

Wolf Jeromin

Gerüste und Schalungen im konstruktiven Ingenieurbau

Konstruktion und Bemessung



Springer

Inhaltsverzeichnis

Einführung	XV
1 Grundlagen.....	1
1.1 Begriffe	1
1.2 Systematik der Gerüste.....	6
1.2.1 Traggerüste	8
1.2.1.1 Traggerüste aus Holz.....	14
1.2.1.2 Traggerüste aus Stahl in konventioneller Bauweise.....	18
1.2.1.3 Vorbaurüstungen unten laufend	25
1.2.1.4 Vorbaurüstungen oben laufend.....	30
1.2.1.5 Freivorbaugeräte bei Ortbetonbauweise.....	32
1.2.1.6 Freivorbau in Segmenten.....	33
1.2.1.7 Verlegegeräte für Fertigteilbalken.....	37
1.2.1.8 Vorbau mit Taktschiebegeräten.....	37
1.2.1.9 Bogenlehrgerüste.....	38
1.2.1.10 Traggerüste für Raumzellen	40
1.2.2 Arbeitsgerüste	41
1.2.3 Schutzgerüste	41
1.3 Systematik der Schalungen	41
1.3.1 Baustoffe.....	42
1.3.2 Bauteile	46
1.3.2.1 Wand- und Stützenschalungen	46
1.3.2.2 Deckenschalungen.....	49
1.3.2.3 Systemschalungen	52
1.3.2.4 Sonderschalungen.....	52
1.3.3 Kombination von System- und Sonderschalungen	52
1.3.3.1 Gleit- und Kletterschalungen.....	52
1.3.3.2 Schalungsgerüste bei Stahlverbund- und Stahlbetonbrücken.....	57
1.3.3.3 Schalungselemente als Obergerüst.....	58
1.3.3.4 Innenschalungen im Tunnel- und U-Bahn-Bau	58
1.4 Gründungen von Traggerüsten.....	60
2 Charakteristische Merkmale und Standardbauteile	61
2.1 Charakteristische Merkmale.....	61
2.1.1 Charakteristische Merkmale von Gerüsten	61
2.1.2 Charakteristische Merkmale von Schalungen.....	66

2.2 Standardbauteile	67
2.2.1 Standardbauteile bei Traggerüsten	67
2.2.1.1 Rüstträger	67
2.2.1.2 Stützen	69
2.2.1.2.1 Profilstützen	75
2.2.1.2.2 Einrohrstützen	75
2.2.1.2.3 Dreigurtstützen	76
2.2.1.2.4 Rahmenstützen	78
2.2.1.2.5 Kombinationen	78
2.2.1.3 Rundrohre	79
2.2.2 Standardbauteile bei Schalungen	79
2.2.2.1 Schalhaut	81
2.2.2.2 Schalungsträger	82
2.2.2.3 Deckenschalungen	85
2.2.2.4 Wandschalungen	86
2.2.2.5 Stützenschalungen	86
2.3 Verbindungstechnik	87
2.3.1 Verbindungstechnik bei Traggerüsten	88
2.3.1.1 Gerüstkupplungen	88
2.3.1.2 Tragverhalten von Kupplungen	92
2.3.1.3 Trägerklemmen	94
2.3.1.4 Tragverhalten von Trägerklemmen	96
2.3.1.5 Bolzen	96
2.3.1.6 Einschnittige Einschraubenverbindungen	98
2.3.2 Verbindungstechnik bei Schalungen	98
3 Technische Regeln für Schalungen und Gerüste	99
3.1 Regelungsgrundlagen und Sicherheitsstufen	99
3.2 Rechtsgrundlagen im nationalen Bereich	101
3.3 Regelungen im Bereich der Europäischen Union	102
3.4 Normen für Schalungen und Gerüste	108
3.4.1 Normen für Schalungen	109
3.4.2 Normen für Gerüste	109
3.5 Erläuterungen zu DIN 4421	112
3.6 Vergleich von DIN EN 12812 und DIN 4421	117
3.7 Prüf- und Sicherheitsbestimmungen	118
4 Einwirkungen und Widerstände	121
4.1 Einwirkungen	121
4.1.1 Vertikale Lasten	121
4.1.2 Horizontale Lasten	123
4.1.2.1 Ermittlung des Schalungsdrucks	125
4.1.2.2 Schalungsbeanspruchungen bei Gleitschalungen	129
4.1.3 Einwirkungen aus Schiefstellungen und Temperatur	131
4.2 Widerstände	132
4.3 Nachweiskonzept	135

5 Berechnung von Traggerüsten.....	137
5.1 Berechnungsgrundlagen für Traggerüste	138
5.1.1 Grundlagen für die Theorie II. Ordnung.....	139
5.1.2 Tragverhalten von Schalungslängsträgern	144
5.1.2.1 Biegedrillknicken gerader Träger	145
5.1.2.2 Biegedrillknicken überhöhter Träger	146
5.1.2.3 Biegedrillknicken untergurtgelagerter Schalungsträger	152
5.1.3 Tragverhalten von Jochträgern	155
5.1.4 Tragverhalten von CRUCIANI-Bogengerüsten.....	155
5.1.5 Tragverhalten von Gerüststützen	156
5.1.6 Traggerüstverbände	163
5.1.6.1 Anschluß mit idealen Gelenken.....	164
5.1.6.2 Schubsteifigkeit für Fachwerke mit elastischen Knoten	166
5.1.6.3 Querkräfte von Rohrkupplungsverbänden.....	169
5.1.6.4 Rohrkupplungsverbände zwischen Fachwerkträgern	170
5.1.6.5 Kippverbände zwischen Schalungslängsträgern.....	171
5.2 Berechnungsgrundlagen für Schalungen.....	173
6 Rechenbeispiele zur Standsicherheit.....	175
6.1 Berechnung eines Untergerüsts	175
6.1.1 Berechnung des Schalungslängsträgers	175
6.1.2 Beanspruchung des Stützenjoches	186
6.1.3 Berechnung des Jochverbandes	188
6.1.3.1 Berechnung als Rohrkupplungsjoch.....	189
6.1.3.2 Berechnung als seilabgespanntes Joch	191
6.2 Stabilitätsberechnung von Verbänden.....	193
6.2.1 Berechnungsgrundlagen.....	193
6.2.2 Berechnungsbeispiel	196
6.2.2.1 Geometrie und Lasten	196
6.2.2.2 Schubsteifigkeit bei Anschluß mit Kupplungen	197
6.2.2.3 Knicklast P_{ki} bei Anschluß mit Kupplungen.....	197
6.2.2.4 Querkräfte (Horizontalkräfte) bei Anschluß mit Kupplungen..	198
6.2.2.5 Variante: Stahlbaumäßige Rüstbinderaussteifung.....	199
6.3 Überhöhungsberechnung für den Überbau einer Spannbeton-Balkenbrücke..	201
6.4 Rippenlose Krafteinleitung bei Doppel-T-Profilen	205
7 Schadenfälle, Planungs- und Konstruktionshinweise.....	207
7.1 Schadenfälle	208
7.1.1 Einsturz wegen Fehlern bei seitlichen Aussteifungen	209
7.1.2 Versagen wegen mangelhafter Gründung.....	209
7.1.3 Versagen wegen unzureichender Koordinierung zwischen Entwurf und Ausführung.....	211
7.1.4 Versagen wegen Ausführungs- und Bedienungsfehlern	213
7.2 Planerische Randbedingungen	213
7.2.1 Umfang und Genauigkeit der zeichnerischen Darstellung.....	213
7.2.2 Vollständigkeit der Ausführungsunterlagen	214

7.2.3 Verbindlichkeit von Zulassungen, Einhaltung von Ergebnissen der Typenprüfungen, Versuche	214
7.3 Statische Randbedingungen	215
7.3.1 Statische Randbedingungen bei der Berechnung	215
7.3.2 Konstruktive Hinweise	217
7.3.2.1 Montage- und Rückbauzustände	217
7.3.2.2 Planmäßiger Systemwechsel vor der eigentlichen Belastung des Gerüsts	217
7.3.2.3 Berücksichtigung von Lastexzentrizitäten bei Flachgründungen	217
7.3.2.4 Weiterleitung des horizontalen Betonierdrucks	218
7.3.3 Statische Randbedingungen für Schalungen	218
7.4 Konstruktionshinweise für Schalungslängsträger	219
7.4.1 Ersatzlast $V/100$ und Horizontalkräfte aus Imperfektionen	220
7.4.2 Windlastreduzierung in besonderen Einzelfällen	221
7.4.3 Anwendung der steifenlosen Bauweise des Stahlbaus (DIN 18800 Teil 1)	221
7.4.4 Kippsicherung von Profiltägern	221
7.4.4.1 Vertikale Verbandscheiben zwischen den Trägern	221
7.4.4.2 Ausschottungen der Träger	223
7.4.4.3 Zur Kippsicherung nicht geeignete Maßnahmen	223
7.5 Konstruktionshinweise für Stützjoche mit Rohrkupplungsverbänden	224
7.5.1 Zusätzliche Vertikalkräfte aus horizontalen Lasten	224
7.5.2 Anordnung bzw. Anschluß von Verbänden	225
7.5.3 Wahl der Festpunkte bei Kopfhalterungen von Pendeljochen	227
7.5.4 Im Grundriß schräg angeordnete Pendeljoche	228
7.5.5 Ausführung von in die Fundamente einbetonierten Verankerungsstäben	228
7.5.6 Wiederholte Verwendung von ungeschützten Spannstählen St 885/1080	228
7.6 Konstruktionshinweise für Stützjoche mit Typen- und Profilstützen	228
7.6.1 Einzelstützen aus Stahlwalzprofilen	229
7.6.2 Kopfplattenstöße von Stützenschüssen	229
7.6.3 Unvermeidbare Außermittigkeiten am Stützenkopf	229
7.6.4 Knicksicherheitsnachweis der Einzelstütze	230
7.6.5 Knicklänge von Rüststützen als Einzelstützen	230
7.6.6 Absenkvorgang des Traggerüsts	230
7.7 Abnahmeprotokolle	230
7.8 Gegenüberstellung Dauerbauwerke - Traggerüste	233
8 Arbeits-, Fassaden- und Schutzgerüste	235
8.1 Begriffe und Systematik	237
8.2 Charakteristische Merkmale von Arbeits- und Schutzgerüsten	240
8.3 Standardbauteile und Verbindungstechnik	241
8.4 Technische Regeln	256
8.5 Einwirkungen und Widerstände	258
8.5.1 Vertikale Einwirkungen	258

8.5.2 Horizontale Einwirkungen	259
8.5.3 Widerstände	262
8.6 Berechnung von Arbeitsgerüsten	262
8.7 Bauliche Durchbildung, Errichten und Benutzen von Arbeitsgerüsten... ..	265
8.8 Schäden und Unfälle	267
9 Konstruktionsbeispiele aus der Praxis	269
9.1 Traggerüstkonstruktion bei geringer Konstruktionshöhe	269
9.2 Fußgängerbehelfsbrücke aus Rohrmaterial	273
9.3 Bewegliches Arbeitsgerüst zur Trägerkontrolle	279
9.4 Arbeitsgerüst an einer Hängebrücke	282
9.5 Arbeitsgerüst an einem Naturzugkühlturm	284
9.6 Fahrbares Arbeitsgerüst in einer Bahnhofshalle	287
Anhang	293
Literaturverzeichnis	295
Stichwortverzeichnis	309