

Josef Maier

# Ausbau von Dachgeschossen

## Ein Praxisleitfaden zum Bauen im Bestand

Fraunhofer IRB Verlag

**Inhalt**

|      |   |           |
|------|---|-----------|
| 1    | Einleitung  | <b>n</b>  |
| 2    | Historische Dächer                                  | 17        |
| 2.1  | Pultdach  | 20        |
| 2.2  | Satteldach  | 22        |
| 2.3  | Grabendach  | 31        |
| 2.4  | Walmdach  | 32        |
| 2.5  | Turmdach  | 35        |
| 2.6  | Dach mit Kniestock oder Drempe                      | 37        |
| 2.7  | Mansardendach                                       | 38        |
| 2.8  | Dach des 19. Jahrhunderts                           | 40        |
| 2.9  | Dach des 20. Jahrhunderts                           | 42        |
| 2.10 | Dachbalkendecken                                    | 43        |
|      | <b>Dachdeckungen - Material und Deckungstechnik</b> | <b>50</b> |
|      | Historische Deckung                                 | 51        |
|      | Schaubdächer aus Stroh                              | 52        |
|      | Holzschindeln                                       | 53        |
|      | Schiefer  | 54        |
|      | Steinplatten  | 59        |
|      | Aus Ton gebrannte Dachziegel                        | 61        |
|      | Metallbleche  | 69        |
|      | Bleideckung   | 70        |
|      | Kupferdeckung                                       | 71        |
|      | Zinkdeckung   | 72        |
|      | Eisenblechdeckung                                   | 72        |
|      | Dachrinnen  | 74        |
|      | Dachdeckung im 19. und 20. Jahrhundert              | 77        |
|      | Hochgebrannte Dachziegel                            | 77        |
|      | Betondachsteine                                     | 79        |
|      | Platten aus Asbest und Faserzement                  | 80        |
|      | Asbestzementplatten                                 | 80        |
|      | Platten aus Faserzement                             | 81        |
|      | Dachbleche aus verzinktem Stahl oder Titanzink      | 82        |
|      | Bitumendachschindeln, Bitumenbahnen                 | 83        |
|      | Kunststoff-Dachfolien                               | 85        |

## Inhalt

|         |  |     |
|---------|--|-----|
| 4       | Das Holz des Dachwerkes  | 87  |
| 4.1     | Die Biologie des Holzes  | 87  |
| 4.1.1   | Aufbau des Baumstamms  | 88  |
| 4.1.2   | Holzarten und ihre Verwendung                                  | 89  |
| 4.1.2.1 | Nadelholz  | 89  |
| 4.1.2.2 | Laubholz   | 90  |
| 4.1.3   | Fehler des Holzes  | 90  |
| 4.1.3.1 | Risse  | 90  |
| 4.1.3.2 | Äste   | 91  |
| 4.1.3.3 | Harzgallen   | 91  |
| 4.1.3.4 | Wuchsfehler  | 91  |
| 4.1.3.5 | Fehler infolge Insektenfraß                                    | 91  |
| 4.1.4   | Sortierklassen, Güteklassen, Festigkeitsklassen, Einbaufeuchte | 92  |
| 4.2     | Pflanzliche Schädlinge   | 94  |
| 4.2.1   | Die wichtigsten Holz zerstörenden Pilze                        | 95  |
| 4.2.1.1 | Echter Hausschwamm   | 95  |
| 4.2.1.2 | Kellerschwamm  | 96  |
| 4.2.1.3 | Porenschwamm   | 96  |
| 4.2.1.4 | Tannenblätling   | 97  |
| 4.2.1.5 | Moderfäule   | 98  |
| 4.2.1.6 | Bläuepilz  | 98  |
| 4.3     | Tierischer Befall  | 98  |
| 4.3.1   | Die wichtigsten Holz zerstörenden Insekten                     | 99  |
| 4.3.1.1 | Hausbockkäfer  | 99  |
| 4.3.1.2 | Gewöhnlicher Nagekäfer   | 100 |
| 4.3.1.3 | Splintholzkäfer  | 100 |
| 4.3.1.4 | Borkenkäfer  | 100 |
| 4.3.1.5 | Holzwespen   | 101 |
| 4.3.1.6 | Termiten   | 101 |
| 4.3.1.7 | Ameisen  | 101 |
| 4.3.1.8 | Gelegenheitsschädlinge   | 102 |
| 4.3.2   | Verwilderte Haustauben   | 104 |
| 4.3.3   | Mäuse  | 105 |
| 4.4.    | Fauna unter dem ungenutzten Dach                               | 105 |
| 4.5.    | Holzschutz   | 106 |
| 4.5.1   | Baulicher Holzschutz   | 107 |
| 4.5.2   | Vorbeugender chemischer Holzschutz                             | 108 |
| 4.5.3.  | Bekämpfender Holzschutz  | 109 |
| 4.5.3.1 | Heißluftverfahren  | 111 |
| 4.5.3.2 | Begasungsverfahren   | 112 |
| 4.5.3.3 | Hochfrequenzverfahren  | 112 |

|          |  |            |
|----------|--|------------|
| <b>5</b> | <b>Bauphysik des Daches</b>                                    | <b>113</b> |
| 5.1      | Feuchte  | 115        |
| 5.1.1    | Wasserandrang in flüssiger Form                                | 116        |
| 5.1.2    | Wasserdampf  | 117        |
| 5.1.2.1  | Kondensation   | 117        |
| 5.1.2.2  | Hygroskopische Feuchteaufnahme                                 | 123        |
| 5.1.2.3  | Wasserdampfdiffusion   | 125        |
| 5.2      | Wärme  | 127        |
| 5.3      | Energieeinsparverordnung EnEV                                  | 131        |
| 5.4      | Schall   | 133        |
| 5.4.1    | Schalltechnische Kennwerte                                     | 134        |
| 5.4.2    | Schallfortpflanzung - Ausbreitungswege des Schalls             | 135        |
| 5.5      | Brandschutz  | 138        |
| 5.6      | Blitzschutz  | 146        |
| <br>     |  |            |
| <b>6</b> | <b>Baurechtliche Aspekte und denkmalpflegerische Postulate</b> | <b>148</b> |
| 6.1      | Bauplanungs- und bauordnungsrechtliche Vorgaben                | 148        |
| 6.1.1    | Lageplan   | 149        |
| 6.1.2    | Bebauungsplan  | 149        |
| 6.2      | Bauaufsichtsrechtliche Vorschriften                            | 153        |
| 6.3      | Rettungswege   | 154        |
| 6.4      | Denkmalpflegerische Postulate                                  | 159        |
| <br>     |  |            |
| <b>7</b> | <b>Untersuchungsmethoden</b>                                   | <b>164</b> |
| 7.1      | Orientierende Objektbesichtigung                               | 165        |
| 7.1.1    | Allgemeine Beschreibung der Gebäudesituation                   | 165        |
| 7.1.2    | Verbindliche Orientierungssysteme                              | 165        |
| 7.1.3    | Erforderliche Sicherungsmaßnahmen                              | 165        |
| 7.1.4    | Dokumentationsformen   | 167        |
| 7.1.5    | Systematik der Baubeschreibung                                 | <b>168</b> |
| 7.1.6    | Zu beachtende Details  | <b>169</b> |
| 7.2      | Anamnese   | 173        |
| 7.3      | Schadensdokumentation  | <b>176</b> |
| 7.4      | Untersuchungen mit geringen Eingriffen in das Dachholz         | <b>177</b> |
| 7.5      | Entscheidung über das weitere Vorgehen                         | <b>184</b> |
| 7.6      | Erstellen von Planunterlagen                                   | <b>185</b> |
| 7.6.1    | Genauigkeitsstufe I  | <b>186</b> |

## **Inhalt**

|        |  |     |
|--------|--|-----|
| 7.6.2  | Genauigkeitsstufe II   | 187 |
| 7.6.3  | Genauigkeitsstufe III  | 188 |
| 7.6.4  | Genauigkeitsstufe IV   | 188 |
| 7.7    | Probenahmen: Bohrkern, Bohrmehl, Balkenscheibe,<br>ganze Balken              | 193 |
| 7.8    | Vorhandene Schall- und Wärmedämmung  | 199 |
| 7.9    | Bewertung der Untersuchungsergebnisse  | 199 |
| <br>   |  |     |
| 8      | Typische Schäden an bestehenden Dächern                                      | 201 |
| 8.1    | Häufige Schäden an alten Dachwerken und ihre Ursachen                        | 201 |
| 8.1.1  | Mechanische Zerstörung der Dachhaut infolge Sturm,<br>Hagel oder Blitzschlag | 201 |
| 8.1.2  | Eingriffe in das Dachwerk  | 202 |
| 8.1.3  | Löcher in der Dachhaut   | 203 |
| 8.1.4  | Schubkräfte - Untersuchung der Statik  | 204 |
| 8.1.5  | Verstopfte oder zugewachsene Dachrinnen                                      | 204 |
| 8.1.6  | Aufsteigende feuchtwarme Luft  | 204 |
| 8.1.7  | Undichte Anschlüsse der Dachdeckung  | 204 |
| 8.1.8  | Dachlattennägel  | 207 |
| 8.1.9  | Durchbiegung alter Dachbalkendecken  | 207 |
| 8.1.10 | Von Insekten oder Pilzen befallene Bereiche                                  | 209 |
| 8.2    | Wirtschaftliches Sanierungskonzept   | 210 |
| 8.3    | Umwelt schädigende Dachbaustoffe und ihre Entsorgung                         | 212 |
| <br>   |  |     |
| 9      | Instandsetzung des unausgebauten Daches                                      | 215 |
| 9.1    | Dachhaut   | 217 |
| 9.1.1  | Dachziegel   | 217 |
| 9.1.2  | Kaminanschlüsse  | 219 |
| 9.1.3  | Dachgauben   | 219 |
| 9.1.4  | Dachflächenfenster   | 222 |
| 9.1.5  | Dachrinnen und Falleleitungen  | 224 |
| 9.1.6  | Aufzüge  | 226 |
| 9.2    | Dachstühle und Dachbalkendecken  | 227 |
| 9.2.1  | Fehlende Kopf- und Fußbänder   | 227 |
| 9.2.2  | Gestörte Anschlüsse und Verbindungen von Hölzern                             | 230 |
| 9.2.3  | Eingriffe in Sparren, Pfetten oder Zangenhölzer                              | 231 |
| 9.2.4  | Beschädigte Stützen oder Pfosten   | 232 |
| 9.2.5  | Beschädigte Traufen und Dachgesimse  | 233 |
| 9.2.6  | Reparatur von Dachbalkendecken   | 235 |

|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>10</b> | <b>Konstruktionen beim Dachausbau</b>                             | 240        |
| 10.1      | Wärmedämmen im Dach   | 240        |
| 10.1.1    | Wärmedämmstoffe   | 240        |
| 10.1.1.1  | Künstliche Mineralfasern KMF                                      | 241        |
| 10.1.1.2  | Nachwachsende Dämmstoffe  | 246        |
| 10.1.1.3  | Schaumkunststoffe   | 250        |
| 10.1.2    | Dämmung des Steildachs  | 251        |
| 10.1.2.1  | Zwischensparrendämmung  | 251        |
| 10.1.2.2  | Unterdachdämmung  | 264        |
| 10.1.2.3  | Aufdachdämmung  | 265        |
| 10.1.2.4  | Wärmedämmung auf senkrechten Außenwänden<br>im Dachgeschoss       | 265        |
| 10.1.3    | Wärmedämmung des Flachdachs                                       | 269        |
| 10.2.     | Trockenbau  | 275        |
| 10.2.1    | Vorüberlegungen   | 277        |
| 10.2.2    | Trockenbaudecken  | 280        |
| 10.2.3    | Trockenbauwände   | 285        |
| 10.2.4    | Trennwände aus Leichthochlochziegeln oder Porenbetonsteinen       | 287        |
| 10.3      | Bäder im Dachgeschoss   | 289        |
| 10.4      | Dachterrassen   | 293        |
| 10.5      | Fußbodenbeläge und Estriche auf Dachbalkendecken                  | 305        |
| 10.5.1    | Waagerechter Fußboden bei stark durchgebogener<br>Dachbalkendecke | 305        |
| 10.5.2    | Spanplatten auf Schüttungen                                       | 307        |
| 10.5.3    | Trockenestrichplatten auf Schüttungen                             | 308        |
| 10.5.4    | Gussasphaltestrich  | 311        |
| 10.5.5    | Calciumsulfat-Fließestrich  | 313        |
| 10.5.6    | Steinholzestrich  | 314        |
| 10.5.7    | Zementestrich   | 315        |
| <b>11</b> | <b>Schallschutz von Dachbalkendecken</b>                          | 317        |
| <b>12</b> | <b>Häufige Schäden im ausgebauten Dachgeschoss</b>                | <b>321</b> |
| 12.1      | Fehlerhafter Wärme- und Feuchteschutz                             | 321        |
| 12.1.1    | Undichtigkeiten in der Dachkonstruktion                           | 321        |
| 12.1.2    | Fehlerhafte Hinterlüftung   | 323        |
| 12.1.3    | Fehlerhafte Wärmedämmung  | 325        |
| 12.2      | Fehlerhafter Trockenbau   | 326        |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| <b>13</b> | <b>Heizung</b>                                   | 329 |
| 13.1      | Gasheizgeräte                                    | 331 |
| 13.2      | Vorhandene Warmwasser-Zentralheizung auf Ölbasis | 335 |
| 13.3      | Beheizung mit elektrischem Strom                 | 336 |
| 13.4      | Thermische Solaranlagen                          | 336 |
| 13.5      | Photovoltaik-Systeme                             | 338 |
| 13.6      | Zusatzöfen                                       | 338 |
| <b>14</b> | <b>Gelungene Dachausbauten</b>                   | 339 |
| 14.1      | Villa in Glauchau                                | 339 |
| 14.2      | Wohn- und Geschäftshaus in Leipzig               | 346 |
| 14.3      | Mehrfamilien-Wohnhaus in Leipzig                 | 351 |
| 14.4      | Wohnhaus in Schkeuditz                           | 359 |
|           | <b>Literaturverzeichnis</b>                      | 368 |
|           | Normen und Regelwerke                            | 368 |
|           | Quellen  | 375 |
|           | Lexika und Standardwerke                         | 375 |
|           | Abekürzt wiedereeeebene Literatur                | 377 |
|           | <b>Bildquellennachweis</b>                       | 384 |
|           | <b>Stichwortverzeichnis</b>                      | 385 |