

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung	1
1.1 Geschichtliches	2
1.1.1 Vorwort aus Vitruv – De Architectura 27 v. Chr.	2
1.1.2 Seit wann gibt es Beton?	4
1.1.3 Seit wann gibt es Faserbeton?	5
1.2 Grundgedanken	5
1.2.1 Klassifizierung des Baustoffes	5
1.2.2 Brandverhalten des Baustoffes	7
1.2.3 Bemessung des Baustoffes	8
1.2.4 Forderung an die Normung bzw. auch an die Bauwirtschaft	9
1.3 Normen und Richtlinien	10
1.3.1 Normen	10
1.3.2 Richtlinien	10
2 Definitionen	13
2.1 Begriffe	13
2.2 Zeichen	14
2.3 Einheiten	18
3 Beton	19
3.1 Betonarten	19
3.2 Betonklassen	20
3.3 Zement	21
3.4 Gesteinskörnungen (Zuschlag)	23
3.5 Wasser	25
3.6 Betonzusätze	25
3.6.1 Betonzusatzstoffe	25
3.6.2 Betonzusatzmittel	25
3.7 Betoneigenschaften	26
3.7.1 Betonarten	27
3.7.2 Einwirkungen auf den Beton	27
3.7.3 Konsistenz	30

3.7.4	Kurzbezeichnungen	30
3.7.5	Schwinden	31
3.7.6	Zementsteinbildung	32
3.8	Umweltverträglichkeit	35
3.9	Betonkennwerte	37
4	Fasern	39
4.1	Allgemeines	39
4.2	Kunststofffasern	40
4.2.1	Mikrofasern	40
4.2.2	Makrofasern	41
4.3	Stahlfasern	42
4.3.1	Hakenform	44
4.3.2	Wellenform	45
4.3.3	Gestauchte Form	45
4.4	Glasfasern	46
4.4.1	alkaliresistente Fasern	46
4.4.2	Nicht alkaliresistente Fasern	49
4.5	Naturfasern	49
4.5.1	Pflanzenfasern	49
4.5.2	Tierfasern	49
5	FB-Verarbeitung	51
5.1	anzuwendende Betonsorten	51
5.2	Zusatzstoffe für den Pumpbeton	51
5.3	gebräuchliche Dosierungen	52
5.4	Zugabe der Fasern	52
5.5	Igelbildung	54
5.6	Einbau von Faserbeton	55
5.6.1	im Hoch- und Tiefbau	55
5.6.2	bei Faserspritzbeton	59
5.7	unterschiedliche Fasermaterialien	62
5.7.1	Kunststofffaserbeton	62
5.7.1.1	konstruktive Anwendungen	62
5.7.1.2	Statisch wirksame Anwendungen	63
5.7.1.3	Thermisch wirksame Anwendungen	63
5.7.1.4	Baubiologisch interessante Auswirkungen	64
5.7.2	Stahlfaserbeton	64
5.7.2.1	Konstruktive Anwendungen	64
5.7.2.2	Statisch wirksame Anwendungen	65

5.7.3	Glasfaserbeton	65
5.7.3.1	Konstruktive Anwendungen	65
5.7.3.2	Statisch wirksame Anwendungen	65
6	FB-Eigenschaften	67
6.1	Betoneigenschaften	67
6.2	Fasereigenschaften	73
6.2.1	Kunststofffasern	73
6.2.1.1	Mikrofasern	73
6.2.1.2	Makrofasern	75
6.2.2	Stahlfasern	76
6.2.3	Glasfasern	77
6.3	Abbindevorgang	78
6.4	Verbundwirkung von Fasern	83
6.4.1	Materialkennwerte der Fasern	85
6.4.2	Geometrie der Fasern	86
6.4.3	Geometriefaktor	87
6.4.4	Dosierung	87
6.4.5	Räumliche Verteilung der Fasern im Beton	88
6.4.6	Formwinkel für Kraftübertragung	93
6.4.7	Ermittlung der Faserspannung	94
6.4.7.1	aus der Betondehnung	95
6.4.7.2	aus den Faserkennwerten	95
6.4.8	zeitliche Wirkung der Faserspannung	96
6.5	Versuche zur Materialprüfung	97
6.5.1	Versuchsanordnung	97
6.5.1.1	Einfacher Biegebalken	98
6.5.1.2	Einfacher Biegebalken mit Kerbe	99
6.5.1.3	Standardbiegebalken	102
6.5.2	Versuchsablauf	103
6.5.3	Auswertung der Messdaten	105
7	FB-Bemessung	107
7.1	Bemessungsverfahren	107
7.1.1	Gebrauchslastverfahren	108
7.1.2	Traglastverfahren	109
7.1.3	Bemessung mit Teilsicherheitsfaktoren	109
7.2	Zuverlässigkeitskonzepte	111
7.2.1	Deterministisches Zuverlässigkeitsprinzip	111
7.2.2	Probabilistisches Zuverlässigkeitsprinzip	111

7.2.3	Semiprobabilistisches Zuverlässigkeitsprinzip	112
7.2.4	Nachweis der Tragsicherheit	112
7.2.5	Nachweis der Gebrauchstauglichkeit	113
7.3	Bemessungstheorie	114
7.3.1	Bemessung für Materialwahl – Dosierung	114
7.3.1.1	Biegung	114
7.3.1.2	Biegung mit Längskraft	120
7.3.1.3	Druckstäbe	125
7.3.1.4	Schubnachweis	127
7.3.1.5	Ausbruch eines Auflagers	130
7.3.2	Bemessung für Querschnittswahl – Abmessung	132
7.3.2.1	Biegung	133
7.3.2.2	Biegung mit Längskraft	134
7.3.2.3	Druckstäbe	137
7.3.2.4	Schubnachweis	139
7.3.2.5	Ausbruch eines Auflagers	142
7.4	Bemessungsbeispiele	143
7.4.1	Querschnitt auf Biegung	144
7.4.1.1	Kunststofffaser	144
7.4.1.2	Stahlfaser	151
7.4.1.3	Glasfaser	159
7.4.2	Querschnitt auf Biegung mit Normalkraft	162
7.4.2.1	Kunststofffaser	162
7.4.2.2	Stahlfaser	167
7.4.3	Querschnitt auf Druck (Knicken)	170
7.4.3.1	Kunststofffaser	170
7.4.3.2	Stahlfaser	172
7.4.4	Querschnitt auf Querkraft	174
7.4.4.1	Kunststofffaser	174
7.4.4.2	Stahlfaser	176
7.4.5	Anwendung mit Spritzbeton	178
7.4.5.1	Kunststofffaser	178
7.4.5.2	Stahlfaser	186
7.4.6	Anwendung mit verkehrtem Plattenbalken	190
7.4.7	Bemessung für eine Brücke	191
7.4.8	Bemessung für eine Hafenmauer ohne Anker	195

8 Anwendungen 201

8.1	Bodenplatten	201
8.1.1	Wohnhäuser	201

8.1.2	Industrieböden	202
8.2	Wände	203
8.2.1	Kellerwände	203
8.2.2	Wandscheiben	204
8.3	Decken	206
8.3.1	Wohnhäuser	206
8.3.2	Industriebauten	207
8.4	Träger	208
8.4.1	Unter- und Überzüge	208
8.4.2	Einzelträger	208
8.4.3	Fahrbahnen	209
8.5	Galerien	209
8.5.1	Fuß- und Radwege	209
8.5.2	Straßen	210
8.6	Tunnelauskleidung	211
8.6.1	Stützmaßnahmen	212
8.6.2	Innenauskleidung	213
8.7	Tübbinge	214
8.7.1	Tunnelbau	214
8.7.2	Schachtbau	215
8.8	Fertigteile	215
8.8.1	Rohre	216
8.8.2	Platten und Decken	216
8.8.3	Treppen	217
8.8.4	Stützwände	218
8.9	Baugruben- u. Hangsicherungen	219
8.9.1	Baugruben	219
8.9.2	Hangsicherungen	222
8.10	Wandsicherung	223
8.11	Videos von Baustellen	225
Anhang		227
Tabellenverzeichnis		229
Abbildungsverzeichnis		231
Literaturverzeichnis		237
Index		241