

1 A Mathematik

1 B Bauvermessung

1 C Bauzeichnungen

1 D Allgemeine Tafeln

A MATHEMATIK	1.2	4.3 Lasernivellement	1.41
1 Grundlagen	1.2	5 Koordinatenberechnung	1.41
1.1 Aussagenlogik	1.2	5.1 Richtungswinkel und Entfernung aus	
1.2 Mengenlehre	1.2	Koordinaten	1.41
1.3 Elementares Rechnen	1.3	5.2 Kleinpunktberechnung	1.42
2 Geometrie	1.4	5.3 Vorwärts- und Rückwärtsschnitt	1.42
2.1 Planimetrie	1.4	5.4 Bogenschlag	1.43
2.2 Stereometrie	1.5	5.5 Polygonzug	1.43
2.3 Strahlensätze	1.6	5.6 Koordinatentransformation	1.45
2.4 Trigonometrie	1.6	5.7 Geradenschnitt	1.46
3 Funktionen und Abbildungen	1.7	5.8 Flächenberechnung	1.46
3.1 Abbildungen allgemein	1.7	6 Absteckung	1.47
3.2 Reellwertige Funktionen einer Variablen	1.7	6.1 Absteckung von Trassen	1.47
3.3 Elementare Funktionen	1.8	6.2 Absteckung von Bauwerken	1.49
4 Gleichungen	1.10	7 Vermessung mit dem Global Positioning	
5 Vektorrechnung und Analytische Geometrie	1.11	System (GPS)	1.50
5.1 Vektorrechnung	1.11	7.1 Bezugs- und Koordinatensystem	1.52
5.2 Koordinatensysteme	1.12	7.2 Datumstransformation und Ellipsoidübergang	1.52
5.3 Analytische Geometrie der Ebene	1.13	7.3 GPS-Anwendungen in der Bauvermessung	1.53
5.4 Kegelschnitte (Kurven zweiter Ordnung)	1.14	8 Geographische Informationssysteme (GIS)	1.54
5.5 Analytische Geometrie im Raum	1.15	C BAUZEICHNUNGEN	1.55
6 Lineare Algebra	1.17	1 Linien in Zeichnungen des Bauwesens	1.55
6.1 Vektoren	1.17	2 Kennzeichnung von geschnittenen Stoffen	
6.2 Matrizen	1.17	und Darstellung für Bauteile	1.56
6.3 Determinanten	1.19	3 Arten und Inhalte von Bauzeichnungen für	
6.4 Lineare Gleichungssysteme	1.20	die Objekt- und Tragwerksplanung	1.58
7 Differenzialrechnung	1.22	4 Bauaufnahmezeichnungen nach DIN 1356-6	1.63
7.1 Ableitungen	1.22	5 Projektionsarten für Bauzeichnungen	1.65
7.2 Anwendungen	1.22	6 Projektionsarten nach DIN ISO 5456-3	1.66
8 Integralrechnung	1.24	7 Allgemeine Zeichen und Begriffe	1.67
8.1 Das bestimmte Integral	1.24	8 Darstellung von Treppen und Rampen mit	
8.2 Das unbestimmte Integral	1.24	Steigungsrichtung im Grundriss	1.68
8.3 Auswertung von bestimmten Integralen	1.25	9 Darstellung von Aussparungen	1.69
8.4 Anwendungen	1.26	10 Öffnungsarten von Türen im Grundriss und	
9 Gewöhnliche Differenzialgleichungen	1.27	von Türen und Fenstern in der Ansicht	1.70
9.1 Differenzialgleichungen erster Ordnung	1.27	11 Symbole, Markierungen und vereinfachte	
9.2 Lineare Differenzialgleichungen mit konstanten	1.27	Darstellungen von Abriss und Wiederauf-	
Koeffizienten	1.27	bau	1.71
9.3 Anwendungen im Bauingenieurwesen	1.28	12 ISO-Normkörper Haus am See	1.72
10 Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	1.31	13 Bewehrungszeichnungen nach	
10.1 Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung	1.31	DIN EN ISO 3766	1.76
10.2 Kombinatorik	1.31	14 Darstellung von Planzeichen für Bau-	
10.3 Zufallsvariablen	1.32	leitpläne gemäß Planzeichenverordnung	1.82
B BAUVERMESSUNG	1.34	D ALLGEMEINE TAFELN	1.86
1 Grundlagen	1.34	1 Allgemeine Tafeln	1.86
1.1 Maßeinheiten, Genauigkeiten und Toleranzen	1.34	1 Formate für Zeichnungen nach	
1.2 Geodätische Lage- und Höhenbezugssysteme	1.34	DIN EN ISO 5457	1.86
2 Entfernungsmessung	1.35	2 Faltung nach DIN 824	1.86
2.1 Mechanische Distanzmessung	1.35	3 Römische Zahlen	1.86
2.2 Optische Distanzmessung	1.36	4 Griechisches Alphabet	1.86
2.3 Elektronische Distanzmessung	1.36	5 Druck- und Spannungseinheiten – Vergleich	1.87
3 Winkelmessung	1.36	6 Einheitenbeispiele	1.87
3.1 Horizontalwinkelmessung	1.37	7 Arbeit, Leistung, Wärme – Umrechnung	1.88
3.2 Vertikalwinkelmessung	1.38	8 Formel- und Kurzzeichen	1.88
4 Höhenmessung	1.38		
4.1 Geometrisches Nivellement	1.38		
4.2 Trigonometrische Höhenbestimmung	1.40		

2 A Privates Baurecht

2 B Baubetrieb – Bauprozessmanagement

2 C Building Information Modeling (BIM)

2 D Arbeits-, Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen

A PRIVATES BAURECHT	2.2	2 Entwicklung des BIM	2.68
1 Grundlagen des Privaten Baurechts ..	2.2	2.1 Internationaler Entwicklungsstand	2.68
2 VOB/B	2.2	2.2 Nationaler Entwicklungsstand	2.70
2.1 Rechtliche Einordnung	2.2	2.3 Reifegrad von BIM	2.71
2.2 Inhalt	2.3	3 Methodik der Zusammenarbeit mit BIM	2.72
3 VOB/C	2.14	3.1 Grundsätzliche BIM-Ziele	2.72
4 Sicherung der Ansprüche des Auftragnehmers nach BGB	2.15	3.2 Anwendungsfälle von BIM	2.72
5 „Neues Bauvertragsrecht“	2.15	3.3 Vorgaben zur Umsetzung	2.73
5.1 Überblick	2.15	3.4 Projekttrollen	2.75
5.2 Einzelne Neuregelungen	2.16	4 Datenmodell und Schnittstellen	2.76
B BAUBETRIEB – BAUPROZESSMANAGEMENT	2.18	4.1 Bedeutung von Teilmodellen und Fachmodellen	2.77
1 Projektmanagement	2.18	4.2 Entwicklungsstufen der Datenlage und des Modells	2.77
1.1 Grundlagen	2.18	4.3 Proprietäre Lösungen und offener Datenaustausch	2.79
1.2 Projektmanagementphasen und -prozesse ..	2.18	4.4 Industry Foundation Classes (IFC)	2.79
1.3 Leistungsbild und Vergütungen	2.20	4.5 BIM Collaboration Format (BCF)	2.81
1.4 Projektmanagementziele	2.22	4.6 Dimensionen der Modelle	2.81
1.5 Projektorganisation und Vergabemodelle ..	2.22	4.7 Projektplattformen und Common Data Environment	2.81
1.6 Konfliktlösungsverfahren	2.24	4.8 Model Viewer und Model Checker	2.82
1.7 Ablauf- und Terminplanung	2.26	5 Typische Anwendungsmöglichkeiten für BIM	2.83
1.8 Lean Construction	2.31	5.1 Einsatz standardisierter Objekte	2.83
2 Planung	2.33	5.2 Terminplanung	2.83
2.1 Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)	2.33	5.3 Kostenermittlung und Angebotsbearbeitung	2.83
2.2 Kostenermittlung von Hochbauten nach DIN 276	2.35	5.4 Digitale Zwillinge im Betrieb	2.84
2.3 Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau nach DIN 277 ..	2.37	6 Rechtliche Rahmenbedingungen	2.85
3 Produktionsplanung	2.38	7 BIM-Einführung	2.86
3.1 Arbeitsvorbereitung und Logistik	2.38	D ARBEITS-, SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ AUF BAUSTELLEN	2.88
3.2 Verfahrensvergleich	2.39	1 Grundlagen	2.88
3.3 Leistungsberechnung	2.41	2 Arbeitsschutz auf Baustellen als Unternehmerpflicht	2.88
3.4 Aufwandsberechnung	2.42	2.1 Duales Arbeitsschutzsystem in Deutschland	2.88
3.5 Baustelleneinrichtungsplanung	2.45	2.2 Gesetzliche Regelungen zum Arbeitsschutz in Unternehmen	2.89
3.6 Ressourcenplanung	2.47	2.3 Zentrale Aspekte des effektiven Arbeitsschutzes in Unternehmen	2.94
4 Kalkulation	2.49	3 Sicherheits- und Gesundheitsschutz auf Baustellen als Bauherrenpflicht	2.94
4.1 Einordnung der Kalkulation in das Rechnungswesen	2.49	3.1 Gesetzliche Regelungen	2.94
4.2 Kalkulationsverfahren	2.49	3.2 Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator gemäß RAB 30	2.96
4.3 Aufbau der Kalkulation	2.50	3.3 Sicherheits- und Gesundheitsschutz gemäß RAB 31	2.97
4.4 Einzelkosten der Teilleistung (EKT)	2.51	3.4 Unterlage für die späteren Arbeiten gemäß RAB 32	2.98
4.5 Baustellengemeinkosten (BGK)	2.58	4 Hilfsmittel und weitergehende Quellen	2.99
4.6 Allgemeine Geschäftskosten (AGK)/ Gewinn (G)	2.58		
4.7 Ablauf der Kalkulation über die Angebots- summe	2.59		
5 Bauausführung	2.61		
5.1 Bauleitung	2.61		
5.2 Bauverfahren im Überblick	2.66		
C BUILDING INFORMATION MODELING	2.68		
1 Grundlagen des BIM	2.68		

3 Einwirkungen auf Tragwerke

A GRUNDLAGEN DER TRAGWERKS-PLANUNG	3.2	D ANPRALLLASTEN IM HOCHBAU ...	3.26
1 Einführung	3.2	1 Vorbemerkungen	3.26
2 Grundlagen und Begriffe	3.3	2 Anprall von Straßenfahrzeugen	3.26
3 Charakteristische Werte und Bemessungswerte	3.3	3 Anprall von Gabelstaplern	3.27
3.1 Einwirkungen	3.3	4 Aufprall von Helikoptern	3.27
3.2 Baustoffeigenschaften	3.4	5 Weitere Anpralllasten	3.27
3.3 Geometrische Größen	3.4	E WINDLASTEN	3.28
4 Grenzzustände der Tragfähigkeit (GZT) ..	3.4	1 Allgemeines, Geltungsbereich, Begriffe ...	3.28
4.1 Lagesicherheit	3.4	2 Bemessungssituationen	3.28
4.2 Tragsicherheit	3.4	3 Erfassung der Windeinwirkungen	3.28
4.3 Baugrund	3.5	4 Beurteilung der Schwingungsanfälligkeit von Bauwerken	3.29
4.4 Ermüdung	3.5	5 Windzonen, Basiswindgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdrücke	3.29
4.5 Baulicher Brandschutz	3.5	6 Windeinwirkungen auf Bauwerke und Bauteile	3.33
5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (GZG)	3.6	7 Winddruck auf Oberflächen	3.33
6 Bautechnische Unterlagen	3.7	8 Windkräfte bei nicht schwingungsanfälligen Konstruktionen	3.45
6.1 Übersicht	3.7	F SCHNEELASTEN	3.52
6.2 Statische Berechnung	3.8	1 Allgemeines	3.52
B EIGENLASTEN VON BAUSTOFFEN, BAUTEILEN UND LAGERSTOFFEN ..	3.9	2 Klassifikation der Einwirkungen und Bemessungssituationen	3.52
1 Vorbemerkungen	3.9	3 Schneelast auf dem Boden	3.53
2 Baustoffe und Bauteile	3.9	4 Schneelast auf dem Dach	3.54
2.1 Beton, Mörtel	3.9	5 Sonderfälle	3.57
2.2 Mauerwerk, Bauplatten und Putze	3.9	G EINWIRKUNGEN AUF STRASSENBRÜCKEN	3.58
2.3 Metalle	3.10	1 Straßenbrücken nach Eurocode I	3.58
2.4 Glas und Kunststoffe	3.10	1.1 Anwendungsbereich	3.58
2.5 Holz und Holzwerkstoffe	3.11	1.2 Einwirkungen aus Straßenverkehr	3.58
2.6 Dämm-, Sperr- und Füllstoffe	3.11	1.3 Temperaturbeanspruchungen	3.62
2.7 Dachbegrünungen, Solaranlagen und Dachdeckungen	3.12	1.4 Außergewöhnliche Einwirkungen	3.62
2.8 Fußboden- und Wandbeläge	3.14	1.5 Lastmodelle für Hinterfüllungen	3.64
3 Lagerstoffe	3.15	1.6 Weitere Einwirkungen	3.64
3.1 Baustoffe und Bauprodukte als Lagergüter ..	3.15	1.7 Einwirkungskombinationen	3.64
3.2 Gewerbliche und industrielle Lagergüter ..	3.16	2 Straßen- und Wegbrücken nach DIN 1072 ..	3.66
C NUTZLASTEN IM HOCHBAU	3.19	2.1 Lasten und Lastschema für Regelklassen ..	3.66
1 Vorbemerkungen	3.19	2.2 Lasten und Lastschema für Nachrechnungsklassen	3.67
2 Abgrenzungen zwischen Eigen- und Nutzlast	3.19	2.3 Ersatzlasten für den Anprall von Straßenfahrzeugen	3.67
2.1 Lasten von losen Kies- und Bodenschüttungen auf Dächern und Decken	3.19	H BAUTEN IN DEUTSCHEN ERDBEBENGEBIETEN	3.68
2.2 Lasten aus leichten Trennwänden	3.19	1 Grundlagen	3.68
3 Nutzungskategorien	3.19	2 Entwurf und Bemessung	3.68
4 Lotrechte Nutzlasten als statische Einwirkungen	3.20	3 Erdbebeneinwirkungen	3.70
4.1 Nutzlasten für Decken, Treppen und Balkone ..	3.20	4 Tragwerksberechnung	3.75
4.2 Abminderung der Nutzlasten	3.22	5 Nachweis der Standsicherheit	3.75
4.3 Nutzlasten für Parkhäuser und Flächen mit Fahrzeugverkehr	3.23	6 Besondere Regeln für Stahlbauten	3.75
4.4 Nutzlasten für Dächer	3.23	7 Besondere Regeln für Stahlbauten	3.76
5 Lotrechte Nutzlasten als quasi-statische Einwirkungen	3.24	8 Besondere Regeln für Verbundbauten	3.76
5.1 Schwingbeiwerte für äquivalente statische Ersatzlasten	3.24	9 Besondere Regeln für Holzbauten	3.76
5.2 Nutzlasten auf Lagerflächen mit Gabelstaplern ..	3.24	10 Besondere Regeln für Mauerwerksbauten ..	3.77
5.3 Nutzlasten aus Fahrzeugverkehr auf Hofkellerdecken und planmäßig befahrenen Deckenflächen	3.24	11 Vereinfachte Auslegungsregeln gemäß Anhang N.A.D	3.77
5.4 Nutzlasten für Dachflächen mit Hubschrauberlandemöglichkeiten	3.25	I TRAGGERÜSTE	3.78
6 Horizontale Nutzlasten	3.25	1 Aufgaben und allgemeine Anforderungen ..	3.78
6.1 Horizontale Nutzlasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen	3.25	2 Einwirkungen und Lastkombinationen ..	3.78
6.2 Horizontale Nutzlasten zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit ..	3.25	3 Bemessungsklassen	3.79
		4 Imperfektionen und Randbedingungen ..	3.83
		5 Besonderheiten für Traggerüste von Spannbetonbrücken	3.84

4 A Baustatik

4 B Finite-Elemente-Methode – 4 C Baudynamik

4 D Tragwerksentwurf und Vorbemessung

A	BAUSTATIK	4.2	B	FINITE-ELEMENTE-METHODE	4.74
1	Auflager-, Schnitt- und Verschiebungsgrößen	4.2	1	Allgemeines	4.74
1.1	Horizontale Einzelstäbe	4.2	2	Grundlagen	4.74
1.2	Geneigte Einfeldträger	4.6	2.1	Berechnungsverfahren	4.74
1.3	Gelenkträger (Gerberträger)	4.6	2.2	Elementformulierung eines Finiten Scheibenelements	4.74
1.4	Durchlaufträger	4.7	2.3	Berechnungsbeispiel	4.76
1.5	Rahmen, Kehlbalkendach – Formeln	4.15	2.4	Eigenschaften der Finite-Elemente-Methode	4.76
1.6	Belastungsglieder, Starreinspannmomente	4.18	2.5	Elementtypen	4.77
1.7	Durchbiegungen – Baupraktische Formeln	4.20	3	Modellbildung und Ergebnisinterpretation	4.78
1.8	Reibungsbeiwerte	4.21	3.1	Modelle	4.78
2	Fachwerke	4.22	3.2	Wandscheiben	4.78
2.1	Ritterschnitt	4.22	3.3	Deckenplatten	4.81
2.2	Cremonaplan mit Feldbezeichnungen	4.22	3.4	Bodenplatten	4.83
2.3	Durchbiegungen	4.22	4	Weiterführende Themen	4.84
3	Festigkeitslehre	4.23	4.1	Gesamtgebäudemodelle	4.84
3.1	Querschnittswerte	4.23	4.2	Berechnungen nach Theorie II. Ordnung	4.84
3.2	Spannungen infolge M , N und Q	4.26	4.3	Nichtlineare Finite-Elemente-Berechnungen	4.85
3.3	Ebener Spannungszustand	4.28	5	Kontrollen und Qualitätssicherung	4.85
3.4	Torsion	4.31	C	BAUDYNAMIK	4.86
4	Virtuelle Arbeitsprinzipien	4.33	1	Grundbegriffe	4.86
4.1	Prinzip der virtuellen Kräfte, Reduktionssatz	4.33	2	Einmassenschwinger	4.86
4.2	Integraltafel	4.36	2.1	Bewegungsgleichung	4.86
4.3	Prinzip der virtuellen Verrückungen	4.38	2.2	Freie Schwingungen des ungedämpften Einmassenschwingers	4.86
5	Räumliche Stabtragwerke	4.39	2.3	Freie Schwingungen des gedämpften Einmassenschwingers	4.87
6	Baustatische Verfahren nach Theorie I. Ordnung	4.41	2.4	Harmonische Kraftanregung	4.88
6.1	Kraftgrößenverfahren	4.41	2.5	Stoßartige Belastungen	4.88
6.2	Drehwinkelverfahren	4.43	2.6	Allgemeine Last-Zeitverläufe	4.89
6.3	Momentenausgleichsverfahren nach Cross	4.47	3	Mehrmassenschwinger	4.90
6.4	Traglastverfahren	4.48	3.1	Bewegungsgleichung	4.90
7	Stabilität	4.53	3.2	Eigenschwingungen	4.90
7.1	Allgemeines	4.53	3.3	Krafterregte Schwingungen	4.92
7.2	Die vier Eulerfälle	4.53	4	Erdbebenbeanspruchung von Bauwerken	4.93
7.3	Stäbe mit linear veränderlicher Längskraft	4.54	5	Widerrregte Schwingungen	4.95
7.4	Gekoppelte Stäbe	4.54	6	Menscheninduzierte Schwingungen	4.98
7.5	Rahmen	4.55	7	Schwingungen von Eisenbahnbrücken nach Ril 804	4.103
7.6	Beispiele	4.56	D	TRAGWERKSENTWURF UND VORBEMESSUNG	4.104
8	Theorie II. Ordnung	4.58	1	Hinweise zum Tragwerksentwurf	4.104
8.1	Einordnung	4.58	1.1	Allgemeines	4.104
8.2	Vorverformungen	4.58	1.2	Checkliste zum Tragwerksentwurf	4.104
8.3	Gebrauchsfertige Formeln nach Theorie II. Ordnung mit Vorverformungen	4.59	1.3	Anregungen zum praktischen Vorgehen beim Tragwerksentwurf	4.106
8.4	Näherungsverfahren nach Theorie II. Ordnung	4.61	1.4	Optimierung der statischen Systeme	4.108
8.5	Beispiele	4.62	1.5	Verbindungen, Verankerungen, Verbindungsmittel	4.108
9	Gebetteter Balken	4.64	2	Vorbemessung	4.110
9.1	Einordnung	4.64	2.1	Dächer	4.110
9.2	Differentialgleichung des elastisch gebetteten Biegebalkens	4.64	2.2	Geschossdecken	4.115
9.3	Formel zur Berechnung von Biegebalken mit Winkler-Bettung	4.64	2.3	Unterzüge/Überzüge	4.122
9.4	Beispiele	4.67	2.4	Stützen	4.123
10	Finite-Elemente-Methode für Stabtragwerke	4.68	2.5	Fundamente	4.127
10.1	Allgemeines	4.68	2.6	Vorbemessungsbeispiel	4.128
10.2	Knotenpunkte, Freiheitsgrade und Finites Element	4.68	3	Hallentragwerke	4.130
10.3	Berechnungsverfahren	4.69	3.1	Aussteifung	4.130
10.4	Lastvektor	4.69	3.2	Haupttragssystem	4.130
10.5	Elementsteifigkeitsmatrix in lokalen Koordinaten	4.69	3.3	Dach	4.131
10.6	Elementsteifigkeitsmatrix in globalen Koordinaten	4.70	3.4	Dachbinder	4.132
10.7	Gesamtsteifigkeitsmatrix	4.71	3.5	Hallenrandstützen aus Beton	4.133
10.8	Schnittgrößen	4.71	3.6	Gründungen/Stützmauern	4.133
10.9	Beispiel	4.72	4	Skelettbauten aus Stahlbetonfertigteilen	4.134
			5	Gesamtstabilität – Aussteifung/Abtragung horizontaler Lasten	4.136
			6	Fugen	4.140

5 A Beton

5 B Betonstahl und Spannstahl

5 C Stahlbeton- und Spannbetonbau nach EC 2

5 D Straßenbrücken in Massivbauweise

5 E Bemessungs- und Konstruktionstabellen nach EC 2

A	BETON	5.2	12.2	Beurteilung der Ergebnisse der Druckfestigkeitsprüfung	5.19
1	Allgemeines	5.2	13	Sichtbeton	5.20
2	Beton nach Eigenschaften	5.2	13.1	Allgemeine Hinweise	5.20
3	Beton nach Zusammensetzung	5.2	13.2	Planung und Ausführung von Sichtbetonbauteilen	5.20
4	Klasseneinteilung von Beton	5.3	B	BETONSTAHL UND SPANNSTAHL	5.22
4.1	Betonbauqualitätsklassen	5.3	1	Betonstahl	5.22
4.2	Expositionsklassen	5.3	1.1	Lieferformen	5.22
4.3	Konsistenzklassen (Frischbeton)	5.6	1.2	Eigenschaften und zulässige Schweißverfahren	5.24
4.4	Druckfestigkeitsklassen	5.6	2	Spannstähle, Spannglieder	5.25
4.5	Rohdichteklassen für Leichtbeton und Trockenrohddichte	5.6	2.1	Spannstähle	5.25
4.6	Viskositätsklassen für selbstverdichtenden Beton	5.6	2.2	Spannglieder	5.26
5	Ausgangsstoffe – Eigenschaften und Anforderungen	5.7	C	STAHLBETON- UND SPANNBETONBAU NACH EC 2	5.27
5.1	Zement	5.7	1	Formelzeichen, Begriffe, Geltungsbereich	5.27
5.2	Gesteinskörnungen	5.8	1.1	Formelzeichen	5.27
5.3	Zugabewasser	5.9	1.2	Begriffe	5.28
5.4	Betonzusatzmittel	5.9	1.3	Geltungsbereich	5.28
5.5	Betonzusatzstoffe	5.9	2	Bemessungsgrundlagen	5.29
5.6	Fasern	5.10	2.1	Nachweisform u. Sicherheitsbeiwerte	5.29
6	Beton – Eigenschaften und Anforderungen	5.10	2.1.1	Bemessungskonzept u. -situation	5.29
6.1	Chloridgehalt	5.10	2.1.2	Grenzzustände der Tragfähigkeit	5.29
6.2	Mindest-Leimgehalt	5.10	2.1.3	Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit	5.31
6.3	Frischbetontemperatur	5.10	2.1.4	Dauerhaftigkeit	5.32
6.4	Luftgehalt	5.10	2.1.5	Anforderungen an Befestigungsmittel	5.32
6.5	Wahl des Zements	5.11	2.1.6	Bautechnische Unterlagen	5.32
6.6	Zugabe von Betonzusatzmitteln	5.12	2.2	Ausgangswerte für die Bemessung	5.33
6.7	Zugabe von Betonzusatzstoffen	5.12	2.2.1	Beton	5.33
6.8	Druckfestigkeit	5.12	2.2.2	Betonstahl	5.36
6.9	Anforderungen an die Betonzusammensetzung aus Expositionsklassen	5.12	2.2.3	Spannstahl	5.37
6.10	Anforderungen an die Zusammensetzung von Beton mit hohem Wassereindringwiderstand	5.14	3	Schnittgrößenermittlung	5.38
6.11	Anforderungen an die Zusammensetzung von Unterwasserbeton für tragende Bauteile (PK-E, BK-E, AK-E, BBQ-E)	5.14	3.1	Allgemeine Grundlagen	5.38
7	Beton nach ZTV-ING	5.14	3.2	Imperfektionen	5.39
8	Beton nach ZTV-W	5.15	3.3	Räumliche Steifigkeit u. Stabilität	5.40
9	Lieferung von Frischbeton (Transportbeton)	5.16	3.4	Tragwerksidealisierung	5.46
10	Nachbehandlung und Schutz des Betons	5.16	3.5	Berechnungsverfahren	5.47
10.1	Nachbehandlungsdauer	5.16	3.5.1	Verfahren zur Schnittgrößenermittlung	5.47
11	Verwendbarkeitsnachweis – Produktionskontrolle, Überwachung und Zertifizierung	5.17	3.5.2	Vereinfachungen	5.47
12	Überwachungsprüfungen durch das Bauunternehmen	5.18	3.5.3	Lineare Berechnung ohne oder mit begrenzter Umgebung	5.48
12.1	Art und Häufigkeit der Prüfungen	5.19	3.5.4	Plastische Berechnungsverfahren	5.49
			3.5.5	Biegemomente in rahmenartigen Tragwerken	5.50
			3.5.6	Schnittgrößenermittlung bei Platten	5.51
			3.5.7	Scheiben, wandartige Träger	5.63
			3.6	Vorspannung	5.64

3.6.1	Wirkung der Vorspannung und Spann-	5.64			
	gliedführung				
3.6.2	Schnittgrößen aus Vorspannung	5.65			
3.6.3	Vorspannkraft	5.65			
3.6.4	Bemessungswerte der Vorspannung	5.67			
3.7	Zeitabhängiges Betonverhalten	5.68			
4	Bemessung	5.70			
4.1	Grenzzustände der Tragfähigkeit	5.70			
4.1.1	Biegung und Längskraft	5.70			
4.1.2	Querkraft	5.75			
4.1.3	Torsion	5.81			
4.1.4	Durchstanzen	5.83			
4.1.5	Grenzzustand der Tragfähigkeit infolge				
	Tragwerksverformungen	5.89			
4.1.6	Nachweis gegen Ermüdung	5.96			
4.1.7	Stabwerkmodelle	5.97			
4.2	Grenzzustände der Gebrauch-				
	tauglichkeit	5.98			
4.2.1	Begrenzung der Spannungen	5.98			
4.2.2	Begrenzung der Rissbreiten	5.100			
4.2.3	Begrenzung der Verformungen	5.105			
5	Konstruktionsgrundlagen	5.107			
5.1	Expositionsklassen und Mindestbeton-				
	festigkeit; Betondeckung und Stabab-				
	stände	5.107			
5.2	Betonstahl	5.110			
5.3	Spannstahl, Spannglieder	5.115			
5.4	Konstruktive Durchbildung einzelner				
	Bauteile	5.117			
5.4.1	Überwiegend biegebeanspruchte Bau-				
	teile	5.117			
5.4.2	Balken	5.118			
5.4.3	Vollplatten	5.122			
5.4.4	Stützen, Wände	5.125			
5.4.5	Wandartige Träger	5.126			
5.4.6	Fundamente	5.127			
5.4.7	Konsolen, ausgeklinkte Trägerenden	5.129			
5.4.8	Andere Bauteile und besondere				
	Bestimmungen	5.130			
5.4.9	Schadensbegrenzung bei außer-				
	gewöhnlichen Einwirkungen	5.132			
5.5	Verbindungen und Lagerungsbereiche	5.133			
5.5.1	Allgemeines	5.133			
5.5.2	Druckfugen	5.133			
5.5.3	Lager, Lagerungsbereiche	5.133			
5.5.4	Verankerung der Längsbewehrung	5.134			
D	STRASSENBRÜCKEN IN				
	MASSIVBAUWEISE	5.135			
1	Allgemeines	5.135			
2	Bauverfahren im Brückenbau	5.135			
2.1	Allgemeines	5.135			
2.2	Konventionelles Lehrgerüst	5.136			
2.3	Vorschubrüstung	5.136			
2.4	Taktschiebeverfahren	5.136			
2.5	Freivorbau	5.137			
2.6	Bauverfahren mit Fertigteilen	5.138			
3	Querschnitte	5.139			
3.1	Mindestabmessungen	5.139			
3.2	Massivplatten	5.140			
3.3	Plattenbalken	5.141			
3.4	Hohlkasten	5.142			
4	Regelwerke	5.143			
5	Bemessung von Betonbrücken nach				
	DIN EN 1992-2 und nationalem An-				
	hang	5.143			
5.1	Grundlagen für Tragwerksplanung	5.144			
5.2	Baustoffe	5.144			
5.3	Dauerhaftigkeit und Betondeckung	5.144			
5.4	Ermittlung der Schnittgrößen	5.145			
5.5	Nachweise im Grenzzustand der Trag-				
	fähigkeit	5.146			
5.6	Nachweise im Grenzzustand der				
	Gebrauchstauglichkeit (GZG)	5.150			
5.7	Bauliche Durchbildung	5.152			
6	Nachrechnung bestehender Brücken	5.153			
6.1	Allgemeines	5.153			
6.2	Nachweisklassen	5.153			
6.3	Ziellastniveau	5.154			
6.4	Werkstoffkennwerte (Rechenwerte)	5.154			
6.5	Sonderregeln für Betonbrücken in den				
	Stufen 2 und 3 der NRR	5.154			
E	BEMESSUNGS- UND KONSTRUK-				
	TIONSTAFELN NACH EC 2	5.158			
1	Bemessungstafeln	5.158			
1.1	Tafeln 1 bis 4	5.158			
1.2	Tafeln 5 bis 8	5.159			
1.3	Tafeln 9 bis 11	5.159			
1.4	Tafeln 12 und 13	5.160			
1.5	Tafeln 14 bis 16	5.160			
1.6	Tafeln 17	5.160			
1.7	Tafeln 18	5.160			
2	Konstruktionstafeln	5.202			
2.1	Betonstabstahl B500	5.202			
2.2	Betonstahlmatten B500 A	5.204			

6 A Bauwerksüberwachung, Bauwerksprüfung

6 B Schutz und Instandsetzung

6 C Bewertung und Verstärkung von Tragwerken

6 D Befestigungstechnik

6 E Baustoffe und ihre Eigenschaften

A	BAUWERKSÜBERWACHUNG,				
	BAUWERKSPRÜFUNG	6.2		2	Gefährdungen
1	Rechtliche Grundlagen, Regelwerke	6.2		3	Grundlegende Maßnahmen
2	Arten der Bauwerksüberwachung und			4	Besondere bauliche Maßnahmen
	Bauwerksprüfung	6.3		5	Maßnahmen bei bewitterten Bauteilen ..
3	Anforderungen an das Überwachungs- und			6	Chemische Schutzmaßnahmen
	Prüfpersonal	6.6		C	BEWERTUNG UND VERSTÄRKUNG
4	Bewertung von Schäden und Mängeln,				VON TRAGWERKEN
	Dokumentation	6.6		1	Grundlagen
5	Hinweise zur Durchführung von Bau-			2	Beton und Stahlbeton
	werksprüfungen	6.9		2.1	Materialkennwerte des Betons
B	SCHUTZ UND INSTANDSETZUNG ..	6.10		2.2	Betonstahl
I	Erhaltung von Betonbauwerken	6.10		2.3	Nachträgliche Verstärkung mit Spritz-
1	Regelwerke	6.10			beton
2	Angriffe auf Stahlbeton und kritischer			2.4	Nachträgliche Verstärkung mit Kohle-
	Chloridgehalt	6.10			faserlamellen
3	Zustandserfassung, Expositions- und			3	Mauerwerk
	Altbetonklassen	6.11		4	Stahlbau
4	Prinzipien und Verfahren	6.15		5	Holzbau
5	Untergrundvorbehandlung	6.19		D	BEFESTIGUNGSTECHNIK
6	Regelungen für Ausbruchtiefen, Schicht-				Formelzeichen
	stärken und zum zulässigen verbleibenden			1	Auswahlkriterien für Befestigungen
	Chloridgehalt	6.21		2	Tragverhalten von Befestigungen
7	Füllen von Rissen und Hohlräumen	6.23		3	Bemessung nach DIN EN 1992-4
8	Betonersatz	6.25		4	Nachweisformate
9	Oberflächenschutzsysteme	6.27		5	Formelsammlung und Bemessungs-Nomo-
II	Schutz und Instandsetzung von				gramme
	Mauerwerk	6.31		E	BAUSTOFFE UND IHRE EIGEN-
1	Ermittlung des Istzustandes von Mauer-				SCHAFTEN
	werk	6.31		1	Natursteine und Lehm
2	Ziele und Verfahren von Schutz- und			2	Keramische Baustoffe – Steine, Dach-
	Instandsetzungsmaßnahmen	6.33			ziegel, Platten und Fliesen
3	Natursteininstandsetzung	6.37		3	Mörtel, Putze, Estriche
III	Schutz von Stahlbauten	6.38		4	Baustoffe mit mineralischen Binde-
1	Korrosion von Stahl	6.38			mitteln – Normalbeton, Leichtbeton,
2	Maßnahmen des Korrosionsschutzes	6.40			Platten und Dachsteine
2.1	Übersicht	6.40		5	Farben und Spachtel
2.2	Organische Beschichtung	6.40		6	Holz und Holzbaustoffe
2.3	Metallische Überzüge	6.41		7	Bauglas
2.4	Duplexsysteme	6.42		8	Baumetalle
2.5	Kathodischer Schutz	6.42		9	Dämmstoffe
2.6	Werkstoffwahl	6.43		10	Dichtungsbahnen und bitumenhaltige
2.7	Konstruktive Gestaltung	6.43			Baustoffe
IV	Schutz von Holzbauteilen	6.45		11	Kunststoffe – Polymere als Baustoffe ...
1	Allgemeines	6.45		12	Periodensystem der Elemente

7 A Mauerwerksbau

7 B Glas im konstruktiven Ingenieurbau

A	MAUERWERKSBAU (DIN EN 1996)	7.2
1	Maßordnung im Hochbau	7.2
2	Vermaßung von Mauerwerk	7.2
3	Rohdichteklassen und Festigkeitsklassen gängiger genormter Mauersteine	7.3
4	Baustoffbedarf	7.4
5	Mauerwerk nach DIN EN 1996/NA	7.5
5.1	Baustoffe	7.5
5.2	Statisch-konstruktive Grundlagen	7.7
5.3	Wandarten und Mindestabmessungen	7.9
5.4	Schlitze und Aussparungen	7.12
6	Vereinfachte Berechnung nach DIN EN 1996-3/NA	7.13
6.1	Anwendungsgrenzen der vereinfachten Berechnungsmethoden	7.13
6.2	Mauerwerksdruckfestigkeit	7.15
6.3	Tragfähigkeitsnachweis	7.17
6.4	Knicklängenermittlung	7.18
6.5	Traglastbeiwerte und Bemessungstabellen zur Bestimmung der aufnehmbaren Normalkraft	7.19
6.6	Mindestauflast bei überwiegender Biegebeanspruchung	7.24
6.7	Kelleraußenwände	7.25
7	Genaueres Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996-1-1/NA	7.26
7.1	Tragfähigkeitsnachweis bei vorwiegend vertikaler Belastung	7.26
7.2	Knicklängenermittlung	7.27
7.3	Traglastbeiwerte	7.28
7.4	Teilflächenbelastung	7.29
7.5	Nachweis der Querkrafttragfähigkeit	7.30
7.6	Nachweis der Randdehnung bei Scheibenschubbeanspruchung	7.33
7.7	Plattenbiegung	7.33
7.8	Kelleraußenwände	7.34
B	GLAS IM KONSTRUKTIVEN INGENIEURBAU	7.35
1	Glas im konstr. Ingenieurbau	7.35
2	Basisgläser und Basis-Produkte	7.37
2.1	Übersicht	7.37
2.2	Flachgläser	7.38
2.3	Profilbauglas	7.39
3	Veredelungsprodukte	7.41
3.1	Allgemeines	7.41
3.2	Einscheiben-Sicherheitsglas ESG	7.42
3.3	Teilvorgespanntes Glas TVG	7.43
3.4	Verbund-Sicherheitsglas VSG	7.43
3.5	Verbundglas VG	7.43
3.6	Isoliergläser	7.43
3.7	Brandschutzverglasungen	7.43
3.8	Sonstige Veredelungsprodukte	7.43
4	Ermittlung von Spannungen und Verformungen	7.44
4.1	Allgemeines	7.44
4.2	Biegespannungen in allseitig linienförmig gelagerten rechteckigen Glasplatten	7.44
4.3	Durchbiegungen in allseitig linienförmig gelagerten rechteckigen Glasplatten	7.44
5	DIN 18 008 – Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln	7.45
5.1	DIN 18 008-1:2020-05 – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen	7.45
5.2	DIN 18 008-2:2020-05 – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen	7.51
5.3	DIN 18 008-3:2024-12 – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen	7.65
5.4	DIN 18 008-4:2024-12 – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen	7.74
5.5	DIN 18 008-5:2024-12 – Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen	7.83
5.6	DIN 18 008-6:2018-02 – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare und an durchsturzsichere Verglasungen	7.85

8 A Stahlbau nach EC 3

8 B Kranbahnen und Ermüdungsfestigkeit

8 C Verbundbau nach DIN EN 1994-1-1

8 D Stähle im Bauwesen

8 E Trapezprofile und Sandwichbauteile

8 F Stahl- und Verbundbrückenbau

8 G Stahlbauprofile

A	STAHLBAU NACH EC 3	8.2	B	KRANBAHNEN UND ERMÜDUNGS-	
1	Grundlagen der Bemessung	8.2	FESTIGKEIT		8.77
1.1	Regelwerke	8.2	1	Regelwerke	8.77
1.2	Begriffe und Definitionen	8.3	2	Daten für die Planung einer Kran-	
1.3	Werkstoffe	8.3	anlage		8.77
1.4	Erforderliche Nachweise	8.4	2.1	Schientypen und ihre Befestigung ..	8.77
1.5	Berechnungsmethoden	8.5	2.2	Abmessungen von Brückenlaufkranen ..	8.77
1.6	Imperfektionen	8.5	2.3	Radlasten und Profilgrößen von Kran-	
1.7	Teilsicherheitsbeiwerte	8.7	bahnen		8.77
2	Bemessung nicht stabilitätsgefährdeter		3	Einwirkungen auf Kranbahnträger	
	Bauteile	8.8	nach DIN EN 1991-3		8.78
2.1	Klassifizierung von Querschnitten	8.8	3.1	Einstufung der Krananlage/Kranfahr-	
2.1.1	Querschnittsklassen	8.8	werksystem/Seitenführung		8.78
2.1.2	Querschnittswerte für Querschnitte der		3.2	Einwirkungen aus Kranbetrieb auf	
	QK 1 bis QK 3	8.12	Kranbahnträger		8.80
2.1.3	Wirksame Querschnitte der QK 4	8.13	3.3	Lastgruppen und Einwirkungskombina-	
2.2	Tragsicherheit – Querschnittsnachweise ..	8.14	tionen		8.81
2.2.1	Allgemeines	8.14	4	Schnittgrößen des Kranbahnträgers ..	8.85
2.2.2	Zugbeanspruchung	8.14	4.1	M_y und M_z infolge zweiachsigen Kran,	
2.2.3	Druckbeanspruchung (ohne Stabilität) ..	8.15	infeldrige Kranbahn, Th.I.O.		8.85
2.2.4	Einaxiale Biegebeanspruchung	8.15	4.2	M_y , M_z und Auflagerkräfte bei mehrfeld-	
2.2.5	Querkraftbeanspruchung V_x oder V_y ohne		rigen Kranbahnträgern		8.85
	Torsion	8.16	5	GZT: Querschnittsnachweise	8.87
2.2.6	Torsionsbeanspruchung	8.17	5.1	Querschnittsnachweis für I-Profile der	
2.2.7	Interaktion: Beanspruchung aus Querkraft		QK 1 und 2		8.87
	und Torsion	8.17	5.2	Querschnittsnachweis für I-Profile der	
2.2.8	Interaktion: einachsige Biegung, zugehö-		QK 3		8.87
	rige Querkraft und Normkraft	8.17	5.3	Torsion als reine Wölbkrafttorsion be-	
2.2.9	Interaktion: zweiachsige Biegung, Quer-		rücksichtigen (sichere Seite)		8.87
	kräfte und Normkraft	8.20	6	GZT: Bauteilnachweise – Biegedrill-	
2.3	Brauchtauglichkeit	8.22	knicken		8.88
3	Bemessung stabilitätsgefährdeter		7	Lasteinleitungsspannungen bei Lauf-	
	Bauteile	8.23	und Hängekranen		8.90
3.1	Begriffe und Abgrenzungskriterien	8.23	7.1	Radlastpressung und Nachweise im GZT	
3.2	Nachweisverfahren	8.23	7.2	Stegbiegung beim Ermüdungsnachweis	
3.3	Ersatzstabverfahren	8.24	nach BK S 3		8.90
3.3.1	Stäbe mit zentrischem Druck	8.24	7.3	Nachweis der Schienenkehlnaht nach	
3.3.2	Stäbe mit einachsiger Biegung ohne Nor-		DIN EN 1993-1-8 im GZT		8.91
	malskraft	8.33	7.4	Berechnung der Schienenkehlnahtspan-	
3.3.3	Auf Biegung und Druck beanspruchte		nungen für den Ermüdungsnachweis nach		
	gleichförmige Bauteile	8.40	DIN EN 1993-1-9 infolge vertikaler Rad-		
3.4	Beulen von plattenförmigen Bauteilen ..	8.44	lasten		8.91
3.4.1	Begriffe und Bezeichnungen	8.44	7.5	Unterflanschbiegung bei Laufkatzen und	
3.4.2	Nachweisverfahren	8.44	Hängekranen		8.92
3.4.3	Verfahren der wirksamen Fläche	8.44	7.6	GZT: Beulnachweis für das Stegblech	
3.4.4	Verfahren der reduzierten Spannungen ..	8.48	unter der Radlast		8.95
4	Verbindungen	8.50	8	Brauchtauglichkeitsnachweis	8.95
4.1	Allgemeines	8.50	9	Ermüdungsnachweis nach	
4.2	Verbindungen mit Schrauben	8.50	DIN EN 1993-1-9		8.96
4.3	Verbindungen mit Schweißnähten	8.61	9.1	Beanspruchungsklassen (BK) S 0 bis S 9	
4.4	Gelenkige Stimplattenverbindungen	8.69	der Kranbahn		8.96
4.5	Biegesteife Stimplattenverbindungen ..	8.70			

9.2	Einwirkungen Ermüdungsnachweis	8.97	5.1	Allgemeines	8.142
9.3	Widerstände: Normierte Wöhlerlinien und Kerbfälle	8.97	5.2	Werkstoffauswahl und Dauerhaftigkeit	8.143
10	Schweißen	8.102	5.3	Stähle	8.144
11	Beispielrechnung Kranbahn	8.102	5.4	Verbindungsmittel	8.145
11.1	Aufgabenstellung	8.102	5.5	Höherfeste Stähle	8.145
11.2	Einwirkungen für Lastgruppen 1 und 5	8.103	5.6	Eignung zum Schweißen und Zusatzwerkstoffe	8.146
11.3	Schnittgrößen nach Th. I.O.	8.103	5.7	Bestimmungen für die Konstruktion und Bemessung der Bauteile	8.146
11.4	Querschnittswerte HEB 300, S235	8.103	5.8	Bestimmungen für die Ausführung der Bauteile	8.146
11.5	Querschnittsnachweise	8.103	5.9	Durchführung von Schweißarbeiten/Anforderung an Schweißfachbetriebe	8.149
11.6	Biegedrillknicknachweis nach Verfahren SIGMA+	8.104	6	Ausführung und CE-Kennzeichnung von Stahl- und AI-Tragwerken	8.150
11.7	Lokale Nachweise	8.105	E	TRAPEZPROFILE UND SANDWICHBAUTEILE	8.155
11.8	Beulnachweis des Stegblechs unter der Radlast	8.106	1	Stahltrapezprofile für Dach und Wand	8.155
11.9	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit	8.106	2	Sandwichbauteile für Dach und Wand	8.158
11.10	Ermüdungsnachweis nach [-1-9]	8.106	2.1	Formale Grundlagen	8.159
11.11	Schlussbemerkung	8.106	2.2	Tragverhalten und Bemessungskonzept	8.160
C	VERBUNDBAU NACH DIN EN 1994-1-1 (EC 4)	8.107	2.3	Einzelnachweise und Stützweitentabellen	8.162
1	Grundlagen	8.107	2.4	Stabilisierung von Dachpfetten und Wandriegeln durch Sandwichelemente	8.163
1.1	Anwendungsgebiete des Verbundbaus	8.107	3	Verbund- und Additivdecken	8.164
1.2	Bemessungsgrundlagen	8.107	3.1	Allgemeines zu Verbunddecken	8.164
2	Berechnung von Verbundtragwerken	8.108	3.2	Tragverhalten des Verbundsystems	8.164
2.1	Berechnungsannahmen	8.108	3.3	Bestimmung der Bemessungswerte und Nachweise	8.165
2.2	Berechnungsmethoden und Nachweisverfahren	8.109	3.4	Nachweise für den Brandfall	8.166
3	Verbundträger	8.109	3.5	Additivdecken	8.166
3.1	Schnittgrößenermittlung bei Durchlaufträgern	8.109	F	STAHL- UND VERBUNDBRÜCKENBAU	8.167
3.2	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit	8.113	1	Allgemeines	8.167
3.3	Querschnittstragfähigkeit	8.114	2	Regelwerke	8.167
3.4	Biegedrillknicknachweis bei Durchlaufträgern	8.117	3	Herstellung von Stahl- und Verbundbrücken	8.168
3.5	Verbund Sicherung bei Verbundträgern	8.118	4	Tragwerke und Querschnittsformen	8.168
3.6	Querbewehrung im Betongurt	8.121	5	Mindestabmessungen und konstruktive Regeln	8.169
3.7	Gebrauchstauglichkeit von Verbundträgern	8.125	5.1	Stahlbrücken	8.169
4	Verbundstützen	8.131	5.2	Verbundbrücken	8.171
4.1	Allgemeines	8.131	6	Bemessung von Stahl- und Verbundbrücken	8.171
4.2	Querschnittstragfähigkeit	8.131	6.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Stahlbrücken nach EN 1993-2	8.172
4.3	Tragfähigkeitsnachweise	8.133	6.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Verbundbrücken nach EN 1994-2	8.173
D	STÄHLE IM BAUWESEN	8.137	6.3	Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit bei Straßenbrücken	8.175
1	Allgemeines zu den europäischen Stahlbezeichnungen	8.137	6.4	Schnittgrößenermittlung bei Verbundbrücken	8.176
1.1	Erzeugnisse	8.137	6.5	Beulen unausgesteifter Beulfelder	8.179
1.2	Die Stahlbezeichnungen	8.138	6.6	Beulen ausgesteifter Beulfelder	8.182
1.3	Chemische Zusammensetzung	8.138	G	STAHLBAUPROFILE	8.187
1.4	Mechanische Eigenschaften	8.139			
1.5	Kerbschlag-Anforderungen	8.139			
2	Feinkornbaustähle	8.140			
2.1	Allgemeines	8.140			
2.2	Feinkornbaustähle nach DIN EN 10 025-3, -4 und -6	8.140			
2.3	Feinkornbaustähle nach DIN EN 10 149-2 und -3	8.140			
3	Hohlprofile nach DIN EN 10 210-1 und DIN EN 10 219-1	8.141			
4	Gesamtübersicht für die Stähle nach den Abschn. 1 bis 3	8.141			
5	Nichtrostende Stähle im Bauwesen	8.142			

9 Holzbau nach EC 5

Prof. Dr.-Ing. François Colling, Prof. Dr.-Ing. Philipp Dietsch

1 Grundlagen der Bemessung	9.2	9 Pult- und Satteldachträger; gekrümmte Träger	9.33
1.1 Regelwerke	9.2	9.1 Größte Biegespannung	9.33
1.2 Abkürzungen	9.2	9.2 Längsspannungen im First	9.34
1.3 Sicherheitskonzept	9.2	9.3 Quersugspannungen im First	9.34
1.4 Einwirkungen	9.3	9.4 Durchbiegungen	9.38
1.5 Widerstände (Tragfähigkeiten)	9.3	10 Abstützungen; Aussteifungen; Verbände	9.38
1.6 Rechnung mit Tabellenwerten	9.5	10.1 Einzelabstützungen	9.38
1.7 Nachweise	9.5	10.2 Stabilisierungslasten für Verbände	9.39
2 Baustoffe	9.5	10.3 Gabellager	9.39
2.1 Produktnormen	9.5	11 Gebäudeaussteifung	9.40
2.2 Vollholzprodukte	9.6	11.1 Grundlagen, Voraussetzungen	9.40
2.3 Holzwerkstoffe	9.10	11.2 Deckentafeln ohne rechnerischen Nachweis	9.40
3 Grundlagen der Berechnung	9.14	11.3 Wandtafeln	9.42
3.1 Allgemeines	9.14	12 Verbindungsmittel – Grundlagen	9.44
3.2 Steifigkeitskennwerte	9.14	12.1 Mindestabstände	9.44
3.3 Stabtragwerke nach Theorie I. O.	9.15	12.2 Stiftförmige Verbindungsmittel	9.44
3.4 Stabtragwerke nach Theorie II. O.	9.15	12.3 Wirksame Tragfähigkeit	9.46
4 Gebrauchstauglichkeit	9.15	13 Stabdübel; Bolzen; Passbolzen	9.48
4.1 Allgemeines	9.15	13.1 Grundlagen	9.48
4.2 Durchbiegungen	9.15	13.2 Holz-Holz-Verbindungen	9.48
4.3 Schwingungen	9.16	13.3 Stahlblech-Holz-Verbindungen	9.51
4.4 Dimensionierung	9.19	14 Nägel	9.53
5 Tragfähigkeitsnachweise für Querschnitte	9.19	14.1 Grundlagen	9.53
5.1 Querschnittsschwächungen	9.19	14.2 Abscheren Holz-Holz	9.54
5.2 Zug in Faserrichtung	9.20	14.3 Abscheren Stahlblech-Holz	9.54
5.3 Druck in Faserrichtung (ohne Knicken)	9.21	14.4 Herausziehen	9.56
5.4 Schub infolge Querkraft	9.21	14.5 Kombinierte Beanspruchung	9.58
5.5 Biegung	9.22	15 Klammern	9.58
5.6 Zug und Biegung	9.23	16 Vollgewindeschrauben nach ETA	9.59
5.7 Druck und Biegung	9.23	17 Dübel besonderer Bauart	9.61
6 Auflagerungen; Kontaktanschlüsse	9.23	17.1 Grundlagen	9.61
6.1 Auflager- und Schwellendruck	9.23	17.2 Tragfähigkeiten	9.62
6.2 Querdruck Unterlegscheiben	9.24	18 Klebeverbindungen	9.64
6.3 Druck unter einem Winkel	9.25	18.1 Nachweis der Eignung zum Kleben	9.64
6.4 Versätze	9.26	18.2 Universal-Keilzinkenverbindungen	9.65
7 Stabilitätsnachweise	9.27	19 Ausklinkungen	9.65
7.1 Knicken	9.27	20 Durchbrüche	9.66
7.2 Kippen	9.30	21 Querszugverstärkungen	9.67
7.3 Kippen und Knicken	9.31	22 Querschnitte	9.70
8 Bemessung von Brettspertholz	9.31		
8.1 Tragverhalten	9.31		
8.2 Berechnung	9.32		

10 A Bauphysik

10 B Brandsicherheit in Gebäuden

10 C Bauwerksabdichtung

A	BAUPHYSIK	10.2
1	Wärmeschutz	10.2
1.1	Wärmeschutztechnische Größen, Formelzeichen, Einheiten	10.2
1.2	Grundlagen der Wärmeübertragung	10.2
1.3	Wärmedurchgangskoeffizient U	10.4
1.4	Wärmestrombilanzierung und Temperaturverläufe	10.6
1.5	Winterlicher Wärmeschutz	10.7
1.6	Sommerlicher Wärmeschutz	10.10
2	Gebäudeenergiegesetz (GEG)	10.14
2.1	Hintergrund und Ziele	10.14
2.2	Anwendungsbereich	10.14
2.3	Anforderungen	10.15
2.4	Nachweismethodik	10.17
2.5	Vereinfachtes Nachweisverfahren für Wohngebäude (Neubau)	10.18
2.6	Anforderungen an eine Heizungsanlage (nach GEG § 71)	10.19
3	Feuchteschutz	10.21
3.1	Feuchteschutztechnische Größen, Formelzeichen, Einheiten	10.21
3.2	Grundlagen	10.21
3.3	Oberflächentauwasser und Schimmelpilzbildung	10.23
3.4	Tauwasserbildung im Bauteilinnern	10.25
3.5	Schlagregenschutz	10.35
3.6	Luftdichtheit im Sinne der DIN 4108-3	10.36
4	Materialkennwerte für Wärme- und Feuchteschutz	10.37
5	Bauakustik	10.51
5.1	Bauakustische Größen, Formelzeichen, Einheiten	10.51
5.2	Anforderungen	10.52
5.3	Physikalisches Prinzip der Nachweissführung	10.66
5.4	Schallschutz gegen Außenlärm	10.67
5.5	Luftschallschutz in Gebäuden	10.71
5.6	Trittschallschutz in Gebäuden	10.79
6	Raumakustik	10.82
6.1	Raumakustische Größen, Formelzeichen, Einheiten	10.82
6.2	Zentrale raumakustische Kenngrößen	10.82
6.3	Anforderungen und Empfehlungen	10.85
6.4	Technische Absorber – Eigenschaften und Kennwerte	10.89
B	BRANDSICHERHEIT IN GEBÄUDEN	10.97
1	Grundlagen	10.97
2	Baustoffe und Bauteile	10.99
3	Anforderungen nach Musterbauordnung (MBO)	10.103
4	Tragwerksbemessung für den Brandfall	10.106
4.1	Stahlbeton	10.107
4.2	Stahlbau	10.114
4.3	Stahlverbundbau	10.116
4.4	Mauerwerk	10.117
4.5	Holzbau	10.119
C	BAUWERKSABDICHTUNG	10.122
1	Aufgabe von Abdichtungen	10.122
2	Werkstoffe zur Bauwerksabdichtung	10.122
2.1	Vorbemerkung	10.122
2.2	Geregelte Abdichtungsstoffe	10.124
2.3	Hilfsstoffe	10.128
3	Beanspruchung von Bauwerken durch Wasser	10.129
3.1	Erscheinungsformen des Wassers	10.129
3.2	Bemessungswasserstand	10.130
3.3	Reduzierung der Wasserbeanspruchung durch Dränagen	10.130
4	Abdichtung von erdberührten Bauteilen	10.130
4.1	Einleitung	10.130
4.2	Einwirkungen auf Abdichtungen erdberührter Bauteile und Nutzungsklassen	10.131
4.3	Ausbildung und Ausführung	10.132
4.4	Abdichtungen von Bodenplatten und Wandflächen bei Bodenfeuchtigkeit (W1-E)	10.133
4.5	Abdichtungsbauart von erdüberschütteten Decken	10.139
4.6	Abdichtung von Wandsockeln sowie in und unter Wänden	10.140
4.7	Konstruktionen aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton)	10.142
5	Dränagen	10.146
5.1	Aufgabe und Wirkungsweise einer Dränage	10.146
5.2	Planung von Dränanlagen	10.146
5.3	Ausführung von Dränanlagen	10.147
6	Abdichtung von nicht genutzten und genutzten Dachflächen	10.149
6.1	Vorbemerkung	10.149
6.2	Einwirkungen auf der Abdichtung von Dächern	10.149
6.3	Bauliche Erfordernisse	10.150
6.4	Abdichtungsstoffe	10.151
6.5	Dachabdichtungen nach DIN 18531-3	10.152
6.6	Abdichtungen im Bereich von Tür- und Fensteranschlüssen	10.154
6.7	Solaranlagen	10.155

11 Geotechnik

Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Engel

1 Bemessung in der Geotechnik nach EC 7	11.2	3.7 Silodruck	11.35
1.1 Grundlagen für Nachweise in der Geotechnik	11.2	3.8 Zwischenwerte des Erddrucks	11.36
1.2 Bemessungssituationen, Grenzzustände	11.2	3.8.1 Erddruck zwischen aktivem Erddruck und Erdruhedruck	11.36
1.3 Einwirkungen, Beanspruchungen	11.2	3.8.2 Erddruck zwischen Erdruhedruck und passivem Erddruck	11.36
1.4 Widerstände	11.5	3.9 Hinweise zum Ansatz des Erddrucks in bautechnischen Berechnungen	11.37
1.5 Nachweisführung	11.6	3.9.1 Belastender Erddruck	11.37
2 Erkundung und Untersuchung des Bodens als Baugrund	11.7	3.9.2 Stützender Erddruck	11.37
2.1 Planung und Dokumentation; Baugrundgutachten	11.7	4 Flachgründungen	11.40
2.1.1 Ziele geotechnischer Untersuchungen	11.7	4.1 Beanspruchungen	11.40
2.1.2 Unterlagen, Informationsquellen	11.7	4.2 Ansatz des stützenden Erddrucks	11.40
2.1.3 Geotechnischer Untersuchungsbericht – geotechnischer Entwurfsbericht	11.8	4.3 Vereinfachter Nachweis des Sohldrucks in Regelfällen	11.40
2.2 Baugrunderkundung	11.8	4.4 Grundbruchsicherheit (GEO-2)	11.45
2.2.1 Geotechnische Kategorien	11.8	4.5 Gleitsicherheit (GEO-2)	11.49
2.2.2 Umfang von Aufschlüssen	11.9	4.6 Kippen (EQU)	11.49
2.2.3 Aufschlussverfahren	11.11	4.7 Sicherheit gegen Aufschwimmen (UPL)	11.49
2.2.4 Güteklassen für Bodenproben	11.12	4.8 Zulässige Ausmittigkeit der resultierenden charakteristischen Beanspruchung (SLS)	11.50
2.2.5 Planung der Untersuchungen	11.14	4.9 Verschiebungen in der Sohlfläche und Verdrehungen (SLS)	11.50
2.3 Baugrunduntersuchung im Labor	11.15	4.10 Setzungen (SLS)	11.50
2.3.1 Kennwerte der Phasenzusammensetzung	11.15	5 Pfahlgründungen	11.57
2.3.2 Klassifizierungsversuche	11.15	5.1 Pfahlarten	11.57
2.4 Benennung und Klassifizierung von Böden	11.17	5.2 Einwirkungen und Beanspruchungen	11.58
2.4.1 Benennung und Beschreibung von Böden (DIN EN ISO 14 688-1)	11.17	5.3 Pfahlwiderstände	11.58
2.4.2 Klassifizierung (DIN 18 196)	11.17	6 Stützkonstruktionen	11.63
2.5 Erdbau	11.19	6.1 Stützmauern	11.63
2.5.1 Einstufung von Boden und Fels	11.19	6.2 Stützwände	11.64
2.5.2 Plattendruckversuch	11.19	7 Standsicherheit von Böschungen und Geländesprünge	11.72
2.5.3 Verdichtungskontrolle	11.19	7.1 Allgemeine Forderungen	11.72
2.6 Eigenschaften von Böden	11.20	7.2 Berechnung der Standsicherheit	11.72
2.6.1 Scherfestigkeit	11.20	7.3 Hilfsmittel für die Festlegung der Böschungsnéigung	11.76
2.6.2 Zusammendrückbarkeit	11.21	7.4 Kräfte in Zuggliedern, Dübeln, Pfählen und Steifen	11.78
2.6.3 Durchlässigkeit	11.22	7.5 Vernagelte Wände	11.78
2.6.4 Bettungsmodul	11.22	7.6 Verformungen bei Böschungen und Geländesprünge	11.80
2.7 Mittlere bodenmechanische Kennwerte	11.24	8 Baugrube, Verankerung und Wasserhaltung	11.81
3 Ansatz des Erddrucks in bautechnischen Berechnungen	11.25	8.1 Allgemeines	11.81
3.1 Allgemeines zur Berechnung des Erddrucks	11.25	8.2 Nichtverbaute Baugruben und Gräben	11.82
3.2 Neigungswinkel des Erddrucks	11.26	8.3 Grabenverbau	11.83
3.3 Aktiver Erddruck	11.27	8.4 Schlitzwände und Bohrpfahlwände	11.83
3.3.1 Ebener Fall	11.27	8.5 Injektionswände und Frostwände	11.85
3.3.2 Räumlicher Fall	11.31	8.6 Trägerbohlwände	11.87
3.4 Erdruhedruck	11.32	8.7 Verankerungen und Absteifungen	11.90
3.5 Passiver Erddruck	11.32	8.8 Wasserhaltung	11.92
3.5.1 Ebener Fall	11.32		
3.5.2 Räumlicher Fall	11.33		
3.6 Verdichtungs-erddruck	11.34		

12 A Straßenwesen

12 B Schienenverkehrswesen

A STRASSENWESEN	12.2	10.2 Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaues	12.48
1 Grundlagen	12.2	10.3 Standardisierung des Oberbaues für Verkehrsflächen	12.53
1.1 Allgemeines	12.2	10.4 Erneuerung von Fahrbahnen	12.56
1.2 Geschwindigkeit	12.3	10.5 Randausbildung der Oberbauschichten ..	12.58
2 Entwurfselemente des Lageplans	12.4	10.6 Anforderungen an Baustoffe und Baustoffgemische	12.58
2.1 Allgemeines	12.4	11 Straßenentwässerung	12.68
2.2 Gerade	12.5	11.1 Planungsziele	12.68
2.3 Kreisbogen	12.5	11.2 Ermittlung des bemessungsrelevanten Regenabflusses	12.68
2.4 Übergangsbogen	12.6	11.3 Bemessung der Entwässerungseinrichtungen	12.69
3 Entwurfselemente im Höhenplan	12.7	11.4 Elemente der Wasserableitung	12.72
3.1 Längsneigung	12.7	B SCHIENENVERKEHRSWESEN	12.74
3.2 Kuppen- und Wannenausrundungen	12.7	1 Grundlagen	12.74
4 Entwurfselemente im Querschnitt	12.8	2 Querschnittsgestaltung	12.75
4.1 Regelquerschnitte anbaufreier Straßen	12.8	2.1 Lichtraumprofile	12.75
4.2 Querschnitte von Stadt- und Erschließungsstraßen	12.10	2.2 Gleisabstände	12.77
4.3 Querschnitte ländlicher Wege	12.13	2.3 Regelquerschnitte	12.79
4.4 Querneigungen, Drehachsen	12.13	3 Linienführung	12.81
4.5 Fahrbahnverwindung	12.15	3.1 Trassierungsgrundsätze und Geschwindigkeiten	12.81
4.6 Böschungsgestaltung	12.15	3.2 Gerade und Gleisbogen	12.81
4.7 Fahrbahnaufweitungen und -verbreiterungen	12.17	3.3 Überhöhung	12.82
5 Entwurfselemente der Sicht	12.17	3.4 Überhöhungsrampen und Übergangsbogen	12.83
5.1 Streckensichtweiten	12.17	3.5 Gleisverziehung	12.87
5.2 Sicht am Knotenpunkt	12.18	3.6 Längsneigung und Neigungswechsel	12.87
6 Zusammenfassung der Grenz- und Richtwerte	12.20	4 Gleisverbindungen	12.88
7 Knotenpunkte	12.22	4.1 Grundlagen	12.88
7.1 Allgemeines	12.22	4.2 Einfache Weichen	12.89
7.2 Plangleiche Knotenpunkte	12.23	4.3 Bogenweichen	12.90
7.3 Planfreie Knotenpunkte	12.29	4.4 Zusammenstellung der Weichen und Kreuzungen (Regelbauarten)	12.91
8 Sonstige Verkehrsanlagen	12.33	5 Oberbau	12.93
8.1 Wendeanlagen, Versätze	12.33	6 Konstruktion und Bemessung von Bahnsteigen	12.94
8.2 Anlagen des ruhenden Verkehrs	12.33	6.1 Bahnsteighöhe	12.94
9 Lärmschutz	12.37	6.2 Bahnsteiglänge	12.94
9.1 Allgemeines	12.37	6.3 Bahnsteigbreite	12.94
9.2 Schallemission	12.37	6.4 Einbaumaße der Bahnsteige	12.94
9.3 Schallimmission	12.37		
9.4 Beurteilungspegel	12.37		
9.5 Beurteilungspegel von Straßen	12.39		
9.6 Parkplätze	12.45		
9.7 Beurteilung der Lärmimmissionen	12.46		
10 Straßenoberbau	12.47		
10.1 Anforderungen an den Untergrund bzw. Unterbau	12.47		

13 A Rechtliche Grundlagen

13 B Wasserbau und Wasserwirtschaft

13 C Wasserversorgung

13 D Kanalisation

13 E Abwasserreinigung und Schlammbehandlung

13 F Bodenschutz und Kreislaufwirtschaft

A	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	13.2	7.3	Feststofftransport	13.31
1	Rahmengesetzgebung Wasser	13.2	8	Grundwasser	13.32
1.1	Europ. Wasserrahmenrichtlinie (WRRL)	13.2	8.1	Fließgesetz	13.32
1.2	Europ. Grundwasserrichtlinie (GWRL)	13.2	8.2	Durchlässigkeit	13.33
1.3	Wasserhaushaltsgesetz (WHG)	13.3	8.3	Entnahmebrunnenzufluss für vollkommene Brunnen	13.34
1.4	Oberflächengewässerverordnung (OGewV)	13.3	8.4	Kapillarität	13.34
2	Anforderungen an das Trinkwasser	13.3	9	Vegetation, Fließwiderstände und Bauwerke in Fließgewässern und an deren Ufern	13.35
3	Anforderungen an die Abwasserbehandlung	13.5	9.1	Natürliche Vegetation an Fließgewässern	13.35
3.1	Richtlinie über die Behandlung von kommunalem Abwasser	13.5	9.2	Strukturelemente zur Gestaltung und Sicherung von Fließgewässern	13.35
3.2	Abwasserverordnung (AbwV)	13.5	9.3	Veränderung des Fließquerschnitts	13.38
B	WASSERBAU UND WASSERWIRTSCHAFT	13.6	9.4	Rechen	13.40
	Formelzeichen und Einheiten	13.6	9.5	Querbauwerke	13.40
1	Hydrologie	13.7	9.6	Tosbecken	13.43
1.1	Wassereigenschaften	13.7	9.7	Sohlstufe/Absturz	13.44
1.2	Wasservorräte der Erde	13.7	9.8	Sohlenbauwerke	13.44
1.3	Abflusspenden, -höhen, Niederschlagshöhen	13.8	9.9	Schütz	13.45
1.4	Umrechnung zwischen Abflüssen, jährlichen Höhen und Spenden	13.8	9.10	Wasserförderung	13.45
1.5	Hydrologische Bemessungsverfahren	13.8	9.11	Wasserkraft	13.46
2	Hydrostatik	13.9	9.12	Fischpassierbare Bauwerke	13.48
2.1	Kraft auf beliebig geformte Flächen	13.9	9.13	Abzweigungen	13.50
2.2	Kraft auf ebene Flächen konstanter Breite	13.9	9.14	Ufergestaltung	13.50
2.3	Kraft <i>F</i> auf gekrümmte Flächen konstanter Breite	13.10	9.15	Filter	13.50
2.4	Kentersicherheit eines Schwimmkörpers	13.11	10	Anwendung numerischer Modelle	13.51
3	Hydrodynamische Grundgleichungen	13.12	11	Hochwasserschutz	13.52
3.1	Arten der Fließbewegung	13.12	11.1	Allgemeines	13.52
3.2	Kontinuität	13.12	11.2	Überschommungsgebiete, Hochwassergefahren- und -risikokarten	13.52
3.3	Energiegleichung	13.13	11.3	Starkregengefahrenkarten	13.53
3.4	Impulssatz	13.14	11.4	Hochwasserschutzsysteme	13.53
4	Rohrhydraulik	13.15	11.5	Probabilistische Verfahren und Risikoanalyse	13.54
4.1	Allgemeines Fließgesetz: Kontinuierliche Verluste (Reibungsverluste)	13.15	12	Küstenwasserbau	13.55
4.2	Örtliche Verluste – Verlustbeiwerte ζ	13.18	12.1	Allgemein	13.55
5	Gerinnehydraulik	13.22	12.2	Gezeiten und Wasserstände	13.55
5.1	Fließbewegung: Strömen und schießen	13.22	12.3	Seegang und Windwellen	13.56
5.2	Abflussmessung im Gerinne und Labor	13.24	12.4	Küstenschutzbauwerke	13.57
5.3	Fließformel für Gerinne	13.24	12.5	Wellenauflauf	13.57
5.4	Wasserspiegellinienberechnung	13.27	12.6	Wellenüberlauf	13.59
6	Ausfluss aus einem Becken	13.29	12.7	Bemessung von Seedeichen	13.59
6.1	Ausfluss aus einem Becken in ein direkt anschließendes Gerinne	13.29	13	Verkehrswasserbau	13.60
6.2	Ausfluss aus einem Becken durch eine Öffnung	13.30	13.1	Allgemein	13.60
7	Sedimenttransport	13.30	13.2	Wasserstraßen	13.60
7.1	Transportbeginn	13.30	13.3	Belastungen an Wasserstraßen	13.60
7.2	Bewegungsbeginn	13.31	13.4	Bemessung von Böschungs- und Sohlenicherungen	13.60
			14	Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien)	13.61

C	WASSERVERSORGUNG	13.63	5.2	Regentlastungen in der Mischwasserkanalisation	13.116
1	Wasserbedarf	13.63	5.3	Düker	13.120
2	Bemessungsgrundlagen	13.65	5.4	Regenrückhalteraum RRR, Regenrückhaltebecken RRB	13.121
3	Wassergewinnung	13.66	5.5	Regenklärbecken	13.122
3.1	Grundwasser	13.66	5.6	Niederschlagswasserversickerung	13.122
3.2	Oberflächenwasser	13.66	6	Gebäude- und Grundstücksentwässerung	13.126
4	Wasserförderung	13.67	6.1	Allgemeines	13.126
5	Wasserbeschaffenheit	13.68	6.2	Bemessung der Schmutzwasserleitungen	13.127
5.1	Anforderungen	13.68	6.3	Bemessung der Regenwasserleitungen	13.130
5.2	Wasseraufbereitung	13.68	6.4	Beispiel und Planunterlagen	13.131
6	Wasserverteilung	13.70	E	ABWASSERREINIGUNG UND SCHLAMMBEHANDLUNG	13.134
6.1	Grundlagen	13.70	1	Abwasserabflüsse und Schmutzfrachten	13.134
6.2	Berechnung von Versorgungsnetzen	13.74	2	Mechanische Abwasserreinigung	13.134
7	Wasserspeicherung	13.75	2.1	Rechenanlagen	13.134
8	Kleine Versorgungseinheiten	13.76	2.2	Sand- und Fettfänge	13.135
9	Versorgungsleitungen in Gebäuden	13.77	2.3	Absetzbecken	13.135
D	KANALISATION	13.78	3	Biologische Abwasserreinigung	13.138
1	Entwässerungsverfahren	13.78	3.1	Belebungsbecken: überschlägige Bemessungswerte für 10–20 °C	13.138
2	Abwasseranfall	13.79	3.2	Belebungsbecken nach DWA-A 131	13.138
2.1	Trockenwetterabfluss	13.79	3.3	Tropfkörper nach DWA-A 281	13.142
2.1.1	Häusliches Schmutzwasser Q_H	13.79	3.4	Membranbelebungsverfahren (MBR)	13.144
2.1.2	Gewerbliches und industrielles Schmutzwasser Q_G, Q_I	13.80	3.5	Abwasserfiltration nach vorheriger biologischer Reinigung	13.144
2.1.3	Fremdwasser Q_F	13.80	4	Behandlung der Klärschlämme	13.145
2.2	Regenwetterabfluss Q_R und Regenwetterabflussvolumen V_R	13.81	4.1	Schlammanfall	13.145
2.2.1	Abflussbeiwert	13.81	4.2	Eindickung	13.146
2.2.2	Regenspende, Niederschlagshöhe, Bemessungsregen	13.82	4.3	Stabilisierung	13.146
3	Kanalnetzberechnung	13.84	4.4	Schlammentwässerung und Konditionierung	13.147
3.1	Hydraulik von Abwasserkanälen	13.84	4.5	Weitere Schlammbehandlung und Entsorgung	13.147
3.2	Bemessung von Kanälen/Kanalhaltungen	13.92	5	Weitergehende Abwasserbehandlung	13.148
4	Statische Berechnung von erdbebetten Rohrleitungen und Rohrσανierungen	13.94	6	Naturnahe Verfahren der Abwasserreinigung	13.149
4.1	Rohr, Boden, Einbau, Lasten	13.94	6.1	Abwasserteiche (DWA-A 201)	13.149
4.1.1	Rohr	13.94	6.2	Bepflanzte Bodenfilter (DWA-A 262)	13.150
4.1.2	Boden	13.97	7	Kleinkläranlagen	13.151
4.1.3	Einbaubedingungen	13.98	8	Beispiel: Mechanisch-biologische Kläranlage	13.152
4.1.4	Auflagerausbildung, Ausladung	13.99	F	BODENSCHUTZ UND KREISLAUFWIRTSCHAFT	13.154
4.1.5	Lastfälle	13.100	1	Bodenschutz	13.154
4.2	Spannungen, Verformungen, Stabilität	13.101	1.1	Gesetzliche Grundlagen	13.154
4.2.1	Lastverteilung am Rohrumfang	13.101	1.2	Auf- oder Einbringen auf oder in den Boden	13.154
4.2.2	Schnittgrößen, Rohrspannungen	13.103	1.3	Untersuchung und Bewertung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten	13.156
4.2.3	Verformungen (nur biegeweiche Rohre)	13.104	2	Kreislaufwirtschaft	13.158
4.2.4	Stabilität (nur biegeweiche Rohre)	13.104	2.1	Grundsätze und Grundbegriffe der Kreislauf- und Abfallwirtschaft	13.158
4.3	Bemessung	13.106	2.2	Stoffliche Verwertung von Bodenmaterial und sonstigen mineralischen Abfällen	13.160
4.3.1	Sicherheitsbeiwerte, zulässige Verformungen	13.106	3	Deponietechnik	13.165
4.3.2	Spannungsnachweis (biegesteife und biegeweiche Rohre)	13.106	3.1	Gesetzliche Grundlagen	13.165
4.3.3	Tragfähigkeitsnachweis (nur bei biegesteifen Rohren mit definierter Scheiteldruckkraft FN)	13.106	3.2	Abdichtungssysteme	13.165
4.3.4	Verformungsnachweis (biegeweiche Rohre)	13.106	3.3	Zuordnungskriterien	13.167
4.3.5	Stabilitätsnachweis (biegeweiche Rohre)	13.106			
4.3.6	Nachweis bei nicht vorwiegend ruhender Belastung	13.107			
4.4	Beispiele	13.107			
4.5	Sanierung von Abwasserkanälen durch Liningverfahren, statische Berechnungen	13.111			
4.6	Formelzeichen	13.115			
5	Regenwasserbehandlung und Sonderbauwerke	13.116			
5.1	Regenwassereinleitungen über die Regenwasserkanalisation	13.116			

14 Verzeichnisse

1 Regelwerke.....	14.2
2 Stichwortverzeichnis.....	14.70
3 Literaturverzeichnis*	

* siehe online unter www.reguvis.de/bautabellen-tools