

Vereinfachte Bemessung im Stahl- und Verbundbau Näherungsverfahren im Vergleich mit Versuchen

Max. A. M. Herzog
Dipl.-Ing., Dr. techn.

Werner-Verlag

Inhaltsverzeichnis

I	Tragfähigkeitsnachweis für Walzprofilträger	1
1	Einleitung	1
2	Bemessungsgrundlagen	1
3	Querschnittstragfähigkeit	2
4	Eingespannte Träger mit konstantem Querschnitt	4
5	Seitliches Flanschausweichen	5
6	Zahlenbeispiel	5
	6.1 Pfetten	5
	6.2 Binder	6
7	Vorbemessung mit zulässigen Spannungen	7
8	Folgerung	8
	Literatur	8
II	Tragfähigkeitsnachweis für Walzprofilstützen	9
1	Biegeknicken oder Biegedrillknicken	9
2	Knicklast unter mittigem Druck	9
3	Zahlenbeispiel	10
	3.1 Näherung	10
	3.2 Berechnung nach DIN 18 800 Teil 2 (11.90)	10
	3.3 Berechnung nach DIN 4114 (zurückgezogen)	10
	3.4 Kommentar	11
4	Traglast unter ausmittigem Druck	11
	4.1 Biegeknicken	11
	4.2 Biegedrillknicken	12
5	Zahlenbeispiele	13
	5.1 Versuchsnachrechnung	13
	5.2 Bemessungsbeispiel	15
6	Vorbemessung mit zulässigen Spannungen	16
7	Folgerung	16
	Literatur	17
III	Tragfähigkeitsnachweis für Kasten- und Rohrstützen	18
1	Dickwandige Kasten- und Rohrstützen	18
2	Dünnwandige Kastenstützen	18
3	Dünnwandige Rohrstützen	20
	3.1 Elastische Beul- und Durchschlagspannungen	20

	3.2 Plastische Durchschlagspannung	20
	3.3 Grenzsclankheit bei örtlicher Beulgefahr	21
4	Folgerungen	22
	Literatur	22
IV	Tragfähigkeitsnachweis für Blechträger	23
1	Vorgeschichte	23
2	Schubtragfähigkeit	23
3	Interaktion von Schub und Biegung	25
4	Quersteifen	25
5	Längssteifen	25
6	Zahlenbeispiel	26
7	Örtliches Stegversagen	26
	7.1 Stegquetschen	26
	7.2 Reines Stegkrüppeln	27
	7.3 Stegkrüppeln mit Biegung und Schub	28
	7.4 Großflächiges Beulen	29
	7.5 Sicherheitsbetrachtung	30
8	Folgerungen	30
	Literatur	31
V	Tragfähigkeitsnachweis für Kastenträger	32
1	Vorgeschichte	32
2	Vorbemerkung	32
3	Tragfähigkeit unversteifter Bleche unter Axialdruck	32
4	Tragfähigkeit längsversteifter Bleche unter Axialdruck	35
5	Blech- oder Steifenversagen	37
6	Einfluß von Schubspannungen in der Blechebene	37
7	Zahlenbeispiel	38
8	Längs- und querversteifte Bleche unter Axialdruck	39
9	Unversteifte Bleche unter zweiachsigem Druck	40
10	Längsversteifte Bleche unter Axialdruck in Querrichtung	40
11	Längs- und querversteifte Bleche unter Belastung normal zur Blechebene	41
12	Unversteifte Bleche unter einachsigem Druck mit Normalbelastung	42
13	Längs- und querversteifte Bleche unter einachsigem Druck mit Normalbelastung	43
14	Folgerungen	43
	Literatur	44

VI	Tragfähigkeitsnachweis für Verbundträger	45
1	Traglast und Fließgelenkrotation von Einfeldträgern	45
2	Traglast und Fließgelenkrotation von Durchlaufträgern	47
3	Ausweichen der Stahlträger im Druckbereich	47
	3.1 Örtliches Beulen des Druckflansches	47
	3.2 Seitliches Ausweichen des Druckflansches	48
	3.3 Beulen des Stegblechs	48
4	Schubtragfähigkeit	49
5	Interaktion von Biegung und Schub	49
6	Verbundmittel	49
	6.1 Haken- und Kopfbolzendübel	50
	6.2 Schenkeldübel	51
	6.3 Blockdübel ohne und mit Ankerschleufe	52
	6.4 Walzprofildübel	53
	6.5 Reibungsverbund	53
7	Zahlenbeispiel	54
8	Folgerungen	55
	Literatur	55
VII	Tragfähigkeitsnachweis für orthotrope Platten und Trägerroste	57
1	Orthotrope Platten	57
	1.1 Fließbeginn der unmittelbar belasteten Längsrippe	57
	1.2 Örtlicher Fließgelenkmechanismus der Fahrbahnplatte	59
	1.3 Membranwirkung	60
	1.4 Kommentar	61
2	Trägerroste	62
	2.1 Fließgelenkverfahren	62
	2.2 Querschnittstragfähigkeiten	62
	2.3 Zahlenbeispiel	64
	2.4 Kommentar	65
3	Folgerungen	65
	Literatur	66
VIII	Tragfähigkeitsnachweis für Rahmen	67
1	Vorbemerkung	67
2	Näherungsberechnung der Traglast	67
	2.1 Berechnungsgang	67
	2.2 Fließgelenklast 1. Ordnung	67
	2.3 Horizontalauslenkung des Riegels	69
	2.4 Verformungsschnittgrößen 2. Ordnung	70
	2.5 Traglast	70

3	Stockwerkrahmen	71
	3.1 Unverschiebliche Rahmen	71
	3.2 Verschiebliche Rahmen unter Vertikallasten	72
	3.3 Verschiebliche Rahmen unter Vertikal- und Horizontallasten	73
4	Folgerungen	74
	Literatur	75
IX	Tragfähigkeitsnachweis für Bögen	76
1	Einführung	76
2	Stützlinie	77
3	Fließgelenklast 1. Ordnung	77
	3.1 Ermittlung der Schnittgrößen aus der gemessenen Traglast	77
	3.2 Rechnerische Ermittlung der Tragmomente	78
4	Formänderungen	78
5	Fließgelenklast 2. Ordnung	80
6	Knickgefahr	80
7	Folgerung	81
	Literatur	81
X	Gebrauchstauglichkeitsnachweis	82
1	Allgemeines	82
2	Durchbiegung von Trägern	82
3	Zahlenbeispiele	82
	3.1 Dachpfette	82
	3.2 Dachbinder	84
4	Auslenkung von Rahmenstielen	85
	4.1 Zahlenbeispiel	85
5	Durchbiegung orthotroper Platten	86
	5.1 Zahlenbeispiel	86
6	Durchbiegung von Trägerrosten	87
	6.1 Zahlenbeispiel	88
7	Folgerungen	88
	Literatur	89
XI	Ermüdungsnachweis	90
1	Ermüdung und Lebensdauer	90
2	Einstufige Ersatzspannungsschwingbreite	91
3	Wöhlerlinien	91
4	Ermüdungssicherheit	93
5	Zahlenbeispiele	94
	5.1 Schleusentor	94
	5.2 Eisenbahnbrücke	95

6	Folgerungen	97
	Literatur	98
XII	Erdbebennachweis	99
1	Lastfall Erdbeben	99
2	Baugrund- und Bauwerksbeschleunigung	99
3	Eigenschwingungsdauer	100
4	Baugrund	100
5	Duktilität des Bauwerks	101
6	Innere Dämpfung des Bauwerks	102
7	Resonanzstörung	102
8	Bauwerksbeschleunigung	102
9	Quasi-statische Erdbebenersatzlast	103
10	Dynamische Festigkeiten	103
11	Zahlenbeispiel	104
12	Folgerungen	106
	Literatur	106
XIII	Verbindungsmittel und Verbindungen	107
1	Schrauben	107
2	Schraubenverbindungen	108
3	Vorgespannte Schraubenverbindungen	109
4	Biege feste Schraubenverbindungen	113
5	Zahlenbeispiel für HV-Stöße	114
	5.1 Scherverbindung	114
	5.2 Zugverbindung	116
	5.3 Biege feste Verbindung	116
	5.4 Gleit feste Scherverbindung auf Ermüdung	117
	5.5 Folgerungen	118
6	Schweißnähte	118
	6.1 Nahtschrumpfung	119
	6.2 Stumpfnähte	119
	6.3 Kehlnähte	120
7	Zahlenbeispiele	121
	7.1 Halskehlnaht	121
	7.2 Flankenkehlnaht	122
	7.3 Folgerungen	122
	Literatur	123
	Stichwortverzeichnis	125