	15
1.3 Wärmelehre	16
1.4 Schall	16
<b>2 Bausteine</b>	<b>17</b>
2.1 Die wichtigsten Gesteine bildenden Mineralien	17
2.2 Die drei Gesteinsgruppen	17
2.3 Übersicht über die wichtigsten Gesteine	18
2.4 Verwendung natürlicher Bausteine (Beispiele)	19
2.5 Künstlich hergestellte Steine	19
<b>3 Bindemittel</b>	<b>22</b>
3.1 Baugips	22
3.2 Anhydritbinder	23
3.3 Baukalk	23
3.4 Zemente	25
<b>4 Zuschläge für Mörtel und Beton</b>	<b>27</b>
4.1 Natürliche Zuschläge	27
4.2 Künstliche Zuschläge	27
4.3 Anforderungen an Zuschläge für Beton	28
4.4 Korngrößenverteilung	28
<b>5 Mörtel</b>	<b>29</b>
5.1 Bestandteile des Mörtels	29
5.2 Mörtelarten	29
5.3 Estriche	31
<b>6 Beton</b>	<b>32</b>
6.1 Einflussfaktoren auf die Betoneigenschaften	32
<b>7 Stahlbeton und Spannbeton</b>	<b>34</b>
7.1 Stahlbeton	34
7.2 Spannbetonbauteile	35

<b>8</b>	<b>Eisen und Stahl</b>	<b>36</b>
8.1	Vom Erz zum Roheisen	36
8.2	Vom Roheisen zum Gusseisen	36
8.3	Formgebung von Stahl	37
8.4	Einteilung von Stahl	38
8.5	Wichtige Handelsformen des Baustahls	39
8.6	Betonstahl	39
8.7	Spannbetonstahl	40
8.8	Korrosionsschutz	41
<b>9</b>	<b>Nichteisenmetalle</b>	<b>42</b>
9.1	Aluminium	42
9.2	Magnesium	42
9.3	Blei	43
9.4	Zink	43
9.5	Zinn	44
9.6	Kupfer	44
<b>10</b>	<b>Kunststoffe (Plastik)</b>	<b>45</b>
<b>11</b>	<b>Bauholz</b>	<b>46</b>
11.1	Aufbau des Holzes	46
11.2	Holzarten und ihre Anwendung	47
11.3	Güte- und Schnittklassen	47
11.4	Vergütetes Vollholz	48
11.5	Holzwerkstoffe	48
<b>12</b>	<b>Bauglas</b>	<b>50</b>
12.1	Allgemeines	50
12.2	Flachglas	50
12.3	Sicherheitsgläser	50
12.4	Isoliergläser	50
12.5	Brandschutzgläser	51
12.6	Pressglas	51
<b>13</b>	<b>Erd- und Grundbau</b>	<b>52</b>
13.1	Baugrund	52
<b>14</b>	<b>Gründung</b>	<b>55</b>
14.1	Gründungsarten	55
14.1.1	Zusammenhang zwischen Baugrund und Gründungsart	55
14.1.2	Flachgründungen	55
14.1.3	Anforderungen an Fundamente	56
14.1.4	Tiefgründungen	56
14.1.5	Senkrechter Verbau	56

14.1.6	Trägerbohlwände	57
14.1.7	Schlitzwände	58
14.1.8	Unterfangungen	58
14.2	Erdarbeiten	58
14.2.1	Baugrube	58
14.2.2	Verdichten des Bodens	59
<b>15</b>	<b>Mauerwerksbau</b>	<b>60</b>
15.1	Anforderungen an Mauerwerk	60
15.2	Wandarten	60
15.3	Standicherheit	63
15.4	Besondere Mauerwerkskonstruktionen	64
15.5	Überdeckung von Maueröffnungen	66
15.6	Ausführung von Mauerwerk	67
<b>16</b>	<b>Beton- und Stahlbetonbau</b>	<b>73</b>
16.1	Schalung	73
16.2	Bewehrung	75
16.2.1	Betonstahlmatten	76
16.2.2	Bewehrungsrichtlinien	76
16.2.2.1	Stababstände	76
16.2.2.2	Verankerung der Betonstähle	76
16.2.2.3	Bewehrungsstöße	78
16.2.2.4	Betondecken auf Bewehrung	78
16.2.3	Darstellung der Bewehrung in Bauzeichnungen	79
16.2.4	Beton- und Stahlbetonwände	79
16.2.5	Wandarten	79
16.2.5.1	Tragende Wände	80
16.2.5.2	Aussteifende Wände	80
16.2.5.3	Nicht tragende Wände	80
16.2.6	Ausführung von Beton- und Stahlbetonwänden	81
16.2.6.1	Unbewehrte Wände	81
16.2.6.2	Bewehrte Wände	81
16.2.6.3	Untergeschosswände	81
16.2.7	Stützwände	81
16.2.7.1	Schergewichtsstützwände	81
16.2.7.2	Ausgesteifte Stützwände in Stahlbeton	82
16.3	Balken und Decken	82
16.3.1	Balken in Stahlbeton	82
16.3.1.1	Grundformen	82
16.3.1.2	Zug- und Druckspannungen	82
16.3.1.3	Schubspannungen	83
16.3.1.4	Ausführung der Stahlbetonbalken	83
16.3.2	Decken in Stahlbeton	83

16.4	Stahlbetonstützen	84
16.4.1	Krafteinleitung	84
16.4.2	Tragverhalten	84
16.4.3	Bewehrung nach DIN 1045	84
16.4.4	Betonieren einer Stütze	85
16.4.5	Stützenfundamente	85
16.5	Spannbeton	85
16.5.1	Allgemeines	85
16.5.2	Schwinden und Kriechen des Betons	85
16.5.3	Vorspannarten	86
16.5.4	Spanngliedführung	86
16.5.5	Spannstähle	86
16.5.6	Verbund zwischen Spannstahl und Beton	87
16.5.7	Vorteile des Spannbetons und Anwendungsgebiete	87
16.6	Stahlbeton – Montagebau	88
16.6.1	Bausysteme des Montagebaus	88
16.6.2	Herstellung der Fertigteile	88
16.6.3	Ausführung	89
	16.6.3.1 Großtafelbau	89
	16.6.3.2 Skelettbau	91
16.7	Betonkorrosion und Betoninstandsetzung	91
16.7.1	Betonkorrosion	91
16.7.2	Ursachen der Betonkorrosion	91
16.7.3	Vorbeugender Betonschutz	92
16.7.4	Betoninstandsetzung	92
<b>17</b>	<b>Holzkonstruktionen</b>	<b>94</b>
17.1	Dachkonstruktionen	94
17.1.1	Dachformen	94
17.1.2	Pfettendachstühle	95
17.1.3	Sparren- und Kehlbalkendächer	95
	17.1.3.1 Bauliche Durchbildung	96
17.1.4	Dachbinder	97
	17.1.4.1 Nagelbrettbinder	97
	17.1.4.2 Nagelplattensystem	97
	17.1.4.3 Binder mit Stahlblech-Nagelverbindungen	97
	17.1.4.4 Gedübelte Kantholzbinder	97
17.1.5	Traufe und Ortgang	98
17.1.6	Dachflächenfenster, Dachgauben, Dacheinschnitte	98
17.1.7	Dachdeckungen	100
	17.1.7.1 Aufgaben und Ausführung der einzelnen Schichten beim Kaltdach	100
17.2	Holzbalkendecken	102
17.2.1	Anforderungen	102
17.2.2	Bezeichnungen	102

17.2.2.1	Balkenaufleger	102
17.2.2.2	Verbindung der Balken	103
17.2.2.3	Deckenaufbau	104
<b>18</b>	<b>Treppenbau</b>	<b>105</b>
18.1	Bezeichnungen und Vorschriften	105
18.2	Treppenformen	106
18.3	Treppenregeln	106
18.4	Treppenarten	107
18.4.1	Treppenarten nach Konstruktion	107
18.4.2	Stufenarten	107
18.4.3	Gemauerte Treppen	108
18.4.4	Werksteintreppen	108
18.4.5	Treppen aus Stahlbeton (Ortbeton)	108
18.4.6	Keilstufentreppe	108
18.4.7	Laufträgerecke (Lamellentreppe)	108
18.4.8	Stahltreppen	108
18.4.9	Holztreppen	109
<b>19</b>	<b>Stahlbau</b>	<b>110</b>
19.1	Werkstoffe des Stahlbaus	110
19.2	Verbindungen des Stahlbaus	110
19.2.1	Schweißen	110
19.2.2	Verbindungen mit Schrauben	111
19.3	Knotenausbildungen	111
<b>20</b>	<b>Ausbau</b>	<b>112</b>
20.1	Putze	112
20.1.1	Putzanwendung	112
20.1.2	Putzarten	113
20.1.3	Putzweise und Putzsysteme	113
20.1.4	Allgemeine Anforderungen	113
20.1.5	Putzgrund	113
20.1.6	Innenputz	113
20.1.7	Außenputz	114
20.1.8	Trockenputz	114
20.2	Fassadenbekleidungen	114
20.2.1	Arten	114
20.3	Estrich	115
20.3.1	Art und Verwendung	115
20.3.2	Zementestrich	116
20.3.3	Anhydritestrich	116
20.3.4	Gussasphaltestrich	116
20.3.5	Verbundestrich	116

20.3.6	Estrich auf Trennschicht	116
20.3.7	Schwimmender Estrich	117
20.3.8	Fertigteilestrich	117
20.3.9	Fugen	118
20.3.10	Fließestrich (Nivellierestrich)	118
20.4	Fußboden	118
20.4.1	Sonderkonstruktionen	118
20.4.2	Aufbau mit Fußbodenheizung	119
20.5	Fliesenarbeiten	119
20.6	Fenster und Verglasung	119
20.7	Türen	121
20.8	Haustechnik	122
20.8.1	Hausanschlussraum	122
20.8.2	Sanitärinstallation	122
20.8.3	Gasinstallation	123
20.8.4	Elektroinstallation	123
20.8.5	Heizungsanlagen	124
20.8.6	Lüftungs- und Klimaanlage	124
<b>21</b>	<b>Bautenschutz</b>	<b>125</b>
21.1	Schallschutz und Raumakustik	125
21.1.1	Luftschallschutz	126
21.1.2	Trittschallschutz	126
21.1.3	Raumakustik	126
21.2	Wärmeschutz	126
21.3	Brandschutz	127
21.4	Feuchtigkeitsschutz	127
<b>22</b>	<b>Baumängel und -schäden</b>	<b>129</b>
22.1	Definition von Mängeln und Schäden	129
22.1.1	Gesetzliche Grundlagen	129
22.1.2	Allgemein anerkannte Regeln der Bautechnik	129
22.1.3	Bauschaden	130
22.1.4	Musterbauordnung	130
22.1.5	Weitere Begriffe	130
22.1.6	Überlegungen bei Mängeln und Schäden	131
<b>23</b>	<b>Die Sanierung von Schäden und Mängeln</b>	<b>132</b>
23.1	Grundlagen der Sanierung	132
23.2	Die Wirtschaftlichkeit von Sanierungen	132
23.3	Die Alterung von Gebäuden	133
23.4	Schadbereiche an Wohnhäusern in Abhängigkeit vom Baujahr	136
23.5	Gebäudemängelbereiche	137
23.5.1	Mängel nach Gebäudetypen	138

23.5.2	Checklisten für Besichtigungen	138
23.5.3	Sanierungsverfahren	139
23.6	Ausgewählte Bauschäden	140
23.6.1	Ausblühungen	140
23.6.2	Rissbildung an Innenwänden	140
23.6.3	Betonaussprengungen	141
23.6.4	Schwitzwasserkorrosion	141
23.6.5	Ablösen von Fußbodenbelag am Beispiel von Tennisbelag	142
23.6.6	Stockfleckenbildung	142
<b>24</b>	<b>Baukonstruktive Besonderheiten von Nichtwohnbauten</b>	<b>149</b>
24.1	Pflegeheime	149
24.1.1	Bauliche Konzeption	149
24.1.2	Bauliche Voraussetzungen nach DIN 18024 und 18025	149
24.1.2.1	Bewegungsflächen im Gebäude	149
24.1.2.2	Bauliche Voraussetzungen für Türen	151
24.1.2.3	Bauliche Voraussetzungen für Aufzüge	152
24.1.2.4	Bauliche Voraussetzungen für Rampen	152
24.1.2.5	Bauliche Voraussetzungen für Treppen	153
24.1.2.6	Bauliche Voraussetzungen für Sanitärräume	154
24.1.2.7	Bauliche Voraussetzungen für Küchen	155
24.1.2.8	Bauliche Voraussetzungen für Brüstungen	155
24.1.2.9	Bauliche Voraussetzungen für Fenster und Fenstertüren	156
24.1.2.10	Bauliche Voraussetzungen für Bodenbeläge	156
24.1.2.11	Bauliche Voraussetzungen für die Raumtemperatur	156
24.1.2.12	Bauliche Voraussetzungen für Bedieneinrichtungen	156
24.2	Discountmärkte	157
24.2.1	Bauliche Konzeption	157
24.2.2	Aufbau	158
24.2.2.1	Außenwände und Fassade	158
24.2.2.2	Wände, Decken und Stützen	158
24.2.2.3	Dach, Wärmedämmung, Trauf- und Giebelverkleidung	158
24.2.3	Innenausbau	158
24.2.3.1	Innenwände, Innenputz und Innenanstrich	158
24.2.3.2	Fußboden	159
24.2.3.3	Decken	159
24.2.3.4	Schaufenster	159
24.2.3.5	Türen und Tore	159
24.2.3.6	Außenanlagen	159
24.3	Hotels	160
24.3.1	Bauliche Konzeption	160
24.3.1.1	Bauwerk	160
24.3.1.2	Überbegriff Raumausstattungen	160
24.3.1.3	Bauphysikalische Kennwerte	160

24.3.1.4	Behördenvorschriften	161
24.3.1.5	Gleichwertigkeit	161
24.3.1.6	Bemusterung	161
24.3.1.7	Musterzimmer	161
24.3.1.8	Bad und Toilette Gästezimmer	161
24.3.1.9	Freizeit- und Wellnessbereich	162
24.3.1.10	Garage	162
24.3.1.11	Personalräume	162
24.3.1.12	Öffentliche Toiletten	162
24.3.1.13	Haustechnik	162
24.3.1.14	Brandschutz	163
24.3.1.15	Lufttechnische Anlagen	163
24.3.2	Ausbau	163
24.3.2.1	Gang Zimmer	163
24.3.2.2	Sonstiges	163
24.3.2.3	Fußbodenaufbauten	164
24.3.2.4	Fenster und Türen	164
24.3.2.5	Haupteingangstür und Windfang	164
24.3.2.6	Innentüren	164
24.3.2.7	Geländer und Handläufe	164
24.3.2.8	Beschilderung	164
24.3.2.9	Sanitärtechnische Anlagen	165
24.3.3	Versorgung	165
24.3.3.1	Elektro	165
24.3.3.2	Rundfunk und Fernsehen	165
24.3.3.3	Dateninfrastruktur	165
24.3.3.4	Wärme, Heizungsanlage und Warmwasser	165
24.3.3.5	Brandmeldeanlage (BMA)	165
<b>25</b>	<b>Aufgaben und Lösungen</b>	<b>166</b>
25.1	Aufgaben	166
25.2	Lösungen	169
<b>Anhang</b>		<b>183</b>
Anhang 1	Instandsetzungs- und Modernisierungskosten	183
Anhang 2	Energieausweis	192
Anhang 3	Nachhaltigkeit	195
Anhang 4	Verzeichnis der DIN-Normen	213
<b>Literaturverzeichnis</b>		<b>218</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b>		<b>219</b>
<b>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</b>		<b>222</b>