

Anhang

Tabellenverzeichnis

3.1	Betonfestigkeitsklassen	20
3.2	Anforderungen an Zemente lt. EN 197-1	22
3.3	Betonanwendungen mit Angabe des Größtkorns	23
3.4	Zusatzmittel für Beton	26
3.5	Betonarten	27
3.6	Expositionsklassen bei Beton	29
3.7	Konsistenzen von Beton	30
3.8	Kurzbezeichnungen für Beton	31
6.1	Kennwerte der einschlägigen Betonsorten [N/mm^2]	56
6.2	Betonkennwerte nach der Mohr'schen Ableitung	60
6.3	Einfluss des Verlustes an Faserkraft durch Fehlfasern	75
6.4	Einfluss des Faserart auf die Oberfläche	76
6.5	Einfluss des Faserform auf den Faserwinkel	77
7.1	Sicherheiten beim Gebrauchslastverfahren	90
7.2	Sicherheiten beim Traglastverfahren	91
7.3	Sicherheiten der Kräfte beim Traglastverfahren	92
7.4	Sicherheiten der Baustoffe beim Traglastverfahren	92
7.5	Teilsicherheiten für Lastbeanspruchung	94
7.6	Teilsicherheiten für den Materialwiderstand	95
7.7	Knickwerte ω für Beton	108
7.8	Mögliche Zustände bei der Bemessung von Faserbeton	125
7.9	Beanspruchung der Schlitzwand	145

Abbildungsverzeichnis

1.1	Schreibmaschine von Mitterhofer 1864 (Techn. Museum Wien)	3
1.2	Nähhand von Madersperger 1830 (Techn. Museum Wien)	3
3.1	Sieblinien für Beton abhängig vom Größtkorn GK	24
3.2	Frühschwinden beim jungen Beton (aus Zement + Beton 2008)	31
3.3	Schwinden beim Beton im ersten Jahr (aus der Bauingenieur 3/2008)	32
3.4	erste Kristalle	33
3.5	Kristallwachsen	33
3.6	fertige Kristalle	33
3.7	Materialverteilung beim Beton schematisch	33
3.8	Volumenverhalten beim Abbinden von Beton	34
3.9	Neutralisierung von basischem Wasser infolge Betonabbindevorgang	36
3.10	Carbonatisierung von Beton	36
4.1	Mikrofasern in verschiedener Anwendungsform	40
4.2	Makrofasern in verschiedener Anwendungsform	40
4.3	Stahlfasern in häufiger Anwendungsform	41
4.4	Stahlfaserbeton im Querschnitt; Bild ArcelorMittal	41
4.5	Stahlfaserbeton gerissen, aber kraftübertragend; Bild ArcelorMittal	42
4.6	Stahlfaser in Hakenform	43
4.7	Stahlfaser in Wellenform	44
4.8	Stahlfaser in gestauchter Form	44
4.9	Glasfasern im Bündel aufgewickelt (nach Zorn)	46
4.10	integrale Kurzfaser (nach Zorn)	46
4.11	wasserdispersible Kurzfaser (nach Zorn)	47
6.1	Probe im Bruchzustand	56
6.2	Mohr'scher Spannungskreis	57
6.3	Mohr'scher Spannungskreis, Zusammenhänge beim Bruch	58
6.4	Grafik für Ermittlung des Scherwinkels φ	58
6.5	aktive Spannungsfläche in der Mohr'schen Darstellung	59
6.6	Bruchkriterium nach Coulomb	60
6.7	Tunnelbrand - explosionsartige Hitzeentwicklung (Bild: Propex)	62
6.8	Tunnelabschnitt Vomp-Terfens der Brenner Eisenbahn (Faser Fibermesh 150)	63

6.9	Beton Festigkeitsentwicklung	66
6.10	Entwicklung des Zementgefüges beim Abbindevorgang (Darstellungen entnommen aus VDZ Lehrbehelf: 4. Hydratation des Zementes und Gefüge des Zementsteins)	67
6.11	Beton in der Abbindephase	67
6.12	Faserbeton in der Abbindephase	68
6.13	Schwindrisse beim Beton	70
6.14	Vermeidung durch Fasern	70
6.15	Faserauszugversuche nach Pfyl [54]	71
6.16	Faserauszug glatte Faser	72
6.17	Faserauszug gestauchte Faser	72
6.18	Krafteck für jede beliebig im Raum verteilte Faser	73
6.19	Faserverteilung im Raum bei 30° unterschiedlichen Faserwinkeln	73
6.20	Ermittlung des mittleren Faseranteiles bei 10° Variation des Faserwinkels	74
6.21	Einfluss der Wellung auf den Faserwinkel	76
6.22	Einfluss einer Aufbietung auf den Faserwinkel	77
6.23	Einfluss einer Endverformung auf den Faserwinkel	77
6.24	Erklärung der Faserdichte	78
6.25	Einfacher Biegebalken für die Versuchsdurchführung	81
6.26	Momentenlinie infolge einfacher Belastung	82
6.27	Einfacher Biegebalken mit Kerbe für die Versuchsdurchführung	83
6.28	Momentenlinie infolge einfacher Belastung	83
6.29	Biegebalken Rissentwicklung (Bild: FH Aachen)	84
6.30	Biegebalken Rissmessung (Bild: FH Aachen)	84
6.31	Biegebalken Rissflächen (Bild: FH Aachen)	85
6.32	Biegebalken für die Versuchsdurchführung (Bild: Fa. KrampeHarex Fibrin GmbH)	85
6.33	Biegebalken für die Versuchsdurchführung	86
6.34	Momentenlinie infolge Belastung	86
7.1	Zustand 1 Beton ist ungerissen	96
7.2	Rechteckträger mit vorgegebenen Werten	97
7.3	Tragmomente für Zustand 1 in Abhängigkeit der Dosierung für zwei Faserarten	98
7.4	Zustand 1-2, Beton ist teilweise gerissen	99
7.5	Tragmomente mit zunehmenden Riss	100
7.6	Zustand 2, Beton ist maximal gerissen	101
7.7	Tragmomente für Zustand 2 in Abhängigkeit der Dosierung	102
7.8	Spannungszustand bei kleiner Ausmitte	103
7.9	Spannungszustand bei mittlerer Ausmitte	104
7.10	Spannungszustand bei großer Ausmitte	106
7.11	Knickfälle nach Euler	107
7.12	Einfeldträger Querkraft- und Momentenlinie	109
7.13	Spannungsverteilung im Träger	110

7.14	Mohr'scher Spannungskreis mit Schubspannung	110
7.15	Schubspannungen im Querschnitt nach Coulomb	111
7.16	mögliche Bruchsituation bei einem Auflager	112
7.17	Krafteck in der schrägen Bruchfuge unter dem Winkel α	113
7.18	Verteilung der Zugspannungen in Abhängigkeit vom Bruchwinkel bei einem Beispiel	113
7.19	Zustand I Beton ist ungerissen	115
7.20	Spannungszustand bei kleiner Ausmitte	117
7.21	Spannungszustand bei mittlerer Ausmitte	118
7.22	Knickfälle nach Euler	119
7.23	Einfeldträger Querkraft- und Momentenlinie	121
7.24	Spannungsverteilung im Träger	122
7.25	Mohr'scher Spannungskreis mit Schubspannung	122
7.26	Schubspannungen im Querschnitt nach Coulomb	123
7.27	Schnitt durch Druckerhalle	127
7.28	Lastangaben für den Boden	127
7.29	aufzunehmende Momente in der Bodenplatte	127
7.30	Eingabedaten zur Berechnung mit Enduro HPP 45	128
7.31	Geometrie und Moment sowie Sicherheiten	129
7.32	Ergebnis der Berechnung	129
7.33	gerader Treppenlauf	130
7.34	Eingabedaten zur Berechnung	131
7.35	Geometrie und Moment sowie Sicherheiten	132
7.36	Ergebnis der Berechnung	132
7.37	Versuchsplatte Querschnitt	134
7.38	Versuchsplatte Draufsicht	134
7.39	Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	135
7.40	Eingabe der Dosierung und die daraus errechneten Spannungen	135
7.41	Eingabe der Abmessungen, des Momentes und der Sicherheiten	136
7.42	Ermittlung der aufnehmbaren Tragmomente für den Faserbeton	136
7.43	aufnehmbaren Tragmomente für den Faserbeton	137
7.44	Versuchsplatte 1 und Belastung 2 des Versuches Bissen 2004; Bild: ArcelorMittal	138
7.45	Eingabedaten zur Berechnung mit TABIX 1/30	139
7.46	Geometrie und Moment sowie Sicherheiten	140
7.47	Ergebnis der Berechnung	140
7.48	statisches System einer Fasadensplatte	141
7.49	Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	142
7.50	Geometrie und Kräfte sowie Sicherheiten bei der GFB-Platte	143
7.51	Ergebnis der Berechnung für die GFB-Platte	143
7.52	Schlitzwand mit Angabe der Momentenverteilung	145
7.53	Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	146

7.54 Geometrie und Kräfte sowie Sicherheiten in 5 m Tiefe	147
7.55 Ergebnis der Berechnung in 5 m Tiefe	147
7.56 Geometrie und Kräfte sowie Sicherheiten in 12,5 m Tiefe	148
7.57 Ergebnis der Berechnung in 12,5 m Tiefe	148
7.58 Schnitt bei einem Mehrfamilienhaus in Winklarn	149
7.59 Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	150
7.60 Geometrie und Kräfte sowie Sicherheiten bei Kellerwand	151
7.61 Ergebnis der Berechnung bei Kellerwand	151
7.62 Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	152
7.63 Geometrie und Kräfte sowie Knickfall	153
7.64 Ergebnis der Berechnung für die Säulen mit Knickbelastung	153
7.65 Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	154
7.66 Geometrie und Kräfte sowie Knickfall	155
7.67 Ergebnis der Berechnung für die Säulen mit Knickbelastung	155
7.68 Einfeldträger mit Querkraft- und Momentenlinie	156
7.69 Detail des Treppenauflegers für Schubnachweis	156
7.70 Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	157
7.71 Geometrie und Kräfte für Auflager	157
7.72 Ergebnis der Berechnung für das Treppenaufleger	158
7.73 Eingabefeld der Bemessung für Faserbeton	158
7.74 Geometrie und Kräfte für Auflager	159
7.75 Ergebnis der Berechnung für das Plattenaufleger	159
7.76 Baugrube in Aldrans-Tirol	160
7.77 Schnitt mit Angaben des Verbaues der Baugrube	161
7.78 Betonqualität für BV Aldrans	162
7.79 Faserqualität und Dosierung für BV Aldrans	162
7.80 Faserbetonkennwerte bei gegebenen Materialien	162
7.81 Faserbetonkennwerte mit Sicherheit	163
7.82 Schichtweise Bemessung der Faserbetonwand bei Baugrube in Aldrans	163
7.83 Fugenanordnung beim Spritzbeton	163
7.84 Fugenanordnung bei Spritzbetonunterfangung in Fiss-Tirol	164
7.85 Spritzversuch für die Spritzfuge	164
7.86 Kernbohrung bei Spritzversuch für Fugenausbildung	165
7.87 Fugenausbildung bei den beiden Kernproben	165
7.88 Bohrkerne zur Prüfung im Labor	166
7.89 Ergebnisse der Prüfung der Abreissfestigkeit im Labor	166
7.90 Festigkeit von Faserspritzbeton bei gegebener Dosierung	167
7.91 Baugrube in Koblenz-Pfalz mit Stahlfaser-Spritzbeton anlässlich BUGA 2012	168
7.92 Schnitt mit Angaben des Verbaues der Baugrube	169
7.93 Betonqualität für BV Talstation Burgaufzug Ehrenbreitenstein	170

7.94	Faserqualität und Dosierung für BV Talstation Burgaufzug Ehrenbreitenstein	170
7.95	Faserbetonkennwerte bei gegebenen Materialien	171
7.96	Faserbetonkennwerte mit Sicherheit	171
7.97	Schichtweise Bemessung der Faserbetonwand bei Baugrube Talstation Burgaufzug Ehrenbreitenstein	171
7.98	Spannungen beim verkehrten Plattenbalken	172
8.1	Bodenplatte bei Wohnhaus	173
8.2	Herstellung eines Hallenbodens mit Faserbeton (Foto: Rindler)	174
8.3	Fertiger Hallenboden mit Faserbeton (Foto: Rindler)	174
8.4	Kellerwand aus Faserbeton	175
8.5	Kellerwand aus Faserbeton	176
8.6	Beanspruchung beim verkehrtem Plattenbalken	177
8.7	Außenwand der Garage der Muldenbahn im Pitztal	177
8.8	Testdecke mit 3 x 3 Feldern	178
8.9	Decke eines Garagenbaues bei einer Talstationn	179
8.10	Träger bei Talstationsbauwerk	180
8.11	Fahrbahn aus Faserbeton	181
8.12	Steinschlaggalerie für Fußgänger und Radfahrer	182
8.13	Straßengalerie für Lawinenschutz	183
8.14	Tunnel in Oberlech Sicherung	184
8.15	Tunnel in Oberlech ausgebaut	185
8.16	Tunnel in Norwegen ausgebaut (Foto Rindler)	185
8.17	Tübbinge vor dem Einbau	186
8.18	Tübbinge vor dem Einbau	187
8.19	Faserbetonrohre	188
8.20	Wandfertigteil aus Faserbeton (Foto Rindler)	188
8.21	Fertigteiltreppe aus Faserbeton im Werk ausgeschalt und aufgestellt	189
8.22	Fertigteiltreppe aus Faserbeton eingebaut	190
8.23	Stützwand aus Fertigteilen mit Faserbeton	190
8.24	Hangsicherung in Patsch bei Innsbruck	191
8.25	Baugrubensicherung in Ischgl - Pläne	192
8.26	Baugrubensicherung in Ischgl - Bilder	193
8.27	Spritzen einer Hangsicherung am Gerlosberg - Tirol	194
8.28	Hangsicherung bei der Brenner Autobahn	195
8.29	Sicherung einer Hauswand in Innsbruck	196

Literaturverzeichnis

- [1] Kustermann A. *Einflüsse auf die Bildung von Mikrorissen im Betongefüge*. PhD thesis, Universität der Bundeswehr München, 2005.
- [2] Meyer A. Glasfaserbeton. *BFT Betonwerk + Fertigteile-Technik*, 39(6), 1973.
- [3] Schuchter A. Bauvorhaben Maschinenhalle Ritzer Stahlfaserbewehrte Geschossdecke. In Schretter Vilser Baustofftag, editor, *Faserbeton*, volume 11. Zement Beton, 2007.
- [4] Thienel K.Ch; Kustermann A. *Sonderbetone - Faserbeton*. Universität der Bundeswehr München, Institut für Werkstoffe des Bauwesens, München, 2010.
- [5] Peer B. *Numerische Traglastanalysen von Durchlaufträgern aus Stahlfaserbeton*. PhD thesis, Institut für Grundlagen der Bauingenieurwissenschaften Arbeitsbereich Festigkeitslehre, Baustatik, Tragwerkslehre, Universität Innsbruck, Innsbruck, 2005.
- [6] Thomee B. Stahlfaserbeton: Elastoplastisches Materialgesetz - Berechnungsmodelle - Versuche. page 10, 2001.
- [7] Wietek B. *Grundbau – Einführung in Theorie und Praxis*. Manz-Verlag, 4. edition, 2002.
- [8] Wietek B. Über die Bemessung von Stahlfaserbeton. *österreichische Bauzeitung*, 48:33–36, November 2007.
- [9] Wietek B. *Stahlfaserbeton Grundlagen und Praxisanwendung*. Number ISBN 978-3-8348-0872-1. Vieweg + Teubner, 2. edition, 2010.
- [10] Alfes Ch. Die neue dafstb-richtlinie stahlfaserbeton - konzeption und herstellung. In *BFT Betonwerk + Fertigteiletechnik* 75, volume H. 2. 53. Beton Tage 2009, Ulm, 2009.
- [11] Pockes Ch. Stahlfaserbeton im bauwesen. *Alumni biw-fhd*, page 7, 1999.
- [12] Weisse D. Stahlfaserbeton – Tragverhalten, Nachweisführung, Berechnungsbeispiele. page 24, 2000.
- [13] Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V., Berlin. *Stahlfaserbeton - Beispielsammlung zur Bemessung nach DBV-Merkblatt*, 2004.
- [14] Chen L ; Mindess S ; Morgan D.R. Toughness evaluation of steel fibre reinforced concrete. pages 16 – 29, Ottawa, 1993.
- [15] Banholzer B; et.al. Bestimmung eines verbundgesetzes auf basis von einzelfaser-pull-out-versuchen. *Bautechnik*, 81(10), 2004.
- [16] Fachvereinigung Faserbeton e.V., editor. *Glasfaserbeton - Konstruieren und Bemessen*. Beton.Verlag, 1994.
- [17] Knab Franz. *Modellierung von Stahlfaserbeton mit SOFiSTiK*. PhD thesis, TH-München, März 2000.

- [18] Institut für Bauforschung der RWTH Aachen. Korrosion von stahlfasern in gerissenem und ungerissenem stahlfaserbeton. Frauenhofer IRB Verlag, 1998.
- [19] Brux G. Beton mit erhöhter brandbeständigkeit. *Beton- und Stahlbetonbau*, 96(2), 2001.
- [20] Fritsche G. Faser- contra Stahlbeton. *betonstahl*, 2/07(93):6–12, 2007.
- [21] Kusterle W; Vogl G. Brandschutzschichten für verkehrstunnel - ein sachstandsbericht zur regelung und ersten anwendung in österreich - grundlagen und anwendung. *beton*, 58(3):90 – 95, 2008.
- [22] Lohmeyer G. *Baustatik 2 – Bemessung und Festigkeitslehre*. B.G. Teubner Verlag, 2006.
- [23] Lohmeyer G. *Stahlbetonbau Bemessung – Konstruktion – Ausführung*. B.G. Teubner Verlag, 2006.
- [24] Valentin G. *Stahlbetonbau*. Manz-Verlag, 10. edition, 2001.
- [25] Schorn H. *Faserbetone für Tragwerke*. Number ISBN 978-3-7640-0508-5. Verlag Bau + Technik, 2010.
- [26] Zorn H. Alkaliresistente glasfasern - von der herstellung bis zur anwendung. *Coll. on Textile Reinforced Structures*, 2007.
- [27] Körmeling H.A. Impact tensile strength of steel fibre concrete. Technical report, Stevin Laboratory TH Delft, Delft, 1984.
- [28] Becker Heinz-Rainer. Anwendungsbeispiele von Stahlfaserbeton in der Tragwerksplanung. *Westdeutsches Architekten und Ingenieurforum, Bochum*, 2007.
- [29] Schweizer Ingenieurverein. Stahlfaserbeton. *SIA162/6*, page 20, 1999.
- [30] Horwarth J. *Beiträge zum Brandverhalten von Hochleistungsbetonen*. PhD thesis, Technische Universität Wien, Fakultät für Bauingenieurwesen, 2003.
- [31] Rosenbusch J. Einfluss der faserorientierung auf die beanspruchbarkeit von bauteilen aus stahlfaserbeton. *Beton- und Stahlbetonbau*, 99(5):372–377, 2004.
- [32] König G; Dehn F; Holschemacher K. *Faserbeton*. Bauwerk-Verlag, Leipzig, 2002.
- [33] Tue N.V; Henze S; Küchler M; Schenck G; Wille K. Ein optoanalytisches verfahren zur bestimmung der faserverteilung und -orientierung im stahlfaserverstärktem uhfb. *Beton- und Stahlbetonbau*, 102(10):674–680, 2007.
- [34] Beer Klaus. *Bewehren nach DIN 1045-1*. B.G. Teubner Verlag, 2007.
- [35] Bergmeister Konrad, editor. *Beton Kalender*. Ernst u. Sohn, 2005.
- [36] Zastrau B; Richter M; Lepenies L. On the analytical solution of pullout phenomena in textile reinforced concrete. *Journal of Engineering Materials and Technology*, 31(125), 2003.
- [37] Empelmann M; Steven G; Teusch M. Auswirkung der herstellung auf die faserorientierung und die leistungsfähigkeit von stahlfaser- sowie kunststofffaserbeton. Bericht IR 3-2008; Fachgebiet Massivbau der TU Braunschweig, Juni 2008.
- [38] Hempel R; Schorn H; Schiekkel M; Butler M. Durability of textile reinforced concrete. *ACI-Journal*, 108(9), 2005.

- [39] Rohde S; Teusch M. Zugversuche an stahlfaserbewehrten stahlbetonbalken. Technical Report 109, IBMB der TU Braunschweig, 1994.
- [40] Schadde M. *Bewehrungskorrosion im Stahlfaserbeton*, Oktober 2007.
- [41] Vitruvius Pollio Marcus. *De Architectura*. Primus Verlag Darmstadt 1996, -27.
- [42] Schadde Markus. Stahlfasern - bewehrung im hochbau. In Schretter Vilser Baustofftag, editor, *Faserbeton*, volume 11. Zement Beton, 2007.
- [43] Wetzell O. *Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln*. Teubner, 2007.
- [44] Proc of the RILEM TC 162, editor. *Design of Steel Fibre Reinforced Concrete - New Approach - Method*. TDF Workshop Bochum, RILEM Publications 2003, 2003.
- [45] Strack M; Mark P. Zur biegebemessung von stahlfaserbeton und stahlfaserverstärktem satahlbeton. *Beton- und Stahlbetonbau*, 98(12), 2003.
- [46] Krapfenbauer R. *Bau Tabellen*. Jugend u Volk, 2006.
- [47] Röck R. Grundlagen über die Wirkung von Fasern im Beton. In Schretter Vilser Baustofftag, editor, *Faserbeton*, volume 11, pages 3–7. Zement Beton, 2007.
- [48] Travnicek R. Bauelemente aus glasfaser-spritzbeton. *Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart*, 2003.
- [49] Zaina M; Foster S.J;. Modelling of fibre-reinforced hsc columns. Technical Report 439, UNCIV Report Sydney, 2005.
- [50] Friedrich T. *Glasfaserverstärkter Beton*. Beuth Verlag, Berlin, 2004.
- [51] Sakomtaskkul P; Mindess S; Banthia N; Mikami T. Fracture and laterally confined fibre reinforced concrete under impact loading. In *Proceedings of the Third Internat. Conference on Concrete Under Severe Conditions*. University of British Columbia Vancouver, 2002.
- [52] Schrepfner T. Glasfaserbeton als werkstoff für bauprodukte. Technical report, Stuttgart, 1996.
- [53] Höcker Th. *Einfluss von Stahlfasern auf das Verschleißverhalten von Beton unter extremen Betriebsbedingungen in Bunkern der Abfallbehandlungsanlagen*. DAfStb, Berlin, h 468 edition, 1996.
- [54] Pfyl Th. *Tragverhalten von Stahlfaserbeton*. PhD thesis, ETH Zürich, Zürich, 2003.
- [55] VDS Verband deutscher Stahlfaserhersteller e.V., D-45703 Dattein, Postfach 1214. *Stahlfaserbeton für Bauteile und Bauwerke*, 2006.
- [56] Verband deutscher Stahlfaserhersteller e.V., D-45703 Datteln, Postfach 1214. *Anforderungen an den Untergrund*, 2003.
- [57] Brameshuber W. Textile reinforced concrete, state of the art report of rilem. Technical committee 201-trc, RILEM, Bagnex, 2006.

Stichwortverzeichnis

- ω -Verfahren, 107, 120
- ÖNORM, 10
- Österr. Vereinigung für Beton und Bautechnik, 10
- Überwachung, 51

- Abbindephase, 61
- Abbindevorgang, 4, 35, 66
- Abbindezeit, 32
- Abplatzung, 52, 62
- Abplatzungen, 65
- Abreißversuch, 166
- Abrieb, 39
- Abrostrate, 161
- Abtropfen, 52
- alkaliresistente Fasern, 45
- Altertum, 4
- amorph, 45
- Anmachwasser, 35
- Ansteifen, 32, 68
- Anwendung, 51, 173
- Arbeitsraum, 149
- Auflager, 109, 121, 156, 172
- Ausbreitmaß, 30, 61, 87
- Ausbruch eines Auflagers, 112, 124
- Ausgangsbeton, 7
- Aushärten, 87
- Aushärtungszeit, 54, 88
- Aushubtiefe, 191
- Ausknicken, 107, 119
- Ausmitte der Druckkraft, 102, 116
- Auszug, 8

- Balken, 87, 172
- Baugrube, 191
- Baugrubenaushub, 149
- Baugrubensicherung, 160, 192
- Baugrubenwände, 144
- Baustoff, 94
- Baustoffe, 90–92
- Bauteile, 95
- Bauwerk, 3
- Bauwesen, 3, 90
- Befestigungsmittel, 54
- Belastung, 91, 133
- Belastungsbalken, 83
- Belastungseinrichtung, 82
- Belastungsfall, 93
- Belastungsprobe, 137
- Belastungsversuch, 133
- Belastungsversuche, 87
- Bemessung, 7–9, 43, 55, 80, 89, 90, 92, 96, 102, 116, 125
- Bemessungsart, 125
- Bemessungsgleichung, 91
- Bemessungsgrundlagen, 161
- Bemessungsmethode, 5
- Bemessungsrechengang, 125
- Bemessungsverfahren, 90, 91
- Bemessungswert der Beanspruchung, 94
- Bemessungswert des Widerstandes, 94
- Berechnung, 101, 134
- Beton, 1, 4, 19, 71
- Betonart, 27
- Betonarten, 19, 27
- Betonbruch, 23
- Betoneigenschaft, 25
- Betonfestigkeitsklasse, 5, 7, 57, 60

- Betonkennwerte, 111, 114, 123, 135
 Betonklassen, 31
 Betonkonsistenz, 61
 Betonmatrix, 47
 Betonmischung, 88
 Betonnachbehandlung, 68
 Betonqualität, 6
 Betonrandspannung, 100
 Betonriss, 98
 Betonsorte, 56, 87, 135
 Betonspannung, 98
 Betonstauchung, 91
 Betonzugfestigkeit, 55
 Betonzugspannung, 20
 Betonzusätzen, 19
 Beurteilung, 91
 Bewehrung, 30
 Bewehrungseisen, 42
 Biegebalken, 81, 82, 85, 86
 Biegebalken mit Kerbe, 82, 83
 Biegebalken Rissflächen, 85
 Biegebalken Rissmessung, 84
 Biegebemessung, 96
 Biegemoment, 172
 Biegeträger, 5
 Biegevermögen, 8
 Biegeversuch, 83, 88
 Biegezugfestigkeit, 6, 7, 55
 Biegung, 91, 126
 Biegung mit Längskraft, 102
 Bindemittel, 4, 35, 45
 Bodenplatte, 51, 130, 141, 173
 Bohrkern, 166
 Brand, 7, 63
 brandbeständig, 7
 Brandbeständigkeit, 39
 Brandfall, 52, 61
 Brandkatastrophe, 62
 Brandschutz, 52
 Brezie, 4
 Bruch, 57, 88
 Bruchfuge, 57
 Bruchwinkel, 57
 Bruchzustand, 90
 BUGA 2012, 168
 Carbonatisierung, 64
 Carbonatisierungsprozess, 36
 charakteristische Werte, 94
 charakteristischen Druckfestigkeit, 55
 Chloridgehalt, 42, 65
 dünnwandig, 54
 dünnwandige Bauteile, 141
 Düsenblasverfahren, 45
 Düsenziehverfahren, 45
 Dampfdruck, 61, 62
 Decke, 5, 178
 Deckenbeton, 152
 Deckenverkleidung, 52
 Deformation, 84, 95, 133
 Deformationsweg, 86
 Dehnungsverhalten, 45
 deterministische Wert, 93
 Deterministisches Zuverlässigkeitsprinzip, 93
 Deutscher Betonverein e.V., 10
 DIN, 10
 Dosierung, 40, 42, 61, 78, 84, 101, 104, 106, 108, 111, 114, 123, 130, 150, 162
 Dosierung der Fasern, 97
 Druck- und Zugbereich, 101
 Druckbauteil, 108
 Druckfestigkeit, 20, 96, 110, 122
 Druckkraft, 97, 102, 116
 Druckspannung, 96
 Druckstäbe, 107, 119
 Druckstab, 108, 120
 Durchbiegung, 95
 Durchstanzkraft, 124
 E-Modul, 8, 61, 79

- Ehrenbreitenstein, 168
Eigengewicht, 78
Einfeldträger, 109, 121
Einzelfaser, 71
elastisch, 45
elastischen Spannungsbereich, 107, 119
Elastizitätsmodul, 56
Endaufbiegung, 77
Erddruck, 149
Erfahrungswerte, 89, 93
Erhärtingsgrad, 27
Erhärtingszeit, 19
Erhaltungskosten, 148
Estrich, 51
Euler, 108, 120
Euler-Knickfälle, 107, 119
EXCEL-Tabelle, 134
Expositionsklasse, 27, 29
Exzentrizität der Drucklast, 103, 116
- Fahrbahn, 181
Faser, 39, 71, 92
Faseranteil, 8
Faserauszug, 8
Faserbündel, 46
Faserbeton, 1, 51, 87, 89, 90, 96, 98, 102, 106, 116, 125, 126
Faserbetonklassen, 5
Faserbetonquerschnitt, 125
Faserbetonrohre, 188
Faserdichte, 78, 128, 131, 139, 142, 150, 157
Faserdosierung, 5
Faserdurchmesser, 42
Fasereigenschaft, 84
Fasermenge, 97
Fasern, 99, 111, 114
Faseroberfläche, 72
Faserspannung, 79
Faserspritzbeton, 160
Faserverteilung, 75
Faserwinkel, 74, 79
Faserzugspannung, 128, 131, 139, 142, 150, 157
Faserzugwerte, 167
Felsformationen, 4
Feng Shui, 53
Fertigteildecke, 178
Fertigteiltreppe, 130, 156, 189
Festbeton, 19
Festigkeit, 89
Festigkeitsentstehung, 34
Festigkeitsentwicklung, 66
Festigkeitsklasse, 6, 20, 22, 26, 55
Festigkeitsklassen, 20
Festkörper, 45
Festkörpers, 96
Feststoffbrücken, 34
Feuchtigkeit, 23, 42
Flüssigkeit, 45
Flachs, 48
Fließbereich, 65
Fluchtweg, 52
Form, 76
Formgebung, 44
Frühschwinden, 32
Frischbeton, 19, 25, 61, 69
Frost- und Tauverhalten, 39
Frost-Tausalz widerstand, 19
Frostbeständigkeit, 53
Frostwiderstand, 19
Fußbodenbeläge, 52
- Galerie, 181
Gebrauchslastverfahren, 90
Gebrauchstauglichkeit, 95
Geometriefaktor, 80
gerissene Zustand, 106
Gesamthebelsarm, 105
Gesamtsicherheit, 92

- Geschiebelehm, 184
 Gestauchte Form, 44
 Gesteinskörnung, 23
 Glas, 45, 65
 Glasfaserbeton, 54, 141
 Glasfasern, 45
 Glasschmelze, 45
 Gleichlast, 156
 Gotthardtunnel, 62
 Größtkorn, 23
 Grenzdeformationen, 91
 Grenzspannungen, 57, 97
 Grenzzustand, 103, 104, 116
 große Ausmitte, 102, 116
 Grundwasser, 25, 64
- Häufigkeitsverteilung, 93
 Hüllkurve, 57
 Hafenbauten, 148
 Hakenform, 43
 Halbkugel, 73
 Hallenboden, 126, 138
 Hartfasern, 48
 Hebelsarm, 105, 109, 121
 Herstellung, 51, 173
 Holz, 53
 Hydratation, 32
- Igel, 64
 Industrieabwässer, 25
 Industriebauten, 179
 Innenschale, 186
 inneren Kräfte, 98, 109, 121
 Integrale Glasfasern, 46
- Körnungsbereich, 24
 Kalk, 35
 Kappillarwasser, 62
 karbonatisiert, 42
 Kathodischer Korrosionsschutz, 65
 Kellerwand, 149, 175
- Kerbe, 83
 Kerbwirkung, 45
 kleine Ausmitte, 102, 116
 Knickfälle, 107, 119
 Knicklänge, 108, 120
 Knicklast, 107, 108, 120
 Knicknachweis, 154
 Koblenz, 168
 Kokos, 48
 Konglomerat, 4
 Konsistenz, 19, 25, 30, 39
 Konstruktionshöhe, 180
 Kontaktfläche, 61
 Kontinuum, 96
 Korrosion, 40, 64, 65, 152, 161
 Korrosionsschutz, 25
 Korrosionsvermeidung, 64
 Kräftesystem, 98
 Kraftableitung, 43
 Kraftachse, 74
 Kraftverteilung, 72
 Kristallbildung, 33, 69
 Kristalle, 61, 66
 Kristallisationsphase, 68
 Kunststoff, 40
 Kunststofffaser, 7, 39, 51, 130
 Kunststofffaserbeton, 52
 Kurzbezeichnungen, 30
- Längskraft, 146, 150
 Labor, 6, 89
 Lack, 64
 Lagerung, 22
 Last, 88, 91
 Lastaufstellung, 92
 Lasteinwirkungen, 95
 Lastfall, 106
 Lastkombination, 92
 Laststufe, 87
 Lawine, 181
 Lehm, 53

- Leichtbeton, 19, 20
 Luftstrom, 160

 Mahlfeinheit, 4
 Makrofaser, 6, 51, 63
 Makrofasern, 40
 Mantelreibung, 8
 Materialabplatzung, 54
 Materialbelastung, 94
 Materialeigenschaften, 96, 107, 119
 Materialgesetz, 55
 Materialkennwert, 55, 81, 85, 89, 107, 120
 Materialkennwerte, 81
 Materialqualität, 7, 51
 Materialsteifigkeit, 72
 Materialverhalten, 84
 Materialwerte, 93
 Mauerlasten, 149
 mechanisch, 61
 Messdifferenzen, 87
 Messgeber, 84
 Metallnetz, 53
 Mikrofaser, 39, 51, 61
 Mikroporen, 61
 Mikrorissbildung, 47
 Minerale, 32
 Mineralienbildung, 69
 mineralische Bestandteile, 23
 Mischungsverhältnis, 7, 25
 mittlere Ausmitte, 102, 116
 mittlerer Ausmitte, 104
 mitwirkende Plattenbreite, 172, 177
 Mohr, 57
 Moment, 86, 97, 101, 103, 105, 106, 109, 111, 116,
 121, 123, 128, 131, 136, 139, 142, 146,
 150
 Momentenlinie, 82, 83, 86, 109, 121, 156
 Montage, 54
 Moorwasser, 25

 Naturfasern, 48

 Neutralisierungsanlage, 36
 Nicht alkaliresistente Fasern, 48
 nichtlineare Spannungsverteilung, 104
 nichtlineares Verformungsverhalten, 91
 Normalbeton, 19
 Normalkraft, 103
 Normalspannung, 59
 Normen, 55
 Nutzungsdauer, 161

 Oberfläche, 75
 Organische Einschlüsse, 23

 permanent, 161
 Pflanzenfasern, 5, 48
 pH-Wert, 36, 64
 Pharmazie, 39
 plastische Spannungsbereich, 107, 120
 Platte, 5, 133, 141, 172
 Plattenbalken, 172, 176
 Plattengründung, 174
 Polarisation, 65
 Porenlösung, 35
 Porensystem, 61
 Porenwasser, 53
 Poypropylen, 39
 Prüfzeugnis, 7
 Probabilistisches Zuverlässigkeitsprinzip, 93
 Probekörper, 57
 Probenentnahme, 7
 Protokoll, 88
 Pumpen, 44
 punktgestützte Stahlfaserbetonplatte, 133

 Qualitätskontrolle, 7
 Querkraftlinie, 156
 Querschnitt, 89, 101, 128, 131, 136, 139, 142, 146,
 150
 Querschnittsfläche, 108, 120
 Quetschung, 77

 Röhren, 141

- Rückprall, 160
 Rütteltisch, 87
 Radiästät, 53
 Randspannungen, 83, 104
 Raumaufteilung, 41
 Raumwinkel, 73
 Recyclingmaßnahme, 37
 Recyclingstoffen, 23
 Regallager, 173
 Regenwasser, 25
 Reproduzierbarkeit, 87
 Richtlinie Faserbeton, 6, 9, 85
 Risiko, 90
 Riss, 82, 98, 100, 101
 Rissbelastung, 42
 Rissbildung, 85
 Rissbreiten, 95
 Risse, 42, 67
 Rissentstehung, 82, 83
 Risstiefe, 87, 88
 Rissverlauf, 85
 Rohbau, 53
 Rohdichte, 19
 Rostflecken, 41
 Rundschnitt, 124

 Salz, 23
 Salzgehalt, 25
 Sauerstoff, 64
 Schachtringe, 187
 Schalung, 41, 54, 87
 Scherfähigkeit, 57
 Scherfestigkeit, 59, 110, 111, 122, 123
 Schergerade, 57, 58
 Scherkräfte, 79
 Scherspannung, 111, 123
 Scherwinkel, 57
 Schlagfestigkeit, 39
 Schlankheit, 108, 120
 Schleuderbeton, 188
 Schlichte, 45

 Schlitzwand, 144, 148
 Schubübertragung, 76
 Schubbruch, 72
 Schubkraft, 111, 123
 Schubnachweis, 109
 Schubspannung, 75, 79, 110, 111, 122, 123
 Schwerbeton, 19
 Schwinden, 31, 51, 67
 Schwindrisse, 4, 33, 54, 61, 67
 Schwingverhalten, 178
 Sedimentgesteine, 4
 Semiprobabilistisches Zuverlässigkeitsprinzip, 94
 SIA, 101
 Sicherheit, 89, 91, 93, 128, 131, 136, 139, 142, 146,
 151, 163
 Sicherheitsbeiwerte, 94
 Sicherheitsbeleuchtung, 52
 Sicherheitsfaktor, 90, 92
 Sicherheitswert, 91
 Sieblinie, 23
 Silikatgläser, 45
 Sisal, 48
 Spannung, 58, 88, 90, 98, 103, 109, 111, 123
 Spannungen, 90
 Spannungs-Dehnungslinie, 91
 Spannungsbetrachtung, 97
 Spannungsbild, 98
 Spannungskreis, 57
 Spannungsverlauf, 91, 96
 Spannungsverteilung, 103, 109, 117, 121
 Spannungszustand, 104
 Spannweite, 178
 spezifische Faserspannung, 99
 spezifische Oberfläche, 61
 Sprödbbruch, 45, 65, 84
 Spritzbeton, 160, 162
 Spritzbetonschale, 191
 Spritzbetonstärke, 163
 Spritzdüsen, 160
 Spritzverfahren, 54

- Spulen, 46
Stützen, 152
Stützenlasten, 126
Stützensystem, 69
Stützwände, 190
Stützweite, 172
Stahlbeton, 56, 98
Stahlbetonbau, 7, 55, 71
Stahldehnung, 91
Stahlfaser, 42, 64, 93, 135, 150
Stahlfaseranordnung, 83
Stahlfaserbeton, 5, 20, 41, 53, 55, 56, 65, 93
Stahlfasern, 5, 41, 88, 106, 123
Stahlformteile, 54
Stahlsicherheit, 93
Standardbiegebalken, 85
Statik, 89, 92
statischen Berechnung, 106
statistischen Berechnungen, 93
Stauchung, 77
Steg, 172
Stegbereich, 172
Steifigkeit, 80
Stein, 53
Steinschlag, 181
Stoffgesetz, 110, 122
Straßengalerie, 182
Strahlenbereich, 53
Strand, 46
Streuung, 89
Strom, 65

Tübbing, 51, 186
Tauerntunnel, 62
Teilsicherheit, 94, 95, 108
Teilsicherheitsbeiwert, 94
Teilsicherheitsfaktoren, 91
temporär, 161
thermisch, 51, 61
Thermoplast, 39
Tierfasern, 48

Tierhaare, 5
Träger, 109, 121, 180
Trägerstatik, 156
Trägheitsmoment, 108, 120
Trägheitsradius, 108, 120
Tragfähigkeit, 88
Traglast, 91, 107, 120
Traglastverfahren, 91, 92
Tragmoment, 101, 102
Tragring, 186
Tragsicherheit, 94
Transparenz, 92
Transportbehälter, 22
Transportbeton, 64
Treppen, 52, 189
Treppenhaus, 52
Treppenlauf, 130
Treppenplatte, 133
Trinkwasser, 25
Tunnelbögen, 183
Tunnelbau, 183
Tunnelbrand, 62
Tunnelwandung, 51

Uferverbauwände, 144
Umweltbedingungen, 36
umweltbelastet, 30
Umweltbelastung, 29
Umwelteinflüsse, 30
Umweltverträglichkeit, 35
ungerissene Querschnitt, 103, 104, 116

Variation der Dosierung, 104, 106
Verarbeitbarkeit, 87
Verarbeitungszeit, 66
Verband deutscher Stahlfaserhersteller, 10
Verbund, 44, 66
Verbundbaustoff, 9, 55, 90, 96, 98
Verbundwirkung, 71
Verdichtung, 30, 87
Verformung, 42, 45, 88

- Verformungsverhalten, 89
- Verkehrstunneln, 7
- Verkehrswege, 181
- verkehrter Plattenbalken, 172
- Verkeilung, 44
- Vernagelung, 161
- Versagenszustand, 42
- Versprödung, 45
- Versuchsablauf, 87
- Versuchsanordnung, 81
- Versuchskörper, 81, 87
- Versuchsreihe, 88
- Versuchsreihen, 87, 88
- Versuchsserie, 87
- Verteilung, 71
- Viskosität, 45, 65
- Vitruv, 2
- vollkommene Risszustand, 100
- Vollschnittmaschinen, 186
- Volumensabnahme, 69
- Volumensvergrößerung, 34
- Volumenverlust, 34

- Wärmeleitfähigkeit, 64
- Wahrscheinlichkeitsverfahren, 93
- Wandkonstruktion, 172
- Wandlast, 149
- Wandscheibe, 176
- Wandverkleidung, 52
- Wasser, 4, 25
- Wasserbad, 87
- Wasserbindevermögen, 69
- Wasserdichtheit, 39, 175
- Wasserdispersible Glasfasern, 47
- Wasserdruck, 175
- Wasserentzug, 69
- wasserundurchlässig, 30
- Webprodukt, 45

- weggesteuert, 86
- Wellenform, 44, 76
- Wellung, 76
- Werkskontrollen, 55
- Werkstoff, 89
- Werkstoffeigenschaft, 89
- Widerstandsmoment, 163
- Winkel, 141
- Wohnhaus, 173
- Wohnhausbau, 53

- Zement, 4, 19, 21, 23
- Zementarten, 4
- Zementbezeichnung, 21
- Zementleim, 21
- Zementstein, 32, 45, 61
- Zementzugabe, 7
- Ziegel, 53
- Zufälle, 90
- Zug- und Druckkraft, 105
- Zugabewasser, 25
- Zugfestigkeit, 5, 42, 114
- Zugkraft, 97, 102, 116
- Zugspannung, 8, 57
- Zugspannungsanteil, 97
- Zugzone, 99
- Zusammensetzung, 27
- Zusatzmittel, 25, 34
- Zusatzstoffen, 25
- Zuschlag, 19, 21, 23
- Zustand 1, 96, 103, 104, 111, 123
- Zustand 1–2, 85, 98
- Zustand 2, 98, 102, 104
- Zustand 2 (ganz gerissen), 101
- Zuverlässigkeit, 93
- Zuverlässigkeitskonzepte, 93
- Zwangsbeanspruchung, 47