

# **DER SCHADENFREIE HOCHBAU**

**Grundlagen zur Vermeidung von Bauschäden  
Bd. 2 Allgemeiner Ausbau**

mit 280 Abbildungen und 25 Tabellen  
2., überarbeitete Auflage

von

**Professor Dipl.-Ing. Arno Grassnick  
Dipl.-Ing. Walter Holzapfel  
Professor Dipl.-Ing. Ludwig Klindt  
Studiendirektor Gerhard P. Wahl**

 **Rudolf Müller**

# Inhalt

|          |                                                        |           |
|----------|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Wandoberflächen und Wandbekleidungen</b>            | <b>11</b> |
| 1.1      | Sichtmauerwerk                                         | 12        |
| 1.1.1    | Einschalige Außenwände                                 | 12        |
| 1.1.2    | Die vorgesetzte Verblendwand                           | 12        |
| 1.2      | Wandbekleidungen                                       | 14        |
| 1.2.1    | Naturwerksteinbekleidungen                             | 15        |
| 1.2.2    | Betonwerksteinbekleidungen                             | 20        |
| 1.2.3    | Die keramische Außenwandbekleidung                     | 21        |
| 1.2.4    | Vorgehängte Bekleidungen auf Unterkonstruktion         | 24        |
| 1.2.4.1  | Unterkonstruktion                                      | 25        |
| 1.2.4.2  | Befestigung                                            | 26        |
| 1.2.4.3  | Hinterlüftung                                          | 29        |
| 1.2.4.4  | Wärmedämmung                                           | 29        |
| 1.2.4.5  | Brandschutz                                            | 31        |
| 1.2.4.6  | Bekleidungen                                           | 31        |
| 1.2.4.7  | Überdeckungen und Fugen                                | 40        |
| 1.2.4.8  | Eckausbildungen                                        | 44        |
| 1.2.4.9  | Wandöffnungen                                          | 44        |
| 1.2.4.10 | Oberflächen vorgehängter Bekleidungen                  | 46        |
| 1.3      | Außen- und Innenputz                                   | 48        |
| 1.3.1    | Außenputz                                              | 51        |
| 1.3.1.1  | Außenputzschäden                                       | 53        |
| 1.3.1.2  | Putzweise (Putzstrukturen)                             | 59        |
| 1.3.1.3  | Allgemeine Hinweise                                    | 62        |
| 1.3.1.4  | Putzprofile                                            | 62        |
| 1.3.2    | Innenputz                                              | 63        |
| 1.3.2.1  | Innenputzschäden                                       | 65        |
| 1.3.2.2  | Deckenputz                                             | 68        |
| 1.3.2.3  | Hängende Drahtputzdecken                               | 69        |
| 1.3.3    | Kunstharzputze                                         | 71        |
| 1.3.3.1  | Begriff, Bezeichnung, Zusammensetzung                  | 71        |
| 1.3.3.2  | Untergrund und Grundanstrich                           | 71        |
| 1.3.3.3  | Anforderungen an Beschichtungsstoffe u. Kunstharzputze | 72        |
| 1.3.4    | Putze für Sonderzwecke                                 | 73        |
| 1.3.5    | Sanierung von Putzrissen                               | 73        |

|          |                                      |     |
|----------|--------------------------------------|-----|
| <b>2</b> | <b>Leichte Trennwände</b>            | 74  |
| 2.1      | Zulässige Gewichte und Abmessungen   | 74  |
| 2.2      | Konstruktive Ausbildung              | 75  |
| 2.3      | Montagewände                         | 78  |
| 2.4      | Elementwände                         | 81  |
| 2.4.1    | Rasterprinzip                        | 82  |
| 2.4.2    | Konstruktion                         | 83  |
| 2.4.3    | Brandschutz                          | 85  |
| 2.4.4    | Schallschutz                         | 85  |
| <b>3</b> | <b>Fenster und Türen</b>             | 86  |
| 3.1      | Öffnungen und Toleranzen             | 86  |
| 3.2      | Glas                                 | 88  |
| 3.2.1    | Glasarten                            | 88  |
| 3.2.2    | Statische Dimensionierung der Gläser | 92  |
| 3.2.3    | Scheibeneinbau                       | 94  |
| 3.2.4    | Scheibenabdichtung                   | 98  |
| 3.3      | Rahmenmaterial                       | 105 |
| 3.3.1    | Holz                                 | 105 |
| 3.3.2    | Kunststoff                           | 107 |
| 3.3.3    | Aluminium                            | 110 |
| 3.4      | Stabilität der Flügelrahmen          | 112 |
| 3.5      | Beschläge                            | 113 |
| 3.6      | Fenstereinbau                        | 115 |
| 3.7      | Fugendichtigkeit                     | 118 |
| 3.8      | Fenstertüren                         | 119 |
| 3.9      | Fensterwände                         | 120 |
| 3.10     | Rolläden und Klappläden              | 124 |
| 3.10.1   | Rolläden                             | 124 |
| 3.10.2   | Klappläden                           | 125 |
| 3.11     | Glasbausteine                        | 127 |
| 3.12     | Schadensfälle                        | 130 |
| 3.13     | Türen                                | 132 |
| 3.13.1   | Innentüren                           | 132 |
| 3.13.2   | Türblattkonstruktionen               | 135 |
| 3.13.3   | Türumrahmungen                       | 138 |
| 3.13.4   | Schalldämmende Türen                 | 140 |

|          |                                               |     |
|----------|-----------------------------------------------|-----|
| 3.13.5   | Stahltüren .....                              | 141 |
| 3.14     | <b>Außentüren</b> .....                       | 143 |
| <b>4</b> | <b>Treppen</b> .....                          | 148 |
| 4.1      | <b>Treppenarten</b> .....                     | 148 |
| 4.2      | <b>Anforderungen an Gebäudetreppen</b> .....  | 152 |
| 4.2.1    | Maßliche Anforderungen .....                  | 152 |
| 4.2.2    | Steigungsverhältnis und Lauflinie .....       | 153 |
| 4.2.3    | Verziehen der Stufen .....                    | 155 |
| 4.2.4    | Treppenauge .....                             | 156 |
| 4.3      | <b>Treppengeländer</b> .....                  | 159 |
| 4.4      | <b>Bauaufsichtliche Vorschriften</b> .....    | 163 |
| 4.4.1    | Allgemeine Anforderungen (§ 32 BauO NW) ..... | 163 |
| 4.4.2    | Treppenräume (§ 33 BauO NW) .....             | 164 |
| 4.5      | <b>Treppenkonstruktionen</b> .....            | 165 |
| 4.5.1    | Stahlbetontreppen .....                       | 165 |
| 4.5.2    | Holztreppen .....                             | 168 |
| 4.5.3    | Vorgefertigte Treppen .....                   | 171 |
| 4.5.4    | Tragbolzentreppen .....                       | 173 |
| 4.6      | Schadensbeseitigung .....                     | 175 |
| 4.7      | Außentreppen .....                            | 176 |
| <b>5</b> | <b>Estriche und Bodenbeläge</b> .....         | 180 |
| 5.1      | <b>Estriche</b> .....                         | 180 |
| 5.1.1    | Schwimmender Estrich .....                    | 181 |
| 5.1.1.1  | Estriche als Träger von Bodenheizungen .....  | 187 |
| 5.1.2    | Verbundestrich .....                          | 189 |
| 5.1.3    | Estrich auf Trennschicht .....                | 190 |
| 5.1.4    | Estricharten .....                            | 190 |
| 5.1.4.1  | Zementestrich .....                           | 190 |
| 5.1.4.2  | Anhydritestrich .....                         | 191 |
| 5.1.4.3  | Gipsestrich .....                             | 192 |
| 5.1.4.4  | Magnesiaestrich .....                         | 192 |
| 5.1.4.5  | Gußasphaltestrich .....                       | 193 |
| 5.2      | <b>Bodenbeläge</b> .....                      | 193 |
| 5.2.1    | Bodenbeläge aus Fliesen und Platten .....     | 193 |
| 5.2.1.1  | Beläge innerhalb von Gebäuden .....           | 193 |
| 5.2.1.2  | Beläge außerhalb von Gebäuden .....           | 195 |
| 5.2.2    | Parkett .....                                 | 200 |
| 5.2.3    | Textilbeläge .....                            | 202 |
| 5.2.4    | Kunststoff-Beläge .....                       | 204 |

|          |                                                        |     |
|----------|--------------------------------------------------------|-----|
| <b>6</b> | <b>Fliesen- und Plattenbeläge</b>                      | 205 |
| 6.1      | Fliesenarten                                           | 205 |
| 6.1.1    | Feinkeramische Fliesen                                 | 205 |
| 6.1.2    | Grobkeramische Fliesen                                 | 206 |
| 6.2      | Fußbodenfliesen                                        | 207 |
| 6.2.1    | Oberflächenbeanspruchung                               | 207 |
| 6.2.2    | Untergrund und Verlegungsart                           | 208 |
| 6.2.3    | Verlegemörtel und Fugenausbildung                      | 210 |
| 6.3      | Wandfliesen                                            | 212 |
| 6.3.1    | Untergrund und Ansetzverfahren                         | 212 |
| 6.3.2    | Ansetzmörtel, Kleber und Fugenausbildung               | 214 |
| 6.4      | Wasserabweisende Plattenbeläge und -bekleidungen       | 215 |
| 6.4.1    | Plattenbeläge in Feucht- und Naßräumen                 | 215 |
| 6.4.2    | Dichtstoffe                                            | 217 |
| 6.4.3    | Schutzschichten                                        | 218 |
| 6.5      | Schadensbeispiele                                      | 218 |
| 6.5.1    | Schadensursachen                                       | 218 |
| 6.5.2    | Schadensbeseitigung                                    | 221 |
| <b>7</b> | <b>Anstriche</b>                                       | 222 |
| 7.1      | Grundbegriffe                                          | 222 |
| 7.2      | Anstrichstoffe                                         | 224 |
| 7.2.1    | Mineralische Anstrichstoffe                            | 224 |
| 7.2.2    | Organische Anstrichstoffe                              | 225 |
| 7.2.3    | Anstrichtechniken                                      | 227 |
| 7.3      | Anstriche auf Beton                                    | 229 |
| 7.4      | Anstriche auf Mauerwerk                                | 231 |
| 7.5      | Anstriche auf Holz                                     | 232 |
| 7.6      | Anstrichschäden, Schadensvorsorge, Schadensbeseitigung | 235 |
| 7.6.1    | Risse, Rißbeseitigung                                  | 235 |
| 7.6.2    | Salzauskristallisation                                 | 238 |
| 7.6.3    | Algen, Flechten, Moos und Schimmelpilzbefall           | 238 |
| 7.6.4    | Lackschäden an Außenholzflächen                        | 239 |
|          | <b>Literaturverzeichnis</b>                            | 241 |
|          | <b>Verzeichnis der Fachverbände</b>                    | 244 |
|          | <b>Stichwortverzeichnis</b>                            | 246 |