


Walter Holzapfel

Dächer – Kompendium der Schadensursachen

Fehleranalyse und Ursachenvermeidung

Fraunhofer IRB  Verlag

Walter Holzapfel
Dächer – Kompendium der Schadensursachen
Fehleranalyse und Ursachenvermeidung

Walter Holzapfel

Dächer – Kompendium der Schadensursachen

Fehleranalyse und Ursachenvermeidung

Fraunhofer IRB Verlag

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-8167-9294-9

ISBN (E-Book): 978-3-8167-9295-6

Layout/Herstellung: Gabriele Wicker

Umschlaggestaltung: Martin Kjer

Satz: Fotosatz Buck, Kumhausen

Druck: Konrad Tritsch Print und digitale Medien GmbH, Ochsenfurt

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlages unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z. B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© Fraunhofer IRB Verlag, 2015

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB

Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

Telefon +49 7 11 9 70-25 00

Telefax +49 7 11 9 70-25 08

irb@irb.fraunhofer.de

www.baufachinformation.de

Inhaltsverzeichnis

Anstelle eines Vorworts	13
1 Wetterschutz des Steildaches	15
1.1 Dachdeckungen	16
1.1.1 Höhen- und Seitenüberdeckungen	17
1.1.2 Kapillarität und Wassereinzug	17
1.1.3 Wetterschutz der Dachdeckungen	18
1.1.4 Schwall- und Stauwasser	31
1.1.5 Wasser- und Schnee-Eintrieb	31
1.1.6 Schmelzwasser	32
1.2 Unterdach und Unterdeckung	32
1.2.1 Wasserdichtes Unterdach	32
1.2.2 Regensicheres (wasserableitendes) Unterdach	34
1.2.3 Unterdeckbahnen, Unterdeckplatten	34
1.2.4 Unterspannung	38
1.2.5 Behelfsdeckung	38
1.3 Traufen und Dachrinnen	39
1.3.1 Neigung der Dachrinne	39
1.3.2 Hängedachrinne	40
1.3.3 Versenkte (innenliegende) Rinne	40
1.3.4 Muldenrinne (Rinnengraben)	42
1.3.5 Dachrinne und Rinneneinhang	42
1.4 Giebelkante/Ortgang	47
1.4.1 Unterkonstruktion	47
1.4.2 Untersichtbekleidung	48
1.4.3 Dachziegel und Dachsteine	48
1.4.4 Biberschwanzziegel und Bibersteine	51
1.4.5 Dachschiefer und Dachplatten	51
1.4.6 Unterliegende Abschlussrinnen	52
1.4.7 Ort Brett und Brettortgang	53
1.4.8 Metallrandabdeckung	53
1.4.9 Mauerabdeckung	55
1.4.10 Kleben von Blechabdeckungen	56
1.4.11 Selbsttragende Blechabdeckungen	57

1.5	Grat	57
1.5.1	Dachziegel, Dachsteine, Wellplatten	57
1.5.2	Dachschiefer und Dachplatten	59
1.5.3	Bitumenschindeln	59
1.5.4	Blebscharendeckung	60
1.5.5	Metallprofildeckungen	60
1.6	Dachfirst	61
1.6.1	Dachziegel, Dachsteine, Wellplatten	61
1.6.2	Dachschiefer und Dachplatten	62
1.6.3	Bitumenschindeln	62
1.6.4	Blebscharendeckung	62
1.6.5	Metallprofildeckungen	62
1.7	Anschlüsse	63
1.7.1	Seiten-Anschlüsse	63
1.7.2	Taufseitige (Brust-)Anschlüsse	66
1.7.3	Firstseitige Anschlüsse (Anschlusskehle)	66
1.7.4	Sichtmauerwerk	69
1.7.5	Außenputz	69
1.7.6	Dämmputz/WDVS	70
1.7.7	Kaplleiste	71
1.7.8	Anschlussleiste	71
1.7.9	Fugendichtung und Verpressung	72
1.7.10	Flüssigkunststoff	72
1.8	Kehlen	74
1.8.1	Unterlegte Kehle	74
1.8.2	Unterlegte Blechkehle	75
1.8.3	Sattelgaubenkehle	76
1.8.4	Dachknick am Gaubenschleppdach	77
1.8.5	Kehle am Gaubenflachdach	77
1.8.6	Eingebundene Schieferkehle	78
1.8.7	Eingebundene Biberschwanzkehle	78
1.8.8	Kehle aus Bitumenschindeln	78
1.9	Dachfenster	78
1.9.1	Regensicherheit	79
1.9.2	Anschluss Unterdach	82
1.9.3	Rohrlüfter, Antennen und Kabel	82
2	Unterkonstruktionen	85
2.1	Höhenausgleich am Dachstuhl	85
2.2	Bauliche Änderung am Tragwerk und Tragfähigkeitsprüfung	86
2.2.1	Pfettendachstuhl	88
2.2.2	Sparren- und Kehlbalckendachstuhl	88

2.2.3	Sicherung von Mauerwerk	90
2.2.4	Sparrenwechsel	90
2.3	Instandsetzungen am Dachstuhl	90
2.3.1	Knotenpunkte	91
2.3.2	Durchbiegungen	92
2.3.3	Holzschäden und Holzfehler	92
2.4	Die Konterlattung	94
2.5	Decklattung und Schalung	94
2.5.1	Decklattungen	94
2.5.2	Holzschalungen	95
3	Dampf- und Luftsperrern im Steildach	99
3.1	Systeme der Sperrschichten	99
3.1.1	Luftdichtheitsschichten	99
3.1.2	Dampfsperren	100
3.2	Sperrfolien	100
3.2.1	Einbau	100
3.2.2	Verkleben von Kunststofffolien	103
3.2.3	Verkleben anderer Sperrschichten	106
3.2.4	Anschlüsse mit Sperrfolien	107
3.3	Wärmedämmungen	112
3.3.1	Indachdämmung mit eingeschlaufte Sperrfolie	112
3.3.2	Aufdachdämmungen	115
3.3.3	Aufdachelemente	120
3.4	Lösbare und unlösbare Konstruktionen	124
3.4.1	Ausgebauter Dachraum (ohne und mit Spitzboden) mit Pfetten- dachstuhl, Stützen und Kehlbalken auf Betongeschossdecke	125
3.4.2	Ausgebauter Dachboden mit Pfetten- oder Kehlbalkendachstuhl, Stützen und Kehlbalken auf Holzbalkengeschossdecke	126
3.4.3	Kehlbalkendecke im genutzten Spitzboden	126
3.4.4	Abseiten und leichte Trennwände	128
3.4.5	Ausgestrebter Dachstuhl oder Binderkonstruktionen	128
3.4.6	Dach mit genutztem Dachraum mit Dachgauben, Drepeln und nicht genutztem Spitzboden	129
4	Dachgauben	131
4.1	Stirn- und Wangenbekleidungen	131
4.2	Fensteranschlüsse	133
4.3	Fensterleibung	133
4.4	Fensterbank	134
4.5	Gaubenschleppdach	136
4.6	Gaubensatteldach und Gaubenwalmdach	136
4.7	Gaubenflachdächer	137

5	Dachterrassen (Dachloggien) und Balkone	141
5.1	Entwässerung	141
5.2	Dachschichtenaufbau	142
5.3	Anschlüsse	144
5.4	Fenstertüranschlüsse	148
5.4.1	Schwellenfreie Fenstertüren	153
5.4.2	Problem Anschluss Flüssigkunststoff	154
5.4.3	Nutzbeläge	156
6	Optische Mängel	161
6.1	Farbabweichungen	162
6.1.1	Dachziegel	162
6.1.2	Dachsteine	164
6.1.3	Dachschiefer	164
6.1.4	Bitumenschindeln	165
6.1.5	Zinkblech	165
6.1.6	Kupferblech	165
6.1.7	Aluminiumblech	166
6.1.8	Nicht rostendes Stahlblech (»Edelstahl«)	166
6.2	Oberflächenschäden	166
6.3	Fluchtabweichungen	167
6.4	Schnitte und Anschlüsse	169
6.5	Einbauteile	170
6.6	Dachgauben	171
7	Verfärbungen	175
7.1	Schimmelpilz an Dachüberständen	175
7.2	Grünbildung	176
8	Flachdachabdichtung	179
8.1	Bitumenabdichtungen	179
8.1.1	Bitumenschweißbahnen	179
8.1.2	Alterung von Bitumenschweißbahnen	186
8.1.3	Schädigungen an Bitumenschweißbahnen	187
8.1.4	Deck- und Schutzschichten	191
8.1.5	Anschlüsse mit Bitumenschweißbahnen	192
8.1.6	Anschlüsse an Fremdstoffe	193
8.1.7	Bewegungsfugen (Dehnfugen)	197
8.1.8	Abläufe und Lüfter	199
8.1.9	Oberlichter und Lichtkuppeln	201
8.1.10	Dachrandblenden	202
8.1.11	Dachsanierungen im Bitumendach	202

8.2	Abdichtungen aus Kunststoff- und Kautschukdachbahnen	204
8.2.1	Kunststoff- und Kautschukdachbahnen	204
8.2.2	Alterung von Kunststoff- und Kautschukbahnen	212
8.2.3	Schädigungen an Kunststoff- und Kautschukbahnen	212
8.2.4	Deck- und Schutzschichten	216
8.2.5	Anschlüsse mit Kunststoff- und Kautschukbahnen	216
8.2.6	Anschlüsse an Fremdstoffe	221
8.2.7	Bewegungsfugen (Dehnfugen)	221
8.2.8	Abläufe und Lüfter	222
8.2.9	Oberlichter	223
8.2.10	Dachrandblenden	224
8.2.11	Dachsanierungen im Dach aus Kunststoff- und Kautschukbahnen ...	227
8.3	Flüssigkunststoff	228
8.3.1	Abdichtung aus Flüssigkunststoffen	229
8.3.2	Alterung von Flüssigkunststoff	233
8.3.3	Schädigungen an Flüssigkunststoff	233
8.3.4	Deck- und Schutzschichten	233
8.3.5	Anschlüsse mit Flüssigkunststoff	234
8.3.6	Anschlüsse an Fremdstoffe	235
8.3.7	Bewegungsfugen (Dehnfugen)	236
8.3.8	Abläufe und Lüfter	237
8.3.9	Oberlichter	238
8.3.10	Dachrandblenden	238
8.3.11	Dachsanierungen mit Flüssigkunststoff	240
8.4	Entwässerung der Flachdächer	241
8.4.1	Abläufe und Regenrohre	241
8.4.2	Freispiegel- und Druckentwässerung	243
8.4.3	Attika-Abläufe	245
9	Einschalige und zweischalige Flachdächer	249
9.1	Einschaliges wärmedämmtes Flachdach auf Massivdecke	249
9.1.1	Dampfsperre	249
9.1.2	Luftdichtheitsschicht	252
9.2	Besonderheiten im Leichtdach	258
9.3	Zweischaliges Flachdach auf Holzkonstruktion	262
9.3.1	Belüftet oder unbelüftet	262
9.3.2	Sanierung von Holzflachdächern	267
9.4	Dachrandabdeckungen	270
9.4.1	Nicht selbst tragende Abdeckungen	270
9.4.2	Selbsttragende Blechabdeckungen	274
9.5	Außenwandsockel und Fenster	274
9.5.1	Regenabsicherung an der Außenwand	274
9.5.2	Fenster und Fensterbänke	280

10	Dämmschichten im einschaligen Flachdach	283
10.1	Dämmschichten unter Abdichtungen	283
10.2	Dämmschichten über Abdichtungen (Umkehrdach, Duo-Dach)	287
10.2.1	Dachdecke	287
10.2.2	Abdichtung	287
10.2.3	Dämmschicht	288
11	Lage- und Windsogsicherheit	291
11.1	Lose Verlegung unter Auflast	291
11.2	Mechanische Dachverankerung	293
11.2.1	Arten der Dachverankerung	296
11.3	Verkleben	298
11.3.1	Bituminöse Heißverklebung	298
11.3.2	Bituminöse Schmelzklebung	299
11.3.3	Bituminöse Kaltklebung	300
11.3.4	Bituminöse Kaltselbstklebebahnen	301
11.3.5	Kleben mit Schaumklebern	302
11.4	Wandern des Daches (vier Theorieansätze)	304
12	Gründächer	307
12.1	Dachdecke	308
12.2	Wurzelschutz	308
12.2.1	Bitumenabdichtungen	308
12.2.2	Abdichtungen aus Kunststoff- und Kautschukdachbahnen	310
12.2.3	Abdichtungen aus Flüssigkunststoff	311
12.2.4	Abdichtungen mit nicht wurzelfesten Dichtungsbahnen	312
12.3	Flächenabschottung	313
12.3.1	Bitumendampfsperre/Wärmedämmschicht/Bitumenabdichtung	313
12.3.2	Bitumendampfsperre/Wärmedämmschicht/Kunststoffdachbahn oder Kautschukdachbahn	313
12.3.3	Kunststoff-Sperrfolie/Wärmedämmschicht/ Kunststoff-/Kautschukdachbahn	314
12.3.4	Lösung für alle Gegebenheiten	314
12.4	Wasserabführung	314
12.5	Vegetationsschicht	318
12.6	Gehwege und Pflaster	319
13	Brandschutz des Flachdaches	321
13.1	Dachschichtenaufbau	321
13.2	Flachdächer über Stahltrapezprofildecke	322
13.2.1	Industriebaurichtlinie	322
13.3	Brandschutz im Holzleichtdach	323
13.4	Brandschutz bei Dachbegrünung	323
13.5	Anschlüsse	324

14	Flachdach – Auf- und Einbauten	325
14.1	Flachdach-Aufstandssysteme	326
14.2	Flachdach-Auflagersysteme	326
14.3	Dachdurchdringungen	327
15	Solardach	329
15.1	Steildächer	329
15.1.1	Aufdachkonstruktionen	329
15.1.2	Einbaukonstruktion in Rahmenkästen	332
15.1.3	Kollektorplatten als integriertes Dachsystem	332
15.1.4	Metalldeckungen und Einbauwannen	332
15.1.5	In Deckenelemente integrierte Kollektoren	335
15.2	Flachdächer	336
15.2.1	Flachdach-Aufstandssysteme	336
15.2.2	Flachdach-Auflagersysteme	336
15.2.3	Flachdach-Indach-Systeme	338
15.2.4	Flachdach-Solardichtsysteme	338
15.3	Brandschutz	339
15.4	Blitzschutz	340
15.5	Schäden durch Schnee	340
16	Eigenverantwortung der Baubeteiligten	343
16.1	Der Bauherr	343
16.2	Der Bauplaner	344
16.3	Der Unternehmer	345
17	Werkstoffe	347
	Literatur	353
	Stichwortverzeichnis	357

Anstelle eines Vorworts

Der Kunde betritt eine Autovertretung. Ein herbeieilender Verkäufer unterbreitet sofort ein unschlagbares Angebot: »Ich habe da für Sie ein besonders günstiges Modell. Der Listenpreis beträgt 10 000, Ihnen biete ich jedoch das Modell günstiger an. Ohne Aluräder und Glanzlackierung fährt es genauso gut. Eine ABS-Bremse und Stabilitätsprogramm brauchen Sie auch nicht, wenn Sie nur sanft mit Gaspedal und Bremse umgehen, was ich Ihnen ohne Weiteres zutraue. Und wozu brauchen Sie ein Navigationsgerät? Meinen Sie, wir hätten uns früher ohne das immer verfahren? Die Straßen sind heutzutage so gut ausgeschildert, dass sie diese Ausgabe ohne Weiteres einsparen können.« Wäre dieses Szenario denkbar?

Dächer werden oft nach der oben beschriebenen Methode verkauft. Der Preis bestimmt den Umfang und die Qualität und nicht umgekehrt. Dem Kunden wird nicht ein Mehrwert angeboten, sondern ein günstiger Preis. Und nicht selten unterbieten Mitbewerber sich gegenseitig im Abspecken des Leistungsumfangs.

Der Hausbesitzer als Kunde ist dabei selten der Gewinner. Er erfährt nichts über unterschiedliche Wertigkeiten, erst recht nichts zu erzielbaren Lebenserwartungen der angebotenen Baustoffe und Deckmaterialien. Dabei ist es für den Dachdecker ein Leichtes, dem Kunden zu erklären, dass eine 2 mm dicke Kunststoffdachbahn etwa doppelt so lange hält wie eine von 1 mm Dicke, dass »normgerechte« Bitumenschweißbahnen die unterste Qualitätsstufe darstellen und dass Produktdaten und bauaufsichtliche Zulassungen wenig über Brauchbarkeit und Haltbarkeit der Baustoffe aussagen.

Selbstverständlich ist der Wettbewerb auch im Baugewerbe ein notwendiges Regulativ. Ohne Maßstab verkommt aber der Wettbewerb zur Farce, bei dem vor allem der Kunde den Nachteil hat.

Handwerker und Dachdecker sollten aufklären über technische Unterschiede und Wertigkeiten der verfügbaren Bau-, Deck-, Dichtstoffe und Ausführungsarten und entsprechende Alternativen vorhalten und offenlegen. Erst dann kann der Kunde entscheiden, welche Wertigkeit und Sicherheit er für notwendig und bezahlbar hält. In den folgenden Kapiteln erfolgen immer wieder Hinweise auf technische Unterschiede in Baustoffen und Anwendungsweisen. Den am Bau Beteiligten soll dies zur Orientierung dienen. In den Text sind an mehreren Stellen Zitate aus den Dachregeln eingefügt, zur besseren Kenntlichmachung sind diese gesondert grün markiert.

