

1 A Mathematik

1 B Bauvermessung

1 C Bauzeichnungen

1 D Allgemeine Tafeln

A MATHMATIK	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 Koordinaten	1.41
1.2 Mengenlehre	1.2	5.2 Kleinpunktberechnung	1.42
1.3 Elementares Rechnen	1.3	5.3 Vorwärts- und Rückwärtsschnitt	1.42
2 Geometrie	1.4	5.4 Bogenschlag	1.43
2.1 Planimetrie	1.4	5.5 Polygonzug	1.43
2.2 Stereometrie	1.5	5.6 Koordinatentransformation	1.45
2.3 Strahlensätze	1.6	5.7 Geradenschnitt	1.46
2.4 Trigonometrie	1.6	5.8 Flächenberechnung	1.46
3 Funktionen und Abbildungen	1.7	6 Absteckung	1.47
3.1 Abbildungen allgemein	1.7	6.1 Absteckung von Trassen	1.47
3.2 Reellwertige Funktionen einer Variablen	1.7	6.2 Absteckung von Bauwerken	1.49
3.3 Elementare Funktionen	1.8	7 Vermessung mit dem Global Positioning System (GPS)	1.50
4 Gleichungen	1.10	7.1 Bezugs- und Koordinatensystem	1.52
5 Vektorrechnung und Analytische Geometrie	1.11	7.2 Datumstransformation und Ellipsoidübergang	1.52
5.1 Vektorrechnung	1.11	7.3 GPS-Anwendungen in der Bauvermessung	1.53
5.2 Koordinatensysteme	1.12	8 Geographische Informationssysteme (GIS)	1.54
5.3 Analytische Geometrie der Ebene	1.13	C BAUZEICHNUNGEN	1.55
5.4 Kegelschnitte (Kurven zweiter Ordnung)	1.14	1 Linien in Zeichnungen des Bauwesens	1.55
5.5 Analytische Geometrie im Raum	1.15	2 Kennzeichnung von geschnittenen Stoffen und Darstellung für Bauteile	1.56
6 Lineare Algebra	1.17	3 Arten und Inhalte von Bauzeichnungen für die Objekt- und Tragwerksplanung	1.58
6.1 Vektoren	1.17	4 Bauaufnahmzeichnungen nach DIN 1356-6	1.63
6.2 Matrizen	1.17	5 Projektionsarten für Bauzeichnungen	1.65
6.3 Determinanten	1.19	6 Projektionsarten nach DIN ISO 5456-3	1.66
6.4 Lineare Gleichungssysteme	1.20	7 Allgemeine Zeichen und Begriffe	1.67
7 Differenzialrechnung	1.22	8 Darstellung von Treppen und Rampen mit Steigungsrichtung im Grundriss	1.68
7.1 Ableitungen	1.22	9 Darstellung von Aussparungen	1.69
7.2 Anwendungen	1.22	10 Öffnungsarten von Türen im Grundriss und von Türen und Fenstern in der Ansicht	1.70
8 Integralrechnung	1.24	11 Symbole, Markierungen und vereinfachte Darstellungen von Abriss und Wiederauf- bau	1.71
8.1 Das bestimmte Integral	1.24	12 ISO-Normkörper Haus am See	1.72
8.2 Das unbestimmte Integral	1.24	13 Bewehrungszeichnungen nach DIN EN ISO 3766	1.76
8.3 Auswertung von bestimmten Integralen	1.25	14 Darstellung von Planzeichen für Bau- leitpläne gemäß Planzeichenverordnung	1.82
8.4 Anwendungen	1.26	D ALLGEMEINE TAFELN	1.86
9 Gewöhnliche Differentialgleichungen	1.27	I Allgemeine Tafeln	1.86
9.1 Differentialgleichungen erster Ordnung	1.27	1 Formate für Zeichnungen nach DIN EN ISO 5457	1.86
9.2 Lineare Differentialgleichungen mit konstan- ten Koeffizienten	1.27	2 Faltung nach DIN 824	1.86
9.3 Anwendungen im Bauingenieurwesen	1.28	3 Römische Zahlen	1.86
10 Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik	1.31	4 Griechisches Alphabet	1.86
10.1 Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrech- nung	1.31	5 Druck- und Spannungseinheiten – Vergleich	1.87
10.2 Kombinatorik	1.31	6 Einheitenbeispiele	1.87
10.3 Zufallsvariablen	1.32	7 Arbeit, Leistung, Wärme – Umrechnung	1.88
B BAUVERMESSUNG	1.34	8 Formel- und Kurzzeichen	1.88
1 Grundlagen	1.34		
1.1 Maßeinheiten, Genauigkeiten und Toleranzen	1.34		
1.2 Geodätische Lage- und Höhenbezugssysteme	1.34		
2 Entfernungsmessung	1.35		
2.1 Mechanische Distanzmessung	1.35		
2.2 Optische Distanzmessung	1.36		
2.3 Elektronische Distanzmessung	1.36		
3 Winkelmessung	1.36		
3.1 Horizontalwinkelmessung	1.37		
3.2 Vertikalwinkelmessung	1.38		
4 Höhenmessung	1.38		
4.1 Geometrisches Nivelllement	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	Projektrollen	2.75
5.2	Einzelne Neuerungen	2.16	4	Datenmodell und Schnittstellen	2.76
B	BAUBETRIEB – BAUPROZESSMANAGEMENT	2.18	4.1	Bedeutung von Teilmustern 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 Rauminhalt 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 Angebotssumme	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 ANPRAALLASTEN IM HOCHBAU	3.26	Lastannahmen
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 Heliköptern	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 Gebrauchtauglichkeit (GZG)	3.6	7 Winddruck auf Oberflächen	3.33	
6 Bautechnische Unterlagen	3.7	8 Windkräfte bei nicht schwingungs-anfälligen 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 STRASSEN- BRÜCKEN	3.58	
2.3 Metalle	3.10	1 Straßenbrücken nach Eurocode 1	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 Dach-deckungen	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 Straßenfahr-zeugen	3.67	
2.1 Lasten von losen Kies- und Bodenschüttungen auf Dächern und Decken	3.19	H BAUTEN IN DEUTSCHEN ERDBE-BENGBIETEN	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 Betonbauten	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 Decken-flächen	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 Scheiben-elements	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 Reibungsbewerte	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 Qualitäts sicherung	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 Verkürzungen	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		2.4 Harmonisch Kraftanregung	4.88
I. Ordnung	4.41	2.5 Stoßartige Belastungen	4.88
6.1 Kraftgrößenverfahren	4.41	2.6 Allgemeine Last-Zeitverläufe	4.89
6.2 Drehwinkelverfahren	4.43	3 Mehrmassenschwinger	4.90
6.3 Momentenausgleichsverfahren nach Cross ..	4.47	3.1 Bewegungsgleichung	4.90
6.4 Traglastverfahren	4.48	3.2 Eigenschwingungen	4.90
7 Stabilität	4.53	3.3 Krafterregte Schwingungen	4.92
7.1 Allgemeines	4.53	4 Erdbebenebeanspruchung von Bauwerken	4.93
7.2 Die vier Eulerfälle	4.53	5 Winderregte Schwingungen	4.95
7.3 Stäbe mit linear veränderlicher Längskraft ..	4.54	6 Menscheninduzierte Schwingungen	4.98
7.4 Gekoppelte Stäbe	4.54	7 Schwingungen von Eisenbahnbrücken nach Ril 804	4.103
7.5 Rahmen	4.55		
7.6 Beispiele	4.56		
8 Theorie II. Ordnung	4.58	D TRAGWERKSENTWURF UND VORBEMESSUNG	4.104
8.1 Einordnung	4.58	1 Hinweise zum Tragwerksentwurf	4.104
8.2 Vorverformungen	4.58	1.1 Allgemeines	4.104
8.3 Gebrauchsfertige Formeln nach Theorie II, Ordnung mit Vorverformungen	4.59	1.2 Checkliste zum Tragwerksentwurf	4.104
8.4 Näherungsverfahren nach Theorie II, Ordnung	4.61	1.3 Anregungen zum praktischen Vorgehen beim Tragwerksentwurf	4.106
8.5 Beispiele	4.62	1.4 Optimierung der statischen Systeme	4.108
9 Gebetteter Balken	4.64	1.5 Verbindungen, Verankerungen, Verbindungs mittel	4.108
9.1 Einordnung	4.64	2 Vorbemessung	4.110
9.2 Differentialgleichung des elastisch gebetteten Biegebalkens	4.64	2.1 Dächer	4.110
9.3 Formel zur Berechnung von Biegebalken mit Winkler-Bettung	4.64	2.2 Geschossecken	4.115
9.4 Beispiele	4.67	2.3 Unterzüge/Überzüge	4.122
10 Finite-Elemente-Methode für Stabtragwerke	4.68	2.4 Stützen	4.123
10.1 Allgemeines	4.68	2.5 Fundamente	4.127
10.2 Knotenpunkte, Freiheitsgrade und Finite Elemente	4.68	2.6 Vorbemessungsbeispiel	4.128
10.3 Berechnungsverfahren	4.69	3 Hallentragwerke	4.130
10.4 Lastvektor	4.69	3.1 Aussteifung	4.130
10.5 Elementsteifigkeitsmatrix in lokalen Koordinaten	4.69	3.2 Haupttragsystem	4.130
10.6 Elementsteifigkeitsmatrix in globalen Koordinaten	4.70	3.3 Dach	4.131
10.7 Gesamtsteifigkeitsmatrix	4.71	3.4 Dachbinder	4.132
10.8 Schnittgrößen	4.71	3.5 Hallenrandstützen aus Beton	4.133
10.9 Beispiel	4.72	3.6 Gründungen/Stützmauern	4.133
		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 Konstruktionstafeln 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	Spannstahl, Spannglieder	5.25
4.5	Rohdichteklassen für Leichtbeton und Trockenrohdichte	5.6	2.1	Spannstähle	5.25
4.6	Viskositätsklassen für selbstverdichten-den 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-Leimegehalt	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 Betonzusamme-setzung aus Expositionsklassen	5.12	2.2.3	Spannstahl	5.37
6.10	Anforderungen an die Zusammensetzung von Beton mit hohem Wassereindring-widerstand	5.14	3	Schnittgrößenermittlung	5.38
6.11	Anforderungen an die Zusammensetzung von Unterwasserbeton für tragende Bau-teile (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 (Trans-portbeton)	5.16	3.4	Tragwerksidealisierung	5.46
10	Nachbehandlung und Schutz des Be-tons	5.16	3.5	Berechnungsverfahren	5.47
10.1	Nachbehandlungsdauer	5.16	3.5.1	Verfahren zur Schnittgrößenermittlung	5.47
11	Verwendbarkeitsnachweis – Produk-tionskontrolle, 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 Trag-werken	5.50
			3.5.6	Schnittgrößenermittlung bei Platten	5.51
			3.5.7	Scheiben, wandartige Träger	5.63
			3.6	Vorspannung	5.64

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

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	6.45
1 Rechtliche Grundlagen, Regelwerke	6.2	3 Grundlegende Maßnahmen.....	6.46
2 Arten der Bauwerksüberwachung und Bauwerksprüfung	6.3	4 Besondere bauliche Maßnahmen	6.47
3 Anforderungen an das Überwachungs- und Prüfpersonal	6.6	5 Maßnahmen bei bewitterten Bauteilen...	6.48
4 Bewertung von Schäden und Mängeln, Dokumentation	6.6	6 Chemische Schutzmaßnahmen.....	6.48
5 Hinweise zur Durchführung von Bauwerksprüfungen	6.9		
B SCHUTZ UND INSTANDSETZUNG .	6.10		
I Erhaltung von Betonbauwerken	6.10	C BEWERTUNG UND VERSTÄRKUNG VON TRAGWERKEN	6.49
1 Regelwerke	6.10	1 Grundlagen	6.49
2 Angriffe auf Stahlbeton und kritischer Chloridgehalt	6.10	2 Beton und Stahlbeton	6.52
3 Zustandserfassung, Expositions- und Altbetonklassen	6.11	2.1 Materialkenntnisse des Betons	6.52
4 Prinzipien und Verfahren	6.15	2.2 Betonstahl	6.54
5 Untergrundvorbehandlung	6.19	2.3 Nachträgliche Verstärkung mit Spritzbeton	6.58
6 Regelungen für Ausbruchtiefen, Schichtdicken und zum zulässigen verbleibenden Chloridgehalt	6.21	2.4 Nachträgliche Verstärkung mit Kohlefaserlamellen	6.59
7 Füllen von Rissen und Hohlräumen	6.23	3 Mauerwerk	6.61
8 Betonersatz	6.25	4 Stahlbau	6.63
9 Oberflächenschutzsysteme	6.27	5 Holzbau	6.66
II Schutz und Instandsetzung von Mauerwerk	6.31		
1 Ermittlung des Istzustandes von Mauerwerk	6.31	D BEFESTIGUNGSTECHNIK	6.68
2 Ziele und Verfahren von Schutz- und Instandsetzungsmaßnahmen	6.33	Formelzeichen	6.68
3 Natursteininstandsetzung	6.37	1 Auswahlkriterien für Befestigungen	6.69
III Schutz von Stahlbauten	6.38	2 Tragverhalten von Befestigungen	6.70
1 Korrosion von Stahl	6.38	3 Bemessung nach DIN EN 1992-4	6.71
2 Maßnahmen des Korrosionsschutzes	6.40	4 Nachweisformate	6.76
2.1 Übersicht	6.40	5 Formelsammlung und Bemessungs-Nomogramme	6.82
2.2 Organische Beschichtung	6.40		
2.3 Metallische Überzüge	6.41		
2.4 Duplexsysteme	6.42		
2.5 Kathodischer Schutz	6.42		
2.6 Werkstoffwahl	6.43		
2.7 Konstruktive Gestaltung	6.43		
IV Schutz von Holzbauteilen	6.45		
1 Allgemeines	6.45		
		E BAUSTOFFE UND IHRE EIGENSCHAFTEN	6.88
		1 Natursteine und Lehm	6.88
		2 Keramische Baustoffe – Steine, Dachziegel, Platten und Fliesen	6.88
		3 Mörtel, Putze, Estriche	6.89
		4 Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln – Normalbeton, Leichtbeton, Platten und Dachsteine	6.93
		5 Farben und Spachtel	6.95
		6 Holz und Holzbaustoffe	6.96
		7 Bauglas	6.98
		8 Baumetalle	6.99
		9 Dämmstoffe	6.100
		10 Dichtungsbahnen und bitumehaltige Baustoffe	6.104
		11 Kunststoffe – Polymere als Baustoffe ..	6.105
		12 Periodensystem der Elemente	6.108

7 A Mauerwerksbau

7 B Glas im konstruktiven Ingenieurbau

A MAUERWERKSBAU (DIN EN 1996)		
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 Bemessungstafeln 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 Teillflächenbelastung	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		
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 Teilverglastes 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 Formungen	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: Punkt-förmig 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 begehbarer Verglasungen	7.83	
5.6 DIN 18 008-6:2018-02 – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betreibbare 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 ERMÜDUNGSFESTIGKEIT	8.77
1 Grundlagen der Bemessung	8.2	1 Regelwerke	8.77
1.1 Regelwerke	8.2	2 Daten für die Planung einer Krananlage	8.77
1.2 Begriffe und Definitionen	8.3	2.1 Schienentypen und ihre Befestigung	8.77
1.3 Werkstoffe	8.3	2.2 Abmessungen von Brückenlaufkranen	8.77
1.4 Erforderliche Nachweise	8.4	2.3 Radlasten und Profilgrößen von Kranbahnen	8.77
1.5 Berechnungsmethoden	8.5	3 Einwirkungen auf Kranbahnräger nach DIN EN 1991-3	8.78
1.6 Imperfektionen	8.5	3.1 Einstufung der Krananlage/Kranfahrerwesystem/Seitenführung	8.78
1.7 Teilsicherheitsbeiwerte	8.7	3.2 Einwirkungen aus Kranbetrieb auf Kranbahnräger	8.80
2 Bemessung nicht stabilitätsgefährdeter Bauteile	8.8	3.3 Lastgruppen und Einwirkungskombinationen	8.81
2.1 Klassifizierung von Querschnitten	8.8	4 Schnittgrößen des Kranbahnrägers	8.85
2.1.1 Querschnittsklassen	8.8	4.1 M_y und M_z infolge zweiachsigem Kran, einfeldrige Kranbahn, Th.I.O.	8.85
2.1.2 Querschnittswerte für Querschnitte der QK 1 bis QK 3	8.12	4.2 M_y , M_z und Auflagerkräfte bei mehrfeldrigen Kranbahnrägern	8.85
2.1.3 Wirksame Querschnitte der QK 4	8.13	5 GZT: Querschnittsnachweise	8.87
2.2 Tragsicherheit – Querschnittsnachweise.	8.14	5.1 Querschnittsnachweis für I-Profilen der QK 1 und 2	8.87
2.2.1 Allgemeines	8.14	5.2 Querschnittsnachweis für I-Profilen der QK 3	8.87
2.2.2 Zugbeanspruchung	8.14	5.3 Torsion als reine Wölbkrafttorsion berücksichtigen (sichere Seite)	8.87
2.2.3 Druckbeanspruchung (ohne Stabilität)	8.15	6 GZT: Bauteilnachweise – Biegedrillknicken	8.88
2.2.4 Einaxiale Biegebeanspruchung	8.15	7 Lasteinleitungsspannungen bei Lauf- und Hängekranen	8.90
2.2.5 Querkraftbeanspruchung V_z oder V_y ohne Torsion	8.16	7.1 Radlastpressung und Nachweise im GZT	8.90
2.2.6 Torsionsbeanspruchung	8.17	7.2 Stegbiegung beim Ermüdungsnachweis nach BK S 3	8.90
2.2.7 Interaktion: Beanspruchung aus Querkraft und Torsion	8.17	7.3 Nachweis der Schienenkehlnaht nach DIN EN 1993-1-8 im GZT	8.91
2.2.8 Interaktion: einachsige Biegung, zugehörige Querkraft und Normalkraft	8.17	7.4 Berechnung der Schienenkehlnahtspannungen für den Ermüdungsnachweis nach DIN EN 1993-1-9 infolge vertikaler Radlasten	8.91
2.2.9 Interaktion: zweiachsige Biegung, Querkräfte und Normalkraft	8.20	7.5 Unterflanschbiegung bei Laufkatzen und Hängekranen	8.92
2.3 Gebrauchstauglichkeit	8.22	7.6 GZT: Beulnachweis für das Steglech unter der Radlast	8.95
3 Bemessung stabilitätsgefährdeter Bauteile	8.23	8 Gebrauchstauglichkeitsnachweis	8.95
3.1 Begriffe und Abgrenzungskriterien	8.23	9 Ermüdungsnachweis nach DIN EN 1993-1-9	8.96
3.2 Nachweisverfahren	8.23	9.1 Beanspruchungsklassen (BK) S 0 bis S 9 der Kranbahn	8.96
3.3 Ersatzstabverfahren	8.24		
3.3.1 Stäbe mit zentrischem Druck	8.24		
3.3.2 Stäbe mit einachsiger Biegung ohne Normalkraft	8.33		
3.3.3 Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile	8.40		
3.4 Beulen von plattenförmigen Bauteilen	8.44		
3.4.1 Begriffe und Bezeichnungen	8.44		
3.4.2 Nachweisenverfahren	8.44		
3.4.3 Verfahren der wirksamen Fläche	8.44		
3.4.4 Verfahren der reduzierten Spannungen	8.48		
4 Verbindungen	8.50		
4.1 Allgemeines	8.50		
4.2 Verbindungen mit Schrauben	8.50		
4.3 Verbindungen mit Schweißnähten	8.61		
4.4 Gelenkige Stirnplattenverbindungen	8.69		
4.5 Biegesteife Stirnplattenverbindungen	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 Al-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 Stützweiten-tabellen	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 Nachweisver-fahren.	8.109	3.4	Nachweise für den Brandfall	8.166
3	Verbundträger	8.109	3.5	Additivdecken	8.166
3.1	Schnittgrößenermittlung bei Durchlauf-trägern	8.109	F	STAHL- UND VERBUND-BRÜCKENBAU	8.167
3.2	Nachweise im Grenzzustand der Trag-fähigkeit	8.113	1	Allgemeines	8.167
3.3	Querschnittstragfähigkeit	8.114	2	Regelwerke.	8.167
3.4	Biegedrillknicknachweis bei Durchlauf-trägern	8.117	3	Herstellung von Stahl- und Verbund-brücken.	8.168
3.5	Verbundsicherung bei Verbundträgern	8.118	4	Tragwerke und Querschnitts-formen	8.168
3.6	Querbewehrung im Betongurt.	8.121	5	Mindestabmessungen und konstruktive Regeln	8.169
3.7	Gebrauchstauglichkeit von Verbundträ-gern	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 Verbund-brücken	8.171
4.2	Querschnittstragfähigkeit	8.131	6.1	Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Stahl-brücken nach EN 1993-2	8.172
4.3	Tragfähigkeitsnachweise.	8.133	6.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit bei Ver-bundbrücken 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 Verbundbrü-cken	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 Querzugsspannungen im First	9.34
1.4 Einwirkungen	9.3	9.4 Durchbiegungen	9.38
1.5 Widerstände (Tragfähigkeiten)	9.3		
1.6 Rechnung mit Tabellenwerten	9.5		
1.7 Nachweise	9.5		
2 Baustoffe	9.5	10 Abstützungen; Aussteifungen; Verbände	9.38
2.1 Produktnormen	9.5	10.1 Einzelabstützungen	9.38
2.2 Vollholzprodukte	9.6	10.2 Stabilisierungslasten für Verbände	9.39
2.3 Holzwerkstoffe	9.10	10.3 Gabellager	9.39
3 Grundlagen der Berechnung	9.14	11 Gebäudeaussteifung	9.40
3.1 Allgemeines	9.14	11.1 Grundlagen, Voraussetzungen	9.40
3.2 Steifigkeitskennwerte	9.14	11.2 Deckentafeln ohne rechnerischen Nachweis	9.40
3.3 Stabtragwerke nach Theorie I. O.	9.15	11.3 Wandtafeln	9.42
3.4 Stabtragwerke nach Theorie II. O.	9.15		
4 Gebrauchstauglichkeit	9.15	12 Verbindungsmittel – Grundlagen	9.44
4.1 Allgemeines	9.15	12.1 Mindestabstände	9.44
4.2 Durchbiegungen	9.15	12.2 Stiftförmige Verbindungsmittel	9.44
4.3 Schwingungen	9.16	12.3 Wirksame Tragfähigkeit	9.46
4.4 Dimensionierung	9.19		
5 Tragfähigkeitsnachweise für Querschnitte	9.19	13 Stabdübel; Bolzen; Passbolzen	9.48
5.1 Querschnittsschwächungen	9.19	13.1 Grundlagen	9.48
5.2 Zug in Faserrichtung	9.20	13.2 Holz-Holz-Verbindungen	9.48
5.3 Druck in Faserrichtung (ohne Knicken)	9.21	13.3 Stahlblech-Holz-Verbindungen	9.51
5.4 Schub infolge Querkraft	9.21		
5.5 Biegung	9.22	14 Nägel	9.53
5.6 Zug und Biegung	9.23	14.1 Grundlagen	9.53
5.7 Druck und Biegung	9.23	14.2 Abscheren Holz-Holz	9.54
6 Auflagerungen; Kontaktanschlüsse	9.23	14.3 Abscheren Stahlblech-Holz	9.54
6.1 Auflager- und Schwellendruck	9.23	14.4 Herausziehen	9.56
6.2 Querdruck Unterlegscheiben	9.24	14.5 Kombinierte Beanspruchung	9.58
6.3 Druck unter einem Winkel	9.25		
6.4 Versätze	9.26	15 Klammern	9.58
7 Stabilitätsnachweise	9.27	16 Vollgewindeschrauben nach ETA	9.59
7.1 Knicken	9.27	17 Dübel besonderer Bauart	9.61
7.2 Kippen	9.30	17.1 Grundlagen	9.61
7.3 Kippen und Knicken	9.31	17.2 Tragfähigkeiten	9.62
8 Bemessung von Brettsperrenholz	9.31	18 Klebeverbindungen	9.64
8.1 Tragverhalten	9.31	18.1 Nachweis der Eignung zum Kleben	9.64
8.2 Berechnung	9.32	18.2 Universal-Keilzinkenverbindungen	9.65

10 A Bauphysik

10 B Brandsicherheit in Gebäuden

10 C Bauwerksabdichtung

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

11 Geotechnik

Prof. Dr.-Ing. habil. Jens Engel

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

12 A Straßenwesen

12 B Schienenverkehrswesen

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

14 Verzeichnisse

1	Regelwerke	14.2
2	Stichwortverzeichnis	14.70
3	Literaturverzeichnis*	

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