

# **Einführung, Anwendungsbeispiele**

von

**Prof. Dr.-Ing. Ulrich P. Schmitz**  
**Prof. Dr.-Ing. Alfons Goris**

# Inhalt

## A Hinweise zur CD

1	Inhalt der CD .....	1
2	Installation / Start .....	1
3	Bedienungshinweise .....	1
3.1	Hypertextdokument .....	2
3.1.1	Bedienung .....	2
3.1.2	Beschreibung .....	3
3.2	Interaktive Bemessungshilfen .....	4
3.2.1	Allgemeines Bemessungsdiagramm .....	4
3.2.2	Interaktionsdiagramme .....	7
3.2.3	Bemessungsdiagramme nach dem Modellstützenverfahren .....	9
3.2.4	Diagramme zur Querkraftbemessung ohne Querkraftbewehrung .....	11
3.2.5	Diagramme zur Querkraftbemessung mit Querkraftbewehrung .....	12
3.2.6	Kriechbeiwert .....	13
3.2.7	Schwinddehnung .....	14
3.2.8	Duktilitätsbewehrung (Mindestbiegezugbewehrung) .....	15
3.2.9	Spannungsermittlung .....	16
3.3	Weitere Bemessungshilfen .....	17
3.3.1	Berechnung von Querschnittswerten .....	17
3.3.2	Gebäudestabilität .....	18

## B Einführung in DIN 1045-1

1	Bezeichnungen .....	20
2	Sicherheitskonzept .....	22
3	Baustoffe .....	23
3.1	Normalbeton .....	23
3.2	Leichtbeton .....	25
3.3	Bewehrungsstahl .....	27
4	Schnittgrößenermittlung .....	28
4.1	Übersicht der Verfahren .....	28
4.2	Linear-elastisches Berechnungsverfahren .....	28
4.3	Linear-elastisches Berechnungsverfahren mit begrenzter Umlagerung .....	29
4.4	Verfahren nach der Plastizitätstheorie .....	30
4.5	Nichtlineare Berechnungsverfahren .....	31
5	Bemessung im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	31
5.1	Biegung mit oder ohne Längskraft .....	31
5.2	Knicksicherheitsnachweis .....	31
5.2.1	Erfordernis des Nachweises .....	32
5.2.2	Modellstützenverfahren .....	32
5.3	Mindest- und Höchstbewehrung .....	33
5.3.1	Überwiegend biegebeanspruchte Bauteile .....	33
5.3.2	Stützen (DIN 1045-1, 13.5) .....	33
5.3.3	Wände (DIN 1045-1, 13.7) .....	34

## C Anwendungsbeispiele

Bauwerksbeschreibung, Übersicht .....	35
Lastannahmen .....	37
Expositionsklassen und Baustoffe .....	38

### Pos. G: Nachweis der Gesamtstabilität und der Unverschieblichkeit .....

1 Ausgangssituation .....	39
2 Nachweis der Gesamtstabilität .....	40
2.1 Translationssteifigkeit (Seitensteifigkeit) .....	40
2.1.1 Seitensteifigkeit in z-Richtung .....	40
2.1.2 Seitensteifigkeit in y-Richtung .....	40
2.2 Verdrehungssteifigkeit .....	40
2.2.1 Berechnung nach DIN 1045-1 .....	40
2.2.2 Näherungsverfahren .....	43
2.3 Weitere Nachweise .....	44

### Pos. D1: Bemessung der Deckenplatte .....

1 Aufgabenstellung .....	45
2 System, Einwirkungen, Schnittgrößen .....	45
2.1 System und Einwirkungen .....	45
2.2 Schnittgrößen .....	46
3 Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	47
3.1 Biegebemessung .....	47
3.1.1 Feldmomente .....	47
3.1.2 Stützmomente .....	47
3.2 Bemessung für Querkraft .....	48
4 Gebrauchstauglichkeit .....	49
4.1 Spannungsbegrenzung .....	49
4.2 Beschränkung der Rissbreite .....	50
4.3 Beschränkung der Durchbiegung .....	52
5 Bewehrungsführung und bauliche Durchbildung .....	53
5.1 Verankerungslängen .....	53
5.2 Zugkraftdeckungslinie .....	54
5.3 Bauliche Durchbildung .....	54
6 Bewehrungsskizze .....	56
7 Ausführung als Teilfertigdecke .....	57

### Pos. U1: Unterzug .....

1 Beschreibung .....	61
2 System, Einwirkungen, Schnittgrößen .....	61
2.1 System und Einwirkungen .....	61
2.2 Querschnittswerte .....	62
2.3 Schnittgrößen .....	63

3	Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	65
3.1	Grenzlinie der Schnittgrößen .....	65
3.2	Biegebemessung .....	67
3.2.1	Feldmomente .....	67
3.2.2	Stützmomente .....	68
3.2.3	Nachweis der Rotationsfähigkeit / Neubemessung an Stütze B .....	69
3.3	Bemessung für Querkraft .....	70
3.3.1	Bemessungsquerkräfte .....	70
3.3.2	Nachweis der Druckstreben­tragfähigkeit .....	70
3.3.3	Nachweis der Querkraftbewehrung .....	71
3.3.4	Schubkräfte zwischen Balkensteg und Gurt .....	72
4	Gebrauchstauglichkeit .....	75
4.1	Begrenzung der Spannungen .....	75
4.1.1	Begrenzung der Betondruckspannungen .....	75
4.1.2	Begrenzung der Betonstahlspannungen .....	76
4.2	Begrenzung der Rissbreite .....	77
4.2.1	Mindestbewehrung .....	77
4.2.2	Rissbreitenbegrenzung (unter Last) .....	78
4.2.3	Begrenzung der Verformungen .....	78
5	Bewehrungsführung und bauliche Durchbildung .....	79
5.1	Mindestbewehrung .....	79
5.2	Verankerungslängen .....	79
5.3	Zugkraftdeckungslinie .....	81
5.4	Querkraftbewehrung .....	82
6	Bewehrungsskizze .....	82
7	Ausführung von Position U1 als Teilfertig­lösung .....	84
7.1	Tragfähigkeitsnachweis für Biegung .....	84
7.2	Tragfähigkeitsnachweis für Querkraft – Nachweis der Verbundfuge .....	85
7.3	Weitere Nachweise .....	85
<b>Pos. S1: Innenstütze .....</b>		<b>87</b>

1	Beschreibung .....	87
2	System, Einwirkungen, Schnittgrößen .....	87
3	Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	88
3.1	Schlankheit und Grenzs­chlankheit .....	88
3.2	Nachweis nach Theorie II. Ordnung .....	89
3.2.1	Berechnung nach dem Modellstützenverfahren .....	89
3.2.2	Berechnung mit Diagrammen .....	90
3.2.3	Zweiachsiges Knicken .....	90
4	Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	91
5	Bewehrungsführung und bauliche Durchbildung .....	91
5.1	Mindest- und Höchstbewehrung .....	91
5.2	Verankerungs- und Übergreifungslänge .....	91
5.3	Bügelbewehrung .....	92
6	Darstellung der Bewehrung .....	92

<b>Pos. S2: Randstütze</b> .....	94
1 Beschreibung .....	94
2 System, Schnittgrößen .....	94
3 Nachweise in Rahmenebene .....	95
3.1 Schlankheit und Grenzschlankheit .....	95
3.2 Bemessung für Biegung und Längsdruck .....	96
3.3 Weitere Nachweise .....	96
4 Nachweise senkrecht zur Rahmenebene .....	96
4.1 Schlankheit und Grenzschlankheit .....	97
4.2 Nachweis nach Theorie II. Ordnung .....	97
4.3 Weitere Nachweise .....	97
5 Darstellung der Bewehrung .....	98
<b>Pos. F1: Mittig belastetes Fundament</b> .....	99
1 Beschreibung .....	99
2 Einwirkungen .....	99
3 Nachweis der Bodenpressungen .....	99
4 Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	100
4.1 Biegung .....	100
4.2 Durchstanzen .....	101
5 Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit .....	103
6 Bewehrungsführung und bauliche Durchbildung .....	103
6.1 Mindestbewehrung .....	103
6.2 Verankerung der Biegezugbewehrung .....	104
6.3 Sonstige Bewehrungsregelungen .....	105
7 Bewehrungsskizze .....	105
<b>Pos. F2: Ausmittig belastetes Fundament</b> .....	106
1 Beschreibung .....	106
2 Einwirkungen .....	106
3 Nachweis der Bodenpressungen .....	106
4 Grenzzustand der Tragfähigkeit .....	107
4.1 Biegung .....	107
4.2 Durchstanzen .....	108
5 Gebrauchstauglichkeit .....	109
6 Bauliche Durchbildung .....	109
6.1 Mindestbewehrung .....	109
6.2 Weitere Nachweise .....	109
7 Bewehrungsskizze .....	109
<b>Anhang: Bemessungstabellen</b> .....	111
Allgemeines Bemessungsdiagramm .....	111
Bemessungstafel ( $\mu_s$ -Verfahren) für Rechteckquerschnitte .....	112
Bemessungstafel ( $k_d$ -Verfahren) für Rechteckquerschnitte .....	113
Interaktionsdiagramme .....	114
Diagramme nach dem Modellstützenverfahren .....	116
Stabstähle .....	118
<b>Literatur</b> .....	121