Inhaltsverzeichnis

I	Grundlagen	15
1	Einleitung und Zielsetzung	17
1.1	Panta rhegnytai - alles reißt	17
1.2	Bauen ist ein Kampf wogegen?	17
1.3	Zielsetzung und Aufbau des Buches	18
2	Kurzer historischer Rückblick	19
2.1	Mauerwerk als ältester Werkstoff	19
2.2	Mauerwerk als »historisierender« Schaden	24
2.3	Grundelemente des Mauerwerksbaus	25
2.3.1	Allgemeines	25
2.3.2	Grunddefinition »Mauerwerk«	25
2.3.3	Werkstoffmatrix	26
2.3.4	Werkstoffeigenschaften	28
2.3.5	Konsequenzen und Schlussfolgerungen aufgrund der Werkstoffeigenschaften	40
3	Der Mangelbegriff	51
3.1	Einleitung	51
3.2	Was ist ein Mangel? Mögliche Definitionen	51
3.3	Was ist eine allgemein anerkannte Regel der Technik?	52
3.4	Wie grenzt man den Begriff des Schadens von dem des Mangels ab?	53
3.5	Der Mangelbegriff nach BGB	54
3.6	Allgemeines zur Mängelunterscheidung	55
3.7	Optischer Mangel	58
3.8	Zum Thema »Verhältnismäßigkeit«	59
3.9	Unterschied zwischen »Verantwortung« und »Verursachung«	59
3.10	Zum Begriff der »Sowiesokosten«	60
3.11	Zum Begriff »Neu für Alt«	60
3.12	Bestandsschutz	60

4	Voruntersuchung	63
4.1	Grundsatz	63
4.2	Einschränkende Parameter für die Diagnose	63
4.3	Erfassbare Kennwerte	65
4.4	Übersicht über die Methoden der Rissaufnahme	67
4.4.1	Nomenklatur	67
4.4.2	Arten der Rissaufnahme	67
4.4.3	Meterstab	68
4.4.4	Rissmaßstab	68
4.4.1	Risslupe	69
4.4.1	Digitale Stereolupe	70
4.4.2	Bohrkern	70
4.4.3	Gipsmarken	72
4.4.4	Setzdehnungsmesser	73
4.4.5	Rissmonitoring (mechanisch und elektronisch)	75
4.4.6	Rissaufnahme mittels Gerüst oder Befahrung	77
4.4.7	Optisch-fotografische Untersuchung	78
4.4.8	Bauteilöffnung	79
4.4.9	Thermografie	83
4.4.10	Endoskopie	84
4.4.11	Stimmgabel	84
4.4.12	Sonstige Geräte	85
5	Rhegmatologie: Riss-Typisierung – die Lehre von den Rissen	87
5.1	Rhegmatologie	87
5.2	Rissdefinition	89
5.3	Rissgeometrien	89
5.4	Rissmaßstab	90
5.5	Rissverlauf	90
5.6	Risserscheinungen an der Oberfläche	91
5.7	Rissalter	91
5.8	Zur Behandlung von Rissen in Normen oder: Ab wann ist ein Riss ein Riss (ein Mangel)?	94
5.9	Auswirkung von Rissen auf die Funktion	96
5.10	Das Spektrum möglicher Rissursachen	97
5.11	Rissauswirkung auf das jeweilige Eigentum	97
5.12	Rissicherheit	98
5.13	Zur Erläuterung von Rissen	98

6	Vorgehen bei der Ursachenergründung	101
7	Versuch einer systematischen Zusammenfassung von Risslagen und -verläufen und ihren Ursachen	111
8	Hinweise zur Beweissicherung	115
8.1	Sprachgebrauch und Notwendigkeit	115
8.2	Klassische Beweissicherung	115
8.3	Das selbstständige Beweisverfahren nach ZPO	116
9	Instandsetzung von Rissen	117
9.1	Generelles	117
9.2	Bauprodukte	117
9.3	Instandsetzungsverfahren	118
II	Schadensfälle	129
1	Typische Mängel- bzw. Schadensfälle	131
1.1	Allgemeines	131
1.2	Der Riss als optischer Mangel	132
1.3	Schubrisse	134
1.4	Risse infolge ungünstiger Grundrissgestaltung	136
1.5	Biegerisse infolge von Erddruck	140
1.6	Biegerisse infolge Betonierdrucks	143
1.7	Risse infolge Ausknickens	145
1.8	Risse infolge Deckenaufschüsseln/Deckensenkens	146
1.9	Risse infolge abhebender Ecken einer drillsteifen Platte	149
1.10	Risse infolge der Deckendurchbiegung einer Einfelddecke	150
1.11	Risse in Innenwänden infolge der Deckendurchbiegung einer Einfelddecke	152
1.12	Risse an der zurückgesetzten Giebelwand infolge der Durchbiegung einer Einfelddecke	155
1.13	Risse infolge der Deckendurchbiegung einer Durchlaufdecke	156
1.14	Risse infolge der Deckendurchbiegung eines Stahlbetonträgers	159
1.15	Risse infolge fehlender Ringankerwirkung - Beispiel 1	160
1.16	Risse infolge fehlender Ringankerwirkung - Beispiel 2	163
1.17	Risse infolge mangelhafter Gebäudeaussteifung	165
1.18	Risse infolge mangelhafter Hallenaussteifung	168
1.19	Risse infolge von Witterungseinflüssen	170
1.20	Risse infolge unterschiedlicher Verformungen im Attikabereich - Beispiel 1	171
1.21	Risse infolge unterschiedlicher Verformungen im Attikabereich - Beispiel 2	174

1.22	Risse infolge fehlender Lagerfugenvermörtelung	180
1.23	Risse infolge fehlender Lagerfugenvermörtelung	183
1.24	Risse infolge von Dachverformungen eines Stahlbeton-Faltwerkes (Sargdeckelkonstruktion)	185
1.25	Risse durch Dachstuhllasten	187
1.26	Risse durch Dachstuhllasten - Kehlbalkendach	189
1.27	Risse durch Dachstuhllasten - Pfetten	191
1.28	Risse durch äußere Lasten auf den Dachstuhl	193
1.29	Risse infolge fehlender Dehnungsfugen zwischen unterschiedlichen Gebäudeteilen	194
1.30	Risse infolge Übermauerns einer Schallentkopplungsfuge	199
1.31	Risse infolge zu starrer Dehnfugenausbildung	200
1.32	Risse infolge Ignorierens einer Dehnfugenausbildung	201
1.33	Risse infolge freier Verformbarkeit eines massiven Pultdachs	203
1.34	Risse infolge von Zwang aus Schwindverformungen aufgrund fehlender Dehnfugenausbildung	205
1.35	Risse infolge von Zwang an einer langen Wand	207
1.36	Risse infolge von Zwang an einer kurzen Wand zwischen starren Gebäudeteilen	208
1.37	Risse an Fertigteilstößen	210
1.38	Risse im zweischaligen Mauerwerk	212
1.39	Der Setzungsschaden	214
1.40	Risse infolge von Bergsenkung/Berghebung	225
1.41	Risse infolge von Setzung eines Gewölbes aufgrund Kämpfersetzung	227
1.42	Risse infolge von Setzung eines Gewölbes aufgrund fehlender Druckzone	229
1.43	Risse infolge von Setzung/Gewölbeöffnung im Natursteinmauerwerk	230
1.44	Risse infolge nicht kraftschlüssiger Unterfangung einer tragenden Wand	231
1.45	Risse infolge nicht kraftschlüssiger Unterfangung nach DIN 4123	233
1.46	Risse infolge fehlender Gewölbewirkung bei einer Unterfangung	236
1.47	Risse in gemauertem Bogen eines Balkons	238
1.48	Risse infolge von Durchbiegung eines auskragenden Eckträgers	239
1.49	Risse infolge von Durchbiegung einer langen Giebelabfangung	241
1.50	Risse infolge von Setzung eines Punktfundaments	243
1.51	Risse infolge von Erschütterungen	244
1.52	Risse infolge von Erdbeben	247
1.53	Rissöffnung infolge von überputzter Fachwerktragstruktur	250
1.54	Risse in Klinkermauerwerk	251
1.55	Risse infolge von Überlastung einer Stützwand für Erddruck und Verkehrslasten	253

1.56	Risse infolge von Überlastung einer Stützwand für Schüttgüter	255
1.57	Risse infolge von Erddruck auf kleine Stützwände und Gründungen aus Natursteinen	256
1.58	Risse infolge von unterdimensionierten Unterzügen/Stürzen	259
1.59	Risse infolge von Anprallschäden	261
1.60	Risse bei starrem Anschluss einer nicht tragenden Wand	264
1.61	Mögliche künftige Rissbildung infolge mangelhafter Ausführung in der Rohbauphase	265
1.62	Mögliche Rissbildung bei teilweise tragender/nicht tragender Wand	266
1.63	Mögliche Rissgefahr bei nachträglich tragenden Wandstücken	267
1.64	Risse infolge von mangelhafter Wandeinbindung/nicht lagegesicherter Wandscheiben	269
1.65	Mögliche Rissbildung bei Verwendung von Bruchstückmauerwerk	270
1.66	Mögliche Rissbildung bei verschmierten Putzgründen	271
1.67	Mögliche Rissbildung bei ungleichen Putzgründen	272
1.68	Mögliche Rissbildung bei ungleichmäßigem Fugenbild	273
1.69	Mögliche Rissbildung bei nicht vollflächigem Fugenverschluss	275
1.70	Mögliche Rissbildung bei Vermauerung quer zur Tragrichtung	276
1.71	Mögliche Rissbildung bei Mischmauerwerk	278
1.72	Mögliche Rissbildung bei zu breiten Stoßfugen	280
1.73	Mögliche Rissbildung bei unklarer Lasteinleitung	282
1.74	Mögliche Rissbildung bei instabiler Lasteinleitung	284
1.75	Mögliche Rissbildung bei fehlendem Verband	285
1.76	Mögliche Rissbildung bei unterschiedlichem Format	287
1.77	Mögliche Rissbildung bei starrer Anbindung des Dachstuhls	288
1.78	Mögliche Rissbildung infolge zu großer Schlitztiefen	289
1.79	Mögliche Rissbildung infolge zu großer Wandverjüngung	291
1.80	Mögliche Rissbildung infolge fehlender Auflagerung	292
1.81	Mögliche Rissbildung infolge fehlender Unterzüge/Stürze	293
1.82	Mögliche Rissbildung infolge falscher Stürze/Unterzüge	294
1.83	Mögliche Rissbildung infolge konzentrierter Einzellasten	295
1.84	Mögliche Rissbildung infolge sich überlagernder Ursachen	296
1.85	Mögliche Rissbildung infolge zu hoher Dübellasten	297
1.86	Mögliche Rissbildung infolge falscher Befestigungen	298
1.87	Mögliche Rissbildung an stumpf gestoßener, Kommunwand ohne Ankerlaschen	298
1.88	Riss an der Laibungsecke (Rollladenkasten)	300
1.89	Der Steinriss	302
1.90	Risse infolge fehlender Steinverfugung	304
1.91	Risse infolge des Schwindens von Steinen	306
1.92	Risse infolge fehlender Steinvermörtelung	307

1.93	Rissbildung durch chemisches Treiben des Mörtels	308
1.94	Risse infolge einer Kombination mehrerer Ursachen	310
1.95	Risse infolge von Durchwurzelung	311
1.96	Abgrenzung zum Thema »Putzriss«	313
1.97	Unerklärliche Rissbilder	314
1.98	Das Kuriosum »Fugenbild«	316
1.99	Das Kuriosum »Standicherheit«	317
1.100	Zum Schluss: das Kuriosum »Gerstenkorn«	319
1.101	Der NICHT vorhandene Riss	320
2	Zusammenfassung	323
2.1	Vorbemerkung	323
2.2	Drei Beispiele als salvatorisches Ende	325
III	Anhang	329
1	Literatur	331
1.1	Bücher und Zeitschriftenartikel	331
1.2	Normen und Technische Regeln	334
1.3	Zulassungen	335
1.4	Merkblätter und Richtlinien	336
1.5	Software	336
1.6	Gesetze, Verordnungen	336
1.7	Weblinks	336
2	Stichwortverzeichnis	337