

Dirk Werner

# **Fehler und ihre Vermeidung bei Tragkonstruktionen im Hochbau**

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b>	.....	V
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	..... 1
1.1	Grundlagen und Motivation	..... 1
1.2	Stellung des Tragwerkes im Bauwerk	..... 6
1.3	Die am Bau Beteiligten	..... 7
1.4	Das 4-Augen-Prinzip	..... 8
<b>2</b>	<b>Probleme und Fehler in den Planungsphasen – Beispiele</b>	..... 11
2.1	Allgemeines	..... 11
2.2	Genehmigungsplanung	..... 14
2.2.1	Lastannahmen, Lastansätze	..... 14
2.2.2	Lastweiterleitung, fehlende Traglieder	..... 15
2.2.2.1	Dachscheiben für die Windlastableitung	..... 15
2.2.2.2	Fehlende Aussteifungskonstruktion	..... 17
2.2.3	Statische Systeme und besondere Einflüsse	..... 29
2.2.3.1	Kranbefestigung mit Verbundankern	..... 29
2.2.3.2	Verbundanker zur Befestigung von Rahmenstützen im Beton	..... 31
2.2.3.3	Zur Lastumlagerung nach DIN 1045	..... 36
2.2.4	Baugrundprobleme	..... 38
2.2.4.1	Gründung einer Windkraftanlage	..... 39
2.2.4.2	Großflächiges Einkaufscenter auf Austauschboden	..... 40
2.2.4.3	Nachgründung im denkmalgeschützten Bestand	..... 41
2.2.4.4	Unzureichende Erkundung durch Schürfgruben	..... 42
2.2.4.5	Brückenwiderlager auf Pfählen	..... 43
2.2.5	Änderung bestehender Bauten	..... 47
2.2.5.1	Lasterhöhung durch Umbauten	..... 49
2.2.5.2	Sanierung in Teilabschnitten	..... 54
2.2.5.3	Überhastete Änderungen am Tragwerk während der Errichtung	..... 57
2.3	Besonderheiten bei EDV-gestützten Berechnungen	..... 60
2.3.1	Platten mit Unterzügen in FE-Modellen	..... 60
2.3.1.1	Beispiel zur Einordnung von Programmen	..... 60
2.3.1.2	Auswirkungen eines geringen Modellfehlers	..... 72
2.3.2	Übereinstimmung von Modell und Ausführung	..... 73
2.3.2.1	Verbände einer Halle mit großen Öffnungen	..... 75
2.3.2.2	Ebener Fachwerkhalmrahmen	..... 78
2.3.3	Ansatz realistischer Steifigkeiten und Systeme	..... 79

2.3.3.1	Modellierung einer einfachen Balkonplatte	84
2.3.3.2	Massive Decken in einem Stahlgerüst	86
2.3.3.3	Hausdächer als räumliche Systeme?	91
2.3.3.4	Aussteifende Konstruktionen in Dächern und Wänden	97
2.3.3.5	Belastung von Verbundträgern	103
2.3.4	Modellvarianten zur Berechnung von Pfahlrosten	107
2.3.5	Modellvarianten elastisch gebetteter Bodenplatten	114
2.3.6	Programmspezifische Probleme	120
2.4	Ausführungsplanung	128
2.4.1	Auflager massiver Decken auf einem Stahlgerüst	128
2.4.2	Schwächung massiver Decken am Auflager	132
2.4.3	Wandscheiben in Massivbauten	134
2.4.4	Nachträgliche Änderungen der Lastableitung	140
2.4.5	Weitere Fehler in der Ausführungsplanung	142
2.5	Schlussfolgerungen zu den Planungsphasen	145
<b>3</b>	<b>Probleme und Fehler während der Bauausführung – Beispiele</b>	<b>151</b>
3.1	Allgemeines	151
3.2	Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonbau	153
3.2.1	Fehlerhafte Lage von Einbauteilen	153
3.2.2	Einbaubedingungen von Fertigteilen	158
3.2.3	Einhaltung der Auflagerbedingungen	166
3.2.4	Risse in tragenden Bauteilen	173
3.2.5	Betondeckung und Lagesicherung, Einhalten der Bauteilgeometrie	177
3.2.6	Fehlende und falsch verlegte Bewehrung	188
3.2.7	Letzte Ergänzungen, Einbringen und Verdichten des Betons	200
3.2.8	Nachbehandlung des Betons und weiterführende Bauteile	209
3.3	Stahlbau und Stahlverbundbau	211
3.3.1	Materialgerechtes Konstruieren	213
3.3.2	Schubfelder mit Trapezblechen	216
3.3.3	Gebrauchstauglichkeit leichter Stahlkonstruktionen	218
3.3.4	Schwingungen und besondere Einflüsse	220
3.3.5	Havarie einer Windkraftanlage	223
3.4	Mauerwerksbau	228
3.4.1	Verankerung aussteifender Wände	229
3.4.2	Maßhaltigkeit und Qualität von Mauerwerk	234
3.4.3	Mauerwerk und statische Systeme	242
3.4.4	Auflagerverbesserungen	246
3.5	Holzbau und Holztafelbau	249
3.5.1	Aussteifung einfacher Dachtragwerke	250
3.5.2	Trägerverstärkungen zur Erhöhung der Tragfähigkeit	256

3.5.3	Sinnvolles Konstruieren mit Holz .....	261
3.5.4	Qualität des verbauten Schnittholzes, Wiederverwendung von Holzbauteilen .....	267
3.5.5	Ausbildung von Gelenken in Holzträgern .....	274
3.5.6	Übereinstimmung von Ausführung und Planung .....	278
3.6	Fehler an den Übergangsstellen zwischen den Gewerken .....	283
3.6.1	Differenzen zwischen Massivbau und Holzbau .....	284
3.6.2	Nachträgliche Änderungen an massiven Bauteilen .....	288
3.6.3	Spannung von Verbänden und Zuggliedern .....	293
3.6.4	Befestigung der Dachkonstruktion auf Leichtbetonwänden .....	296
3.7	Schädigung tragender Bauteile bei Ausbau und Nutzung .....	297
3.7.1	Schwächung oder Entfernung tragender Bauteile .....	299
3.7.2	Vergrößerung oder Veränderung von Durchbrüchen .....	302
3.7.3	Unzureichende Erkundung des Bestandes .....	309
3.8	Weitere standsicherheitsrelevante Fehler .....	312
3.8.1	Gerüste und Montageabsteifungen .....	312
3.8.2	Abgrabungen und Unterfangungen .....	318
3.8.3	Ertüchtigung aussteifender und tragender Bauteile .....	324
3.9	Zusammenfassung und zentrale Schlussfolgerung .....	329
<b>4</b>	<b>Überwachung der Arbeiten am Tragwerk .....</b>	<b>331</b>
4.1	Allgemeines .....	331
4.2	Checklisten als Hilfe für die Bauüberwachung .....	333
4.2.1	Vorbereitung einer Baustellenkontrolle .....	333
4.2.2	Durchführung der Baustellenkontrolle .....	336
4.2.3	Bauvorbereitung und Erdarbeiten .....	337
4.2.4	Beton-, Stahlbeton- und Spannbetonarbeiten .....	339
4.2.4.1	Allgemeines zu Beton-, Stahlbeton und Spannbetonarbeiten .....	339
4.2.4.2	Besonderheiten bei Gründungen .....	342
4.2.4.3	Besonderheiten bei Decken .....	346
4.2.4.4	Besonderheiten bei Balken und Stützen .....	348
4.2.4.5	Besonderheiten bei Fertigteilen .....	352
4.2.4.6	Beton mit besonderen Eigenschaften .....	356
4.2.4.7	Spezielle Beton- und Stahlbetonbauteile .....	358
4.2.4.8	Besonderheiten bei Spannbetonbauteilen .....	360
4.2.5	Holzbauarbeiten .....	362
4.2.6	Mauerwerksbau .....	366
4.2.7	Stahlbau und Stahlverbundbau .....	370
4.2.8	Übergang zwischen den Gewerken .....	374
4.3	Abschluss einer Baukontrolle .....	377
4.4	Unterlagen, Nachweise und Zertifikate .....	378

4.5	Verhalten des Kontrollierenden auf der Baustelle .....	380
4.5.1	Einige psychologische Aspekte bei der Bauüberwachung .....	380
4.5.1.1	Einflussfaktoren .....	380
4.5.1.2	Verhaltensrezepte .....	383
4.5.1.3	Spezielle Manipulationen und Methoden .....	384
<b>5</b>	<b>Literaturverzeichnis, Normenverzeichnis und weitere Quellen .....</b>	<b>387</b>
	<b>Stichwortverzeichnis .....</b>	<b>397</b>