

Schadenfreies Bauen

Herausgegeben von

Professor Günter Zimmermann und Dr.-Ing. Ralf Ruhnau

Band 30

Schäden an Tragwerken aus Stahl

Von

Professor Dr.-Ing. habil. Peter Oehme

und

Professor Dr.-Ing. Werner Vogt

Mit 148 Abbildungen und 7 Tabellen

Fraunhofer IRB Verlag

Inhaltsverzeichnis

	Vorwort des Herausgebers	9
	Vorwort der Autoren	10
1	Einleitung	11
2	Statistische Schadensanalyse	13
2.1	Abgrenzung und Methodik	13
2.2	Ausgewertetes Material	13
2.3	Schäden und Schadensgruppen	15
2.4	Schadenseintritt	17
2.5	Schadensursachen	18
2.6	Schadensrelevante Beanspruchungen	20
2.7	Schadensfolgen	21
2.8	Schadensbeseitigung	22
3	Schadensfälle	25
3.1	Schwingungsinduzierte Einstürze und andere Schäden, auch durch falsche statische oder dynamische Windlastannahmen verursacht	26
3.1.1	Eisenbahnbrücke über den Firth of Tay	27
3.1.2	Norddeich-Funktürme	28
3.1.3	Tacoma-Narrows-Brücke	28
3.1.4	Fernsehturm „Hoher Bogen“	30
3.1.5	Sendemast WDR Teutoburger Wald	31
3.1.6	Schwingungserscheinungen in einer zweigeschossigen Turnhalle	37
3.1.7	Mastumstürze einer 380-kV-Leitung	40
3.1.8	Mastumstürze einer 110-kV-Leitung	41
3.1.9	Schwingungserscheinungen in einem Produktionsgebäude	42
3.2	Stabilitätsversagen von Bauteilen	44
3.2.1	Münchensteiner Eisenbahnbrücke	44

3.2.2	Brücke über den St. Lorenzstrom	45
3.2.3	Vierte Donaubrücke Wien	47
3.2.4	Milford Haven Bridge Großbritannien	47
3.2.5	West Gate Bridge Melbourne	48
3.2.6	Rheinbrücke Koblenz	49
3.2.7	Straßenbrücke Zeulenroda	50
3.2.8	Bandbrücke über fünf Felder	51
3.2.9	Bandbrücke über zwei Felder	52
3.3	Dauerbruch/Ermüdung/Sprödbruch	55
3.3.1	Eisenbahnbrücke am Bahnhof Zoo Berlin	56
3.3.2	Talbrücke bei Rüdersdorf	57
3.3.3	Straßenbrücke in Hasselt (Belgien)	57
3.3.4	Kranbahn auf Schrottplatz	58
3.3.5	Sprödbrüche bei tiefen Temperaturen	61
3.3.6	Werkbahnbrücke	62
3.3.7	Rundfunkturm Königswusterhausen	64
3.3.8	Einsturz eines Schaufelradbaggers	66
3.4	Korrosionsbedingte Schäden	68
3.4.1	Kesselgerüst I	71
3.4.2	Rohrleitungsbrücke chemische Industrie	78
3.4.3	Kesselgerüst II	80
3.4.4	Schwerer Korrosionsschaden an einer Typenhalle durch falsche Nutzung	84
3.5	Berechnungs- und Konstruktionsfehler	88
3.5.1	Einsturz einer Halle durch vorsätzliche Fehlleistung	88
3.5.2	Überschreitung der Spurweitentoleranz einer Kranbahn	90
3.5.3	Risse im Untergurt eines Hauptunterzuges	93
3.5.4	Einsturz eines Hallendaches in einem Elektroschmelzbetrieb durch Staubablagerung	95
3.6	Fertigungs- und Montagefehler	95
3.6.1	Einsturz des Rundfunkmastes der Zentralradiostation von Warschau	96
3.6.2	Montage einer haubenförmigen Dachkonstruktion	100
3.6.3	Risse und Verformungen an Hohlprofilstützen	101
3.6.4	Einsturz Stahlleichtbauhalle unter Schneelast	107
3.6.5	Einsturz von Zweigelenkrahmen während der Montage	111
3.6.6	Einsturz eines Hochregallagers während der Montage	112

3.6.7	Beulen eines Tanks	114
3.6.8	Einsturz einer Halle sechs Wochen nach Nutzungsfreigabe	115
3.6.9	Einsturz einer dreischiffigen Halle im Montagezustand	117
3.6.10	Absturz der Laufkatze eines Brückenkranes	119
3.6.11	Einsturz einer mehrschiffigen Lagerhalle im Montagezustand	121
3.6.12	Zerstörung zweier Festdachtanks während der Montage	122
3.6.13	Abheben und Absturz von Dachsegmenten infolge Sturm im Montagezustand	123
3.7	Nutzungsbedingte Schäden	125
3.7.1	Schwere Schäden an Stützen und Riegeln eines Industrieofens	126
3.7.2	Deformationen und Abriss am Trägerrost eines Karbidofens	130
3.7.3	Riss im Hauptrahmenriegel eines Industrieofens	134
3.7.4	Brand auf der Grenzwaldbrücke	136
3.7.5	Einsturz einer Stahlleichtbauhalle durch fahrlässige Systemveränderung	137
3.7.6	Einsturz eines Getreidesilos	138
3.7.7	Einsturz des Daches der olympischen Eishalle in Squaw Valley (USA)	140
3.7.8	Plastische Deformationen an Kranbahnstützen	141
4	Zusammenfassung	143
5	Literaturverzeichnis	147
6	Sachregister	151