


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](http://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](mailto:irb@irb.fraunhofer.de)

[www.baufachinformation.de](http://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 Ortbrett 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	<b>Unterkonstruktionen</b> .....	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
<b>3</b>	<b>Dampf- und Luftsperrern im Steildach .....</b>	<b>99</b>
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 eingeschlaufter 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, DREMPeln und nicht genutztem Spitzboden .....	129
<b>4</b>	<b>Dachgauben .....</b>	<b>131</b>
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	Dachsanieurungen 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	<b>Einschalige und zweischalige Flachdächer</b> .....	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 10000, 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.

