

# 1 Objektentwurf

Prof. Dipl.-Ing. Stefanie Eberding M.A.

<b>Vorbemerkungen</b> .....	1.2	4.5	Barrierefreie, rollstuhlgerechte Wohnungen .....	1.43
<b>1 Allgemeine Planungsgrundlagen</b> .....	1.2	<b>5 Gaststätten und Hotels</b> .....	1.45	
1.1 Mensch und Maße .....	1.2	5.1 Schank- und Speisegaststätten .....	1.45	
1.2 Besonnung .....	1.3	5.1.1 Gästebereich .....	1.45	
1.3 Belichtung .....	1.3	5.1.2 Servicebereiche .....	1.45	
1.4 Baurechtliche Grundlagen .....	1.4	5.2 Hotels .....	1.49	
<b>2 Bauelemente</b> .....	1.7	5.2.1 Organisation .....	1.49	
2.1 Öffnungen .....	1.7	5.2.2 Hoteltypen .....	1.49	
2.1.1 Fenster .....	1.7	5.2.3 Kategorien .....	1.50	
2.1.2 Türen .....	1.7	5.2.4 Hotelzimmer .....	1.50	
2.2 Erschließungselemente .....	1.8	5.2.5 Beherbergungsstättenverordnung (BeVO) .....	1.50	
2.2.1 Rettungswege .....	1.8	<b>6 Verwaltungsbau</b> .....	1.51	
2.2.2 Treppen .....	1.8	6.1 Büroraumtypen .....	1.51	
2.2.3 Treppenträume .....	1.10	6.2 Gebäudetypen .....	1.54	
2.2.4 Rampen .....	1.11	6.2.1 Grundrisstypen .....	1.54	
2.2.5 Umwehrungen .....	1.11	6.2.2 Baukörperstypen .....	1.55	
2.2.6 Flure .....	1.11	6.3 Konstruktion und Technik .....	1.55	
2.2.7 Fahrtreppen und Fahrsteige .....	1.12	<b>7 Gewerhebauten</b> .....	1.57	
2.2.8 Aufzüge .....	1.13	7.1 Produktions- und Werkstätten .....	1.57	
<b>3 Wohnungsbau</b> .....	1.15	7.1.1 Geschossbauten .....	1.57	
3.1 Wohnhaustypen .....	1.15	7.1.2 Hallen .....	1.57	
3.1.1 Raumkonzepte .....	1.16	7.1.3 Flachbauten .....	1.58	
3.1.2 Einfamilienhäuser .....	1.17	7.1.4 Kombinationen .....	1.58	
3.1.3 Geschosswohnungsbauten .....	1.20	7.1.5 Brandschutz .....	1.58	
3.2 Wohnungen .....	1.24	7.2 Lager .....	1.58	
3.2.1 Eingangsbereiche, Flure .....	1.24	7.2.1 Schüttgutlager .....	1.59	
3.2.2 Wohnräume .....	1.24	7.2.2 Lagerung von Flüssigkeit .....	1.59	
3.2.3 Loggien, Balkone und Glaserker .....	1.25	7.2.3 Stückgutlager .....	1.59	
3.2.4 Speisepplätze und -räume .....	1.25	7.2.4 Umweltschutz in Lagern .....	1.59	
3.2.5 Individualräume .....	1.26	7.2.5 Brandschutz in Lagern .....	1.59	
3.2.6 Lager- und Wirtschaftsräume .....	1.27	7.3 Arbeitsstätten, Grundsätze .....	1.60	
3.2.7 Bäder und Toilettenräume .....	1.28	7.4 Sozialräume .....	1.61	
3.2.8 Küchen .....	1.30	<b>8 Sportbauten</b> .....	1.63	
3.3 Technikräume .....	1.32	8.1 Sportfelder .....	1.63	
3.3.1 Hausanschlussbereiche .....	1.32	8.2 Sporthallen .....	1.63	
3.3.2 Heiz- und Brennstofflagerräume .....	1.32	8.3 Sporträume .....	1.66	
3.4 Wohnen im Alter .....	1.33	8.4 Ausstattung von Sportstätten .....	1.66	
3.4.1 Altengerechte Wohnungen .....	1.33	<b>9 Bauten für Erziehung und Bildung</b> .....	1.67	
3.4.2 Heime für Senioren .....	1.34	9.1 Spielplätze .....	1.67	
<b>4 Barrierefreies Bauen</b> .....	1.36	9.2 Kindertagesstätten .....	1.68	
4.1 Verkehrs- und Freiflächen .....	1.36	9.2.1 Definitionen .....	1.68	
4.2 Öffentlich zugängliche Bereiche von Gebäuden .....	1.38	9.2.2 Planungsanforderungen .....	1.68	
4.3 Barrierefreie Wohnungen – Grundsätze .....	1.41	9.2.3 Sicherheit und Ausstattung .....	1.69	
4.4 Barrierefreie, nicht rollstuhlgerechte Wohnungen .....	1.42	9.3 Schulen .....	1.71	

# 2 A Stadtplanung

## 2 B Freiraumplanung

### 2 C Straßen- und Verkehrswesen

<b>A</b>	<b>STADTPLANUNG</b> .....	2.2	<b>B</b>	<b>FREIRAUMPLANUNG</b> .....	2.36
<b>1</b>	<b>Allgemeine Grundsätze der städtebaulichen Planung</b> .....	2.2	<b>1</b>	<b>Freiraumplanung</b> .....	2.36
1.1	Aufgabenbereiche der städtebaulichen Planung .....	2.2	<b>2</b>	<b>Planung und Freiraumversorgung</b> ...	2.37
1.2	Planungssystem in Deutschland .....	2.2	<b>3</b>	<b>Grüne Infrastruktur</b> .....	2.39
1.3	System der örtlichen Planung .....	2.4	<b>4</b>	<b>Freiraumgestaltung</b> .....	2.43
1.3.1	Formelle Planung .....	2.5	<b>C</b>	<b>STRASSEN- UND VERKEHRS- WESEN</b> .....	2.46
1.3.2	Informelle Planung .....	2.6	<b>1</b>	<b>Grundsätze für innerstädtische Straßen (nach RAST)</b> .....	2.46
1.3.3	Stadterneuerung .....	2.8	1.1	Kategoriengruppen und Verbindungsfunktionsstufen (nach RIN) .....	2.46
<b>2</b>	<b>Methoden des städtebaulichen Entwurfens</b> .....	2.10	1.2	Differenzierung von Stadtstraßen .....	2.47
2.1	Abklären der Aufgabenstellung und Planungsgrundlagen .....	2.10	1.3	Raumbedarf für den fließenden Verkehr .....	2.48
2.2	Bestandsaufnahmen, Analyse und Bewertung .....	2.10	<b>2</b>	<b>Querschnitte für typische Entwurfsituationen</b> .....	2.50
2.3	Zielfindung – Bindungen – Leitziele ...	2.13	2.1	Wohnweg .....	2.50
2.4	Entwurfsphase mit der Herausarbeitung von Varianten und Alternativen bzw. versch. Entwicklungsszenarien .....	2.13	2.2	Wohnstraße .....	2.51
2.5	Durchführungsplanung – Handlungskonzept .....	2.13	2.3	Sammelstraße .....	2.52
2.6	Darstellung – Vermittlung – Kommunikation .....	2.13	2.4	Dörfliche Hauptstraße .....	2.53
2.7	Erfolgskontrolle .....	2.13	2.5	Örtliche Geschäftsstraße .....	2.54
<b>3</b>	<b>Sozialräumliche Zonierung des Raumes</b> .....	2.14	2.6	Hauptgeschäftsstraße .....	2.55
<b>4</b>	<b>Bausteine des städtebaulichen Entwurfens</b> .....	2.17	2.7	Gewerbestraße .....	2.56
4.1	Baublock .....	2.17	2.8	Industriestraße .....	2.57
4.2	Reihe .....	2.19	2.9	Verbindungsstraße .....	2.58
4.3	Zeile .....	2.21	<b>3</b>	<b>Sonstige Verkehrsanlagen</b> .....	2.59
4.4	Hof .....	2.22	3.1	Wendeanlagen (nach RAST 06) .....	2.59
4.5	Solitär .....	2.23	3.2	Versätze in Erschließungsstraßen (nach RAST 06) .....	2.60
<b>5</b>	<b>Beispielhafte Anordnungen von Gebäudetypologien im städtebaulichen Zusammenhang</b> .....	2.24	3.3	Park- und Ladeflächen im Straßenraum ..	2.60
<b>6</b>	<b>Kennwerte und Begriffe</b> .....	2.30	3.4	Parkbauten .....	2.62
6.1	Bauweise .....	2.30	3.5	Bushaltestellen .....	2.62
6.2	Art und Maß der baulichen Nutzung ...	2.30	3.6	Nichtmotorisierter Verkehr .....	2.63
6.3	Abstandsflächen .....	2.32	<b>4</b>	<b>Schichtenaufbau von Verkehrsflächen</b> .....	2.64
6.4	Begriffe der städtebaulichen Planung ...	2.34	4.1	Dicke des Oberbaues .....	2.64
<b>7</b>	<b>Ruhender Verkehr im Stadtquartier</b> ..	2.35	4.2	Festlegung des Schichtenaufbaues ....	2.65
7.1	Stellplatzbedarf .....	2.35	<b>5</b>	<b>Oberflächenentwässerung von Verkehrsflächen (nach REWS)</b> .....	2.67
			5.1	Planungsgrundsätze .....	2.67
			5.2	Ermittlung des Regenabflusses .....	2.67
			5.3	Bemessung der Entwässerungseinrichtungen .....	2.67
			5.4	Elemente der Wasserableitung .....	2.68
			5.4.1	Flächenhafte Entwässerung .....	2.68
			5.4.2	Linienförmige Entwässerung .....	2.68
			5.4.3	Punktförmige Entwässerungselemente ..	2.69

# 3 A Baukonstruktion

## 3 B Befestigungen

## 3 C Bauwerksabdichtung

<b>A</b>	<b>BAUKONSTRUKTION</b>	3.2	<b>B</b>	<b>BEFESTIGUNGEN</b>	3.72
<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	3.2	<b>1</b>	<b>Einführung</b>	3.72
1.1	Allgemeines	3.2	<b>2</b>	<b>Wirkungsprinzipien und Versagen</b>	3.73
1.2	Konstruktion	3.2	<b>3</b>	<b>Befestigungen in Beton</b>	3.74
1.3	Fundamente	3.3	3.1	Typen, Verankerungstiefe, Festigkeit des	
1.4	Fundamenttypen	3.3		Ankergrundes	3.74
1.5	Flachgründung	3.4	3.2	Bemessung von Befestigungen in Beton	3.75
1.6	Tiefgründung	3.6	<b>4</b>	<b>Befestigungen im Mauerwerk</b>	3.75
1.7	Frostschürze	3.7	<b>5</b>	<b>Korrosion</b>	3.76
1.8	Keller	3.7	<b>6</b>	<b>Brandschutz</b>	3.76
<b>2</b>	<b>Wände</b>	3.8	<b>C</b>	<b>BAUWERKSABDICHTUNG</b>	3.77
2.1	Wände aus Mauerwerk	3.8	<b>1</b>	<b>Aufgabe von Abdichtungen</b>	3.77
2.2	Außenwände aus Beton	3.9	<b>2</b>	<b>Werkstoffe zur Bauwerksabdichtung</b>	3.77
2.3	Außenwände im Stahlbau	3.11	2.1	Vorbemerkung	3.77
2.4	Außenwandkonstruktionen in Holzbau- weise	3.11	2.2	Geregelte Abdichtungsstoffe	3.79
2.5	Außenwandbekleidungen	3.15	2.3	Hilfsstoffe	3.83
2.6	Sturz, Ringanker und Ringbalken	3.20	<b>3</b>	<b>Beanspruchung von Bauwerken durch</b> <b>Wasser</b>	3.84
2.7	Innenwände	3.21	3.1	Erscheinungsformen des Wassers	3.84
<b>3</b>	<b>Decken</b>	3.23	3.2	Bemessungswasserstand	3.85
3.1	Massivdecken	3.24	3.3	Reduzierung der Wasserbeanspruchung durch Dränagen	3.85
3.2	Holzdecken	3.25	<b>4</b>	<b>Abdichtung von erdberührten</b> <b>Bauteilen</b>	3.85
3.3	Balkone und Loggien	3.27	4.1	Einleitung	3.85
3.4	Estriche und Bodenbeläge	3.28	4.2	Einwirkungen auf Abdichtungen erd- berührter Bauteile und Nutzungsklassen	3.86
<b>4</b>	<b>Dächer</b>	3.31	4.3	Ausbildung und Ausführung	3.87
4.1	Statische Systeme	3.31	4.4	Abdichtungen von Bodenplatten und Außenwänden	3.88
4.2	Geneigte Dächer	3.32	4.5	Abdichtungsbauart von erdüberschütteten Decken	3.94
4.3	Solardach	3.34	4.6	Abdichtung von Wandsockeln sowie in und unter Wänden	3.95
4.4	Flachdächer	3.34	4.7	Konstruktionen aus wasserundurch- lässigem Beton (WU-Beton)	3.97
4.5	Gründächer	3.36	<b>5</b>	<b>Dränagen</b>	3.100
<b>5</b>	<b>Fassaden</b>	3.38	5.1	Aufgabe und Wirkungsweise einer Dränage	3.100
5.1	Allgemeines	3.38	5.2	Planung von Dränanlagen	3.100
5.2	Statische Anforderungen	3.38	5.3	Ausführung von Dränanlagen	3.101
5.3	Anordnung und Befestigung von Fassaden	3.40	<b>6</b>	<b>Abdichtung von nicht genutzten und</b> <b>genutzten Dachflächen</b>	3.103
5.4	Arten von Vorhangfassaden	3.40	6.1	Vorbemerkung	3.103
5.5	Tafelbauweise	3.42	6.2	Einwirkungen auf der Abdichtung von Dächern	3.103
<b>6</b>	<b>Fenster, Türen</b>	3.43	6.3	Bauliche Erfordernisse	3.104
6.1	Fenster	3.43	6.4	Abdichtungsstoffe	3.105
6.2	Türen	3.45	6.5	Dachabdichtungen nach DIN 18531-3	3.106
6.3	Anforderungen an Türen und Fenster	3.46	6.6	Abdichtungen im Bereich von Tür- und Fensteranschlüssen	3.108
6.4	Altbausanierung, Besonderheiten im Altbau	3.51	6.7	Solaranlagen	3.109
<b>7</b>	<b>Gebäudetreppen, Geländer</b>	3.52			
7.1	Treppen	3.52			
7.2	Geländer und Umwehrungen	3.57			
<b>8</b>	<b>Schornsteine, Schächte</b>	3.59			
8.1	Schornsteine, Abgasleitungen	3.59			
8.2	Schachtlüftung	3.62			
<b>9</b>	<b>Passivhäuser</b>	3.63			
9.1	Definition	3.63			
9.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen	3.63			
9.3	Passivhauskriterien	3.63			
9.4	Berechnungsverfahren	3.64			
9.5	Grundprinzipien der Gebäudeplanung und Konstruktion	3.64			
9.6	Grundprinzipien der Gebäudetechnik	3.69			

# 4 A Bauphysik

## 4 B Brandsicherheit in Gebäuden

Prof. Dr.-Ing. habil. Wolfgang M. Willems

<b>A</b>	<b>BAUPHYSIK</b>	4.2	2.4	Europäisches Klassifizierungssystem nach DIN EN 13 501	4.101
<b>1</b>	<b>Wärmeschutz</b>	4.2	<b>3</b>	<b>Anforderungen nach Musterbauordnung (MBO)</b>	4.103
1.1	Wärmeschutztechnische Größen, Formelzeichen, Einheiten	4.2	3.1	Einführung	4.103
1.2	Grundlagen der Wärmeübertragung	4.2	3.2	Geltungsbereich	4.103
1.3	Wärmedurchgangskoeffizient U	4.4	3.3	Begriffe	4.103
1.4	Wärmestrombilanzierung und Temperaturverläufe	4.6	3.4	Brandwände und ihre Anordnung	4.104
1.5	Winterlicher Wärmeschutz	4.7	3.5	Wände und Stützen	4.105
1.6	Sommerlicher Wärmeschutz	4.10	3.6	Decken, Dächer	4.106
<b>2</b>	<b>Gebäudeenergiegesetz – GEG</b>	4.14	3.7	Treppen	4.107
2.1	Hintergrund und Ziele	4.14	3.8	Rettungswege	4.108
2.2	Anwendungsbereich	4.14	3.9	Zugänge und Zufahrten	4.108
2.3	Anforderungen	4.15	<b>4</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Industriebau-Richtlinie (MIndBauR)</b>	4.109
2.4	Nachweismethodik	4.17	4.1	Grundlagen	4.109
2.5	Vereinfachtes Nachweisverfahren für Wohngebäude (Neubau)	4.18	4.2	Allgemeine Anforderungen	4.110
2.6	Anforderungen an eine Heizanlage (nach GEG § 71)	4.19	4.3	Anforderungen an Baustoffe und Bauteile/Größe der Brandabschnitte	4.110
<b>3</b>	<b>Feuchteschutz</b>	4.21	4.4	Rettungswege	4.111
3.1	Feuchteschutztechnische Größen, Formelzeichen, Einheiten	4.21	<b>5</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Versammlungsstättenverordnung</b>	4.112
3.2	Grundlagen	4.21	5.1	Geltungsbereich	4.112
3.3	Oberflächentauwasser und Schimmelpilzbildung	4.23	5.2	Wände und Stützen	4.112
3.4	Tauwasserbildung im Bauteilinnern	4.25	5.3	Decken und Dächer	4.113
3.5	Schlagregenschutz	4.35	5.4	Rettungswege	4.114
3.6	Luftdichtheit im Sinne der DIN 4108-3	4.36	5.5	Treppen	4.115
<b>4</b>	<b>Materialkennwerte für Wärme- und Feuchteschutz</b>	4.37	5.6	Türen und Tore	4.115
<b>5</b>	<b>Bauakustik</b>	4.51	<b>6</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Beherbergungsstättenverordnung</b>	4.115
5.1	Bauakustische Größen, Formelzeichen, Einheiten	4.51	6.1	Geltungsbereich	4.115
5.2	Anforderungen	4.52	6.2	Rettungswege	4.115
5.3	Physikalisches Prinzip der Nachweisführung	4.66	6.3	Bauteile	4.116
5.4	Schallschutz gegen Außenlärm	4.67	6.4	Sicherheitstechnik (zentrale Anforderungen)	4.116
5.5	Luftschallschutz in Gebäuden	4.71	<b>7</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Schulbau-Richtlinie</b>	4.117
5.6	Trittschallschutz in Gebäuden	4.79	7.1	Geltungsbereich	4.117
<b>6</b>	<b>Raumakustik</b>	4.82	7.2	Bauteile	4.117
6.1	Raumakustische Größen, Formelzeichen, Einheiten	4.82	7.3	Rettungswege	4.117
6.2	Zentrale raumakustische Kenngrößen	4.82	<b>8</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Richtlinien über Flächen für die Feuerwehr</b>	4.118
6.3	Anforderungen und Empfehlungen	4.85	8.1	Geltungsbereich	4.118
6.4	Technische Absorber – Eigenschaften und Kennwerte	4.89	8.2	Zu- oder Durchfahrten	4.118
<b>B</b>	<b>BRANDSICHERHEIT IN GEBÄUDEN</b>	4.97	8.3	Aufstellflächen	4.119
<b>1</b>	<b>Regelwerke</b>	4.97	8.4	Sonstige	4.119
1.1	Einführung	4.97	<b>9</b>	<b>Anforderungen nach Muster-Systembödenrichtlinie</b>	4.120
<b>2</b>	<b>Baustoffe und Bauteile</b>	4.99	9.1	Geltungsbereich	4.120
2.1	Brandverhalten	4.99	9.2	Systemböden in notwendigen Treppenträumen, in Räumen zwischen notwendigen Treppenträumen und Ausgängen ins Freie sowie in notwend. Fluren	4.120
2.2	Brandverlauf	4.99	9.3	Systemböden in anderen Räumen	4.120
2.3	Nationales Klassifizierungssystem nach DIN 4102	4.100	9.4	Wände auf Systemböden	4.120

# 5 A Technische Gebäudeausrüstung

## 5 B Wasserversorgung/Abwasserableitung

<b>A</b>	<b>TECHNISCHE GEBÄUDE- AUSRÜSTUNG</b>	5.2	<b>B</b>	<b>WASSERVERSORGUNG/ ABWASSERABLEITUNG</b>	5.92
<b>1</b>	<b>Wärmeversorgungsanlagen</b>	5.2	<b>1</b>	<b>Wasserversorgung</b>	5.92
1.1	Heizlast	5.2	1.1	Wasserbedarf	5.92
1.2	Wärmeerzeugungsanlagen	5.4	1.2	Bemessungsgrundlagen	5.94
1.2.1	Wärmeerzeuger für Gas oder Heizöl	5.5	1.3	Wasserförderung	5.95
1.2.2	Schornsteine, Abgasanlagen	5.6	1.4	Wasserverteilung	5.96
1.2.3	Wärmeerzeugung mit Wärmepumpen	5.7	1.5	Wasserspeicherung	5.100
1.2.4	Blockheizkraftwerke, Fernwärme, Nah- wärmeversorgung	5.8	1.6	Zisternen, Regenwassernutzanlage	5.101
1.2.5	Wärmeverteilstetze	5.9	1.7	Wasserversorgung in Gebäuden	5.103
1.2.6	Raumheizflächen	5.11	1.7.1	Normen/Regelwerke	5.103
<b>2</b>	<b>Raumluftechnik</b>	5.13	1.7.2	Allgemeines	5.103
2.1	Kontrollierte Wohnungslüftung	5.13	1.7.3	Symbole und Sinnbilder für Trinkwasser- anlagen (nach DIN EN 806-1)	5.104
2.2	Raumluftechnische Anlagen	5.14	1.7.4	Dimensionierung von Wasser- versorgungsanlagen in Gebäuden	5.109
2.3	Aufbau von raumluftechnischen Anlagen	5.18	1.7.5	Feuerlöschanlagen	5.110
2.4	Nur-Luft-Anlagen	5.19	<b>2</b>	<b>Abwasserableitung</b>	5.111
2.5	Luft-Wasser-Anlagen	5.20	2.1	Entwässerungsverfahren	5.111
2.6	Gebäudekühlung	5.22	2.2	Abwasseranfall	5.112
2.7	Wärmerückgewinnung	5.23	2.2.1	Trockenwetterabfluss	
2.8	Brandschutzmaßnahmen	5.23		$Q_T = Q_S + Q_F = (Q_H + Q_G + Q_I) + Q_F$	5.112
2.9	Raumströmung	5.24	2.2.2	Regenwetterabfluss $Q_R$ und Regenwetter- abflussvolumen $V_R$	5.114
2.10	Lüftungstechnische Einzelgeräte	5.25	2.3	Kanalnetzberechnung	5.119
2.11	Luft-Kältemittel-Anlagen	5.26	2.3.1	Hydraulik von Abwasserkanälen	5.119
2.12	Fassadenlüftungsgeräte	5.26	2.3.2	Bemessung von Kanälen/Kanal- haltungen	5.123
2.13	Berechnungen von raumluftechnischen Anlagen	5.27	2.4	Regenrückhalteraum RRR, Regen- rückhaltebecken RRB	5.123
<b>3</b>	<b>Energieeffiziente Systeme</b>	5.30	2.5	Niederschlagswasserversickerung	5.124
3.1	Allgemeines	5.30	2.5.1	Flächenversickerung	5.125
3.2	Wärmeversorgungsanlagen	5.36	2.5.2	Muldenversickerung	5.125
3.2.1	Solare Wärmeerzeugung	5.37	2.5.3	Rigolen- und Rohrversickerung	5.126
3.2.2	Wärmepumpenanlagen	5.38	2.5.4	Mulden-Rigolen-Element	5.127
3.2.3	Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen	5.43	2.5.5	Schachtversickerung	5.127
3.3	Kälteerzeugungsanlagen	5.47	2.6	Gebäude- und Grundstücksentwässerung	5.128
3.3.1	Kälteerzeugungsanlagen mit Kompres- sionskreislauf	5.47	2.6.1	Normen/Regelwerke	5.128
3.3.2	Kälteerzeugungsanlagen mit natürlichen Wärmesenken	5.48	2.6.2	Allgemeines	5.128
3.3.3	Kälteerzeugung mit Sorptionsverfahren	5.50	2.6.3	Symbole und Sinnbilder für Abwasser- anlagen nach DIN 1986-100	5.131
3.4	Photovoltaikanlagen	5.52	2.6.4	Bemessung der Schmutzwasserleitungen	5.133
<b>4</b>	<b>Elektrotechnik – Starkstrom</b>	5.60	2.6.5	Bemessung der Regenwasserleitungen	5.134
4.1	Stromzuführung	5.60	2.6.6	Beispiel und Planunterlagen	5.136
4.2	Niederspannungsanlagen	5.61	2.6.7	Entwässerungsgesuch und Dichtheitsprüfung	5.138
4.3	Hoch- und Mittelspannungsanlagen	5.71	2.6.8	Teil- und Vollfüllung	5.139
4.4	Eigenstromversorgungsanlagen	5.74			
<b>5</b>	<b>Lichtplanung</b>	5.76			

# 6 A Baudenkmalpflege

## 6 B Bauwerksüberwachung, Bauwerksprüfung

## 6 C Schutz und Instandsetzung

## 6 D Baustoffe und ihre Eigenschaften

<b>A BAUDENKMALPFLEGE</b> .....	6.2	6	Regelungen für Ausbruchtiefen, Schicht-	
1 Entstehung .....	6.2		dicken und zum zulässigen verbleibenden	
2 Entwerfen in alter Substanz .....	6.3		Chloridgehalt .....	6.29
3 Denkmalarten .....	6.4	7	Füllen von Rissen und Hohlräumen. ....	6.31
4 Ziele der Denkmalpflege .....	6.4	8	Betonersatz .....	6.33
4.1 Nutzung .....	6.4	9	Oberflächenschutzsysteme .....	6.35
4.2 Grundregel der Denkmalpflege .....	6.5	<b>II Schutz und Instandsetzung von Mauerwerk</b>		
5 Organisation der Denkmalbehörden .....	6.5	1	Ermittlung des Istzustandes von Mauerwerk. ....	6.39
6 Genehmigungsverfahren .....	6.6	2	Ziele und Verfahren von Schutz- und Instand-	
7 Finanzierung .....	6.7		setzungsmaßnahmen. ....	6.41
8 Baudenkmale und Energieeinsparung .....	6.8	3	Natursteininstandsetzung .....	6.45
8.1 GEG .....	6.8	<b>III Schutz von Stahlbauten</b> .....		
8.2 Energetisches Sanieren von Denkmälern .....	6.9	1	Korrosion von Stahl .....	6.46
9 Untersuchungen am Baudenkmal .....	6.9	2	Maßnahmen des Korrosionsschutzes .....	6.48
9.1 Voruntersuchung, Bestandsaufnahme		<b>IV Schutz von Holzbauteilen</b> .....		
(Anamnese) .....	6.10	1	Allgemeines .....	6.53
9.2 Analyse und Bewertung von Bestands-		2	Gefährdungen .....	6.53
aufnahmen und Untersuchungen (Diagnose). ....	6.11	2.1	Allgemeine Gefährdungen .....	6.53
9.3 Planungs- und Maßnahmenkonzept		2.2	Feuchte, Nässe .....	6.53
(Therapie) .....	6.11	2.3	Pilze .....	6.53
9.4 Schadensbilder an ausgewählten Bauteilen .....	6.12	2.4	Insekten .....	6.53
9.5 Zusammenfassung Maßnahmen Schritte am		2.5	Moderfäule .....	6.54
Baudenkmal .....	6.13	2.6	Gebrauchsklassen .....	6.54
<b>B BAUWERKSÜBERWACHUNG,</b>		3	Grundlegende Maßnahmen .....	6.54
<b>BAUWERKSPRÜFUNG</b> .....	6.14	3.1	Planung .....	6.54
1 Rechtliche Grundlagen, Regelwerke .....	6.14	3.2	Natürliche Resistenz des Holzes .....	6.55
1.1 Gebäude .....	6.14	3.3	Technisch getrocknetes Holz .....	6.55
1.2 Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und		3.4	Holzfeuchte .....	6.55
Wegen .....	6.14	3.5	Nutzung .....	6.55
2 Arten der Bauwerksüberwachung und Bau-		4	Besondere bauliche Maßnahmen .....	6.55
werksprüfung .....	6.15	4.1	Schutz vor Pilzen .....	6.55
2.1 Bauüberwachung und Prüfung nach VDI-		4.2	Schutz vor Insekten .....	6.55
Richtlinie 6200 .....	6.16	5	Maßnahmen bei bewitterten Bauteilen .....	6.56
2.2 Bauüberwachung und Prüfung nach		5.1	Schutz gegen Niederschläge und Spritzwasser	6.56
DIN 1076 .....	6.15	5.2	Vermeidung von stehendem Wasser .....	6.56
3 Anforderungen an das Überwachungs- und		5.3	Schutz gegen Feuchteleitung	
Prüfpersonal .....	6.16		(Kapillarleitung) .....	6.56
3.1 Bauliche Anlagen im Anwendungsgebiet		6	Chemische Schutzmaßnahmen .....	6.56
der RBBau .....	6.16	<b>D BAUSTOFFE UND IHRE EIGENSCHAF-</b>		
3.2 Empfehlungen nach VDI-Richtlinie 6200		<b>TEN</b> .....		
(in Arbeit) .....	6.17	1	Natursteine und Lehm .....	6.57
3.3 Ingenieurbauwerke im Zuge von Straßen und		2	Keramische Baustoffe – Steine, Dachziegel,	
Wegen (DIN 1076) .....	6.17		Platten und Fliesen .....	6.57
4 Bewertung von Schäden und Mängeln,		3	Mörtel, Putze, Estriche .....	6.58
Dokumentation nach VDI-Richtlinie 6200 für		4	Baustoffe mit mineralischen Bindemitteln –	
Gebäude .....	6.17		Normalbeton, Leichtbeton, Platten und	
<b>C SCHUTZ UND INSTANDSETZUNG</b> .....	6.18		Dachsteine .....	6.62
<b>I Erhaltung von Bauwerken</b> .....	6.18	5	Farben und Spachtel .....	6.64
1 Regelwerke .....	6.18	6	Holz und Holzbaustoffe .....	6.65
2 Angriffe auf Stahlbeton und kritischer		7	Bauglas .....	6.67
Chloridgehalt .....	6.18	8	Baumetalle .....	6.68
2.1 Mögliche Angriffe nach DIN EN 1504-9 .....	6.18	9	Dämmstoffe .....	6.69
2.2 Kritischer Chloridgehalt .....	6.19	10	Dichtungsbahnen und bitumenhaltige Bau-	
3 Zustandserfassung, Expositions- und Altbeton-			stoffe .....	6.73
klassen .....	6.19	11	Kunststoffe – Polymere als Baustoffe .....	6.74
3.1 Grundsätzliche Vorgehensweise .....	6.19	12	Historische Decken- und Wandbaustoffe .....	6.77
3.2 Ermittlung des Ist-Zustandes .....	6.20	13	Historische Dämmplatten/Dämmstoffe .....	6.79
3.3 Expositionsklassen .....	6.22	14	Historische Fußböden, Mörtel, Estriche,	
3.4 Altbetonklassen .....	6.23		Platten .....	6.79
4 Prinzipien und Verfahren .....	6.23	15	Historische Anstriche .....	6.80
5 Untergrundvorbereitung .....	6.27	16	Periodensystem der Elemente .....	6.82

# 7 A Öffentliches Baurecht

## 7 B Werkvertrag und HOAI

### 7 C Sicherheits- und Gesundheitsschutz gemäß Baustellenverordnung

<b>A</b>	<b>ÖFFENTLICHES BAURECHT</b>	7.2		
<b>1</b>	<b>Grundlagen</b>	7.2		
1.1	Bauordnungsrecht	7.2		
1.2	Bauplanungsrecht	7.2		
1.3	Raumordnungsrecht	7.3		
<b>2</b>	<b>Baugenehmigung</b>	7.3		
2.1	Genehmigungspflichtige Vorhaben	7.3		
2.1.1	Änderung	7.3		
2.1.2	Nutzungsänderung	7.3		
2.1.3	Abbruch	7.3		
2.2	Verfahren	7.4		
2.3	Prüfungsumfang/Verhältnis zu anderen Genehmigungen	7.4		
2.4	Bauvorbescheid	7.4		
2.4.1	Inhalt	7.4		
2.4.2	Bindungswirkung	7.5		
2.5	Bestandsschutz	7.5		
2.5.1	Inhalt	7.5		
2.5.2	Entfallen	7.5		
2.6	Baulasten	7.6		
<b>3</b>	<b>Bauplanungsrecht</b>	7.6		
3.1	Vorhaben im Geltungsbereich eines Bebauungsplanes	7.6		
3.1.1	Art der baulichen Nutzung	7.6		
3.1.2	Maß der baulichen Nutzung	7.10		
3.1.3	Überbaubare Grundstücksflächen	7.11		
3.1.4	Bauweise	7.12		
3.1.5	Sonstige Festsetzungen	7.12		
3.1.6	Vorhabenbezogener Bebauungsplan	7.13		
3.1.7	Ausnahmen und Befreiungen	7.14		
3.1.8	Exkurs: Aufstellung eines Bebauungsplanes	7.15		
3.1.9	Veränderungssperre/Zurückstellung	7.16		
3.2	Ungeplanter Innenbereich (§ 34 BauGB)	7.17		
3.2.1	Im Zusammenhang bebauter Ortsteil	7.17		
3.2.2	Einfügen in die Eigenart der näheren Umgebung	7.18		
3.3	Außenbereich (§ 35 BauGB)	7.19		
3.3.1	Privilegierte Vorhaben	7.19		
3.3.2	Nicht privilegierte Vorhaben	7.19		
3.3.3	Erweiterter Bestandsschutz	7.20		
3.4	Gesicherte Erschließung	7.20		
3.5	Einvernehmen	7.20		
<b>4</b>	<b>Rechtsschutz</b>	7.21		
4.1	Rechtsschutz des Bauherrn	7.21		
4.2	Rechtsschutz des Nachbarn	7.21		
4.2.1	Rechtsbehelfe	7.21		
4.2.2	Verletzung von Nachbarrechten	7.21		
4.2.3	Eilverfahren	7.22		
4.3	Bebauungsplan	7.22		
<b>B</b>	<b>WERKVERTRAG UND HOAI</b>	7.23		
<b>1</b>	<b>Vertragsgestaltung und Honorarsicherung bei Architekten-/Ingenieurverträgen</b>	7.23		
1.1	Rechtsnatur von Architekten- und Ingenieurverträgen – Werk- oder Dienstvertrag?	7.23	1.2	Die herrschende Meinung zur Einordnung von Architekten- und Ingenieurverträgen als Werk- oder Dienstvertrag
			1.3	Die wesentlichen Konsequenzen der werkvertraglichen Einordnung von Architekten- und Ingenieurverträgen
			1.4	Elemente der Geschäftsbesorgung in Architekten- und Ingenieurverträgen
			1.5	Der Abschluss von Architekten- und Ingenieurverträgen
			1.5.1	Formvorschriften, Kopplungsverbot
			1.5.2	Die honorarrechtlichen Probleme im Zusammenhang mit dem Vertragsabschluss im Einzelnen
			1.5.3	Die HOAI als verbindliches Preisrecht – Umfang und Grenzen möglicher Honorarvereinbarungen mit dem AG
			<b>2</b>	<b>Regelungsbedürftige Punkte in Architektenverträgen</b>
			2.1	Der Einheitsarchitektenvertrag
			2.2	Regelungsbedürftige Punkte in Architekten- und Ingenieurverträgen
			2.3	Beispielhafte Architekten- und Ingenieurverträge
			2.3.1	Muster-Architektenvertrag Gebäude
			2.3.2	Generalplanervertrag
			<b>3</b>	<b>Architekten-Wettbewerb: Ansprüche des Architekten bei Auslobung eines Wettbewerbs</b>
			3.1	Änderungen in der GRW 1995/ RPW 2008/RPW 2013
			3.2	Anspruch des Architekten auf Auftragserteilung und Folgen des Verstoßes hiergegen
			<b>4</b>	<b>Kündigung von Architekten- und Ingenieurverträgen</b>
			4.1	Wer kann wann kündigen?
			4.2	Kündigung durch den AG
			4.3	Kündigung durch den AN
			4.4	Kündigungsfolgen
			<b>5</b>	<b>Gesamtschuldnerische Haftung von Planer und ausführendem Unternehmer</b>
			<b>6</b>	<b>Honorarmanagement</b>
			6.1	Akquisition
			6.2	Auftragserteilung
			6.3	Auftragsdurchführung
			6.4	Sonderthema: Bindung des Architekten an die Schlussrechnung
			6.5	Einwendungsverlust gegen die Prüfbarkeit der Honorarschlussrechnung
<b>C</b>	<b>SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSSCHUTZ GEMÄSS BAUSTELLENVERORDNUNG</b>	7.67		
<b>1</b>	<b>Gesetzliche Regelungen</b>	7.67		
<b>2</b>	<b>Hilfsmittel zur SiGe-Koordination</b>	7.76		

# 8 A Baubetrieb – Bauprozessmanagement

## 8 B Building Information Modeling (BIM)

### 8 C Kostenplanung; Wertermittlung; Honorarordnung

### 8 D Facility Management; Wertermittlung

<b>A BAUBETRIEB – BAUPROZESS-MANAGEMENT</b> .....	8.2	<b>6 Rechtliche Rahmenbedingungen</b> .....	8.48
<b>1 Projektmanagement</b> .....	8.2	<b>7 BIM-Einführung</b> .....	8.49
1.1 Grundlagen .....	8.2	<b>C KOSTENPLANUNG; WERTERMITTLUNG; HONORARORDNUNG</b> .....	8.51
1.2 Projektmanagementphasen und -prozesse .....	8.2	<b>1 Kostenplanung nach der DIN 276:2018-12 und unter Zugrundelegung der DIN 277-1:2021-08</b> .....	8.51
1.3 Leistungsbild und Vergütungen .....	8.4	1.1 Sinn und Zweck der Norm, Begriffe .....	8.51
1.4 Projektmanagementziele .....	8.6	1.2 Wesentliche Änderungen der DIN 276:2018-12 gegenüber der DIN 276 a.F. ....	8.51
1.5 Projektorganisation und Vergabemodelle .....	8.7	1.3 Begriffe und Systematik der Kostenplanung nach DIN 276:2018-12 .....	8.52
1.6 Konfliktlösungsverfahren .....	8.9	1.4 Bezugsgrößen der Kostenplanung nach DIN 277:2021-08 .....	8.56
1.7 Ablauf- und Terminplanung .....	8.11	1.5 Grundprinzipien einer Kostenermittlung nach DIN 276:2018-12 .....	8.63
1.8 Ressourcenplanung .....	8.16	1.6 Kostenkontrolle und Kostensteuerung nach DIN 276:2018-12 .....	8.70
<b>2 Kalkulation</b> .....	8.18	<b>2 Verordnung über die Honorare für Architekten und Ingenieure (HOAI)</b> .....	8.71
2.1 Einordnung der Kalkulation in das Rechnungswesen .....	8.18	2.1 Überblick über die aktuelle Fassung der HOAI 2021 .....	8.71
2.2 Aufbau der Kalkulation .....	8.18	2.2 Anwendungsbereich der HOAI 2021 .....	8.72
2.3 Einzelkosten der Teilleistung (EKT) .....	8.19	2.3 Honorarvereinbarung und Berechnung des Honorars .....	8.72
2.4 Baustellengemeinkosten (BGK) .....	8.21	<b>D FACILITY MANAGEMENT; WERT-ERMITTLUNG</b> .....	8.81
2.5 Allgemeine Geschäftskosten (AGK)/ Gewinn (G) .....	8.21	<b>1 Einführung</b> .....	8.81
2.6 Ablauf der Kalkulation über die Angebots- summe .....	8.22	1.1 Prozesse .....	8.81
<b>3 Bauausführung</b> .....	8.22	1.2 Nutzen des Facility Managements .....	8.82
3.1 Bauleitung .....	8.22	<b>2 Facility Management nach DIN EN ISO 41011</b> .....	8.82
3.2 Bauverfahren im Überblick .....	8.27	2.1 Begriffe .....	8.82
<b>4 Nachhaltiges Bauen</b> .....	8.28	2.2 Facility Management-Modell .....	8.83
4.1 Nachhaltigkeit im Immobilienmanagement .....	8.28	2.3 Leistungsumfang des Facility Managements .....	8.83
4.2 Zertifizierungssysteme .....	8.29	<b>3 Gebäudemanagement</b> .....	8.84
<b>B BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)</b> .....	8.31	3.1 Abgrenzung Facility Management und Gebäudemanagement .....	8.84
<b>1 Grundlagen des BIM</b> .....	8.31	3.2 Gebäudemanagement nach DIN 32 736 .....	8.84
<b>2 Entwicklung des BIM</b> .....	8.31	<b>4 FM-gerechte Gebäudeplanung</b> .....	8.86
2.1 Internationaler Entwicklungsstand .....	8.31	4.1 Ganzheitliches Bauen .....	8.86
2.2 Nationaler Entwicklungsstand .....	8.33	4.2 Lebenszyklus von Gebäuden .....	8.87
2.3 Reifegrade von BIM .....	8.34	4.3 Gebäudeentwurf .....	8.88
<b>3 Methodik der Zusammenarbeit mit BIM</b> .....	8.35	<b>5 Lebenszykluskosten</b> .....	8.89
3.1 Grundsätzliche BIM-Ziele .....	8.35	5.1 Anwendungsbereich der GEFMA-Richtlinie 220-1 .....	8.89
3.2 Anwendungsfälle von BIM .....	8.35	5.2 Lebenszykluskosten im FM .....	8.90
3.3 Vorgaben zur Umsetzung .....	8.36	5.3 Berechnung der Lebenszykluskosten nach GEFMA 220-1 .....	8.90
3.4 Projekttrollen .....	8.38	5.4 Nutzungskostenermittlung .....	8.91
<b>4 Datenmodell und Schnittstellen</b> .....	8.39	<b>6 Betreiberverantwortung nach GEFMA 190</b> .....	8.94
4.1 Bedeutung von Teilmodellen und Fachmodellen .....	8.40	6.1 Anwendungsbereich .....	8.94
4.2 Entwicklungsstufen der Datenlage und des Modells .....	8.40	6.2 Gesetzliche Verantwortung .....	8.94
4.3 Proprietäre Lösungen und offener Datenaustausch .....	8.42	6.3 Pflichtenübertragung (Delegation) .....	8.95
4.4 Industry Foundation Classes (IFC) .....	8.42	<b>7 Wertermittlung von Grundstücken und Immobilien</b> .....	8.96
4.5 BIM Collaboration Format (BCF) .....	8.44	7.1 Rechtsgrundlagen .....	8.96
4.6 Dimensionen der Modelle .....	8.44	7.2 Wertermittlungsverfahren .....	8.96
4.7 Projektplattformen und Common Data Environment .....	8.44		
4.8 Model Viewer und Model Checker .....	8.45		
<b>5 Typische Anwendungsmöglichkeiten für BIM</b> .....	8.46		
5.1 Einsatz standardisierter Objekte .....	8.46		
5.2 Terminplanung .....	8.46		
5.3 Kostenermittlung und Angebotsbearbeitung .....	8.46		
5.4 Digitale Zwillinge im Betrieb .....	8.47		



# 9 Einwirkungen auf Tragwerke

<b>A GRUNDLAGEN DER TRAGWERKS-PLANUNG</b>	9.2	6.1 Horizontale Nutzlasten auf Zwischenwände und Absturzsicherungen	9.25
<b>1 Einführung</b>	9.2	6.2 Horizontale Nutzlasten zur Erzielung einer ausreichenden Längs- und Quersteifigkeit	9.25
<b>2 Grundlagen und Begriffe</b>	9.3	<b>D ANPRALLLASTEN IM HOCHBAU</b>	9.26
<b>3 Charakteristische Werte und Bemessungswerte</b>	9.3	<b>1 Vorbemerkungen</b>	9.26
3.1 Einwirkungen	9.3	<b>2 Anprall von Straßenfahrzeugen</b>	9.26
3.2 Baustoffeigenschaften	9.4	2.1 Anprall auf stützende Unterbauten	9.26
3.3 Geometrische Größen	9.4	2.2 Anprall auf Überbauten	9.27
<b>4 Grenzzustände der Tragfähigkeit (GZT)</b>	9.4	<b>3 Anprall von Gabelstaplern</b>	9.27
4.1 Lagesicherheit	9.4	<b>4 Aufprall von Helikoptern</b>	9.27
4.2 Tragsicherheit	9.4	<b>5 Weitere Anpralllasten</b>	9.27
4.3 Baugrund	9.5	<b>E WINDLASTEN</b>	9.28
4.4 Ermüdung	9.5	<b>1 Allgemeines, Geltungsbereich, Begriffe</b>	9.28
4.5 Baulicher Brandschutz	9.5	<b>2 Bemessungssituationen</b>	9.28
<b>5 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit (GZG)</b>	9.6	<b>3 Erfassung der Windeinwirkungen</b>	9.28
<b>6 Bautechnische Unterlagen</b>	9.7	<b>4 Beurteilung der Schwingungsanfälligkeit von Bauwerken</b>	9.29
6.1 Übersicht	9.7	<b>5 Windzonen, Basiswindgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsdrücke</b>	9.29
6.2 Statische Berechnung	9.8	5.1 Allgemeines	9.29
<b>B EIGENLASTEN VON BAUSTOFFEN, BAUTEILEN UND LAGERSTOFFEN</b>	9.9	5.2 Verfahren zur Ermittlung des Böengeschwindigkeitsdruckes	9.30
<b>1 Vorbemerkungen</b>	9.9	5.3 Vereinfachte Böengeschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25 m Höhe	9.30
<b>2 Baustoffe und Bauteile</b>	9.9	5.4 Höhenabhängiger Böengeschwindigkeitsdruck im Regelfall	9.31
2.1 Beton, Mörtel	9.9	5.5 Genauere Erfassung der Bodenrauigkeit	9.31
2.2 Mauerwerk, Bauplatten und Putze	9.9	5.6 Abminderung des Geschwindigkeitsdruckes bei vorübergehenden Zuständen	9.31
2.3 Metalle	9.10	<b>6 Windeinwirkungen auf Bauwerke und Bauteile</b>	9.32
2.4 Glas und Kunststoffe	9.10	7 Winddruck auf Oberflächen	9.32
2.5 Holz und Holzwerkstoffe	9.11	7.1 Berechnung von Winddrücken	9.32
2.6 Dämm-, Sperr- und Füllstoffe	9.11	7.2 Druckbeiwerte für den Außen- und Innendruck	9.33
2.7 Dachbegrünungen, Solaranlagen und Dachdeckungen	9.12	<b>8 Windkräfte bei nicht schwingungsanfälligen Konstruktionen</b>	9.41
2.8 Fußboden- und Wandbeläge	9.14	8.1 Allgemeines	9.41
<b>3 Lagerstoffe</b>	9.15	8.2 Aerodynamische Kraftbeiwerte für ausgewählte Bauteile	9.42
3.1 Baustoffe und Bauprodukte als Lagergüter	9.15	<b>F SCHNEELASTEN</b>	9.44
3.2 Gewerbliche und industrielle Lagergüter	9.16	<b>1 Allgemeines</b>	9.44
<b>C NUTZLASTEN IM HOCHBAU</b>	9.19	<b>2 Klassifikation der Einwirkungen und Bemessungssituationen</b>	9.44
<b>1 Vorbemerkungen</b>	9.19	<b>3 Schneelast auf dem Boden</b>	9.45
<b>2 Abgrenzungen zwischen Eigen- und Nutzlast</b>	9.19	3.1 Charakteristische Werte	9.45
2.1 Lasten von losen Kies- und Bodenschüttungen auf Dächern und Decken	9.19	3.2 Weitere repräsentative Werte	9.45
2.2 Lasten aus leichten Trennwänden	9.19	3.3 Außergewöhnliche Schneelasten auf dem Boden (Norddt. Tiefland)	9.45
<b>3 Nutzungskategorien</b>	9.19	<b>4 Schneelast auf dem Dach</b>	9.46
<b>4 Lotrechte Nutzlasten als statische Einwirkungen</b>	9.20	4.1 Allgemeines	9.46
4.1 Nutzlasten für Decken, Treppen und Balkone	9.20	4.2 Formbeiwerte und Lastanordnungen	9.46
4.2 Abminderung der Nutzlasten	9.22	4.3 Verwehungen an Wänden und Aufbauten	9.48
4.3 Nutzlasten für Parkhäuser und Flächen mit Fahrzeugverkehr	9.23	4.4 Höhengsprünge an Dächern	9.49
4.4 Nutzlasten für Dächer	9.23	<b>5 Sonderfälle</b>	9.49
<b>5 Lotrechte Nutzlasten als quasi-statische Einwirkungen</b>	9.24	<b>G BAUTEN IN DEUTSCHEN ERDBEBENGEBIETEN</b>	9.50
5.1 Schwingbeiwerte für äquivalente statische Ersatzlasten	9.24	<b>1 Grundlagen</b>	9.50
5.2 Nutzlasten auf Lagerflächen mit Gabelstaplern	9.24	<b>2 Entwurf und Bemessung</b>	9.50
5.3 Nutzlasten aus Fahrzeugverkehr auf Hofkellerdecken und planmäßig befahrenen Deckenflächen	9.24	<b>3 Erdbebeneinwirkungen</b>	9.52
5.4 Nutzlasten für Dachflächen mit Hubschrauberlandemöglichkeiten	9.25	<b>4 Standsicherheit; Verzicht auf einen rechnerischen Nachweis</b>	9.52
<b>6 Horizontale Nutzlasten</b>	9.25		

# 10 A Tragwerksentwurf und Vorbemessung

## 10 B Baustatik

<b>A TRAGWERKSENTWURF UND VORBEMESSUNG</b>	10.2	6.3 Ringbalken	10.32
<b>1 Hinweise zum Tragwerksentwurf</b>	10.2	6.4 Ringanker	10.32
1.1 Allgemeines	10.2	<b>7 Fugen</b>	10.33
1.2 Checkliste zum Tragwerksentwurf	10.2	7.1 Allgemeines	10.33
1.3 Praktisches Vorgehen beim Tragwerksentwurf	10.3	7.2 Fugenarten	10.33
1.4 Typologie der Tragstrukturen	10.4	7.3 Fugenabstände – aktuelle Richtwerte	10.34
1.5 Wege der Last zur Stütze – Optimierung im Tragwerk	10.5	<b>8 Beispiel: 2-geschossiges Wohnhaus mit Satteldach ohne Keller</b>	10.35
<b>2 Vorbemessung von Geschossbauten</b>	10.8	<b>B BAUSTATIK</b>	10.37
2.1 Dächer	10.8	<b>1 Lasten</b>	10.37
2.2 Vorbemessung von Trägern	10.11	<b>2 Lagerungsarten</b>	10.37
2.3 Geschossdecken	10.11	<b>3 Schnittgrößen</b>	10.38
2.4 Unterzüge	10.13	<b>4 Statische Bestimmtheit</b>	10.39
2.5 Stützen	10.15	<b>5 Auflagerreaktionen, Schnitt- und Verschiebungsgrößen</b>	10.40
2.6 Wände	10.18	5.1 Horizontale Einzelstäbe	10.40
<b>3 Hallentragwerke mit großer Spannweite</b>	10.21	5.2 Durchlaufträger	10.44
3.1 Haupttragssysteme für vertikalen Lastabtrag	10.21	5.3 Gerberträger/Gelenkträger	10.46
3.2 Aussteifung	10.23	5.4 Vergleich Einfeldträger, Durchlaufträger und Gelenkträger	10.47
3.3 Dachkonstruktion	10.24	5.5 Rahmen	10.48
3.4 Dachbinder	10.24	5.6 Dachtragwerke	10.52
<b>4 Skelettbauten aus Stahlbeton</b>	10.25	<b>6 Fachwerk</b>	10.56
4.1 Deckensysteme im Vergleich	10.25	6.1 Aufbau eines Fachwerks	10.56
4.2 Elementwände mit Ortbetonkern	10.25	6.2 Bildungsgesetz	10.56
4.3 Leitfaden zu Technik, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit	10.25	6.3 Kraftfluss	10.57
<b>5 Gründung</b>	10.26	6.4 Vergleich Vierendeelträger und Fachwerkträger	10.58
5.1 Bemessungsgrundlagen	10.26	<b>7 Aussteifung</b>	10.59
5.2 Fundamenttypen	10.27	7.1 Anordnung von Aussteifungselementen	10.59
5.3 Winkelstützmauern	10.28	7.2 Eignung verschiedener Aussteifungselemente	10.59
5.4 Zusammenfassung	10.28	<b>8 Festigkeitslehre</b>	10.60
<b>6 Gesamtstabilität – Aussteifung von Gebäuden</b>	10.29	8.1 Querschnittswerte	10.60
6.1 Allgemeines	10.29	8.2 Spannungen infolge $M$ , $Q$ und $N$	10.62
6.2 Aussteifung mit Deckenscheiben im Geschossbau	10.31	8.3 Torsion	10.62
		8.4 Ausmittiger Druck	10.64

# 11 A Geotechnik

## 11 B Mauerwerksbau (DIN EN 1996)

## 11 C Holzbau (mehrgeschossig)

<b>A GEOTECHNIK</b> .....	11.2	5.1 Baustoffe .....	11.44
<b>1 Geotechnische Ingenieurleistungen – Grundlagen</b> .....	11.2	5.2 Statisch-konstruktive Grundlagen .....	11.46
1.1 Grundlagen der Planung .....	11.2	5.3 Wandarten und Mindestabmessungen .....	11.48
1.2 Grundlagen für Nachweise in der Geotechnik .....	11.2	5.4 Schlitze und Aussparungen .....	11.51
<b>2 Baugrundgutachten, Gründungsberatung</b> .....	11.5	<b>6 Vereinfachte Berechnung nach DIN EN 1996-3/NA</b> .....	11.52
2.1 Planung und Dokumentation; Baugrundgutachten .....	11.5	6.1 Anwendungsgrenzen der vereinfachten Berechnungsmethoden .....	11.52
2.2 Baugrunderkundung .....	11.6	6.2 Mauerwerksdruckfestigkeit .....	11.54
2.3 Baugrunduntersuchung im Labor .....	11.12	6.3 Tragfähigkeitsnachweis .....	11.56
2.4 Benennung und Klassifizierung von Böden .....	11.13	6.4 Knicklängenermittlung .....	11.57
2.5 Erdbau .....	11.16	6.5 Traglastbeiwerte und Bemessungstabellen zur Bestimmung der aufnehmbaren Normalkraft .....	11.58
2.6 Eigenschaften von Böden .....	11.17	6.6 Mindestauflast bei überwiegender Biegebeanspruchung .....	11.63
2.7 Mittlere bodenmechanische Kennwerte .....	11.19	6.7 Kelleraußenwände .....	11.64
<b>3 Baugrube, Stützkonstruktionen und Wasserhaltung</b> .....	11.20	<b>C HOLZBAU (mehrgeschossig)</b> .....	11.65
3.1 Allgemeines .....	11.20	<b>1 Vorbemerkungen</b> .....	11.65
3.2 Nichtverbaute Baugruben und Gräben .....	11.21	<b>2 Entwurfsprinzipien</b> .....	11.66
3.3 Grabenverbau .....	11.22	<b>3 Baustoffe</b> .....	11.68
3.4 Stützwände .....	11.22	3.1 Kennzeichnung von Produkten, Produktnormen .....	11.68
3.5 Verankerungen, Steifen .....	11.26	3.2 Vollholzprodukte .....	11.69
3.6 Stützmauern .....	11.27	3.3 Holzwerkstoffe .....	11.74
3.7 Böschungen und Geländesprünge .....	11.29	3.4 Klebstoffe .....	11.77
3.8 Wasserhaltung .....	11.31	3.5 Verbindungsmittel .....	11.77
<b>4 Flachgründungen</b> .....	11.33	<b>4 Holzbauelemente</b> .....	11.80
4.1 Konstruktion .....	11.33	4.1 Stützen .....	11.80
4.2 Vereinfachter Nachweis des Sohldrucks in Regelfällen .....	11.34	4.2 Holztafeln (HT) .....	11.81
4.3 Vollständige Nachweise .....	11.35	4.3 Brettstapelholz (BSH) .....	11.82
<b>5 Pfahlgründungen</b> .....	11.38	4.4 Kastendecken (KaD) .....	11.83
5.1 Pfahlarten .....	11.38	4.5 Brettsperrholz (BSPH) .....	11.84
5.2 Einwirkungen und Beanspruchungen .....	11.39	4.6 Holz-Beton-Verbunddecken (HBV) .....	11.85
5.3 Pfahlwiderstände .....	11.39	<b>5 Anforderungen</b> .....	11.88
<b>B MAUERWERKSBAU (DIN EN 1996)</b> .....	11.41	5.1 Tragwerk .....	11.88
<b>1 Maßordnung im Hochbau</b> .....	11.41	5.2 Baulicher Holzschutz .....	11.89
<b>2 Vermaßung von Mauerwerk</b> .....	11.41	5.3 Brandschutz .....	11.91
<b>3 Rohdichteklassen und Festigkeitsklassen gängiger genormter Mauersteine</b> .....	11.42	5.4 Schallschutz .....	11.93
<b>4 Baustoffbedarf</b> .....	11.43	5.5 Bautoleranzen .....	11.95
<b>5 Mauerwerk nach DIN EN 1996/NA</b> .....	11.44	<b>6 Vorbemessung</b> .....	11.96
		<b>7 Holz im Lebenszyklus</b> .....	11.100
		<b>8 Querschnitte</b> .....	11.103

# 12 A Beton und Mörtel

## 12 B Betonstahl

### 12 C Stahlbetonbau nach Eurocode 2

ZUM EINSTIEG .....	12.2	3.5.1 Verfahren zur Schnittgrößenermittlung .....	12.40
I Bemessungskonzept nach EC 2 .....	12.2	3.5.2 Vereinfachungen .....	12.40
II Bemessungsbeispiel .....	12.3	3.5.3 Lineare Berechnung ohne oder mit begrenzter Umlagerung .....	12.41
A BETON UND MÖRTEL .....	12.6	4 Konstruktionsgrundlagen .....	12.42
1 Beton – Allgemeines .....	12.6	4.1 Expositionsclassen, Betondeckung, Stababstände .....	12.42
2 Beton nach Eigenschaften .....	12.6	4.1.1 Expositionsclassen und Mindestbetonfestigkeit .....	12.42
3 Beton nach Zusammensetzung .....	12.6	4.1.2 Mindestmaß $c_{\min}$ und Nennmaß $c_{\text{nom}}$ der Betondeckung .....	12.42
4 Klasseneinteilung von Beton .....	12.7	4.1.3 Stababstände .....	12.42
5 Beton und Betonausgangsstoffe – Eigenschaften und Anforderungen .....	12.11	4.2 Betonstahl .....	12.44
6 Lieferung von Frischbeton (Transportbeton) .....	12.15	4.2.1 Krümmungen .....	12.44
7 Nachbehandlung und Schutz des Betons .....	12.15	4.2.2 Verbund und Bemessungswert der Verbundspannungen .....	12.44
8 Verwendbarkeitsnachweis von Beton – Produktionskontrolle, Überwachung und Zertifizierung .....	12.16	4.2.3 Verankerungen .....	12.45
9 Beton – Überwachungsprüfungen durch das Bauunternehmen .....	12.17	4.2.4 Übergreifungsstöße von Stäben .....	12.46
10 Sichtbeton .....	12.19	4.2.5 Übergreifungsstöße von Betonstahlmatten aus Rippenstäben .....	12.47
11 Infralichtbeton .....	12.21	4.2.6 Verankerungen von Bügeln und Querkraftbewehrung .....	12.47
12 R-Beton (Beton mit rezyklierter Gesteinskörnung) .....	12.21	5 Bemessung und Konstruktion von Bauteilen .....	12.48
13 Stampfbeton .....	12.22	5.1 Platten .....	12.48
14 Mörtel .....	12.23	5.1.1 Schnittgrößenermittlung .....	12.48
B BETONSTAHL .....	12.26	5.1.2 Tragfähigkeitsnachweise für Platten .....	12.53
1 Lieferformen .....	12.26	5.1.3 Gebrauchstauglichkeit .....	12.54
2 Eigenschaften und zulässige Schweißverfahren .....	12.29	5.1.4 Konstruktive Durchbildung .....	12.56
C STAHLBETONBAU NACH EUROCODE 2 .....	12.30	5.1.5 Bemessungshilfen für Platten .....	12.57
1 Formelzeichen, Begriffe, Geltungsbereich .....	12.30	5.2 Balken, Plattenbalken .....	12.59
1.1 Formelzeichen .....	12.30	5.2.1 Schnittgrößen .....	12.59
1.2 Begriffe .....	12.31	5.2.2 Tragfähigkeit .....	12.59
1.3 Geltungsbereich .....	12.31	5.2.3 Gebrauchstauglichkeit .....	12.64
2 Bemessungsgrundlagen .....	12.32	5.2.4 Konstruktion und Bewehrung .....	12.66
2.1 Nachweisform u. Sicherheitsbeiwerte .....	12.32	5.3 Stützen .....	12.71
2.1.1 Bemessungskonzept und -situation .....	12.32	5.3.1 Schnittgrößenermittlung .....	12.71
2.1.2 Grenzzustände der Tragfähigkeit .....	12.32	5.3.2 Bemessung von Stützen .....	12.73
2.1.3 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit .....	12.34	5.3.3 Konstruktive Durchbildung von Stützen .....	12.75
2.1.4 Dauerhaftigkeit .....	12.34	5.4 Fundamente .....	12.76
2.1.5 Anforderungen an Befestigungsmittel .....	12.34	5.4.1 Bewehrte Einzelfundamente .....	12.76
2.2 Ausgangswerte für die Bemessung .....	12.35	5.4.2 Unbewehrte Fundamente .....	12.77
2.2.1 Beton .....	12.35	5.5 Wände, Scheiben, Konsolen .....	12.78
2.2.2 Betonstahl .....	12.36	5.5.1 Wände .....	12.78
3 Schnittgrößenermittlung .....	12.37	5.5.2 Wandartige Träger .....	12.78
3.1 Allgemeine Grundlagen .....	12.37	5.5.3 Konsolen, ausgeklinkte Trägerenden .....	12.79
3.2 Imperfektionen .....	12.38	5.6 Andere Bauteile und besondere Bestimmungen .....	12.79
3.3 Räumliche Steifigkeit u. Stabilität .....	12.39	6 Bemessungstabeln .....	12.81
3.4 Tragwerksidealisierung .....	12.39	7 Bewehrungszeichnungen; Konstruktionstabeln .....	12.86
3.5 Berechnungsverfahren .....	12.40	7.1 Bewehrungszeichnungen .....	12.86
		7.1.1 Darstellung von Stabstahlbewehrung .....	12.86
		7.1.2 Darstellung von Mattenbewehrung .....	12.87
		7.2 Konstruktionstabeln .....	12.88
		7.2.1 Betonstahl B500 .....	12.88
		7.2.2 Betonstahlmatten B500 A .....	12.90

# 13 A Stahlbau nach Eurocode 3

## 13 B Trapezprofile und Sandwichbauteile

## 13 C Glasbau

## 13 D Stahlbauprofile

<b>A STAHLBAU NACH EUROCODE 3</b> .....	13.2	<b>B TRAPEZPROFILE UND SANDWICHBAUTEILE</b> .....	13.45
<b>1 Grundlagen der Bemessung</b> .....	13.2	<b>1 Stahltrapezprofile für Dach und Wand</b> .....	13.45
1.1 Regelwerke .....	13.2	<b>2 Sandwichbauteile für Dach und Wand</b> .....	13.48
1.2 Begriffe und Definitionen .....	13.3	2.1 Formale Grundlagen .....	13.49
1.3 Werkstoffe .....	13.3	2.2 Tragverhalten und Bemessungskonzept .....	13.50
1.4 Erforderliche Nachweise .....	13.3	2.3 Einzelnachweise und Stützweitentabellen .....	13.52
1.5 Berechnungsmethoden .....	13.4	2.4 Stabilisierung von Dachpfetten und Wandriegeln durch Sandwichelemente .....	13.53
1.6 Teilsicherheitsbeiwerte .....	13.4	<b>3 Verbund- und Additivdecken</b> .....	13.54
<b>2 Bemessung nicht stabilitätsgefährdeter Bauteile</b> .....	13.5	3.1 Allgemeines zu Verbunddecken .....	13.54
2.1 Klassifizierung von Querschnitten .....	13.5	3.2 Tragverhalten des Verbundsystems .....	13.54
2.1.1 Querschnittsklassen .....	13.5	3.3 Bestimmung der Bemessungswerte und Nachweise .....	13.55
2.1.2 Querschnittswerte für Querschnitte der QK 1 bis QK 3 .....	13.9	3.4 Nachweise für den Brandfall .....	13.56
2.2 Tragsicherheit – Querschnittsnachweise .....	13.9	3.5 Additivdecken .....	13.56
2.2.1 Allgemeines .....	13.9	<b>C GLASBAU</b> .....	13.57
2.2.2 Zugbeanspruchung .....	13.10	<b>1 Glasprodukte im Bauwesen</b> .....	13.57
2.2.3 Druckbeanspruchung (ohne Stabilität) .....	13.11	<b>2 Basisgläser und Basis-Produkte</b> .....	13.59
2.2.4 Einaxiale Biegebeanspruchung .....	13.11	2.1 Übersicht .....	13.59
2.2.5 Querkraftbeanspruchung $V_z$ oder $V_y$ ohne Torsion .....	13.11	2.2 Flachgläser .....	13.60
2.2.6 Interaktion: einachsige Biegung, zugehörige Querkraft und Normalkraft .....	13.12	2.3 Profilbauglas .....	13.61
2.2.7 Interaktion: zweiachsige Biegung, Querkraft und Normalkraft .....	13.14	<b>3 Veredelungsprodukte</b> .....	13.63
2.3 Gebrauchstauglichkeit .....	13.15	3.1 Allgemeines .....	13.63
<b>3 Bemessung stabilitätsgefährdeter Bauteile</b> .....	13.16	3.2 Einscheiben-Sicherheitsglas ESG .....	13.63
3.1 Begriffe und Abgrenzungskriterien .....	13.16	3.3 Teilvorgespanntes Glas TVG .....	13.64
3.2 Nachweisverfahren .....	13.16	3.4 Verbund-Sicherheitsglas VSG .....	13.64
3.3 Ersatzstabverfahren .....	13.17	3.5 Verbundglas VG .....	13.64
3.3.1 Stäbe mit zentrischem Druck .....	13.17	3.6 Isoliergläser .....	13.64
3.3.2 Stäbe mit einachsiger Biegung ohne Normalkraft .....	13.24	3.7 Brandschutzverglasungen .....	13.64
3.3.3 Auf Biegung und Druck beanspruchte gleichförmige Bauteile .....	13.27	3.8 Sonstige Veredelungsprodukte .....	13.64
<b>4 Verbindungen</b> .....	13.29	<b>4 Ermittlung von Spannungen und Verformungen</b> .....	13.65
4.1 Allgemeines .....	13.29	<b>5 DIN 18 008 – Glas im Bauwesen</b> .....	13.65
4.2 Verbindungen mit Schrauben .....	13.29	5.1 DIN 18 008-1:2020-05 – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen .....	13.65
4.2.1 Allgemeine Regeln .....	13.29	5.2 DIN 18 008-2:2020-05 – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen .....	13.70
4.2.2 Beanspruchbarkeit auf Abscheren .....	13.31	5.3 DIN 18 008-3:2024-12 – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen .....	13.82
4.2.3 Beanspruchbarkeit auf Zug .....	13.32	5.4 DIN 18 008-4:2024-12 – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen .....	13.90
4.2.4 Beanspruchbarkeit auf Zug und Abscheren .....	13.32	5.5 DIN 18 008-5:2024-12 – Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbbare Verglasungen .....	13.97
4.2.5 Grenzdurchstanzkraft .....	13.32	5.6 DIN 18 008-6:2018-02 – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare und an durchsturz-sichere Verglasungen .....	13.98
4.2.6 Beanspruchbarkeit auf Lochleibung .....	13.33	<b>D STAHLBAUPROFILE</b> .....	13.100
4.2.7 Schraubentafeln .....	13.36		
4.3 Verbindungen mit Schweißnähten .....	13.38		
4.3.1 Allgemeine Regeln – Voraussetzungen .....	13.38		
4.3.2 Stoßarten, Nahtarten, Nahtvorbereitungen, Maße, Nahtsymbole .....	13.39		
4.3.3 Kehlnähte – Mindestdicken und -längen .....	13.42		
4.3.4 Tragfähigkeit von Kehlnähten – Vereinfachtes Verfahren .....	13.42		
4.3.5 Tragfähigkeit von Stumpfnähten .....	13.44		
4.3.6 Schweißen von Hohlprofilen .....	13.44		
4.4 Biegesteife Stirnplattenverbindungen .....	13.44		

# 14 A Mathematik

## 14 B Bauvermessung

## 14 C Bauzeichnungen

## 14 D Darstellende Geometrie und Planlayout

## 14 E Allgemeine Tafeln

<b>A MATHEMATIK</b> .....	14.2	7.2 Datumstransformation und Ellipsoidübergang	14.34
<b>1 Elementares Rechnen</b> .....	14.2	7.3 GPS-Anwendungen in der Bauvermessung	14.35
<b>2 Geometrie</b> .....	14.3	<b>8 Geographische Informationssysteme (GIS)</b>	14.36
2.1 Planimetrie .....	14.3	<b>C BAUZEICHNUNGEN</b> .....	14.37
2.2 Stereometrie .....	14.4	<b>1 Linien in Zeichnungen des Bauwesens</b> .....	14.37
2.3 Strahlensätze .....	14.5	<b>2 Kennzeichnung von geschnittenen Stoffen und Darstellung für Bauteile</b> .....	14.38
2.4 Trigonometrie .....	14.5	<b>3 Arten und Inhalte von Bauzeichnungen für die Objekt- und Tragwerksplanung</b> .....	14.40
<b>3 Elementare Funktionen</b> .....	14.6	<b>4 Bauaufnahmezeichnungen nach DIN 1356-6</b> .....	14.45
<b>4 Vektorrechnung und Analytische Geometrie</b>	14.8	<b>5 Projektionsarten für Bauzeichnungen nach DIN 1356-1 und ISO 2594</b> .....	14.47
4.1 Vektorrechnung .....	14.8	<b>6 Projektionsarten nach DIN ISO 5456-3</b> .....	14.48
4.2 Koordinatensysteme .....	14.9	<b>7 Allgemeine Zeichen und Begriffe nach DIN 1356-1 und DIN ISO 4157-1</b> .....	14.49
4.3 Analytische Geometrie der Ebene .....	14.10	<b>8 Darstellung von Treppen und Rampen mit Steigungsrichtung im Grundriss</b> .....	14.50
4.4 Kegelschnitte (Kurven zweiter Ordnung) .....	14.11	<b>9 Darstellung von Aussparungen</b> .....	14.51
4.5 Analytische Geometrie im Raum .....	14.12	<b>10 Öffnungsarten von Türen im Grundriss und von Türen und Fenstern in der Ansicht</b> .....	14.52
<b>5 Lineare Algebra</b> .....	14.13	<b>11 Symbole, Markierungen und vereinfachte Darstellungen von Abriss und Wiederaufbau</b> .....	14.53
5.1 Vektoren .....	14.13	<b>12 ISO-Normkörper Haus am See</b> .....	14.54
5.2 Matrizen .....	14.13	<b>13 Entwässerungszeichnungen</b> .....	14.58
<b>6 Zins- und Zinseszinsrechnung</b> .....	14.14	<b>14 Bewehrungszeichnungen nach DIN EN ISO 3766</b> .....	14.59
<b>B BAUVERMESSUNG</b> .....	14.16	<b>15 Darstellung von Planzeichen für Bauteilpläne gemäß Planzeichenverordnung</b> .....	14.62
<b>1 Grundlagen</b> .....	14.16	<b>D DARSTELLEND GEOMETRIE UND PLANLAYOUT</b> .....	14.66
1.1 Maßeinheiten, Genauigkeiten und Toleranzen	14.16	<b>1 Darstellende Geometrie</b> .....	14.66
1.2 Geodätische Lage- und Höhenbezugssysteme	14.16	<b>2 Planlayout</b> .....	14.88
<b>2 Entfernungsmessung</b> .....	14.17	<b>E ALLGEMEINE TAFELN</b> .....	14.95
2.1 Mechanische Distanzmessung .....	14.17	<b>1 Formate für Zeichnungen nach DIN EN ISO 5457</b> .....	14.95
2.2 Optische Distanzmessung .....	14.18	<b>2 Faltung nach DIN 824</b> .....	14.95
2.3 Elektronische Distanzmessung .....	14.18	<b>3 Römische Zahlen</b> .....	14.95
<b>3 Winkelmessung</b> .....	14.18	<b>4 Griechisches Alphabet</b> .....	14.95
3.1 Horizontalwinkelmessung .....	14.19	<b>5 Druck- und Spannungseinheiten – Vergleich</b>	14.96
3.2 Vertikalwinkelmessung .....	14.20	<b>6 Einheitenbeispiele</b> .....	14.96
<b>4 Höhenmessung</b> .....	14.20	<b>7 Arbeit, Leistung, Wärme – Umrechnung</b> ..	14.97
4.1 Geometrisches Nivellement .....	14.20	<b>8 Formeln und Kurzzeichen</b> .....	14.97
4.2 Trigonometrische Höhenbestimmung .....	14.22		
4.3 Lasernivellement .....	14.23		
<b>5 Koordinatenberechnung</b> .....	14.23		
5.1 Richtungswinkel und Entfernung aus Koordinaten .....	14.23		
5.2 Kleinpunktberechnung .....	14.24		
5.3 Vorwärts- und Rückwärtsschnitt .....	14.24		
5.4 Bogenschlag .....	14.25		
5.5 Polygonzug .....	14.25		
5.6 Koordinatentransformation .....	14.27		
5.7 Geradenschnitt .....	14.28		
5.8 Flächenberechnung .....	14.28		
<b>6 Absteckung</b> .....	14.29		
6.1 Absteckung von Trassen .....	14.29		
6.2 Absteckung von Bauwerken .....	14.31		
<b>7 Vermessung mit dem Global Positioning System (GPS)</b> .....	14.32		
7.1 Bezugs- und Koordinatensystem .....	14.34		

# 15 Verzeichnisse

<b>1 Regelwerke.....</b>	<b>15.2</b>
<b>2 Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>15.58</b>
<b>3 Literaturverzeichnis*</b>	

---

\* siehe online unter [www.schneider-bautabellen.de](http://www.schneider-bautabellen.de)