

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> . . . . .	V	6.4	Weiternutzung von Bauwerken mit verminderter Sicherheit . . . . .	26
<b>1 Warum bemühen wir uns, alte Bauten solange wie möglich zu erhalten?</b> . . . . .	1	6.5	Gewährleistung und Haftung . . . . .	26
<b>2 Aufgaben der Denkmalpflege im Bereich der historischen Bauten</b> . . . . .	2	<b>7 Vom Messen am Bau</b> . . . . .		28
<b>3 Was unterscheidet die Sicherungsarbeiten von anderen Aufgaben im Bauwesen?</b> . . . . .	4	7.1	Allgemeines . . . . .	28
3.1 Menschliche Anforderungen an Architekten und Ingenieure . . . . .	4	7.2	Zustandsaufnahmen . . . . .	28
3.2 Arbeitsteilung ist unentbehrlich . . . . .	4	7.3	Messen von Bewegungsabläufen . . . . .	32
3.3 Besonderheiten der Arbeit des Architekten am historischen Bauwerk . . . . .	5	7.4	Rißbeobachtung . . . . .	35
3.4 Besonderheiten der Arbeit des Ingenieurs am historischen Bauwerk . . . . .	6	7.5	Messungen zum Ermitteln von Spannungen und Kräften . . . . .	36
<b>4 Randbedingungen</b> . . . . .	7	7.6	Untersuchung des Zustandes von Mauerwerk . . . . .	38
4.1 Allgemeines . . . . .	7	<b>8 Die statische Untersuchung</b> . . . . .		39
4.2 Die natürlichen Zerstörungsursachen . . . . .	7	8.1	Die Notwendigkeit statischer Nachweise . . . . .	39
4.3 Vom Menschen ausgehende Zerstörungen . . . . .	10	8.2	Schwierigkeiten theoretischer Lösungen . . . . .	39
4.4 Der Zwang zum wirtschaftlichen Denken . . . . .	12	8.3	Einachsige Bogentragwerke . . . . .	43
4.5 Festlegung von zeitlichen Zielvorstellungen . . . . .	16	8.4	Gewölbe . . . . .	49
4.6 Sicherungskonstruktionen in neuen oder historischen Formen? . . . . .	16	8.5	Kirchenquerschnitte als statisch bestimmte Systeme . . . . .	57
4.7 Nur eine möglichst wertvolle Nutzung sichert den Bestand . . . . .	17	8.6	Das Berechnen der resultierenden Kräfte . . . . .	58
<b>5 Der Arbeitskanon</b> . . . . .	19	8.7	Spannungsberechnungen . . . . .	62
5.1 Anamnese, Diagnose, Therapie . . . . .	19	8.8	Vergleich der rechnerischen Spannungen mit den Bruchspannungen . . . . .	67
5.2 Prognose, Dokumentation, Prüfung . . . . .	19	8.9	Kippsicherheit . . . . .	68
5.3 Inhalt der Anamnese . . . . .	20	8.10	Knick- und Beulsicherheiten . . . . .	70
5.4 Inhalt der Diagnose . . . . .	22	<b>9 Das Bestimmen der Lasten</b> . . . . .		74
5.5 Therapie und Sicherheitsnachweis . . . . .	23	9.1	Eigengewichte . . . . .	74
5.6 Vorsorgeuntersuchungen . . . . .	23	9.2	Lasten aus Dächern . . . . .	75
<b>6 Verantwortung und Gewährleistung</b> . . . . .	25	9.3	Windlasten . . . . .	75
6.1 Klarheit in der Verteilung der Verantwortung . . . . .	25	9.4	Glockenlasten . . . . .	77
6.2 Die Verantwortung des örtlichen Bauleiters . . . . .	25	9.5	Temperaturänderungen als Belastungen . . . . .	79
6.3 Unvermeidbare Gefahren . . . . .	25	9.6	Der Überschallflugzeug-Knall . . . . .	82
		<b>10 Die Baustoffe und ihre Probleme</b> . . . . .		84
		10.1	Mauerwerk . . . . .	84
		10.2	Beton- und Stahlbeton . . . . .	95
		10.3	Metalle . . . . .	96
		10.4	Holz . . . . .	102
		10.5	Kunststoffe . . . . .	108

<b>11</b>	<b>Der Baugrund</b> . . . . .	109	18.5	Die Anker . . . . .	190
11.1	Die historische Entwicklung der Kenntnisse vom Grundbau . . . . .	109	18.6	Das Dach . . . . .	192
11.2	Extreme Auswirkungen von Gründungen auf ungeeigneten Böden . . . . .	109	18.7	Die Gewölbe . . . . .	198
11.3	Beurteilung von Setzungen und Böden . . . . .	110	18.8	Die Ausmalung . . . . .	198
11.4	Einflüsse nachträglicher Eingriffe . . . . .	110	18.9	Die Turmschäfte . . . . .	201
11.5	Schäden durch Veränderungen am Grundwasser . . . . .	114	18.10	Die Turmspitzen . . . . .	204
11.6	Schäden aus Erschütterungen . . . . .	117	18.11	Der Dachreiter . . . . .	212
11.7	Sicherung der Fundamente durch Entlastung . . . . .	118	18.12	Der Barockaltar . . . . .	215
11.8	Sicherung durch Injizieren des Baugrundes . . . . .	119	<b>19</b>	<b>Der Dom zu Lübeck</b> . . . . .	217
11.9	Das Unterfangen von Wänden . . . . .	121	19.1	Geschichtliches . . . . .	217
11.10	Pfahlgründungen . . . . .	123	19.2	Sicherung und Erneuerung der Türme . . . . .	218
11.11	Baugrunduntersuchungen . . . . .	125	19.3	Das Verankern und Unterfangen der Türme . . . . .	221
11.12	Das Verhältnis des Sicherungsingenieurs zum Baugrundfachmann . . . . .	126	19.4	Sicherung des Kirchenschiffes . . . . .	225
<b>12</b>	<b>Sicherung von Gewölben</b> . . . . .	127	<b>20</b>	<b>Das Rathaus in Lübeck</b> . . . . .	235
12.1	Das Sichern von Kappen . . . . .	127	<b>21</b>	<b>Die Katharinenkirche in Braunschweig</b> . . . . .	239
12.2	Das Sichern von Rippen . . . . .	128	21.1	Sicherung des Schiffes . . . . .	239
12.3	Das Sichern des Gewölbes als Ganzes . . . . .	130	21.2	Steinschäden an der Westfront . . . . .	242
<b>13</b>	<b>Das Sichern von Türmen</b> . . . . .	142	21.3	Zustand und Entwicklung der Bewegungen der Türme . . . . .	246
13.1	Allgemeines . . . . .	142	21.4	Die Fundamente und der Baugrund der Türme . . . . .	247
13.2	Turmhelme . . . . .	144	21.5	Belastungen und Grundbruchprobleme . . . . .	248
13.3	Turmschäfte . . . . .	152	21.6	Sicherung des Zusammenhaltes der Türme . . . . .	248
13.4	Fundamente von Türmen . . . . .	155	21.7	Prinzip der Unterfangung . . . . .	248
<b>14</b>	<b>Dachdeckungen und Dächer</b> . . . . .	159	21.8	Vorbereitungen und Baugrube . . . . .	249
14.1	Dachdeckungen . . . . .	159	21.9	Verbreiterung des Fundamentes zum Einleiten der Pfahlkräfte . . . . .	250
14.2	Holzkonstruktionen . . . . .	160	21.10	Das Herstellen der Pfähle . . . . .	251
14.3	Stahlkonstruktionen . . . . .	162	21.11	Das Vorspannen der Pfähle . . . . .	252
14.4	Massivkonstruktionen . . . . .	164	21.12	Während der Bauzeit aufgetretene Schäden . . . . .	253
<b>15</b>	<b>Gerüste</b> . . . . .	165	<b>22</b>	<b>Die Klosterkirche Riddagshausen</b> . . . . .	254
15.1	Abfanggerüste . . . . .	165	22.1	Geschichtliches und Schadensursachen . . . . .	254
15.2	Arbeitsgerüste . . . . .	166	22.2	Die Klammern im Längsschiff . . . . .	255
15.3	Schutzgerüste . . . . .	169	22.3	Abfangung des Vierungsturmes . . . . .	258
<b>16</b>	<b>Bohr- und Injektionstechnik</b> . . . . .	170	22.4	Weitere Sicherungsmaßnahmen . . . . .	260
16.1	Das Bohren von Mauerwerk . . . . .	170	<b>23</b>	<b>Die Stiftskirche Königslutter</b> . . . . .	262
16.2	Das Injizieren . . . . .	172	23.1	Geschichte und Bedeutung der Kirche . . . . .	262
<b>17</b>	<b>Brandschutz</b> . . . . .	174	23.2	Verformungen und Schäden . . . . .	264
17.1	Passiver Brandschutz . . . . .	174	23.3	Vierung, Querschiff und Chor . . . . .	269
17.2	Aktive Brandbekämpfung . . . . .	175	23.4	Das Langhaus . . . . .	273
<b>18</b>	<b>Die Marienkirche in Lübeck</b> . . . . .	178	23.5	Gerüste . . . . .	274
18.1	Die Zeit vor der Zerstörung der Kirche . . . . .	178	<b>24</b>	<b>Die Hauptkirche St. Katharinen in Hamburg</b> . . . . .	276
18.2	Die Zerstörung . . . . .	180	24.1	Die Situation der Kirche . . . . .	276
18.3	Vorbereitung der Sicherung . . . . .	183	24.2	Der Turm . . . . .	277
18.4	Anamnese und Diagnose . . . . .	186	24.3	Das Kirchenschiff . . . . .	287

<b>25</b>	<b>Die Marienkirche in Bad Segeberg</b>	296	28.2	Die Gerüste	318
25.1	Aus der Baugeschichte	296	28.3	Die Bauaufnahme	319
25.2	Zustand und Sicherung des Hochschiffes	298	28.4	Die große Kuppel	319
<b>26</b>	<b>Die Türme der Neustädter Marienkirche in Bielefeld</b>	302	28.5	Das Kupferdach	321
26.1	Gestalt und Lasten der Türme	302	28.6	Die neuen Tragwerke der Vierung	323
26.2	Das Auswechseln der Pfeiler	304	28.7	Die Sicherung der Wände	326
<b>27</b>	<b>Der Blaue Turm in Wimpfen am Neckar</b>	308	28.8	Der Hauptturm	328
<b>28</b>	<b>Die Klosterkirche Neresheim</b>	312	28.9	Das Unterfangen des Chorturmes	330
28.1	Entstehung, Anamnese und Diagnose der Schäden	312	28.10	Die Arbeiten an der Westfront	331
			28.11	Sicherung der alten Dachtragwerke	332
			28.12	Sicherungsarbeiten an der Ausstattung	332
			<b>Bautenverzeichnis</b>		335
			<b>Bildverzeichnis</b>		336
			<b>Literaturverzeichnis</b>		337