

Peter Bindseil

Massivbau

Bemessung im Stahlbetonbau

3., vollständig überarbeitete Auflage

mit 291 Abbildungen und 30 Tabellen

Viewegs Fachbücher der Technik



Inhaltsverzeichnis

Teil A Grundlagen und Bemessung von Tragwerken	1
1 Grundlagen des Stahlbetons	1
1.1 Allgemeines.....	1
1.1.1 Zielsetzung.....	1
1.1.2 Historische Entwicklung und Stand der Technik	2
1.1.3 Zur Sonderstellung des Stahlbetons in Bezug auf Statik und Festigkeitslehre	4
1.2 Stahlbeton als Verbundbaustoff	4
1.2.1 Allgemeines	4
1.2.2 Beton.....	5
1.2.3 Betonstahl	10
1.2.4 Herstellen des Verbundes zwischen Stahl und Beton.....	12
1.2.5 Verhalten des Verbundbaustoffs.....	15
1.2.5.1 Einzel-Querschnitte	15
1.2.5.2 Verhalten längerer Stababschnitte	16
1.2.6 Anmerkungen zur Dauerhaftigkeit von Stahlbeton	18
1.2.6.1 Allgemeines	18
1.2.6.2 Rissbreitenbeschränkung und Korrosionsschutz	18
1.2.6.3 Betonqualität und Korrosionsschutz.....	20
1.2.6.4 Betondeckung und Korrosionsschutz	22
1.3 Grundsätzliche Hinweise zur Bemessung von Stahlbetonbauteilen.....	24
2 Sicherheitskonzept	29
2.1 Allgemeines.....	29
2.2 Einwirkungen	31
2.2.1 Allgemeines	31
2.2.2 Einwirkungen.....	31
2.2.3 Einwirkungskombinationen	32
2.3 Baustoffe.....	34
2.3.1 Allgemeines	34
2.3.2 Beton.....	34
2.3.3 Betonstahl	34
3 Bemessungsschnittgrößen	35
3.1 Allgemeines.....	35
3.2 Festlegungen zum statischen System.....	36
3.2.1 Allgemeines	36
3.2.2 Auflagerbedingungen.....	36
3.2.3 Stützweiten, Systemlinien.....	37

3.3	Anpassung der Schnittgrößen an tatsächliche lokale Gegebenheiten.....	38
3.3.1	Momentenausrundung	38
3.3.2	Anschnittmomente.....	39
3.3.3	Mindestbemessungsmomente.....	39
3.3.4	Bemessungsmomente an Rahmenecken	39
3.3.5	Maßgebende Querkraft V_{Ed}	40
3.4	Hinweise zu Verformungen und Zwangsschnittgrößen	41
3.4.1	Verformungen.....	41
3.4.2	Zwangsschnittgrößen	42
4	Bemessung bei überwiegender Biegung	43
4.1	Allgemeines.....	43
4.2	Grenzzustand der Tragfähigkeit für die Querschnittsbemessung.....	44
4.3	Spannungs-Dehnungslinien.....	45
4.3.1	Allgemeines	45
4.3.2	Beton.....	45
4.3.3	Betonstahl	46
4.4	Herleitung der Bemessungsgleichungen.....	47
4.5	Bemessungsverfahren für Rechteckquerschnitte.....	52
4.5.1	Allgemeine Bemessungsdiagramme für den Rechteckquerschnitt.....	53
4.5.2	Bemessungsverfahren mit dimensionsgebundenen Beiwerten: „ k_d – Verfahren“	57
4.5.3	Bemessungsverfahren mit dimensionslosen Beiwerten: „ ω -Verfahren“... ..	62
4.6	Konstruktive Gesichtspunkte zur Wahl und Anordnung der Bewehrung	68
4.6.1	Allgemeines	68
4.6.2	Regeln zur Mindest- und Höchstbewehrung eines Querschnittes	68
4.6.3	Mindestbewehrung aus Gründen der Rissbreitenbegrenzung.....	69
4.6.4	Abstände parallel liegender Bewehrungsstäbe untereinander	69
4.7	Bemessungsbeispiele.....	70
4.7.1	Reine Biegung.....	70
4.7.2	Reine Biegung, Variation der Betonfestigkeit.....	76
4.7.3	Reine Biegung, einfache Bewehrung (statisch bestimmtes System)	79
4.7.4	Biegung mit Längsdruck, doppelte Bewehrung.....	81
4.7.5	Biegung mit Längskraft, doppelte Bewehrung	83
4.7.6	Reine Biegung, nicht-rechteckiger Querschnitt.....	86
5	Bemessung bei überwiegender Längskraft	89
5.1	Allgemeines.....	89
5.2	Bemessungsverfahren bei bekannten Schnittgrößen	90
5.2.1	Allgemeines	90
5.2.2	Bemessungsverfahren für den Rechteckquerschnitt bei symmetrischer Bewehrung.....	91
5.2.3	Bemessungsverfahren bei zentrischer Druckkraft	96
5.3	Bemessungsbeispiele.....	96
5.3.1	Rechteckquerschnitt mit doppelter Bewehrung.....	96
5.3.2	Rechteckquerschnitt mit doppelter Bewehrung.....	98

5.3.3	Bemessung bei zentrischer Druckkraft	99
5.3.4	Bemessung bei zentrischer Druckkraft – Einfluss hoher Betonfestigkeit	100
6	Bemessung bei Querkraft	103
6.1	Allgemeines	103
6.2	Bemessungskonzept	106
6.3	Bauteile ohne rechnerisch erforderliche Schubbewehrung	107
6.4	Bauteile mit rechnerisch erforderlicher Schubbewehrung.....	108
6.4.1	Fachwerkmodell zur Herleitung der Bemessungsgleichungen.....	108
6.4.2	Das Verfahren mit veränderlicher Druckstrebenneigung	110
6.5	Sonderfälle der Schubbemessung.....	111
6.5.1	Einfluss von Längskräften N_{Ed}	111
6.5.2	Einfluss einer auflagnahen Einzellast.....	111
6.5.3	Schubnachweise bei Querschnitten mit veränderlicher Höhe	112
6.5.4	Anschluss indirekt gelagerter Nebenträger an den als Auflager dienenden Hauptträger	113
6.6	Konstruktive Bedingungen nach DIN 1045-1	114
6.6.1	Elemente zur Schubsicherung.....	114
6.6.2	Mindestschubbewehrung	115
6.6.3	Abstand der Schubbewehrung in Längs- und Querrichtung.....	116
6.6.4	Hinweise außerhalb der Norm	117
6.7	Besonderheiten bei Öffnungen in den Stegen	117
6.8	Nachweis von Fugen	118
6.9	Beispiele zur Schubbemessung	119
6.9.1	Balken auf zwei Stützen mit Rechteckquerschnitt.....	120
6.9.2	Balken auf zwei Stützen mit Plattenbalkenquerschnitt und auflagnahen Einzellasten	123
6.9.3	Plattenbalken mit Strecken- und Einzellasten	128
7	Bemessung von Plattenbalken	133
7.1	Allgemeines.....	133
7.2	Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite	135
7.2.1	Allgemeines	135
7.2.2	Festlegung der effektiven Trägerspannweite	137
7.2.3	Näherungsweise Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite	137
7.2.4	Genauere Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite	137
7.2.5	Beispiel zur Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite	138
7.3	Biegebemessung von Plattenbalken	142
7.3.1	Allgemeines	142
7.3.2	„Direktes“ Bemessungsverfahren	144
7.3.3	Beispiele zur Biegebemessung von Plattenbalken.....	147
7.3.3.1	Unterzug POS 11 aus Abschnitt 7.2.4 mit positivem Moment ...	147
7.3.3.2	Plattenbalken (Teil einer Rippendecke) mit positiven und negativen Momenten (Decke als statisch unbestimmtes Durchlaufsystem).....	148

7.4	Schubbemessung von Plattenbalken.....	150
7.4.1	Allgemeines	150
7.4.2	Nachweise im Steg	151
7.4.3	Anschluss der Flansche.....	151
8	Zugkraftdeckung und Grundlagen der Bewehrungsführung.....	157
8.1	Die Folgen des Schub-Fachwerkmodells für die Biegezugbewehrung	157
8.2	Ermittlung der Zugkraftlinie.....	158
8.3	Zugkraftdeckungslinie	159
8.4	Grundlagen der Bewehrungsführung.....	160
8.4.1	Allgemeines	160
8.4.2	Grundmaße der Verankerungslängen und Stababstände	160
8.4.3	Verankerungsformen	162
8.4.4	Erforderliche Verankerungslänge $l_{b,net}$	162
8.4.5	Verankerung an Endauflagern	163
8.4.6	Verankerung an Zwischenauflagern	163
8.4.7	Verankerung gestaffelter Stäbe außerhalb von Auflagern.....	163
8.4.8	Verankerung von Schubaufbiegungen.....	164
8.4.9	Stöße	164
8.4.10	Verankerung von Bügeln und Schubzulagen.....	168
8.4.11	Zulässige Krümmungen von Bewehrungsstäben.....	170
9	Momentenumlagerung	171
9.1	Allgemeines	171
9.2	Theoretische Grundlagen.....	174
9.2.1	Allgemeines	174
9.2.2	Das Momenten-Krümmungsdiagramm	176
9.2.3	Der aufnehmbare Rotationswinkel $\theta_{pl,d}$	178
9.2.4	Ermittlung des erforderlichen plastischen Rotationswinkels θ_{erf}	179
10	Nachweise der Gebrauchstauglichkeit.....	181
10.1	Allgemeines	181
10.2	Begrenzung der Spannungen	182
10.2.1	Allgemeines	182
10.2.2	Begrenzung der Betondruckspannungen	182
10.2.3	Begrenzung der Stahlspannungen.....	182
10.3	Grenzzustände der Verformung.....	182
10.3.1	Allgemeines	182
10.3.2	Begrenzung der Biegeschlankheit	183
10.3.3	Beispiel zur Begrenzung der Biegeschlankheit	184
10.4	Rissbreitenbegrenzung.....	184
10.4.1	Allgemeines zur Rissbildung.....	184
10.4.2	Anmerkungen zum Rissmechanismus.....	186
10.4.3	Mindestbewehrung	186
10.4.4	Beschränkung der Rissbreiten	189

11 Berechnungs- und Konstruktionsbeispiele	191
11.1 Allgemeines	191
11.2 Einfeldriger Plattenbalken mit Kragarm.....	191
11.3 Einachsig gespannte Deckenplatte mit Momentenumlagerung.....	219
11.4 Beispiel zur Ermittlung des erforderlichen Rotationswinkels.....	234
11.5 Kelleraußenwand unter zentrischem Zwang (weiße Wanne).....	244
Teil B Stabilität von Bauwerken und Bauteilen	247
12 Räumliche Steifigkeit und Stabilität	247
12.1 Allgemeines	247
12.2 Stabilität.....	247
12.3 Steifigkeit	251
12.3.1 Tragwerke mit gesonderten Aussteifungssystemen:.....	251
12.3.2 Rahmen ohne gesonderte Aussteifungssysteme	252
12.4 Lasten auf Aussteifungssysteme infolge von Imperfektionen	253
12.4.1 Allgemeines	253
12.4.2 Vertikale aussteifende Bauteile	253
12.4.3 Horizontale aussteifende Bauteile	254
12.5 Verteilung der H-Lasten auf vertikale aussteifende Bauteile	254
13 Druckglieder mit Einfluss der Verformungen	257
13.1 Grundlagen	257
13.1.1 Allgemeine Anmerkungen.....	257
13.1.2 Imperfektionen.....	260
13.1.3 Auswirkung planmäßiger Ausmitten auf die Tragsicherheit.....	260
13.2 Hilfsmittel zur Berechnung der Ersatzlänge $l_0 = \beta l_{col}$	262
13.2.1 Allgemeines	262
13.2.2 Verschiebliche zweistielige Rahmen.....	262
13.2.3 Über Gelenkriegel gekoppelte eingespannte Stützen	263
13.2.4 Eingespannte Aussteifungsstütze mit gelenkig angekoppelten Pendelstützen.....	264
13.2.5 Eingespannte Stütze mit Auflast und Eigenlast.....	264
13.2.6 Nomogramm für Stockwerkrahmen („Leiterdiagramm“).....	265
13.3 Tragfähigkeit von in einer Ebene verformbaren Einzelstäben	266
13.3.1 Allgemeines	266
13.3.2 Kragstützen mit einachsiger Biegung.....	267
13.3.3 Rahmenstütze in unverschieblichem System mit einachsiger Biegung.....	271
13.3.4 Rahmenstütze in verschieblichem System mit einachsiger Biegung.....	274
13.3.5 Einfluss der Kriechverformungen	277
13.4 Bemessungsbeispiele.....	279
13.4.1 Innenstütze eines horizontal ausgesteiften Hochbau-Rahmens.....	279
13.4.2 Randstütze eines horizontal unverschieblichen Rahmens.....	285
13.4.3 Kragstütze als aussteifendes Bauteil eines verschieblichen Systems	290
13.4.4 Hallenstütze	297
13.4.5 Konstruktionsbeispiele	303

13.5	Tragfähigkeitsnachweis mit Nomogrammen.....	306
13.5.1	Allgemeines.....	306
13.5.2	Die „ μ - Nomogramme“ (Bild 13.5-1 bis 13.5-5).....	307
13.5.3	Die „ e_1/h - Nomogramme“ (Bild 13.5-6 bis 13.5-9).....	307
13.6	Nachrechnung der Beispiele aus Abschnitt 13.4.....	317
13.6.1	Innenstütze eines horizontal ausgesteiften Hochbaurahmens (13.4.1).....	317
13.6.2	Randstütze eines horizontal unverschieblichen Rahmens (13.4.2).....	317
13.6.3	Kragstütze als aussteifendes Bauteil eines verschieblichen Systems (13.4.3).....	318
13.6.4	Hallenstütze (13.4.4).....	319
13.7	Tragfähigkeit von räumlichen verformbaren Einzelstäben.....	320
13.7.1	Allgemeines.....	320
13.7.2	Lösung über Entkoppelung der Nachweise.....	320
13.7.3	Beispiel zur Berücksichtigung von Längskraft mit Doppelbiegung.....	322
13.8	Kippsicherheit schlanker Träger.....	326
13.8.1	Allgemeines.....	326
13.8.2	Abschätzung der Kippsicherheit nach DIN 1045-1.....	327
13.8.3	Näherungslösung nach Stiglat.....	328
Teil C Besondere Bauteile.....		329
14	Fundamente.....	329
14.1	Allgemeines.....	329
14.2	Gründungsarten.....	330
14.3	Bodenpressungsverteilung (die statisch unbestimmte Größe).....	334
14.3.1	Allgemeines.....	334
14.3.2	Bettungszahlverfahren.....	334
14.3.3	Steifezahlverfahren.....	335
14.3.4	Finite Elemente.....	336
14.3.5	Tragverhalten von elastisch gebetteten Gründungen.....	337
14.4	Streifenfundamente.....	339
14.4.1	Allgemeines.....	339
14.4.2	Unbewehrte Streifenfundamente.....	339
14.4.3	Bewehrte Streifenfundamente.....	341
14.5	Einzelfundamente mit zentrischer Belastung.....	344
14.5.1	Allgemeines.....	344
14.5.2	Biegebemessung.....	344
14.5.3	Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen.....	348
14.5.4	Bemessungsbeispiel (Fundament ohne Durchstanzbewehrung).....	354
14.5.5	Bemessungsbeispiel (Fundament mit Durchstanzbewehrung).....	357
14.6	Einzelfundamente mit exzentrischer Belastung.....	363
14.6.1	Allgemeines.....	363
14.6.2	Nachweis der globalen Standsicherheit (Sicherheit gegen Kippen und Gleiten).....	363
14.6.3	Biegebemessung.....	364
14.6.4	Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen.....	366
14.6.5	Beispiel.....	366

14.7	Fundamentbalken auf elastischer Bettung	369
14.7.1	Allgemeines	369
14.7.2	Herleitung der Differentialgleichung.....	369
14.7.3	Lösung der Differentialgleichung für den Balken mit mittiger Einzellast	370
14.7.4	Anwendung von Zahlentafeln	371
14.7.5	Hinweise zur Ermittlung von Bettungszahlen.....	375
14.7.6	Beispiel: Balken auf elastischer Bettung mit zwei Einzellasten.....	376
14.7.7	Balken auf elastischer Bettung mit vier Einzellasten	381
15	Rahmen	383
15.1	Allgemeines	383
15.2	Bewehrungsführung allgemein	383
15.3	Bewehrungsführung in Rahmenecken.....	386
15.3.1	Allgemeines	386
15.3.2	Rahmenecke mit positivem Moment.....	386
15.3.3	Rahmenecke mit negativem Moment	388
15.4	Beispiel: Rahmenecke mit positivem Moment.....	389
16	Konsolen	391
16.1	Allgemeines	391
16.2	Tragverhalten von Konsolen	392
16.3	Konsolen mit einfacher Zugbandbewehrung.....	393
16.4	Konsolen mit kombinierter Zugbandbewehrung	395
16.5	Einfluss von Lastexzentrizitäten.....	396
16.5.1	Exzentrizitäten in Kragrichtung:	396
16.5.2	Exzentrizitäten senkrecht zur Kragrichtung:	396
16.6	Bewehrungsführung.....	397
16.6.1	Allgemeines	397
16.6.2	Verankerung der Zugbandbewehrung unter der Last	397
16.6.3	Verankerung der Zugbandbewehrung in der Stütze	399
16.6.4	Ergänzende Bügelbewehrung	399
16.7	Bemessungsbeispiel: Konsole mit einfacher Zugbandbewehrung	400
17	Torsionsbeanspruchte Bauteile	403
17.1	Allgemeines	403
17.2	Wirkung der Torsion	405
17.2.1	Allgemeines	405
17.2.2	Hinweise zu Verformungen.....	406
17.3	Bemessung für Torsion.....	407
17.3.1	Allgemeines	407
17.3.2	Ersatzhohlkasten.....	408
17.3.3	Räumliches Fachwerkmodell	408
17.3.4	Bemessung bei reiner Torsion T_{Ed}	409
17.3.5	Bemessung bei Torsion T_{Ed} und Querkraft V_{Ed} :	409
17.4	Konstruktive Bedingungen	410
17.5	Bemessungsbeispiel.....	410

18	Zweiachsig gespannte Platten	423
18.1	Allgemeines.....	423
18.2	Tragverhalten.....	424
18.3	Schnittgrößenermittlung bei Einzelplatten.....	428
18.3.1	Allgemeines.....	428
18.3.2	Schnittgrößenermittlung nach der Elastizitätstheorie.....	428
18.3.2.1	Grundlagen.....	428
18.3.2.2	Schnittgrößenermittlung mit Zahlentafeln für Standardfälle.....	430
18.3.2.3	Schnittgrößenermittlung für Sonderfälle.....	433
18.3.2.4	Ermittlung der Auflagerkräfte.....	433
18.3.3	Schnittgrößenermittlung mit nichtlinearen Berechnungsverfahren.....	434
18.3.3.1	Allgemeines.....	434
18.3.3.2	Berechnung von Platten mit der Theorie der Fließgelenklinien.....	435
18.3.4	Durchbiegungsbegrenzungen.....	437
18.4	Bemessung.....	437
18.4.1	Allgemeines.....	437
18.4.2	Biegebemessung im Normalfall.....	438
18.4.3	Biegebemessung bei Abweichung von Bewehrungsrichtung und Hauptmomentenrichtung.....	438
18.4.4	Biegebemessung bei Berechnung mit der Fließgelenklinientheorie.....	440
18.4.5	Schubbemessung.....	440
18.5	Beispiele zu Einfeldplatten.....	441
18.5.1	Ermittlung von Auflagerkräften.....	441
18.5.2	Treppenpodest.....	442
18.5.3	Kellerschacht.....	454
18.5.4	Berechnung unter Ansatz von Fließgelenklinien.....	460
18.6	Durchlaufende Plattensysteme.....	462
18.6.1	Allgemeines.....	462
18.6.2	Das „Schachbrettverfahren“.....	463
18.6.3	Das Verfahren nach Pieper und Martens.....	466
18.6.4	Das Verfahren nach Hahn und Brunner.....	467
18.6.4.1	Allgemeines.....	467
18.6.4.2	Die Steifigkeitswerte ρ	467
18.6.4.3	Die Übertragungswerte γ	468
18.7	Berechnungsbeispiel eines Durchlaufsystems.....	470
18.7.1	Durchlaufplatte über drei Felder nach Hahn und Brunner.....	471
18.7.2	Durchlaufplatte über drei Felder nach Pieper und Martens.....	475
18.7.3	Ergebnisvergleich der Beispiele.....	476
18.8	Konstruktive Ausbildung von Platten.....	476
18.8.1	Allgemeines.....	476
18.8.2	Biegebewehrung.....	477
18.8.3	Schubbewehrung.....	477
18.8.4	Torsion-/Drillbewehrung.....	478
18.9	Deckengleiche Unterzüge.....	478
18.9.1	Allgemeines.....	478
18.9.2	Tragverhalten der Platte im Bereich unterbrochener Stützung.....	479

18.9.3	Näherungsverfahren zur Berechnung von deckengleichen Unterzügen....	480
18.10	Öffnungen in Platten.....	482
18.10.1	Allgemeines.....	482
18.10.2	Kleine Öffnungen.....	483
18.10.3	Mittlere Öffnungen.....	483
18.10.4	Große Öffnungen.....	484
18.11	Platten auf elastischer Bettung.....	487
18.11.1	Allgemeines.....	487
18.11.2	Anmerkungen zum Ansatz von Einzellasten.....	487
18.11.3	Beispiel: Stahlbetonbodenplatte eines Kellers mit Mauerwerkspfeilern.....	488
18.12	Schnittgrößenermittlung mit Finiten Elementen (FEM).....	491
18.12.1	Allgemeines.....	491
18.12.2	Treppenpodest.....	493
18.12.2.1	Allgemeines.....	493
18.12.2.2	Eingabe des Systems, Elementnetz.....	493
18.12.2.3	Ergebnisse der FEM-Rechnung.....	494
18.12.2.4	Vergleich der Ergebnisse der FEM-Rechnung und der Handrechnung.....	496
18.12.3	Durchlaufplatte über drei Felder.....	496
18.12.3.1	Allgemeines.....	496
18.12.3.2	Eingabe des Systems, Elementnetz.....	496
18.12.3.3	Ergebnisse der FEM-Rechnung.....	497
18.12.3.4	Vergleich der Ergebnisse der FEM-Rechnung und der Handrechnung.....	499
18.13	Flachdecken.....	500
18.13.1	Allgemeines.....	500
18.13.2	Tragverhalten.....	500
18.13.3	Ermittlung der Biegemomente.....	503
18.13.3.1	Allgemeines.....	503
18.13.3.2	Näherungsverfahren auf Basis der Plattentheorie.....	503
18.13.4	Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen.....	506
18.13.4.1	Allgemeines.....	506
18.13.4.2	Das Bemessungsmodell für Platten ohne Stützenkopfverstärkung (Flachdecken).....	506
18.13.4.3	Das Bemessungsmodell für Platten mit Stützenkopfverstärkung („Pilzdecken“).....	512
18.13.5	Beispiel.....	513
18.13.5.1	Ermittlung der Biegemomente.....	513
18.13.5.2	Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen für eine Innenstütze.....	517
19	Scheiben, Wände.....	523
19.1	Allgemeines.....	523
19.2	Tragverhalten von Scheiben.....	524
19.3	Ermittlung von Schnittgrößen bzw. Spannungen.....	526
19.3.1	Schnittgrößenermittlung allgemein.....	526
19.3.2	Schnittgrößenermittlung einfacher wandartiger Träger.....	527

19.4 Bemessung.....	529
19.4.1 Allgemeine Anmerkungen.....	529
19.4.2 Zugstrebennachweis	529
19.4.3 Druckstrebennachweis.....	529
19.4.4 Druckspannungsnachweise in ebenen Knoten.....	529
19.4.5 Bewehrungsführung in Scheiben.....	531
19.4.6 Beispiel: unterer Knoten einer Konsole.....	534
19.5 Stabilitätsprobleme bei Scheiben	535
19.5.1 Allgemeines.....	535
19.5.2 Wandscheiben.....	535
19.5.3 Wandartige Träger.....	536
20 Teilflächenbelastung.....	537
20.1 Allgemeines.....	537
20.2 Lokale Teilflächenpressung.....	538
20.3 Querkzugspannungen	539
20.4 Berechnungsbeispiel.....	540
Anhang.....	543
Nachweis der Sicherheit gegen Durchstanzen bei gedrunge- nen Einzelfundamenten.	543
A 1 Allgemeines	543
A 2 Berechnungsmodell	543
A 3 Nachrechnung der Beispiele aus Abschnitt 14.5	544
Literaturverzeichnis	549
Sachwortverzeichnis.....	553