
Inhalt

| | | |
|--------|--|----|
| 1 | <i>Einführung</i> | 13 |
| 1.1 | Baubestand in Deutschland | 16 |
| 1.2 | Neubauten | 17 |
| 1.3 | Altbauten | 18 |
| 1.4 | Fertighäuser | 18 |
| 1.5 | Strukturwandel | 19 |
| 2 | <i>Baustandards jeweiliger Baujhrzonen</i> | 21 |
| 2.1 | Bauweise und verwendete Materialien der Außenwände | 21 |
| 2.1.1 | Gebäude bis etwa 1918 in Ziegelbauweise | 22 |
| 2.1.2 | Gebäude bis etwa 1918 mit Natursteinmauerwerk | 23 |
| 2.1.3 | Gebäude bis etwa 1918 in mehrschaliger Massivbauweise | 24 |
| 2.1.4 | Gebäude bis etwa 1918 in Holzbauweise | 25 |
| 2.1.5 | Gebäude bis etwa 1948 in Massivbauweise | 26 |
| 2.1.6 | Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1957 in Massivbauweise | 27 |
| 2.1.7 | Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1968 in Massivbauweise | 28 |
| 2.1.8 | Gebäude von etwa 1958 bis etwa 1968 in Massivbauweise | 29 |
| 2.1.9 | Gebäude von etwa 1949 bis etwa 1978 in Massivbauweise | 30 |
| 2.1.10 | Gebäude bis etwa 1957 in mehrschaliger Massivbauweise | 31 |
| 2.1.11 | Gebäude von etwa 1958 bis 1968 in mehrschaliger Massivbauweise | 32 |
| 2.1.12 | Gebäude von 1958 bis etwa 1968 in mehrschaliger Massivbauweise | 33 |
| 2.1.13 | Gebäude von 1958 bis etwa 1968 in einschaliger Massivbauweise | 34 |
| 2.1.14 | Gebäude von 1958 bis 1978 in mehrschaliger Massivbauweise | 35 |
| 2.1.15 | Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade | 36 |
| 2.1.16 | Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade | 37 |
| 2.1.17 | Gebäude von etwa 1969 bis etwa 1978 in einschaliger Massivbauweise | 38 |
| 2.2 | Objektarten | 39 |
| 2.2.1 | Einfamilienhäuser | 39 |
| 2.2.2 | Zweifamilienhäuser | 39 |
| 2.2.3 | Mehrfamilienhäuser und Eigentumswohnanlagen | 39 |
| 2.3 | Regionale Unterschiede und Besonderheiten | 40 |

| | | |
|---------|--|-----|
| 3 | <i>Belastungen der Bauwerke</i> | 47 |
| 3.1 | Schadstoffe in den Bestandsgebäuden | 47 |
| 3.1.1 | Fragestellungen bei der Betrachtung von Bestandsgebäuden | 48 |
| 3.1.1.1 | Was gilt als Innenraum? | 48 |
| 3.1.1.2 | Welche Schadstoffe können wo vorhanden sein | 49 |
| 3.1.1.3 | Welche Stoffe sind wo eingebaut worden? | 49 |
| 3.2 | Mikrobielle Belastung (Schimmelpilze, Bakterien) | 51 |
| 3.3 | Asbest | 58 |
| 3.3.1 | Vorkommen von Asbest | 58 |
| 3.3.1.1 | Fassaden- und Dach(-well-)platten | 61 |
| 3.3.1.2 | Balkonverkleidungen | 62 |
| 3.3.1.3 | Fensterbänke | 63 |
| 3.3.1.4 | Nachtspeicheröfen | 63 |
| 3.3.1.5 | Lüftungsanlagen | 64 |
| 3.3.1.6 | Dicht- und Dämmplatten | 64 |
| 3.3.1.7 | Dichtschnüre | 65 |
| 3.3.1.8 | Spritzbeschichtungen | 65 |
| 3.4 | Sonstige Schadstoffe | 66 |
| 3.4.1 | Künstliche Mineralfasern (KMF) | 66 |
| 3.4.2 | Formaldehyd | 69 |
| 3.4.3 | Lindan | 71 |
| 3.4.4 | PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) | 74 |
| 3.4.5 | PCB (Polychlorierte Biphenyle) | 77 |
| 3.4.6 | PCP (Pentachlorphenol) | 79 |
| 3.4.7 | Floor-Flex-Platten, Cushion-Vinyl-Bahnenware | 82 |
| 3.4.8 | Chlornaphtalin (Polychlorierte Naphthaline) (PCN) | 82 |
| 3.5 | Holzschädlinge | 83 |
| 3.5.1 | Holzerstörende Insekten | 84 |
| 3.5.1.1 | Holzfeuchte und holzschädigende Käfer | 84 |
| 3.5.1.2 | Hausbock (<i>Hylotrupes bajulus</i>) | 85 |
| 3.5.1.3 | Gemeiner Nagekäfer (<i>Anobium punctatum</i>) | 86 |
| 3.5.1.4 | Holzwespe (lat. <i>Sirex juvencus</i>) | 88 |
| 3.5.1.5 | Trotzkopf (<i>Colostethus pertinax</i>) | 89 |
| 3.5.1.6 | Bunter (gescheckter) Nagekäfer (<i>Xestobium refovillosum</i>) | 89 |
| 3.5.2 | Untersuchungsmethoden bei Insektenbefall | 90 |
| 3.5.3 | Sanierungsverfahren bei Insektenbefall | 92 |
| 3.5.4 | Holzerstörende Pilze | 94 |
| 3.5.4.1 | Blaufäule | 95 |
| 3.5.4.2 | Moderfäule | 95 |
| 3.5.4.3 | Weißfäule | 96 |
| 3.5.4.4 | Braunfäule | 97 |
| 3.5.5 | Bekämpfung der Holzpilze | 102 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| 3.6 | Salze in mineralischen Baustoffen | 112 |
| 3.6.1 | Von wo werden die Salze meistens eingetragen? | 116 |
| 3.6.2 | Sanierungsmaßnahmen | 118 |
| 3.6.2.1 | Maßnahmen zur Entsalzung der Bauteile | 121 |
| 3.7 | Salze und Metalle | 122 |
| 3.8 | Salze und Holz | 125 |
| 3.9 | Betonschäden | 125 |
| 3.9.1 | Ursachen für Betonschäden | 125 |
| 3.9.2 | Untersuchung der Schadensursachen von Betonschäden | 128 |
| 3.9.3 | Sanierung von Betonschäden | 129 |
| 4 | <i>Schadensfälle und ihre Bedeutung</i> | 131 |
| 4.1 | Setzungsschäden, Risse | 131 |
| 4.1.1 | Grundsätzliches zu Rissen | 131 |
| 4.1.1.1 | Zulässige Rissbreiten im Beton gemäß DIN 1045 | 132 |
| 4.1.1.2 | Setzrisse | 132 |
| 4.1.1.2.1 | Typische Ursachen für Setzrisse | 133 |
| 4.1.3 | Sonstige Rissursachen | 136 |
| 4.1.3.1 | Vertikale Verformung von tragenden Bauteilen | 136 |
| 4.1.3.2 | Horizontale Verformungen | 136 |
| 4.1.3.3 | Durchbiegung der Decken bei nichttragenden Wänden | 136 |
| 4.1.3.4 | Schwindrisse | 137 |
| 4.1.3.5 | Risse im Holz | 137 |
| 4.1.3.6 | Kriechvorgänge | 138 |
| 4.1.3.7 | Thermische Rissursachen | 138 |
| 4.1.3.8 | Erschütterungen | 139 |
| 4.1.4 | Beispiele gravierender Risschäden | 139 |
| 4.1.4.1 | Setzungsschaden | 139 |
| 4.1.4.2 | Deckendurchbiegung | 143 |
| 4.1.4.3 | Baugrundunterspülung | 146 |
| 4.1.4.4 | Bewegungen in der Baukonstruktion | 154 |
| 4.2 | Schadensbereich Keller | 155 |
| 4.2.1 | Aufsteigende Feuchtigkeit | 155 |
| 4.2.2 | Durchdringende Feuchtigkeit | 158 |
| 4.2.3 | Kellernutzung und Kellerlüftung | 160 |
| 4.2.3.1 | Sommerkondensat | 160 |
| 4.2.3.2 | Sonstige Nutzung | 166 |
| 4.2.4 | Korrosion | 170 |
| 4.2.5 | Holzschädigung | 172 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.3 | Schadensbereich Balkone | 174 |
| 4.3.1 | Holzbalkone | 174 |
| 4.3.2 | Betonbalkone | 178 |
| 4.3.3 | Balkone und Balkonanschlüsse | 182 |
| 4.4 | Schadensbereich Dächer | 183 |
| 4.4.1 | Grundsätzliches zu Dachkonstruktionen | 183 |
| 4.4.2 | Flachdächer | 184 |
| 4.4.3 | Steildächer | 190 |
| 4.4.3.1 | Dacheindeckungen, Ziegeldächer | 190 |
| 4.4.3.2 | Unterspannbahnen | 192 |
| 4.4.3.3 | Dachstühle | 195 |
| 4.4.3.4 | Wärmedämmungen | 198 |
| 4.4.3.5 | Rinnen und Fallrohre | 199 |
| 4.4.4 | Balkone und Dachterrassen | 204 |
| 4.5 | Schadensbereich Wände | 205 |
| 5 | <i>Messverfahren und ihre Anwendung</i> | 209 |
| 5.1 | Feuchte- und Temperaturmessungen | 209 |
| 5.1.1 | Widerstandsmessverfahren | 210 |
| 5.1.2 | Kapazitive Feuchtemessung und Mikrowellenmessung für zerstörungsfreies Messen | 212 |
| 5.1.3 | Messen von Luftfeuchte (und Temperatur) unter Verwendung moderner Luftfeuchtemessgeräte | 214 |
| 5.1.4 | Langzeitmessungen über Datenlogger | 214 |
| 5.2 | Sonstige Messverfahren | 217 |
| 5.2.1 | Messen von Luftundichtigkeiten mittels Blower-Door-Verfahren | 217 |
| 5.2.2 | Thermografie | 219 |
| 5.2.3 | Schall- und Akustikmessungen | 220 |
| 5.2.4 | Risse im Putz oder Mauerwerk | 220 |
| 5.2.5 | Messung von Radioaktivität und elektrischen Feldern | 221 |
| 5.2.6 | Schadstoff-Raumluftmessung | 222 |
| 5.2.7 | Wasseruntersuchungen | 225 |
| 5.2.8 | Materialuntersuchungen | 226 |
| 6 | <i>Abrissverfahren</i> | 229 |
| 6.1 | Grundsätzliche Probleme bei Abrissvorhaben | 229 |
| 6.2 | Gesetzliche Grundlagen | 230 |
| 6.2.1 | Technische Anleitung Siedlungsabfall, TASI | 231 |
| 6.2.2 | Abfallablagereungsverordnung (AbfAbLV) | 231 |
| 6.2.3 | Europäisches Chemikaliengesetz (REACH) | 232 |
| 6.3 | Technische Abrissmethoden | 232 |
| 6.3.1 | Selektiver Gebäuderückbau | 232 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 6.4 | Entsorgung des Bauschutts | 236 |
| 6.4.1 | Abfall, Entsorgung, Deponierung, Weiterbehandlung | 236 |
| 6.4.2 | Schadstoffe aus Baustoffen | 238 |
| 6.4.3 | Gefährliche Bau- und Abbruchabfälle | 238 |
| 6.4.4 | Altholzverordnung | 239 |
| 6.4.5 | Weitere problematische Abfälle | 241 |
| 6.4.5.1 | Polyurethan | 241 |
| 6.4.5.2 | Polyethylen | 242 |
| 6.4.5.3 | Polystyrol und PVC | 242 |
| 6.4.5.4 | Künstliche Mineralfasern (KMF) | 243 |
| 6.4.5.5 | Dachpappen mit Teeranteilen | 244 |
| 6.4.5.6 | Sonstige Stoffe | 244 |
| 6.4.6 | Nicht gefährliche Abbruchabfälle | 245 |
| 6.4.7 | Selektiver Gebäuderückbau | 245 |
| 6.5 | Kosten für Abrissverfahren | 246 |
| 7 | <i>Gebäudewertermittlung:</i> | |
| | <i>Minderwert, Merkantiler Minderwert</i> | 249 |
| 7.1 | Verfahren und Regelwerke | 249 |
| 7.1.1 | Regelwerke | 250 |
| 7.1.2 | Verfahren der Wertermittlung | 251 |
| 7.1.3 | Vergleichswertverfahren | 251 |
| 7.1.4 | Bodenwertermittlung | 252 |
| 7.1.5 | Ertragswertverfahren | 252 |
| 7.1.6 | Sachwert | 255 |
| 7.1.6.1 | Alterswertminderung | 257 |
| 7.1.6.2 | Marktanpassung | 258 |
| 7.1.7 | Verkehrswert | 259 |
| 7.1.8 | Beleihungswert | 259 |
| 7.1.9 | Minderwert | 260 |
| 7.1.9.1 | Der Mangelbegriff | 260 |
| 7.2 | Definition von Schäden | 261 |
| 7.2.1 | Der Umgang mit Mängeln | 262 |
| 7.2.1.1 | Nachzubessernde Mängel | 262 |
| 7.2.1.2 | Hinnehmbare Mängel | 262 |
| 7.2.1.3 | Hinzunehmende Mängel | 263 |
| 7.2.1.4 | Optische Mängel | 263 |
| 7.2.1.5 | Technische Mängel | 263 |
| 7.2.1.6 | Unmöglichkeit der Mängelbeseitigung | 264 |
| 7.2.2 | Ermittlung des Minderwerts | 264 |
| 7.2.2.1 | Nachbesserungskosten | 264 |
| 7.2.3 | Merkantiler Minderwert | 266 |

| | | |
|--------|---|-----|
| 8 | <i>Entscheidungskriterien</i> | 271 |
| 8.1 | Rechtliche Aspekte | 271 |
| 8.2 | Technische Aspekte | 272 |
| 8.3 | Wirtschaftliche Aspekte | 272 |
| 8.3.1 | § 8 Ermittlung des Verkehrswerts | 272 |
| 8.3.2 | Verfahrensgrundsätze | 273 |
| 8.3.3 | Gesamtnutzungsdauer von Gebäuden | 273 |
| 8.3.4 | Der Einfluss von Sanierungsmaßnahmen auf den Reinertrag | 275 |
| 8.3.5 | Berücksichtigung eines (erheblichen) Instandsetzungsstaus im Ertragswertverfahren | 276 |
| 8.3.6 | Verlängerung der Restnutzungsdauer durch Modernisierungen | 278 |
| 8.3.7 | Besonderheiten bei der Durchführung des Sachwertverfahrens | 278 |
| 8.4 | Beispiel Wertermittlung | 279 |
| 9 | <i>Aspekte der Sanierung von Bestandsgebäuden</i> | 285 |
| 9.1 | Sanierung der Gebäudehülle | 286 |
| 9.2 | Sanierung der Decken und Innenwände | 291 |
| 9.3 | Sanierung der Haustechnik | 293 |
| 10 | <i>Regelwerke</i> | 299 |
| 10.1 | Die Bedeutung von Regelwerken | 299 |
| 10.2 | DIN-Normen | 299 |
| 10.3 | Bauaufsichtlich eingeführte DIN-Normen | 301 |
| 10.4 | Eurocodes | 301 |
| 10.5 | Verordnungen | 302 |
| 10.6 | Richtlinien | 302 |
| 10.7 | Herstellerangaben | 302 |
| 11 | <i>Checklisten</i> | 303 |
| 11.1 | Zustand der Bauteile | 305 |
| 11.1.1 | Oberhalb Erdreich | 308 |
| 12 | <i>Anhang</i> | 317 |
| 12.1 | Liste der einschlägigen Regelwerke mit Kurzfassung der Inhalte | 317 |
| 12.2 | Glossar | 321 |
| 12.3 | Literatur | 323 |
| 12.4 | Quellenangaben | 324 |
| | <i>Sachregister</i> | 327 |