

Joachim Scheer

Versagen von Bauwerken

Ursachen, Lehren

Band 1: Brücken

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	V
1 Einführung	1
1.1 Rückschau	1
1.2 Zielsetzung	3
1.3 Erläuterung zum Aufbau	5
1.3.1 Allgemeines zu den Tabellen	5
1.3.2 Erfasste Bauwerke	5
1.3.3 Berücksichtigte Ursachen	6
1.3.4 Gewählte Gliederung	6
1.3.5 Benutzte Quellen	6
1.3.6 Tabelle 1: Abkürzungen	6
1.3.7 Übersichten zu Versagensfällen	7
1.4 Frühere Veröffentlichungen zum Versagen von Bauwerken	8
1.5 Zahlenangaben zu existierenden Brücken	13
2 Versagen von Brücken, Allgemeines	15
3 Versagen beim Bau	17
3.1 Tabelle 3, allgemeine Betrachtungen	17
3.2 Knicken von Druckstäben in Fachwerkbrücken	40
3.3 Ausweichen stählerner Druckstäbe oder -gurte aus der Fachwerk- bzw. Trägerebene – Trogbrückenproblem	43
3.4 Versagen von stählernen Brücken mit Hohlkastenträgern	47
3.5 Versagen auskragender Spannbetonbrückenträger	58
3.6 Versagen von im Taktschiebverfahren hergestellten Brücken	62
3.7 Einsturz der Rheinbrücke Frankenthal	66
3.8 Schadensfall beim Bau der Autobahnbrücke Heidingsfeld	73
3.9 Versagen beim Abbruch oder Umbau	75
3.10 Bemerkungen zum Freivorbau	79
4 Versagen im Betrieb	83
4.1 Tabelle 4, allgemeine Betrachtungen	83
4.2 Versagen von Hängebrücken	103
4.3 Einsturz der Dee-Brücke	110
4.4 Einsturz infolge Windwirkung, keine Hängebrücken	111
4.5 Einsturz infolge Überlastung, keine Hängebrücken	113
4.6 Einsturz der Brücke Mönchenstein, Fall 4.28	113
4.7 Werkstoffbedingte Einstürze oder Schäden: Sprödbrüche	114
4.8 Schäden infolge Ermüdung oder mangelhafter Wartung	118
4.9 Einsturz der Elbow Grad Bridge, Fall 4.48	120

4.10	Einsturz der Connecticut Turnpike Bridge über den Mianus River und der Sungsu-Fachwerkbrücke über den Han-Fluß in Seoul	121
5	Versagen infolge Schiffsanpralls	125
5.1	Tabelle 5, allgemeine Betrachtungen	125
5.2	Einige Folgerungen aus Tabelle 5	140
6	Versagen infolge Anpralls des unterführten Verkehrs	143
6.1	Tabelle 6, allgemeine Betrachtungen	143
6.2	Anprall wegen Nichteinhaltung der Ladungshöhe	147
6.3	Anprall gegen Brückenpfeiler durch Zugentgleisungen oder Verlassen der Fahrspur	149
7	Versagen infolge Anpralls des überführten Verkehrs	153
7.1	Tabelle 7, allgemeine Betrachtungen	153
8	Versagen infolge von Hochwasser, Eis, Treibholz	161
8.1	Tabelle 8, allgemeine Betrachtungen	161
9	Versagen durch Brand oder Explosion	175
9.1	Tabelle 9, allgemeine Betrachtungen	175
10	Versagen von Gerüsten	183
10.1	Tabelle 10, allgemeine Betrachtungen	183
10.2	Versagen wegen Mängeln in seitlichen Aussteifungen	199
10.2.1	Mangelhafte Sicherung der angenommenen Knicklänge von Stützen	199
10.2.2	Mangelhafte Seitenaussteifung gedrückter Obergurte von Rüstträgern	200
10.2.3	Mangelhafte Aussteifung in Bereich von Spindeln	202
10.2.4	Sonderfall	206
10.3	Versagen wegen mangelhafter Gründung	207
10.4	Versagen wegen unzureichender Koordinierung zwischen Entwurf und Ausführung	212
10.4.1	Hangbrücke Laubachtal bei Koblenz, 1972, Fall 10.17	212
10.4.2	Brücke bei St. Paul, Minnesota, 1990, Fall 10.38	214
10.5	Versagen wegen Ausführungs- und Bedienungsfehlern	217
10.5.1	Einfeldrige Brücke über Bahngleise bei Weinheim, 1967, Fall 10.10	217
10.5.2	22 feldrige Brücke, 1991, Fall 10.40	218
10.5.3	Arbeitsgerüst zur Sanierung von Gehwegkappen einer Talverbundbrücke, 1993, Fall 10.43	218
10.5.4	Brücke bei Diez nahe Limburg, 1997, Fall 10.47	219
10.5.5	Kurzhinweise	223
10.6	Zwei Einzelfälle	225

11	Lehren für die Praxis	229
11.1	Allgemeines	229
11.2	Planung und Entwurf	229
11.2.1	Auswahl der Planer und Entwerfer	229
11.2.2	Voll verantwortlicher Leiter der Planung: Chefingenieur	230
11.2.3	Zeit und Ressourcen	233
11.2.4	Wechsel des Planungs- oder des Entwurfskonzeptes, des Planers oder der Entwerfer	234
11.2.5	Entwurf robuster Tragwerke	234
11.2.6	Entwurf einfacher Tragwerke	237
11.2.7	Hinweise auf Zusammenfassungen in der Literatur	237
11.3	Tragsicherheitsnachweise und Konstruktion	238
11.3.1	Gefahr beim Extrapolieren	238
11.3.1.1	Grundsätzliches	238
11.3.1.2	Beispiele	240
11.3.1.3	Auf Vermeiden von Gefährdungen aus Extrapolieren zielende Regeln	242
11.3.2	Organisation: Koordinierung, Delegation, Informations- austausch	242
11.3.3	Tragsicherheitsnachweise	243
11.3.3.1	Umfang, Übersicht, Form	243
11.3.3.2	Folgen und Gefahren der Computerbenutzung	245
11.3.3.3	Einzelfragen	246
11.3.3.4	Auf Vermeiden von Gefährdungen beim Tragsicherheitsnachweis zielende Regeln	249
11.3.4	Konstruktion	249
11.3.4.1	Allgemeine Anmerkungen zur Situation	249
11.3.4.2	Drei Aufgaben der Konstruktionszeichnungen	250
11.3.4.3	Darstellung auf Kleinzeichnungen	251
11.3.4.4	Visualisierung	252
11.3.4.5	Hilfe bei Zeichnungen für Traggerüste	252
11.3.4.6	Auf Vermeiden von Gefährdungen durch die Konstruktion zielende Regeln	252
11.4	Ausführung	252
11.4.1	Zur Situation	252
11.4.2	Vorkehrungen	253
11.4.3	Auf Vermeiden von Gefährdungen bei der Bauausführung zielende Regeln	257
11.5	Bauzustandskontrolle und Erhaltung	257
11.6	Regeln, Formulierungen in der Literatur	257
11.7	Eigene Zusammenfassung	261
11.7.1	Für den ganzen Bauprozess	261
11.7.2	Planung und Entwurf	262
11.7.3	Tragsicherheitsnachweis	263

X		Inhaltsverzeichnis
11.7.4	Konstruktion	264
11.7.5	Ausführung	264
12	Lehren für die Lehre	265
13	Literatur	269
14	Objektliste	277
15	Bildnachweise	285
	Sachverzeichnis	289