

Strukturversagen

Robert Sturm

Strukturversagen

**Technische Katastrophen und ihre
Bedeutung für die Ingenieurgeschichte**

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

Bild auf dem Umschlag:

Der Fotograf Howard Clifford flüchtet am 7. November 1940 von der Tacoma Narrows Bridge, während sich diese bereits in starker Resonanzschwingung befindet.

University of Washington Libraries. Digital Collections

<http://content.lib.washington.edu/>

(<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=53411316>)

ISBN 978-3-96138-477-8

© 2026 Wissenschaftlicher Verlag Berlin

Olaf Gaudig & Peter Veit GbR

www.wvberlin.de / www.wvberlin.com

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt.

Jede Verwertung, auch einzelner Teile, ist ohne

Zustimmung des Verlages unzulässig. Dies gilt

insbesondere für fotomechanische Vervielfältigung

sowie Übernahme und Verarbeitung in EDV-Systemen.

Druck und Bindung: SDL – Digitaler Buchdruck, Berlin

Printed in Germany

€ 45,00

V | Vorwort

Technische Bauwerke sind Ausdruck menschlicher Kreativität, Innovationskraft und des stetigen Bestrebens, die Grenzen des Möglichen zu erweitern. Brücken verbinden Räume, Dämme zähmen Gewässer, Gebäude schaffen Lebens- und Arbeitswelten. In ihrer Funktion stehen sie für Fortschritt und Kontrolle – doch zugleich bergen sie Risiken, die oft erst dann sichtbar werden, wenn etwas schiefgeht. Dieses Buch widmet sich genau diesem Spannungsfeld: dem Versagen technischer Strukturen und seiner Bedeutung für die Ingenieursgeschichte.

Auf den ersten Blick erscheinen technische Katastrophen als Ausnahmen, als tragische Einzelfälle in einer ansonsten von Erfolg geprägten Entwicklung. Bei näherer Betrachtung zeigen sie jedoch wiederkehrende Muster. Bauwerke scheitern selten aus einem einzigen Grund. Vielmehr sind es komplexe Wechselwirkungen zwischen Material, Konstruktion, Umweltbedingungen und menschlichen Entscheidungen, die zum Versagen führen. Gerade diese Vielschichtigkeit macht die Analyse solcher Ereignisse nicht nur herausfordernd, sondern auch besonders erkenntnisreich.

Die Geschichte der Technik ist daher nicht allein eine Geschichte des Fortschritts, sondern ebenso eine Geschichte des Irrtums, der Fehleinschätzung und des Lernens. Jede Katastrophe hinterlässt Spuren – nicht nur in Form von Zerstörung, sondern auch als Impuls für Weiterentwicklung. Neue Bauvorschriften, verbesserte Materialien, präzisere Berechnungsmethoden und veränderte Sicherheitskulturen sind häufig direkte Folgen früherer Fehler. In diesem Sinne sind gescheiterte Bauwerke paradoxerweise auch Wegbereiter zukünftiger Stabilität.

Dieses Buch verfolgt einen technikhistorischen Ansatz, der über die reine Beschreibung einzelner Ereignisse hinausgeht. Es versteht Baukatastrophen als eingebettet in ihre jeweilige Zeit – geprägt von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen, politischen Entscheidungen und kulturellen Deutungen. Ein eingestürzter Turm oder ein gebrochener Damm ist nie nur ein technisches Problem, sondern immer auch ein soziales Ereignis. Die Frage nach dem „Warum“ führt daher unweigerlich zu Themen wie Verantwortung, Risikowahrnehmung und institutioneller Praxis.

Ein besonderes Augenmerk liegt auf der Entwicklung des technischen Denkens im Umgang mit Unsicherheit. Während in frühen Epochen Erfahrung und Intuition dominierten, führten Industrialisierung und wissenschaftlicher Fortschritt zu immer komplexeren Modellen der Risikoabschätzung. Dennoch bleibt ein zentrales Problem bestehen: Absolute Sicherheit existiert nicht. Technische Systeme sind und bleiben anfällig für

Störungen – sei es durch unvorhergesehene Belastungen, menschliche Fehler oder organisatorische Defizite.

Die vorliegende Abhandlung lädt dazu ein, Baukatastrophen nicht nur als tragische Ereignisse zu betrachten, sondern als Quellen des Wissens. Sie fordert dazu auf, hinter spektakuläre Bilder des Einsturzes zu blicken und die tieferliegenden Ursachen zu verstehen. Denn nur durch eine kritische Auseinandersetzung mit dem Scheitern lassen sich die Grundlagen für verantwortungsbewusstes und nachhaltiges Bauen schaffen.

Möge dieses Buch dazu beitragen, das Verständnis für die komplexe Natur technischer Systeme zu vertiefen – und zugleich das Bewusstsein dafür schärfen, dass Fortschritt stets auch mit Verantwortung einhergeht.

Robert Sturm
Sommer 2026

I | Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	11
1.1 Technik, Risiko und Verantwortung	11
1.2 Gründe für das Versagen von Bauwerken	14
1.3 Methodik und Quellenlage der Technikgeschichte	18
2 Technikverständnis und Bauversagen in der Antike	22
2.1 Griechisches Technikverständnis – Theorie trifft Praxis	22
2.2 Römisches Technikverständnis – Pragmatismus und Großmaßstab	24
2.3 Antike Abschätzung des Katastrophenrisikos	25
2.4 Beispiele technischer Mängel und Katastrophen im Altertum	26
2.4.1 Griechische Theater als Brennpunkte baulichen Versagens	26
2.4.2 Römische Aquädukte als fragile Meisterwerke der Ingenieurskunst	27
2.4.3 Bauversagen beim alten Amphitheater in Pompeji	28
2.4.4 Strukturbruch durch Erdbeben – der Tempel des Apollon in Delphi	28
3 Technikversagen im Mittelalter	30
3.1 Technikverständnis und Risikoabschätzung von Baustrukturen	30
3.2 Flussregulierungen und Mühlenstau als Orte technischen Versagens	32
3.3 Beispiele von technischem Versagen bei Mühlenstauen	34
3.3.1 Der Dammbruch bei der Elbe im Jahre 1342	34
3.3.2 Zusammenbruch eines Mühlenstaus im Schwarzwald	35
3.3.3 Stauausfälle im Gebiet der Domau im 13. Jahrhundert	35
3.3.4 Die „Mühlenschwemme“ in England im 14. Jahrhundert	36
3.4 Gotische Kathedralen als riskante technische Innovationen	36
3.5 Beispiele von Strukturversagen gotischer Kathedralen	38
3.5.1 Die Kathedrale von Lincoln – Einsturz des Vierungsturms	38
3.5.2 Die Kathedrale von Ely – Einsturz des normannischen Vierungsturms	40
3.5.3 Der Teileinsturz des Nordturms der Kathedrale	

von Chartres	41
3.5.4 Strukturelle Probleme am Nordturm der Kathedrale von Saint-Denis	42
4 Technik und Risiko in der Frühen Neuzeit	43
4.1 Evolution des Technikverständnisses in Renaissance und Früher Neuzeit	43
4.2 Brücken- und Infrastrukturbau in Renaissance und Früher Neuzeit	45
4.3 Strukturversagen im Bereich des Brücken- und Infrastrukturbaus	46
4.3.1 Einsturz der Sigismund-Augustus-Brücke in Warschau	46
4.3.2 Strukturversagen am <i>Canal du Midi</i> während der Bauzeit	48
4.4 Sakralbau in Renaissance und Früher Neuzeit	50
4.5 Strukturversagen im Bereich des Sakralbaus	51
4.5.1 Risse an der Kuppel von <i>Santa Maria del Fiore</i>	51
4.5.2 Einsturz der Kirche <i>San Bernardino in Amantea</i> nach einem Erdbeben	54
5 Technik und Strukturversagen im 19. Jahrhundert	56
5.1 Technik und Bauwesen im Industriezeitalter	56
5.2 Technische Katastrophen im Brückenbau des 19. Jahrhunderts	61
5.2.1 Der Einsturz der Dee Bridge im Jahr 1847	64
5.2.2 Der Einsturz der Tay Rail Bridge im Jahr 1879	66
5.2.3 Der Einsturz der Bussey Bridge im Jahr 1887	68
5.3 Wasserbau im 19. Jahrhundert	71
5.4 Strukturversagen im Wasserbau des 19. Jahrhunderts	72
5.4.1 Der Bruch des Dale-Dyke-Damms im Jahr 1864	74
5.4.2 Der Bruch der Mill-River-Talsperre im Jahr 1874	77
5.4.3 Der Bruch des South Fork Dam im Jahr 1889	79
6 Technikkatastrophen im 20. Jahrhundert: 1900 – 1949	83
6.1 Bautechnischer Fortschritt im frühen 20. Jahrhundert	83
6.2 Brückenbau in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	86
6.3 Strukturversagen im Brückenbau des frühen 20. Jahrhunderts	89
6.3.1 Der Einsturz der Québec Bridge im Jahr 1907	91
6.3.2 Der Einsturz der Honeymoon Bridge im Jahr 1938	94
6.3.3 Der Kollaps der Tacoma Narrows Bridge im	

Jahr 1940	97
6.4 Wasserbau in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	101
6.5 Damnbrüche in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	104
6.5.1 Der Bruch des Gleno-Damms im Jahr 1923	104
6.5.2 Der Kollaps des St. Francis Dam im Jahr 1928	109
6.5.3 Der Bruch des Sella Zerbino-Damms im Jahr 1935	112
6.6 Entwicklung des Hochbaus in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	115
6.7 Strukturversagen im Hochbau der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts	118
7 Technikkatastrophen im 20. Jahrhundert: 1950 – 1999	122
7.1 Bautechnischer Fortschritt in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	122
7.2 Brückenbau in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	126
7.3 Strukturversagen im Brückenbau der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	128
7.3.1 Der Einsturz der Silver Bridge im Jahr 1967	132
7.3.2 Der Einsturz der Reichsbrücke in Wien im Jahr 1976	134
7.3.3 Der Einsturz der Seongsu-Brücke im Jahr 1994	136
7.4 Wasserbau in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	138
7.5 Technische Katastrophen im Wasserbau der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	141
7.5.1 Der Bruch des Malpasset-Damms im Jahr 1959	144
7.5.2 Der Bruch des Machchhu-2-Damms im Jahr 1979	147
7.5.3 Der Bruch des Val di Stava-Damms im Jahr 1985	149
7.6 Entwicklung des Hochbaus in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	152
7.7 Technisches Versagen im Hochbau der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts	154
7.7.1 Der Einsturz des Skyline Tower im Jahr 1973	154
7.7.2 Der Einsturz des Royal Plaza Hotels (Thailand) im Jahr 1993	157
7.7.3 Einsturz des Sampoong Department Store (Südkorea) im Jahr 1995	159
8 Technikkatastrophen im ersten Viertel des 21. Jahrhunderts	162
8.1 Bautechnische Innovationen im ersten Viertel des 21. Jahrhunderts	162
8.2 Brückenbau im ersten Viertel des 21. Jahrhunderts	164
8.3 Technisches Versagen im Brückenbau zwischen 2000	

und 2025	166
8.3.1 Der Einsturz der Morandi-Brücke im Jahr 2018	169
8.3.2 Der Einsturz der Pont de Mirepoix im Jahr 2019	172
8.3.3 Der Teileinsturz der Carolabrücke im Jahr 2024	174
8.4 Errungenschaften im Wasserbau zwischen 2000 und 2025	176
8.5 Strukturversagen im Wasserbau zwischen 2000 und 2025	180
8.5.1 Der Bruch des Shakidor-Damms in Pakistan im Jahr 2005	182
8.5.2 Der Bruch des Brumadinho-Damms in Brasilien im Jahr 2019	184
8.5.3 Der Bruch des Derna-Damms in Libyen im Jahr 2023	186
8.6 Fortschritte im Hochbau zwischen 2000 und 2025	189
8.7 Strukturversagen im Hochbau zwischen 2000 und 2025	190
8.7.1 Der Einsturz des Historischen Archivs in Köln im Jahr 2009	190
8.7.2 Der Einsturz des Thane Building in Mumbai im Jahr 2013	192
8.7.3 Der Einsturz der Südseite der Champlain Towers in Florida	194
9 Schlussbetrachtungen	197
9.1 Statistische Auswertung der Katastrophenereignisse	197
9.2 Ausblick – Risikomanagement und Katastrophenent- wicklung in der Zukunft	203
10 Literatur	208
Bildquellen	221