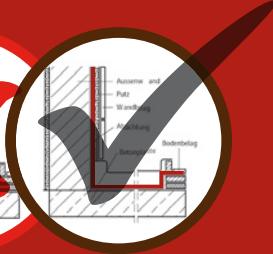
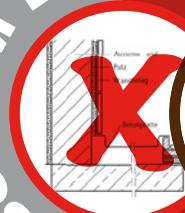


PFUSCH AM BAU



Dieter Ansorge

Dachdeckungs-, Dachabdichtungs- und Klempnerarbeiten

3., überarbeitete und erweiterte Auflage



Fraunhofer IRB ■ Verlag

Dieter Ansorge

**Dachdeckungs-,
Dachabdichtungs- und
Klempnerarbeiten**

Dieter Ansorge

Pfusch am Bau

Band 2

Dachdeckungs-, Dachabdichtung- und Klempnerarbeiten

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

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 <<http://dnb.d-nb.de>> abrufbar.
ISBN (Print): 978-3-8167-8486-9
ISBN (E-Book): 978-3-8167-8728-0

Layout und Satz: Grafikbüro Holzwarth, Ostfildern
Umschlaggestaltung: Martin Kjer, Fraunhofer IRB Verlag
Druck: Gulde Druck GmbH & Co. KG, Tübingen
Für den Druck des Buches wurde chlor- und säurefreies
Papier verwendet.

© by Fraunhofer IRB Verlag, 2012
Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstr. 12, 70569 Stuttgart,
Telefon (07 11) 9 70-25 00, Telefax (07 11) 9 70-25 08
E-Mail irb@irb.fraunhofer.de
<http://www.baufachinformation.de>

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 dürfen.
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.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	9
1 Grundlagen	11
1.1 Einleitung	11
1.2 Planung von Dachdeckungen, Dachabdichtungen, Klempnerarbeiten	14
1.2.1 Dachdeckungen	14
1.2.2 Dachabdichtungen	24
1.2.3 Klempnerarbeiten (regional auch: Spengler-, Flaschnerarbeiten)	27
1.3 Pfusch durch typische Planungsfehler	29
1.3.1 Dachdeckung	29
1.3.1.1 Deckungseigenschaften	29
1.3.1.2 Durchlüftung	39
1.3.1.3 Wärmedämmung	40
1.3.1.4 Feuchteschutz	41
1.3.1.5 Thermische Ertüchtigung	44
1.3.1.6 Solaranlagen	48
1.3.2 Dachabdichtung	54
1.3.2.1 Abdichtungssysteme	54
1.3.2.2 Wärmeschutz	59
1.3.2.3 Feuchteschutz	60
1.3.2.4 WU-Betondächer	60
1.3.2.5 Thermische Ertüchtigung von Dachabdichtungen: Duodach – Plusdach	61
1.3.2.6 Dachbegrünungen	64
1.3.2.7 Fahr-/Gehbeläge	68
1.3.2.8 Solarkollektoren – Photovoltaik – Solarfolien	70
1.4 Mängelhaftung	72
2 Fallbeispiele	75
2.1 Dachdeckung	75
2.1.1 Einfamilienfertighaus bei Ludwigsburg – Nicht tragfähige Dachdeckung, undichte Unterspannbahn	75

2.1.2	Mehrfamilienhaus bei Ludwigsburg – Undichte Unterspannbahn	79
2.1.3	Reihenhausanlage bei Göppingen – Mit vielen Mängeln behaftete Dächer	81
2.1.4	Fachwerkhaus bei Ludwigsburg – Undichte Luftdicht- heitsbahnen, Wärmedämmungsmängel	94
2.1.5	Doppelhaus bei Marbach – Undichter Dachflächen- fensteranschluss, Durchbiegung der Dachdeckung	100
2.1.6	Doppelhaus in Münster – Ausblühungen an plattenförmigen Betondachsteinen	103
2.1.7	Sturmschaden bei Pforzheim – Mangelhafte Trocken- firstkonstruktion	108
2.1.8	Einfamilienhaus bei Heilbronn – Frostschäden an der Dachdeckung	111
2.1.9	Gebäude bei Stuttgart – Immer wieder Feuchteschäden an Dachflächenfenstern	118
2.1.10	Innenstadtquartier bei Ludwigsburg – Pfusch bei alter und teilerneuerter Dachdämmung	121
2.1.11	Dachsanierung eines denkmalgeschützten Fachwerk- gebäudes bei Ludwigsburg – Schlimmster Planungs- und Ausführungspfusch unter den Augen von Denk- malschutzbehörden	126
2.2	Dachabdichtung	136
2.2.1	Industriegebäude bei Ludwigsburg – Sturmschäden an Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen	136
2.2.2	Mehrfamilienhaus in Münster – Pfusch bei Dach- gaubenabdichtungen	140
2.2.3	Industriegebäude bei Esslingen – Flachdachschäden durch unterlassene Instandhaltung	143
2.2.4	Kostengünstige Reihenhäuser bei Ludwigsburg – Von Lothar abgerollte Dachabdichtung mit Begrünung	148
2.2.5	Mehrfamilienhaus in Ludwigsburg – Abdichtungsmängel an Balkon- und Laubengangabdichtungen	153
2.2.6	Dachabdichtungen eines Industriegebäudes bei Stuttgart – Ärger mit falschen Dachabdichtungen und Pfusch bei den Klempnerarbeiten	158
2.2.7	Reihenbungalow bei Heilbronn – Kondensatbildung in schwach geneigtem Kaltdach mit bituminöser Dachabdichtung	173

2.2.8	Reihenbungalow bei Waiblingen – Wasserschaden durch Umbauarbeiten am Nachbardach	177
2.2.9	Einkaufszentrum im Schwäbischen Wald – Aus Flachdach im Sommer abtropfendes Tauwasser	182
2.2.10	Wohnblock bei Hamburg – Wasserschaden durch Sorglosigkeit bei einer Flachdachänderung	186
2.2.11	Wohn- und Kunstmuseum bei Ludwigsburg – Mängel an Dachbegrünungen und Dachentwässerung	191
2.2.12	Begrüntes Flachdach, Loggien – UNTaugliche Entwässerungen, untaugliche Abdichtungen und Wärmedämmungen	206
2.3	Klempnerarbeiten	212
2.3.1	Wohnblocks bei Stuttgart – Sturmschäden an Metalldeckungen	212
2.3.2	Reihenhäuser in Stuttgart – Undichte Stehfalzdeckung . .	223
2.3.3	Gewerbegebäude bei Göppingen – Undichtetes Blechdach – Undichte Dachrinnen und Anschlüsse	226
2.3.4	Stadtquartier bei Leipzig – Mangelhafte Zinkblechdeckungen	231
2.3.5	Mehrfamilienhäuser bei Ludwigsburg – Kunst am Bau oder Pfusch am Bau?	233
2.3.6	Stadtquartier bei Leipzig – Bemerkenswerte Klempnerarbeiten	238
2.3.7	Doppelhaus bei Ludwigsburg – Pfusch bei den Klempnerarbeiten	239
2.3.8	Mehrfamilienhäuser in Hohenlohe – Ein Beispiel für »hinnehmbare« Klempnerarbeiten	242
2.3.9	Mehrfamilienhaus in Zwickau – Undichte Bleche und weiterer Pfusch	246
2.3.10	Mehrfamilienhaus bei Ludwigsburg – Wasserschäden wegen undichter Kehlbleche und Rinnenanschlüsse	248
2.3.11	Industriegebäude bei Ludwigsburg – Mangelhafte Attikaverkleidungen	252
2.3.12	Mehrfamilienhäuser in Münster – Undichte Blechverwahrungen und Rinnenkessel	254
2.3.13	Städtische Galerie bei Stuttgart – Vergessene Mauerabdeckung und die Folgen	255
2.3.14	Blechdächer im Emsland – Mangelhafte Dampfsperre, Wärmedämmung, beschädigte Blechdeckung	256

2.3.15	Schottisches Parlament in Edinburgh – Fehlende Dilatationsmöglichkeit bei Fassaden- blechbekleidungen.....	269
2.3.16	Exquisite Häuser bei Ludwigsburg – Gekonnte Dachentwässerungen Teil 1	271
2.3.17	Exquisite Häuser über der Enz – Gekonnte Dachent- wässerungen Teil 2.....	275
3	Allgemeine Hinweise zur Vermeidung von Fusch am Bau.	279
3.1	Empfehlungen für klassische Bauherren	279
3.2	Empfehlungen für Käufer.....	294
3.3	Empfehlungen für den Bauträger.....	302
3.4	Empfehlungen für die ausführenden Firmen	309
3.5	Fazit	312
	Literaturverzeichnis	314
	Stichwortverzeichnis.....	318

Einleitung

Pfusch am Bau ist ein seit Errichtung der ersten Bauten nicht wegzudenkendes Phänomen, welches schon immer Beteiligte und Unbeteiligte unterschiedlich beschäftigte. Durch den Pfusch am Bau – Entscheidungs-, Planungs- und Ausführungsfehler – werden allein in Deutschland jährlich weit über 25 Milliarden € vernichtet. An diesen Geldvernichtungsaktionen sind besonders öffentliche Auftraggeber mit unsinnigen und auch meist übererteuerten Objekten erfolgreich beteiligt.

Ganze Heere von Anwälten, Richtern und Sachverständigen leben immer besser von dem Übel, das es eigentlich nicht geben dürfte. Worauf ist das zurückzuführen?

Ich kann diese Frage auch nur unzureichend beantworten, obgleich die Ursache für Techniker klar erkennbar ist. Der Pfusch am Bau entsteht aus der negativen Einstellung vieler zur Arbeit, aber auch aus Unvermögen. Diese Einstellung, sei es Gleichgültigkeit, Unlust, fehlendes Qualitätsbewusstsein, kann nicht ohne den eisernen Willen des betreffenden Planenden oder Ausführenden geändert werden.

Für die einen bedeutet der Pfusch ein Horrorszenario aus Ärger und Kosten bis zur Insolvenz, für die anderen Gewinnmaximierung und/oder hohe Einnahmen.

Dieses Buch soll ein kleiner Ratgeber und Leitfaden für die am Bau Beteiligten sein, besonders für die meist unkundigen Bauherren und Käufer von Häusern oder Wohnungen. Aber auch Planern, Sachverständigen, Versicherungen, Ausführenden und Juristen kann und soll das Buch eine Hilfe bei der täglichen Arbeit sein. Schäden und Streitfälle sollen und können vermieden werden, wenn die zitierten Regeln bei Planung, Vergabe, Ausführung und Prüfung beachtet werden. Der Laie kann bereits vor Ort leicht erkennen, ob die notwendigen Leistungen erbracht wurden. Somit bekommt er rechtzeitig die Möglichkeit, auf Versäumnisse bei der Leistungsbeschreibung, Planung und Ausführung hinzuweisen, seine Bedenken und Forderungen gegen Pfusch anzumelden und Ausführungen nach den Regeln der Technik zu verlangen und gegebenenfalls durchzusetzen.

Gegenübergestellt werden heute leider übliche mangelhafte Planungs- und Ausführungsdetails und solche, die mangelfrei sind und den Regeln der Technik entsprechen. Typische Schadensfälle aus der Sachverständigenpraxis werden einschließlich der Folgen vorgestellt und erläutert.

Pfusch am Bau – Rechtzeitig erkennen und beseitigen

Diese Reihe behandelt den Pfusch im Hochbau, nicht im Ingenieur- oder Wasser-, Brücken- oder Verkehrsbau.

Die unterschiedlichen Bereiche werden in einzelnen Büchern behandelt.

Band 1: *Bauwerksabdichtung gegen von außen und innen angreifende Feuchte (4. Aufl.)*

Sonderband: *Mängel ohne Ende – Doppelhaushälfte B*

Band 3: *Bäder – Planung, Ausführung, Nutzung*

Band 4: *Wärmeschutz-, Feuchteschutz-, Salzschäden*

Band 5: *Gebäudeinstandsetzung und -modernisierung*

Band 6: *Planung und Bauüberwachung*

Band 7: *Schallschutz*

Als weitere Bände in der Reihe sind vorgesehen:

Band 8: *Bekleidungen, Beschichtungen*

Band 9: *Grundstücksentwässerungen, Dränagen*

Band 10: *Rohbau*

1 Grundlagen

1.1 Einleitung

Dächer und Rinnen müssen dicht sein. Diese Forderung kann durch Normen und gesetzliche Regelungen nicht immer erfüllt werden. Planer und Ausführende sind juristisch dazu verpflichtet, nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.) zu planen und auszuführen.

Was sind die allgemein anerkannten Regeln der Technik? Ein juristischer Begriff! Eine Ausführung entspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik, wenn sich diese in der Praxis bewährt hat, allgemein bei Planern und Ausführenden eingeführt und wissenschaftlich bestätigt ist. Wenn alle nur nach dieser juristischen Voraussetzung arbeiten dürften, gäbe es in der gesamten technischen Entwicklung keine Fortschritte.

allgemein anerkannte
Regeln der Technik

Juristen haben sich mit den allgemein anerkannten Regeln der Technik etwas einfallen lassen, was zwar den Juristen und oft auch Auftraggebern hilft, nicht jedoch allen am Bau Beteiligten. Ausführungsarten, die jünger als 25 bis 30 Jahre sind, können nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen.

Es kommt gerade bei Dachdeckungs-, Dachabdichtungs- und Klempnerarbeiten darauf an, dass Regenwasser oder Schnee dauerhaft von den unter den Dächern liegenden Gebäudeteilen ferngehalten und sicher abgeleitet wird. Dabei sind die a.a.R.d.T. einzuhalten. Wenn eine Bauleistung oder Planung nicht nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik geplant oder ausgeführt wird, ist diese Leistung im juristischen Sinne mangelhaft, auch wenn keine Schäden aufgetreten sind oder auftreten können. Welcher Laie oder auch Fachmann kann dieses mit normalem Menschenverstand verstehen? Wie soll sich ein Sachverständiger verhalten, wenn Planung und Ausführung von Bauleistungen nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen und der Auftraggeber des Sachverständigen deshalb nur Vorteile für sich herausschinden möchte? Eine ganz schwierige Frage! Grundlagen für die Ausführung sind:

- bei Dachdeckungsarbeiten:
 - *Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks* [1]
 - DIN 18338 *Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten* [2]
 - DIN EN 1991-1-4, Dezember 2010. Eurocode 1: *Einwirkungen auf Tragwerke* [3]
 - DIN 4108-3 *Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz* [4]
- bei Dachabdichtungsarbeiten:
 - *Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks – Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie* [19]
 - DIN 18338 *Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten* [2]
 - DIN EN 1991-1-4, Dezember 2010. Eurocode 1: *Einwirkungen auf Tragwerke* [3]
 - DIN 4108-3 *Wärmeschutz und Energieeinsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz*, [4]
 - DIN 18195-5 *Bauwerksabdichtungen – Teil 5 Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung* [5]
 - DIN 18531, Mai 2010. *Dachabdichtungen – Abdichtungen für nicht genutzte Dächer*
Teil 1: *Begriffe, Anforderungen, Planungsgrundsätze*
Teil 2: *Stoffe*
Teil 3: *Bemessung, Verarbeitung der Stoffe, Ausführung der Dachabdichtungen*
Teil 4: *Instandhaltung* [6]
 - Herstellerrichtlinien und technische Merkblätter
- bei Klempnerarbeiten:
 - Klempnerfachregeln [7]
 - DIN 18339 *Klempnerarbeiten, Ausgabe 2004-10* [8]
 - DIN EN 1991-1-4, Dezember 2010. Eurocode 1: *Einwirkungen auf Tragwerke* [3]
Teil 1-1: *Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten für Gebäude*
Teil 1-3: *Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten*
Teil 1-4: *Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Ersatz für DIN 1055-4, Ausgabe 2005-3. Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten)*

- DIN 4108: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden [4]
 - DIN 4108-1, 1981-08: Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten
 - Teil 2 (2011-10): Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
 - Teil 3 (2012-01): Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
 - Teil 4 (2012-01): Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
 - Teil 7 (2011-01): Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
 - Teil 10 (2008-06): Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- EnEV 2009 – Energieeinsparverordnung für Gebäude [21]
- EnEG – Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden »Energieeinsparungsgesetz« in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. September 2005, zuletzt geändert im April 2009 [28]
- Herstellerrichtlinien

1.2 Planung von Dachdeckungen, Dachabdichtungen, Klempnerarbeiten

2. + 3. Bauschadensberichte

Schon die Bundesregierungen haben in den 2. und 3. Bauschadensberichten [9,10] darauf hingewiesen, dass die Mehrzahl von Baumängeln und Bauschäden auf Planungsmängel und eine nicht ausreichende Ausbildung von Architekten und Bauingenieuren zurückzuführen ist. Geändert hat sich jedoch nahezu nichts.

Nach meinen Feststellungen sind mehr als 95 % aller Baumängel auf Planungsfehler zurückzuführen. Wenn eine Planungsvorgabe falsch ist, muss zwangsläufig auch die Ausführung falsch werden, es sei denn, die ausführende Firma verweigert die vorgegebene Ausführung.

Gerade die Dachdeckung oder Dachabdichtung von Bauwerken muss akribisch geplant, ausgeschrieben und überwacht werden. Das Planen von Dachdeckungen oder Dachabdichtungen gehört zum Aufgabenbereich des Architekten, und zwar schon zu der in der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI) [11], § 15 aufgeführten Leistungsphase 2 Grundlagenermittlung.

Bei der Planung von Dachdeckungen und Dachabdichtungen muss der Planer zwingend die Regenbelastungen, Schneehöhen und Auswirkungen durch Wind, Sturm und thermische Belastungen ermitteln. Vielen Bauherren, Bauträgern und Planern ist dieses nicht bekannt oder sie vernachlässigen diese wichtige Hauptleistung, besonders bei Beauftragung von Generalunternehmern oder Generalübernehmern. Örtliche oder regionale Gegebenheiten, wie z.B. besondere Deckungsarten oder Materialien, müssen bei der Planung unbedingt berücksichtigt werden. Jede Dachdeckungs- oder Dachabdichtungsart wirkt sich auf das Gebäude aus, von der Dachkonstruktion bis zur Gründung. Das bauphysikalische Verhalten von Gebäuden wird von der Dachdeckungs- oder Dachabdichtungsart maßgeblich beeinflusst. Wärme- und Feuchteschutz sind bei Dachkonstruktionen genau so wichtig wie Dichtheit und Dauerhaftigkeit.

1.2.1 Dachdeckungen

Dachdeckungen müssen bei normalen Wetterbedingungen bis zur Sturmstärke regendicht sein und alle wetterbedingten Auswirkungen schadenfrei übernehmen. Je nach Gebäudelage, Gebäudehöhe,

regendicht

Dachneigung und Dachdeckungsmaterial ergeben sich unterschiedliche Anforderungen. Glasdächer z.B. müssen nicht nur dicht sein, sondern sie sollen überdachte Bereiche belichten, aber auch Hitze fernhalten. Leichte Dachkonstruktionen, z.B. von Stadien müssen nicht nur die Belastungen von oben, sondern auch besonders hohe Sog- und Unterlasten schadenfrei aufnehmen, dürfen aber nichts wiegen. Bedachungen müssen, je nach Brandbelastung, feuerhemmend oder feuerbeständig sein.

Brandbelastung

Dachdeckungen sind weltweit, kontinental, regional und auch örtlich unterschiedlich. Während früher nur örtlich oder regional vorkommende Materialien verwendet wurden, werden heute überall, ausgenommen in wirtschaftlich schwachen Regionen von Entwicklungs- oder Schwellenländern, alle möglichen Dachdeckungsmaterialien und -arten verwendet. In Deutschland und Europa sind folgende Deckungen üblich:

Dachziegel, wie:

- Hohlziegel,
- Krempziegel,
- Flachdachziegel,
- Doppelmuldenfalzziegel,
- Rinnenziegel,
- Biberschwanzziegel,
- Mönch- und Nonnenziegel.

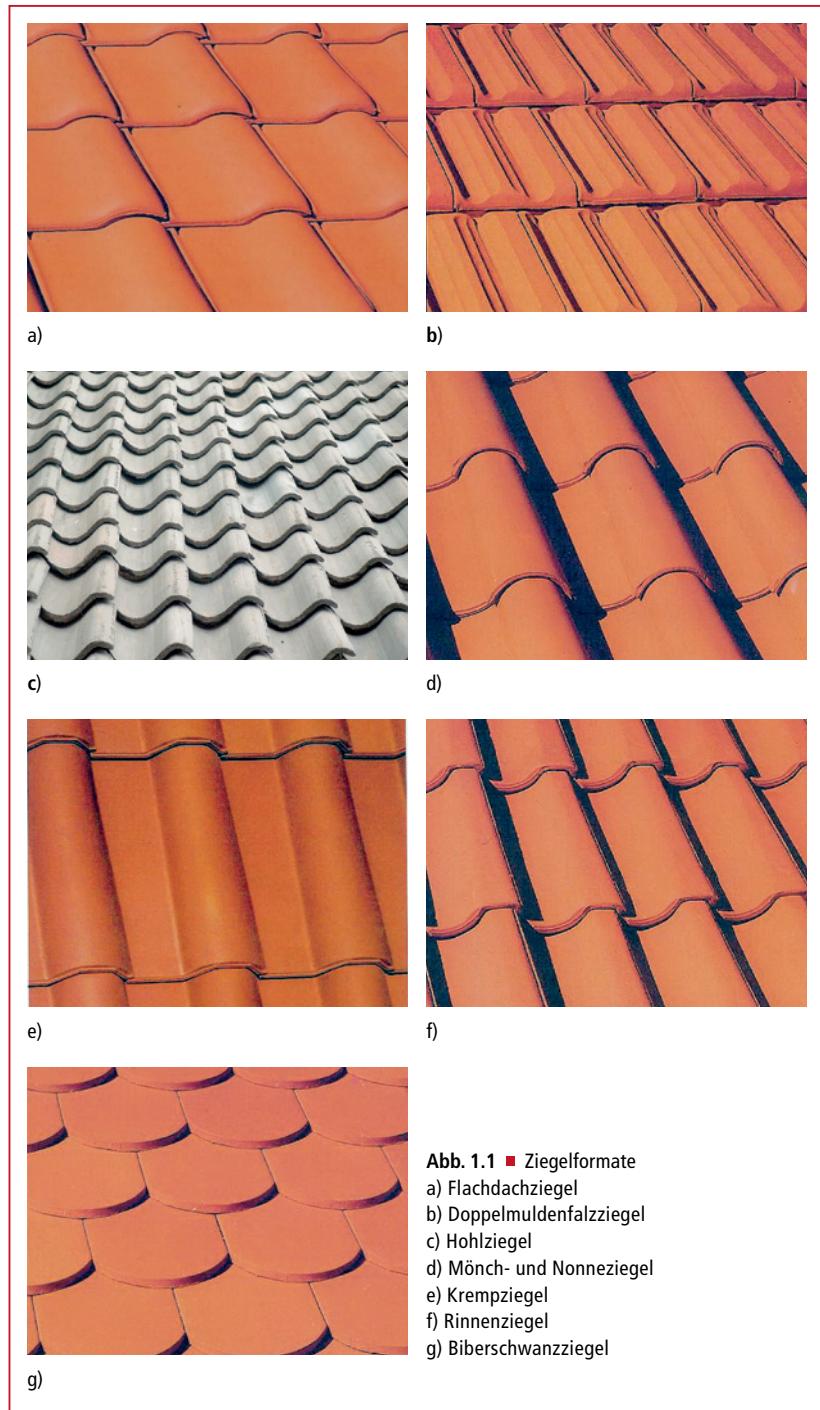
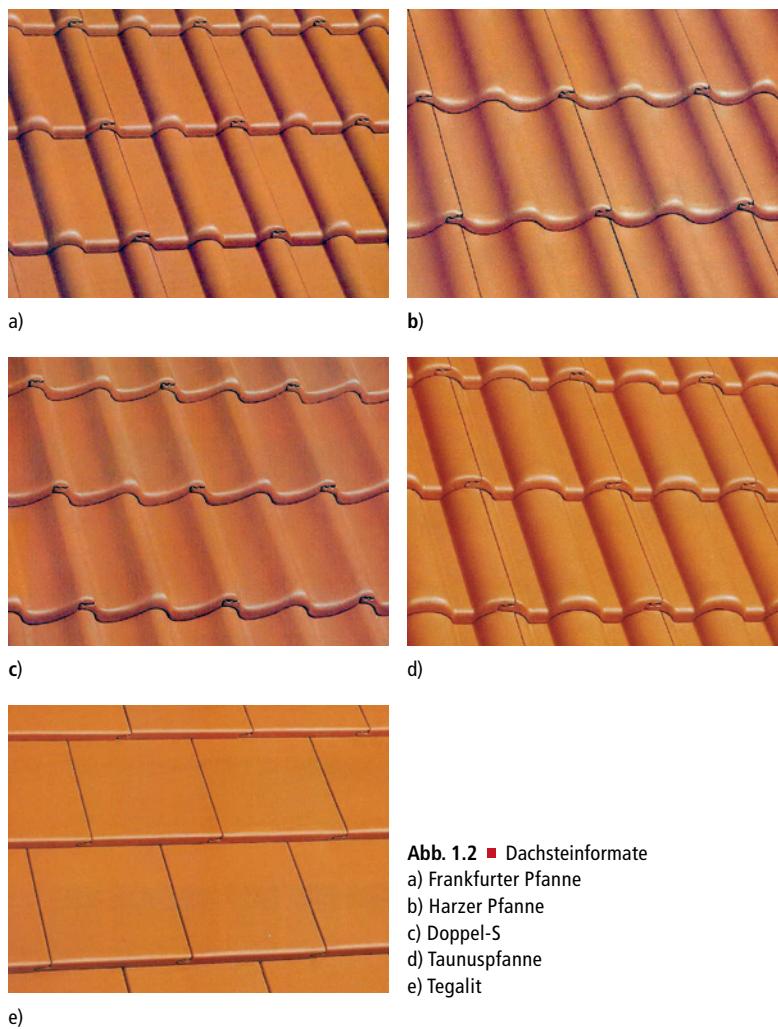


Abb. 1.1 ■ Ziegelformate
a) Flachdachziegel
b) Doppelmuldenfalzziegel
c) Hohlziegel
d) Mönch- und Nonneziegel
e) Krempziegel
f) Rinnenziegel
g) Biberschwanzziegel

**Abb. 1.2 ■ Dachsteinformate**

- a) Frankfurter Pfanne
- b) Härzer Pfanne
- c) Doppel-S
- d) Taunuspfanne
- e) Tegalit

Betondachsteine wie:

- profilierte Dachsteine,
- glatte Dachsteine,



Abb. 1.3 ■ Faserzementplatten
a) Faserzementwellplatten



Abb. 1.3 ■ Faserzementplatten
b) Faserzementschindeln (Flachplatten)



a)



b)



c)

Abb. 1.4 ■ Natursteindeckung
a) Schieferdeckung
b) Sandsteinplattendeckung
c) Granitplattendeckung

**Abb. 1.5 ■ Brettergedeckte Holzbrücke**

- a) Schindeldeckung
- b) Bretterdeckung
- c) Bretterdeckung

Faserzementplatten wie:

- Faserzementwellplatten,
- Faserzementschindeln,

Natursteine wie:

- Schieferplatten,
- Sandsteinplatten,
- Granitplatten,

Hölzer wie:

- Holzschindeln,
- Bretter,



Abb. 1.6 ■ Bitumendeckungen
a) Bitumenwellplatten



Abb. 1.6 ■ Bitumendeckungen
b) Bitumenschindeln



Abb. 1.7 ■ Reet- und Strohdeckungen
a) Reetdach



Abb. 1.7 ■ Reet- und Strohdeckungen
b) Strohdach

Bitumierte Platten wie:

- Bitumenschindeln,
- Bitumenwellplatten,

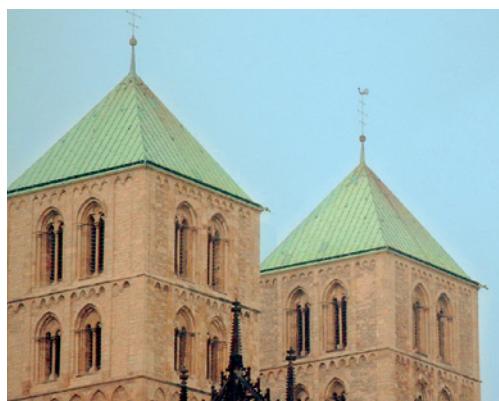
Reet oder Stroh

Bleche aus verschiedenen Metallen und Formen wie:

- Wellbleche,
- Blechtafeln,
- Strangfalz- oder Clipbleche,



a)



b)



c)



d)



e)

Abb. 1.8 ■ Blechdachdeckungen
 a) Wellblech
 b) Tafeldeckung
 c) Strangfalzprofile
 d) Blechplatten
 e) Blechschindeln



Abb. 1.9 ■
Glasdeckung



Abb. 1.10 ■ Kunststoffdeckungen
a) Wellprofile



Abb. 1.10 ■ Kunststoffdeckungen
b) Doppelstegplatten

Glastafeln

Transluzente Kunststoffe wie:

- Doppelstegplatten,
- Wellplatten.

Fast alle Dachdeckungsmaterialien werden als komplette Systeme mit allen notwendigen Formteilen und Zubehör in vielen Varianten und Farben verarbeitet. Decklängen und -breiten richten sich bei Ziegel- oder Dachsteindeckungen immer nach dem jeweiligen Format. Abhängig davon sind Sparrenlängen, Lattenabstände und Lat-

notwendige Formteile



Abb. 1.11 ■ Frost-schäden an engobier-ten Dachziegeln

tenquerschnitte. Bei Schiefer-, Faserzement- oder Blechtafeldeckungen sind vollflächige Schalungen mit Vordeckbahnen erforderlich. Bei Blechdeckungen aller Art sind neben den thermisch bedingten Formänderungen auch Materialverträglichkeiten und Korrosionsverhalten zu berücksichtigen. Dachdeckungen erreichen in der Regel lange Lebensdauern, wenn der gesamte Dachaufbau inkl. notwendiger Durchlüftung mit dem Deckungssystem abgestimmt ist. Bei nicht funktionierender Durchlüftung des Dachaufbaus sind Durchfeuchtungen und Frostschäden zu erwarten. Geregelt sind die Zu- und Ab-luftquerschnitte in DIN 4108-3, Abschn. 4.3.3 und den *Fachregeln des Deutschen Dachdeckerhandwerks*, Abschn. 4.

Bei Dachdeckungen aus Ziegeln, Dachsteinen, Faserzementwellplatten o.ä. sind Unterspannbahnen als zusätzlicher Schutz gegen das Eintreiben von Flugschnee, Schlagregen und Staub bei ganz oder teilweise ausgebauten Dachgeschossen erforderlich. Durchdringungen und Anschlüsse von Unterspannbahnen an begrenzende Bauteile müssen wasserdicht hergestellt werden.

Bei schwach geneigten Dächern mit breiten Dachüberständen und/oder überdachten Dachterrassen reichen die in DIN 1055 aufgeführten Soglasten nicht aus. Gerade in Rand- und Eckbereichen können die erforderlichen Sogsicherungen nur sehr schwer oder gar nicht erreicht werden. Darüber wird allerdings nicht offen diskutiert [12].

Materialverträglichkeit

Durchfeuchtung

Fugenschnee, Schlag-regen, Staub

Soglasten

dauerhaft wasserdicht

1.2.2 Dachabdichtungen

Mit Dachabdichtungen werden flache und geneigte Dachflächen mit genutzten oder ungenutzten Flächen wie z.B. Balkone und Terrassen und zu begrünende oder befahrene Flächen abgedichtet. Dachabdichtungen müssen dauerhaft wasserdicht sein. Bei Dachabdichtungen wird unterschieden nach

- Konstruktionsart,
- Nutzung,
- Einwirkungen auf die Dachhaut.

Konstruktive Merkmale werden unterschieden in:

- nicht belüftete Dächer,
- belüftete Dächer,
- Warmdach,
- Kaltdach,
- Umkehrdach,
- Duodach,
- begrünte Dächer,
- begeh-/befahrbarer Dächer.

Dachabdichtungen können von oben nach unten aus folgenden Schichten bestehen:

- Oberflächenschutz/Auflast/Nutzschicht,
- Dachabdichtung,
- Dampfdruckausgleich,
- Unter-/Trennlage,
- belüfteter Dachraum,
- Wärmedämmung,
- Dampfsperre,
- Ausgleichsschicht,
- Voranstrich,
- oberste Geschossdecke.

Wartungs-, Instand-
haltungsarbeiten

Nicht genutzte Dachflächen werden nur zu Wartungs- oder Instandhaltungsarbeiten betreten, genutzte Dachflächen werden z.B. für den Aufenthalt von Personen, als befahrene oder begrünte Flächen genutzt. Dachabdichtungen werden neben den mechanischen und statischen Belastungen besonders durch Feuchte, Temperatur, Strah-

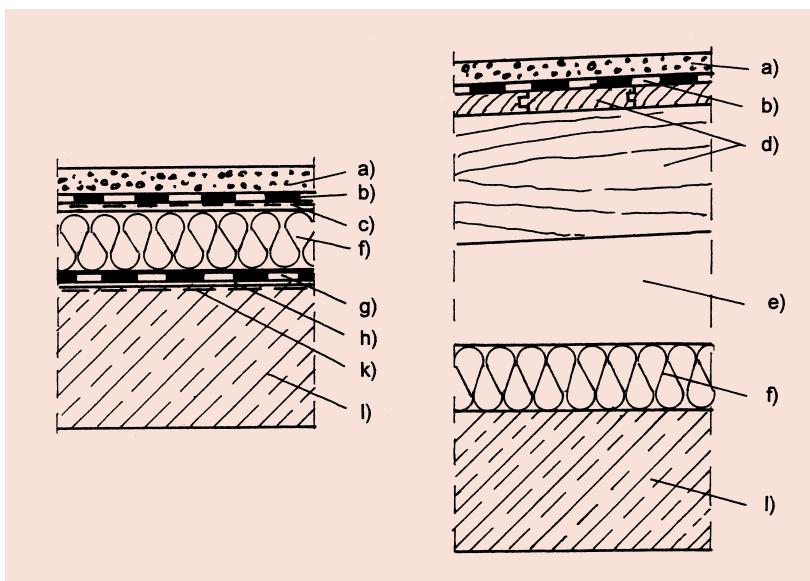


Abb. 1.12 ■ Konstruktionsübersicht nicht belüftetes/belüftetes Flachdach (Flachdachrichtlinien)

lungen, Hagelschlag und Eisbildung sowie Verformungen des Baukörpers oder thermische Längenänderungen belastet. Immer stärker wirken sich Immissionen, Staub, Schmutz, Algen, Mikroben oder Flugsamen auf die Dachabdichtungen aus.

Dachabdichtungen sind so zu planen, dass die Wechselwirkungen zwischen Dachabdichtung und den darunter liegenden Schichten bis zur Unterkonstruktion vollständig berücksichtigt werden. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die Schichtenfolge des Dachaufbaus und die Abdichtungsart abhängig von der Unterkonstruktion, Belastung und Gebäudenutzung zu planen. Die gewählte Dachneigung sollte möglichst nicht unter 3° ($\sim 5\%$) betragen. Abdichtungen von Flächen mit Neigungen $< 2\%$ sind als Sonderkonstruktion auszuführen. Der Dachaufbau muss alle einwirkenden Lasten (z.B. Windsog) sicher tragfähige Bauteile übertragen. Der Dachabdichtungsaufbau ist so zu planen und auszuführen, dass er bei den witterungsbülichen Temperaturen von -20°C bis $+80^\circ\text{C}$ funktionsfähig bleibt. Die mittlere Lebenserwartung für Dachabdichtungen wird mit 20 Jahren bei Abdichtungen ohne Schutzschichten und 30 Jahren bei Abdichtungen mit Schutzschichten oder Begrünungen angegeben [13,14].

Mikroben, Flugsamen

Schichtenfolge des
Dachaufbaus



Abb. 1.13 ■
Begrünte
Dachabdichtung



Abb. 1.14 ■
Befahrbare
Dachabdichtung
[Quelle: Optgrün]

bauphysikalische Anforderungen

Eine immer stärkere Bedeutung kommt dem bauphysikalischen Verhalten des Dachaufbaus zu. Während früher die bauphysikalischen Anforderungen oft vernachlässigt wurden, ist, durch unzählige Schadensfälle aufgerüttelt, bei Planern und Nutzern die Erkenntnis gewachsen, dass Dachabdichtungen nicht nur wasserdicht, sondern auch entweder dampfdicht oder dampfdurchlässig sein müssen. So werden immer mehr Bauphysiker mit der Beurteilung von Dachabdichtungen und Dachaufbauten vor Ausführungsbeginn beauftragt, denn Vorsorge ist besser als Heilen.

1.2.3 Klempnerarbeiten (regional auch: Spengler-, Flaschnerarbeiten)

Bei allen Dächern, vielleicht ausgenommen ganz einfache Schuppen oder Buschhütten, fallen Klempnerarbeiten an. Dachrinnen leiten Regenwasser ab, Wandanschlüsse und Durchdringungen werden mit Blechen oder Blei verwahrt, Mauern, Dachgauben werden mit Blechen abgedeckt. Dächer von besonders hochwertigen Gebäuden wie Kirchtürmen, Kuppeln usw. wurden schon vor Jahrhunder-ten mit Kupfer gedeckt. Heute haben Metalldächer eine Renaissance gerade bei repräsentativen Gebäuden oder leichten, weit gespannten Dächern erfahren. Verarbeitet werden überwiegend:

- Kupfer,
- verzinkte Stahlbleche (Titanzink),
- Aluminium,
- Edelstahl,
- Messing,
- Blei.

Rinnen fangen Wasser von Dach- oder sonstigen Flächen auf und leiten dieses entweder direkt oder durch Rohre in die Vorfluter ab. Bleche werden als Dachdeckungen und/oder Fassadenbekleidun-gen, Abdeckungen von Mauern oder Vorsprüngen verwendet. Bleche schützen als Verwahrungen z.B. an Bauteilen hochgezogene Abdich-tungen etc.

Während früher die Planungsleistungen den ausführenden Hand-werkern überlassen wurden, haben inzwischen Architekten und Inge-nieure, wiederum durch unzählige Schäden aufgeschreckt, erkannt, dass, ausgenommen einfache übliche Handwerksarbeiten, Klempner-arbeiten bis ins letzte Detail geplant und überwacht werden müssen. Besonders zu beachten sind:

- Werkstoffverhalten,
- Dilatation (unter diesem Begriff werden die thermisch bedingten Längenänderungen (Ausdehnen und Zusammenziehen) geführt. Bei Erwärmung dehnen sich alle Stoffe aus, bei Abkühlung ziehen sie sich zusammen. Bei starker Sonneneinstrahlung können sich dunkle Blechteile auf bis zu 90 °C erwärmen, im Winter können Außenbauteile auf bis zu -35 °C abkühlen. Blechverbindungen müs-sen diese Längenänderungen schadensfrei aufnehmen können),

Dilatation

- Korrosionsbeständigkeit,
- Immissionsbeständigkeit,
- Materialverträglichkeiten,
- temperaturbedingte Verarbeitbarkeit,
- Statik,
- Wärmeschutz,
- Schallschutz,
- Brandschutz,
- klimabedingter Feuchteschutz.

Sturmschäden

Die Sturmschäden der letzten Zeit haben besonders die Befestigungs mängel, aber auch zu geringe Lastangaben von Soglasten aufgedeckt [12]. Verbeulungen an Fassadenbekleidungen und Blechdeckungen sind Zeugnis von Zwängungen, die nicht nur auf Ausführungsmängel zurückzuführen sind. Feuchteschäden an Fachwerkfassaden neben und unter Fensterbänken sind vermeidbar, wenn die Tropfkantenabstände und seitlichen Aufkantungen und Einbindungen ordnungsgemäß geplant werden. Dröhnende oder knackende Blechdächer sind für die darunter wohnenden oder arbeitenden Personen immer wieder eine besondere Freude. Nach innen dringendes Wasser, sei es Regenwasser oder Kondensatfeuchte, kann zwar aufgefangen und als Gießwasser verwendet werden, doch eine echte Freude durch die Einsparungsmöglichkeiten kommt dabei nicht auf, der Ärger überwiegt.

Kondensatfeuchte

Die früher besonders lange Lebensdauer (100 Jahre) von Kupferblechen hat sich durch die starke Luftverschmutzung z.T. erheblich verkürzt. Statt verzinkter Bleche wird auch wegen der aggressiven Luft verstärkt Edelstahl eingesetzt. Durch eine sorgfältige Planung können solche Probleme zwar nicht vollständig, aber überwiegend vermieden werden.

Luftverschmutzung

1.3 Pfusch durch typische Planungsfehler

Allgemeines

Viele Bauherren, Bauträger und auch Planer glauben noch immer, es genüge, gerade für die Dachdeckungs-, Dachabdichtungs- und Klempnerarbeiten Ansichten und vielleicht auch einen Schnitt zu zeichnen und die Arbeiten in der Ausschreibung nur oberflächlich wie z.B. »in handwerklicher Ausführung« zu beschreiben. Jedes Material verhält sich anders, für viele Dachdeckungs- und Dachabdichtungssysteme gibt es komplett Form- und Zubehörteile, doch leider nicht für alle.

Ein besonderes Stiefkind ist noch immer der klimabedingte Feuchteschutz. Viele Architekten glauben dieses Spezialwissen zu besitzen und verlassen sich nur auf die Angaben in der Norm oder den Fachregeln. Noch einfacher und billiger ist es, gar nicht zu planen und es den Handwerkern zu überlassen, denn diese sind ja sowieso für ihre Leistungen eigenverantwortlich. Die Rechtsprechung sieht dieses jedoch ganz anders und verlangt schon bei der Ausschreibung **eine vollständige, eindeutige und so erschöpfende Leistungsbeschreibung, dass alle Bieter diese Beschreibungen im gleichen Sinne verstehen müssen und ohne umfangreiche Vorarbeiten die Preise berechnen können**. So etwas ist ohne Detailplanung nicht möglich. Für Planer ist dieses im Schadensfall kein Planungsfehler, sondern eine Obliegenheitspflichtverletzung, und die ist nicht versichert!

Obliegenheitspflicht-verletzung

1.3.1 Dachdeckung

1.3.1.1 Deckungseigenschaften

Jedes Dachdeckungssystem und -material hat seine eigenen Deckungseigenschaften. Die überwiegenden Dachdeckungsmaterialien sind Dachziegel, Dachsteine, regional Schiefer oder andere Natursteine, Reet und Metalle. Vernachlässigt werden können Schindel- und Holzdeckungen, Bitumenwellplatten und Bitumenschindeln. Faserzementwellplatten und Faserzementplatten werden im Wohnungs- oder Verwaltungsbau nur noch selten für Dachdeckungen verwendet, selten im Gewerbe- oder Landwirtschaftsbau. Metallschindeln oder -Platten werden nur sehr selten eingesetzt.

Dachziegel und Dachsteine

Nach den verwendeten Dachziegeln oder Dachsteinen richten sich z.B. Lattenabstände, Lattenquerschnitte, Deckbreiten und auch Sparrenlängen. Mit Ausnahme von Biberschwanzziegeln ist ein Mischen unterschiedlicher Formate sowie oft gleicher Formate, aber unterschiedlicher Hersteller nicht möglich. Dachziegel und Dachsteine sind nicht für alle Dachneigungen geeignet, z.T. sind bei zu geringen Dachneigungen zusätzliche Unterdächer erforderlich.

Wo wird bei der Planung besonders gepfuscht?

- Windsoglasten werden bei leicht geneigten Dächern zu niedrig angesetzt.
- Anschlüsse und Details werden nicht geplant.
- Mindestdachneigungen werden nicht eingehalten.
- Erforderliche Unterdächer werden nicht vorgesehen.
- Deckbreiten und -längen werden nicht berücksichtigt.
- Sturmverklammerungen werden nicht vorgesehen.
- Formteile und Zubehör werden nicht ausgeschrieben.
- Erforderliche Lattenquerschnitte werden nicht eingehalten.
- Brandschutzbestimmungen werden nicht beachtet.
- Sicherheitshaken- und Schneefangstützenbefestigungen werden nicht beschrieben.

Mindestdachneigungen

Sturmverklammerungen

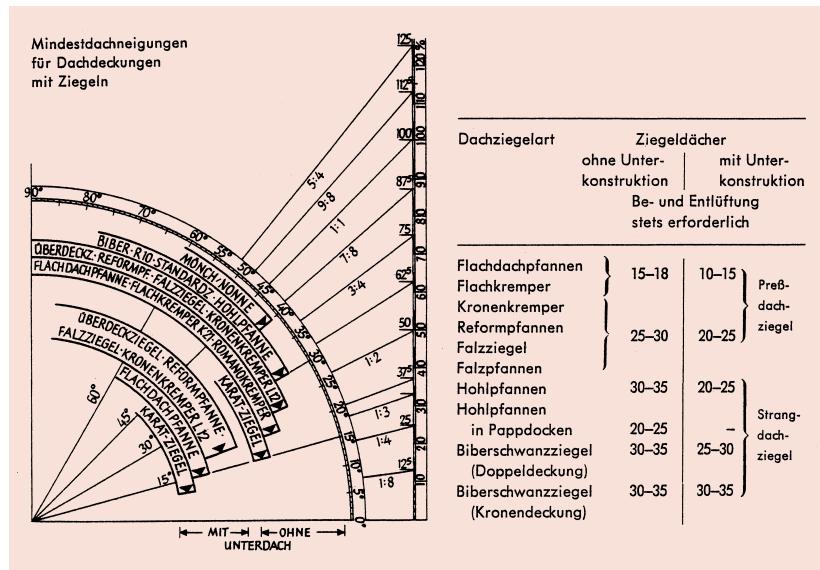


Abb. 1.15 ■ Mindestdachneigungsdiagramm für Ziegeldeckung [1]

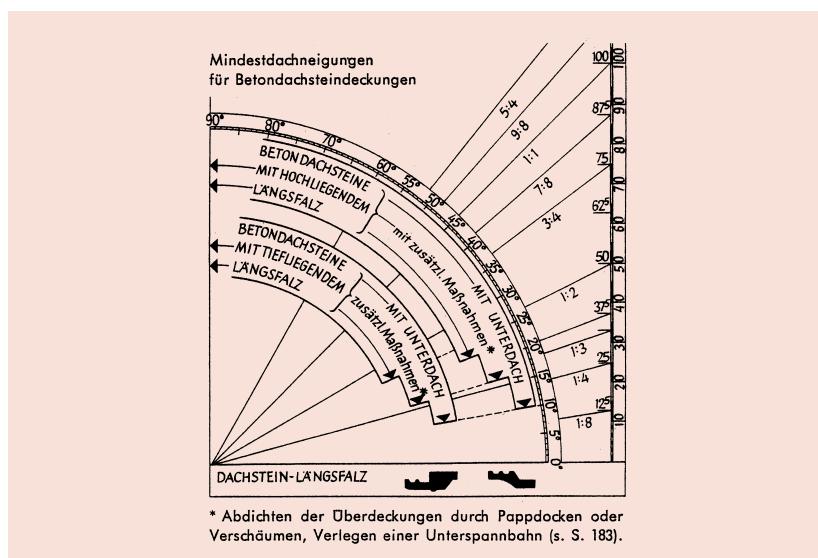


Abb. 1.16 ■ Mindestdachneigungen bei Betondachsteinen [1]

Schieferdeckungen

Schieferdeckungen werden in den klassischen Schiefergebieten wie z.B. Thüringen, Mosel-/Rheingebiet, Sauer- und Siegerland und bei besonders hochwertigen, repräsentativen Gebäuden seit Jahrhunderten verwendet. Durch seine Langlebigkeit ist Schiefer ein besonders hochwertiges und wirtschaftliches Deckungsmaterial. Die Planung von Schieferdeckungen setzt bei den Planern besondere Kenntnisse der unterschiedlichen Schiefer- und Deckungsarten und deren Möglichkeiten und Anforderungen an die Deckungsunterlagen, bauphysikalische Grundkenntnisse und Kenntnisse der Baustoffkunde voraus. Leider besitzen viele Planer, besonders in schieferfremden Gegenden, diese Kenntnisse nicht.

Baustoffkunde

Planungsfehler treten immer wieder auf bei:

- Festlegung der Deckungsarten,
- Festlegung der Unterkonstruktion,
- Festlegung der Vordeckung,
- Planung der Durchlüftung des Daches,
- Planung der Anschlüsse und Durchdringungen,
- Festlegung der Metalle für An- und Abschlüsse.

Tabelle 1 – Regeldachneigung [1]

Wellpappe	Entfernung Traufe – First in Meter	Regeldachneigung in ° (%)	
		mit Kitteinlage A	ohne Kitteinlage B
<i>Standardwellpappe</i>	≤ 10	≥ 7° (~ 12,3)	≥ 10° (~ 17,6)
	≥ 10-20	≥ 8° (~ 14,1)	≥ 10° (~ 17,6)
	≥ 20-30	≥ 10° (~ 17,6)	≥ 12° (~ 21,3)
	≥ 30	≥ 12° (~ 21,3)	≥ 14° (~ 24,9)
<i>Kurzwellpappe</i>	≤ 10	≥ 10° (~ 17,6)	≥ 25° (~ 46,6)
	≥ 10-20	≥ 12° (~ 21,3)	≥ 25° (~ 46,6)
	≥ 20-30	≥ 14° (~ 24,9)	≥ 25° (~ 46,6)
	≥ 30	≥ 15° (~ 26,8)	≥ 25° (~ 46,6)

Tabelle 2 – Auflagerabstände für Standardwellplatten [1]

Dachneigung	Profil	Wellplatten- länge	Auflagerabstände	
			höchstzulässig	üblicher Abstand
< 20° (- 36,4 %)	177/51 und 130/30	2500	≤ 1150	1150
		2000		900
		1600		700
		1250		1050
≥ 20° (- 36,4 %)	177/51	25000	≤ 1450	1150
		2000		900
		1600		1400
		1250		1050
	130/30	2500	≤ 1175	1150
		2000		900
		1600		700
		1250		1050

alle Angaben in mm

Tabelle 3 – Befestigungsmittel für Standardwellplatten [1]

Werkstoff der Unter- konstruk- tion	Befestigungsmittel					Lochung in	
	Art	ø mm	Eindringtiefe	Korrosions- schutz	Wellpappe	Unterkons- truktion	
<i>Holz</i>	Holzschraube nach DIN 571	≥ 7	≥ 36 mm	mindestens feuerverzinkt	vorbohren	–	
	Holzschraube selbstbohrend mit Bohrloch- aufreibern	≥ 6,25	≥ 36 mm	Das Maß der Ein- dringtiefe bezieht sich auf den Bereich des Gewindes ohne Bohrspitze	korrosions- geschützt	selbst- bohrend	selbst- bohrend
<i>Stahl</i>	Stahlhaken St 34-2, St 37-1 nach DIN 17100	≥ 6,25	–	korrosions- geschützt	vorbohren	–	
	Stahlschraube selbstbohrend mit Bohr- lochaufreibern und gewinde- furchend	≥ 6,25	≥ Profil- dicke	Die Bohrspitze muss die Profildicke in voller Länge durch- dringen	korrosions- geschützt	selbst- bohrend	selbst- bohrend
	Stahlschraube gewindefur- chend	≥ 6,25	≥ Profil- dicke	Die Schraube muss bei Profildicken ≤ 6 mm voll bzw. > 6 mm mindestens 6 mm eingeschraubt sein.	korrosions- geschützt	vorbohren	vorbohren
<i>Beton</i>	Holzschraube nach DIN 571 mit geeigne- tem Dübel	≥ 7	abhängig von Dübelart und -länge	mindestens feuerverzinkt	vorbohren	vorbohren	

Sonstige Natursteindeckungen wie Granit-, Sandsteinplatten

Diese Deckungsarten sind Exoten im wahrsten Sinne und werden nur noch ganz selten bei Instandsetzungen von mit diesen Materialien gedeckten Dächern verwendet. Geplant werden diese Deckungen in der Regel von den Dachdeckerbetrieben.

Tabelle 4 – Eigenschaften der gebräuchlichsten Schindelarten [18]

Holzart	Rohdichte g/m³	Beigefestigkeit N/mm²	Druckfestigkeit N/mm²	E-Modul N/mm²	Härte nach Janka N/mm²	H₃₀ H₄₀	Wärmeleitfähigkeit W/mK	Einigung für Decken-,ckungsfähigkeit (%)	Zusätzliche Angaben für Splintanteile, die bei allen Holzarten nicht resistent sind.	Farbe	Sonstiges
Fichte	0,47	68	40	27	16	100	0,19	0,36	0,13	II/III	bläuempfindlich
Kiefer	0,52	80	45	30	25	110	0,19	0,36	0,13	II/III	besonders blaueempfindlich
Lärche	0,59	93	48	38	35	120	0,14	0,30	0,13	I/II	muss splintfrei geliefert werden
Eiche	0,67	95	52	69	45	130	0,18	0,34	0,20	I/III	muss splintfrei geliefert werden
Buche	0,69	120	60	78	68	140	0,20	0,41	0,20	III	bläuempfindlich
Western Red Cedar	0,37	54	35	30	16	80	0,10	0,20	0,10	I/II	meist splintfrei geliefert (Gütek. I; Splintfrei)
Eastern White Cedar	0,34	43	25	24	14	45	0,09	0,18	0,09	– ²⁾	meist splintfrei gel. (Gütek. A); auch meist splintfrei)
Alerce	0,47	61	36	31	25	82	0,10	0,22	0,13	I	meist splintfrei geliefert
Yellow Cedar	0,43	81	47				0,04	0,06	0,10	– ²⁾	Gütekasse I; Splintfrei

Legende zu Tabelle 4

- *) Die Angaben beziehen sich auf das Kantholz. Splintholz ist allgemein in die Klasse III einzustufen. Im Einzelnen verhält sich Fichtensplintholz günstiger als Kiefernsplintholz. Western Cedar und Eastern White Cedar werden im Allgemeinen splintfrei geliefert.
- I) Witterungsfest, auch ungeschützt Jahrzehnte haltbar
- II) Mäßig witterungsfest, auch ungeschützt viele Jahre haltbar
- III) Nicht witterungsfest, chemischer Holzschutz notwendig
- ¹⁾ Güteklaasse A entspricht einem Mischsortiment aus Güteklaasse I/II nach DIN 68119 Teil 1
- ²⁾ Keine Einstufung, da keine ausreichenden praktischen Erfahrungen vorliegen.

Faserzementplatten

Faserzementplatten werden heute nur noch relativ selten eingesetzt. Bei der Verwendung von Faserzementplatten muss analog zur Schieferdeckung geplant werden. Bei Gewerbe- und Landwirtschaftsbauten kommen Wellplattendeckungen ab und zu noch zum Einsatz, im Wohnungsbau fast nicht mehr. Unbedingt zu beachten ist bei Faserzement-Wellplattendeckungen die Regeldachneigung. Je nach Dachneigung ergeben sich Notwendigkeiten von Kitteinlagen oder Unterspannbahnen sowie Überdeckungslängen.

Regeldachneigung

Unbedingt zu beachten sind die Auflagerabstände für Standardwellplatten. Beim Überschreiten der höchstzulässigen Abstände besteht Bruchgefahr.

Überdeckungslängen

Bei der Planung ist insbesondere auf die Befestigungsmittel zu achten, da sich die Pfettenquerschnitte nicht nur aus der statischen Belastung, sondern auch aus den erforderlichen Randabständen ergeben.

In den meisten Planungen fehlen konkrete Angaben zu

- richtigen Pfettenquerschnitten,
- Dichtung/Unterspannbahn,
- Überdeckungen,
- Festlegungen der Befestigungsmittel,
- Auskragungen,
- Rand- und Eckbereichen,
- Nichtbegehbarkeit der Wellplatten.

Dachdeckungen mit Holzschindeln und Brettern

Diese Deckungsarten zählen in Deutschland ebenfalls zu den Exoten und werden nur noch ganz selten verwendet. Deckungen mit Bret-

Tabelle 5 – Verträglichkeit verschiedener Materialien mit nicht imprägnierten Holzschindeln [18]

Materialien	Lärche	Fichte/ Tanne	Kiefer	Eiche	Western Red Cedar	Alerce	Eastern ¹⁾ White Cedar	Yellow Cedar
<i>Kupfer</i>	V	G	G	V	V/U	V	V/U	V/U
<i>Aluminium beschichtet</i>	G	G	G	V	G/V	V	G/V	G/V
<i>Zink</i>	V	G	G	U	U	U	U	U
<i>Nichtrostende Stähle nach DIN 17440</i>	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>Blei plus</i>	G	G	G	V	G/V	G	V/U	G/V
<i>Bleche verzinkt</i>	U	V	V	U	U	U	U	U
<i>Bleche gestrichen</i>	V	V	V	V	V	V	V	V

G = gut geeignet; V = Verfärbungen/Korrosion möglich; U = ungeschützt ungeeignet; mit geeigneten Schutzanstrichen (gemäß Empfehlungen der Hersteller) versehen, sind diese Materialien auch einsetzbar.

¹⁾ Einstufung nach ausländischen Erfahrungswerten. Im Inland noch keine ausreichende langjährige Erfahrung.

mittlere Lebens-
erwartung

Beschichtungsmängel

Farbreaktionen

tern findet man noch bei Forst- oder Schutzhütten. Grundlage für Schindeldeckungen sind die *Regeln für Dachdeckungen mit Holzschindeln* [18]. Schindeldeckungen werden 2- oder 3-lagig ausgeführt. Bei fachgerechter Planung und Ausführung beträgt die mittlere Lebenserwartung ca. 30 Jahre je Deckungslage. Bei Schindeldeckungen werden oft nicht ausreichend resistente Holzarten wie Zeder oder Lärche verwendet. Manche Planer und Verbraucher wissen nicht, dass die für Schindeln vorgeschlagenen Holzarten bei richtiger Konstruktion nicht imprägniert oder gestrichen werden müssen. Viele Beschichtungsmängel, besonders an Fassaden, sind die Folge.

Ebenso werden die Materialverträglichkeiten von Metallen nicht immer ausreichend beachtet, so dass immer wieder Farbreaktionen oder Korrosionsschäden auftreten.

Dachdeckungen mit Bitumenschindeln und – Wellplatten

Dachdeckungen mit Bitumenschindeln oder Bitumenwellplatten spielen im Bauwesen keine große Rolle. Verwendet werden Deckungen mit Schindeln noch bei Garten- oder Gerätehütten sowie bei Billigsanierungen von Altbauten. Bitumenwellplatten werden noch ab und zu bei landwirtschaftlichen Gebäuden benutzt. Grundlage für Dachdeckungen mit Bitumenschindeln und Bitumenwellplatten sind die *Regeln für Dachdeckungen mit Bitumenschindeln* [15] und die *Regeln für Dachdeckungen mit Bitumenwellplatten* [16]. Wegen der geringen Bedeutung dieser Deckungsarten wird in diesem Buch nicht weiter darauf eingegangen.

Bitumenschindel

Dachdeckungen mit Reet

Reetgedeckte Häuser findet man überwiegend an den Nord- und Ostseeküsten sowie in norddeutschen Heide- und Moorgegenden. Grundlage für die Dachdeckungen mit Reet oder Stroh sind die *Regeln für Dachdeckungen mit Reet und Stroh* [17]. Die Mindestdachneigungen betragen 45° , in windreichen Gegenden 50° . Dachlatten werden meist im Abstand von ca. 40 cm verlegt. Verwendet werden übliche Dachlatten 6x4 cm oder größere bei größeren Sparrenabständen. Reet muss ausgereift, gesund, blattfrei, dünnhalig (3–9 mm), gradhalmig und gesäubert sein. Roggen- oder Weizenstroh muss völlig ausgewachsen, gerade, möglichst lang und gut ausgedroschen sein, darf aber nicht breitgeschlagen oder gebrochen sein. Die Deckdicken betragen an der Traufe ca. 35 cm, in der Fläche 30–35 cm und am First ca. 30 cm. Reet oder Strohdeckungen werden mit Draht an die Dachlatten angebunden. Verwendet werden Drähte aus nicht rostendem Stahl, Kupfer oder kunststoffummantelte Drähte. Die Gebindeneigung unterhalb der Bindung muss in der Fläche mindestens 35° betragen. Die Dachüberstände an Ortgang und Traufe sollen 15–25 cm betragen, bei breiteren Überständen muss die Unterkonstruktion entsprechend ausgebildet werden. Bei Einbau einer Wärmedämmsschicht ist ein Lüftungsraum mit dazugehörigen Be- und Entlüftungsöffnungen nach DIN 4108-3 erforderlich. Die frei durchströmmbare Höhe des Belüftungsraumes muss 6 cm betragen. Firste werden entweder als Reetfirste, Heidefirste oder mit anderen geeigneten, regionalen üblichen Werkstoffen ausgebildet.

Roggen-, Weizenstroh

Gebindeneigung

durchströmmbare Höhe

Verbundkonstruktionen mit integrierter Wärmedämmung

Metallurgie

Reflexion von Strahlungen

Metaldeckungen

Metaldeckungen sind seit Jahrhunderten bewährt und erleben zur Zeit eine Renaissance in der modernen Architektur, aber auch besonders im Gewerbebau. Eingedekkt wird mit Kupfer, Titanzink, Edelstahl, Blei und vielen Legierungen. Verwendet werden Schindeln, Platten, Bahnen, profilierte einschalige Bahnen oder mehrschalige Verbundkonstruktionen mit integrierter Wärmedämmung. Grundlage für Metaldeckungen sind die Klempnerfachregeln und die Planungs- und Verarbeitungsvorschriften der einzelnen Systemgeber und Fachverbände.

Das Planen von Metaldeckungen setzt umfangreiche Kenntnisse von Tragwerksplanung, Bauphysik, Metallurgie, Akustik und auch Reflexion von Strahlungen und Licht voraus. Teamarbeit zwischen Tragwerksplanern, Bauphysikern und sonstigen Fachleuten, aber auch Systemgebern und Verarbeitern ist zwingend notwendig. Es genügt nicht, nur Grundrisse, Ansichten und Schnitte 1:100 zu zeichnen, sondern alle Details sind in großen Maßstäben durchzuplanen. Leider sieht die Praxis oft ganz anders aus.

Besonders gepfuscht wird von den Planern bei

- Tragwerksplanung,
- Wärme-, Feuchte- und Schallschutz,
- Materialverhalten und Korrosionsschutz,
- Einfügen in Umgebung hinsichtlich Reflexionen und Strahlungen,
- Detailplanung und Leistungsbeschreibung,
- Instandhaltungsplanung,
- Objektüberwachung.

Nachfolgende Fallbeispiele sind dafür ein Beleg.

Glasdeckungen

Glasdächer sind für viele Planer ein zwingendes Muss, egal ob geeignet oder nicht. Fast jedes Wohnhaus bekommt einen Wintergarten, Verwaltungsbauten haben große mit Glas überdachte Freiräume, aber fast alle haben ganz große Probleme, z.B. mit viel zu hohen Temperaturen im Sommer und Eiseskälte im Winter. Diese Probleme sind zu fast 100 % auf Planungsfehler zurückzuführen. Grundlage für diese Dächer sind die Verglasungsrichtlinien und Regeln für den Metallbau. Bei der Planung ist Teamarbeit zwischen Tragwerksplaner,

Bauphysiker, Meteorologe, Biologe, Akustiker, Brandschutzingenieur, Sicherheitsingenieur, Systemgeber, Verarbeiter, Gebäudereiniger und Arbeitsrechtler angesagt, denn die Probleme sind so vielfältig, dass der normale Planer sie allein nicht lösen kann. Besonders hinsichtlich des sommerlichen Wärmeschutzes haben sich bei älteren Gebäuden durch die neueste Rechtsprechung viele kaum lösbarer Probleme ergeben.

Teamarbeit von
Meteorologe bis
Arbeitsrechtler

Gepfuscht wird leider immer wieder von den Planern bei der

- Information der Bauherren bei der Vorplanung,
- Tragwerksplanung,
- Planung von winterlichem und sommerlichem Wärmeschutz, Wärmeschutz
- Heizung oder Kühlung,
- Anbindung an benachbarte Aufenthalts- oder Arbeitsräume,
- Planung des äußeren Sichtschutzes,
- Ausführungs- und Detailplanung,
- Planung von Instandhaltung und Reinigung,
- Planung der Raumakustik bei großen Glashäusern,
- Planung von Bepflanzungen und Bewässerungen,
- Abstimmung mit dem Arbeitsschutzgesetz.

Leider überschätzen sich besonders im Wohnungsbau viele Architekten oder scheuen sich, ihre Auftraggeber vollständig zu beraten und zu informieren. Statt zusätzliche Planer einzuschalten, werden lieber unnötige Risiken eingegangen, die zu Streitigkeiten und Schadensersatzprozessen führen. Fallbeispiele oder Sonstiges werden in diesem Buch nicht behandelt.

Transluzente Bedachungen

Diese Bedachungen spielen im Gewerbebau wie z.B. bei Tankstellen, Vordächern oder Belichtungen von Hallen etc. eine Rolle, jedoch nicht im üblichen Baugeschehen. Diese Deckungsarten sind in etwa den Glasdeckungen gleichzusetzen und werden in diesem Buch nicht weiter behandelt.

1.3.1.2 Durchlüftung

Die Durchlüftung des Dachaufbaus ist eine der wichtigsten Voraussetzungen für ein schadenfreies Dach. Früher wurden Dachgeschosse meistens als nicht ausgebauten Nebenräume benutzt. Unterspannbah-

nen waren unbekannt. Schutzmaßnahmen gegen Eindringen von Schlagregen oder Flugschnee waren meist nicht erforderlich. Heute dagegen werden Dachräume überwiegend zu Wohn- oder Gewerberäumen ausgebaut. Eindringende Feuchte ist fernzuhalten, Raumluftfeuchte ist durch den Dachaufbau schadenfrei abzuführen.

sommerliche Hitze

Gegen Wärmeverluste oder sommerliche Hitze werden immer dicke Wärmedämmungen eingebaut. Zur Vermeidung von unterseitiger Feuchtebildung an der Dachdeckung ist eine ständige Be- und Entlüftung mit einer Mindestluftschichtdicke von 20 mm erforderlich. Die Angaben über notwendige Zu- und Abluftöffnungen an Traufe, First und Graten sind sowohl in DIN 4108-3, Abschn. 4.3.3. Dächer, als auch in den *Regeln für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen*, Abschn. 4 Lüftung angegeben. Nur wissen das leider viele Architekten nicht und überlassen dies dem Dachdecker, doch der weiß es meistens auch nicht.

Wo wird hier gepfuscht?

- Die Konterlattung wird vergessen oder zu schwach dimensioniert.
- Zu- und Abluftöffnungen werden nicht richtig oder gar nicht geplant oder angegeben.
- Abluftöffnungen an Walmgraten werden grundsätzlich vergessen.

1.3.1.3 Wärmedämmung

Bei ausgebauten Dachräumen ist immer eine Wärmedämmung der Dachflächen erforderlich. In der Energieeinsparverordnung von 2009 [21] ist der erforderliche Wärmeschutz geregelt. Unterschieden wird zwischen Aufdachdämmungen, Indachdämmungen und Unterdachdämmungen. Gedämmt wird z.B. mit:

- Glaswolle,
- Steinwolle,
- Zelluloseschüttungen,
- Schaumstoffplatten,
- Hanf,
- Wolle,
- Porenbeton,
- Leichtlehm,
- Stroh,
- Reet uvm.

Jeder Dämmstoff hat nicht nur unterschiedliche Materialeigenschaften und Dämmwerte, sondern auch unterschiedliche Diffusionswiderstandswerte, unterschiedliches Brandverhalten und sehr unterschiedliche Schallschutzwerte. Manche Dämmstoffe sind feuchtigkeitsempfindlich, andere nicht. Der Architekt ist nach § 15 HOAI, Leistungsphase 2 Vorplanung verantwortlich für die Planung des Wärmeschutzkonzeptes.

Diffusionswiderstandswerte

Schallschutzwerte

Fachkenntnisse über Dämmstoffe

Das bedeutet, dass die Architekten besondere Fachkenntnisse über Dämmstoffe und deren Besonderheiten besitzen müssen, doch daran fehlt es gewaltig. Bei den meisten Überprüfungen von Wärmedämmungen werden nicht nur Ausführungsmängel, sondern auch gravierende Planungs- und Überwachungsfehler festgestellt.

Gepfuscht wird besonders bei folgenden Arbeiten:

- Wärmeschutzkonzept des Architekten fehlt,
- Detailpläne fehlen,
- Wärmedämmung ist nicht mit Unterspannbahn und Luftplichtheitsschicht/Dampfsperre abgestimmt,
- Wärmedämmungen werden durch Leitungstrassen geschwächt,
- eingebaute Dämmungen werden nicht kontrolliert,
- Durchdringungen und Anschlüsse werden nicht überprüft.

1.3.1.4 Feuchteschutz

Der Feuchteschutz von Dächern muss äußerst sorgfältig geplant und berechnet werden. Leider verlassen sich noch immer sehr viele Architekten hier auf die Tragwerksplaner, obwohl diese für die Planung des Feuchteschutzes nicht zuständig sind. Zuständig für Wärme- und besonders Feuchteschutz sind die Architekten, hilfreich sind Bauphysiker oder Energieberater.

In den Dachaufbau eingedrungene Feuchte, sei es aus Schlagregen, Flugschnee oder Kondensat, führt immer zu Schäden im Dach. Deshalb sind Unterspannbahnen oder, je nach Dachdeckungsart und -material, Unterdächer erforderlich. Bei schwach geneigten Faserzementwellplatten- oder Trapezblechdeckungen werden Dichtschnüre zwischen die Platten gelegt, so dass hier Unterspannbahnen entfallen können. Anders verhält es sich z.B. bei Schieferdeckungen. Bei altdtscher Deckung ist immer eine vollflächige Schalung mit einer Lage Bitumenbahn erforderlich. Bei Dachziegeln oder Dachsteinen

Kondensat

altdeutsche Deckung

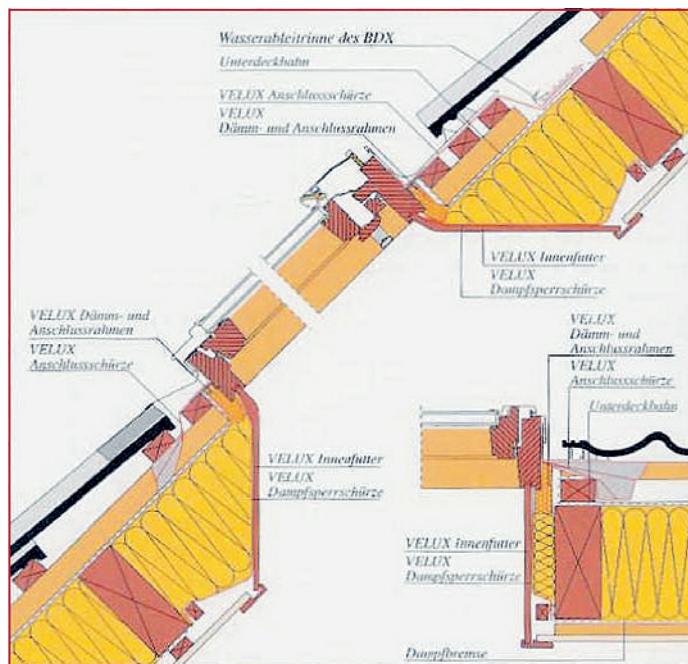


Abb. 1.17 ■ a) Dachflächenfensteranschlussdetails [Velux]

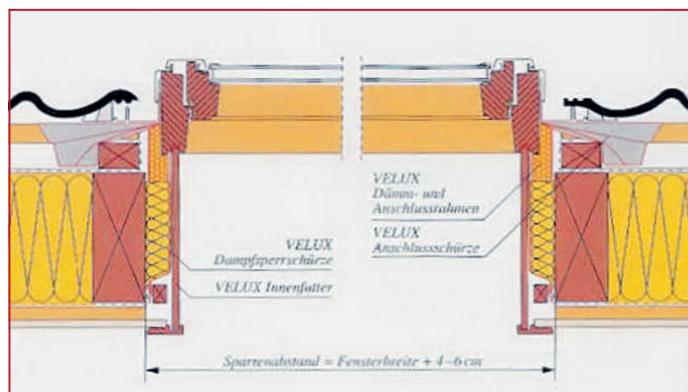


Abb. 1.17 ■ b) Dachflächenfensteranschlussdetails [Velux]

sind Unterdächer bei Unterschreiten der Mindestneigung erforderlich. Unterspannbahnen oder Vordeckungen sollen das Eindringen von Niederschlagswasser in die Dämmung und Dachräume sicher verhindern. Unterspannbahnen und Vordeckungen müssen regendicht, deren Anschlüsse an Durchdringungen und begrenzende Bauteile wasserdicht sein.

Vordeckungen



Abb. 1.18 ■
Dachflächenfenster-
anschlussmanschette

Die Baustoffindustrie bietet ein umfangreiches Zubehör für diese wasserdichten Anschlüsse an. In Firmenkatalogen, Internet, Fachbüchern, Fachzeitschriften werden diese Baustoffe und -teile vorgestellt, leider oft vergeblich. Anschlüsse von Unterspannbahnen, Dampfsperren/-bremsen und Luftdichtheitsbahnen gehören zum Ausbildungsstandard von Dachdeckern, Zimmerleuten und Stuckateuren, jedoch nicht von Architekten.

Erschreckend ist, dass sehr viele Architekten, Bauleiter und Verarbeiter die Unterschiede zwischen diffusionsoffenen und diffusionsdichten Unterspannbahnen und deren bauphysikalisches Verhalten, Einsatzmöglichkeiten und -vorschriften nicht kennen.

Besonders schädlich ist das Eindringen von Wasserdampf in die Dämmstoffe. Deshalb muss der Dachaufbau gegen Durchfeuchtung geschützt werden. Durchfeuchtung führt nicht nur zur Minderung der Dämmfähigkeit, sondern auch zu erheblichen Bauschäden. Wärme- und Feuchteschutzkonzepte sind deshalb besonders sorgfältig zu planen. Unterschieden wird zwischen diffusionsdichten und diffusionsoffenen Systemen. Bei diffusionsdichten Systemen sind auf der Raumseite Dampfsperren, bei diffusionsoffenen Systemen Luftdichtheitsschichten und diffusionsoffene Unterspannbahnen erforderlich. Bei beiden Systemen müssen alle Bahnen und Anschlüsse absolut dicht verklebt werden, bei Fehlstellen treten kurzfristig schwere Feuchteschäden auf.

Zubehör für wasser-
dichte Anschlüsse

Feuchteschutzkonzepte

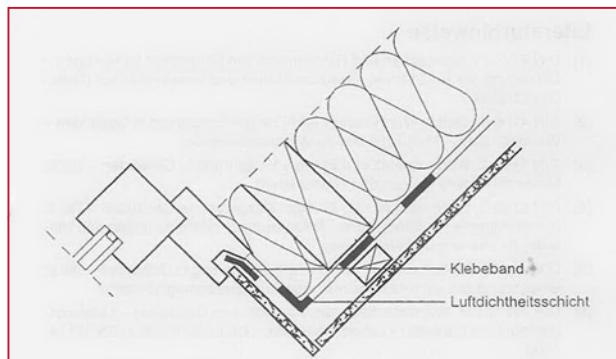


Bild 26: Prinzipskizze zum luftdichten Anschluss von Dachflächenfenstern



Bild 27: Prinzipskizze zum luftdichten Anschluss von Dachflächenfenstern mit vorkonfektionierter Manschette

Abb. 1.19 ■ Fachgerechter Luftdichtheitsbahnanschluss [DIN 4108-7]

Gepfuscht wird besonders bei Planung und Überwachung:

- Es wird nicht ausreichend oder gar nicht geplant.
- Diffusionsberechnungen fehlen.
- Wärme- und Feuchteschutzsysteme werden nicht aufeinander abgestimmt.
- Die Bauleistungen werden nicht kontrolliert.

1.3.1.5 Thermische Ertüchtigung

Durch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) und die neue Energieeinsparverordnung (EnEV 2011) wurden die Anforderungen an den Wärmeschutz von Dächern noch weiter angehoben mit der Folge, dass unzählige Steildächer energetisch ertüchtigt werden müssen. Das kann entweder durch den Einbau zusätzlicher oder Austausch vorhandener Wärmedämmungen geschehen. Üblich sind entweder Unter-, Zwischensparren- oder Aufdachdämmungen.

Untersparrendämmung

Unter den Sparren werden zusätzliche Dämmungen, meistens mineralische oder organische Dämmplatten sowie mit Dämmstoffen kaschierte Trockenbauplatten verwendet.



Abb. 1.20 ■ Untersparrendämmung mit Mineralwolle
[Quelle: Grünzweig und Hartmann AG]

Der Vorteil ist, dass bei Untersparrendämmungen Dachdeckung und vorhandene Zwischensparrendämmung erhalten bleiben können. Nachteil ist ein geringer Flächen- und Höhenverlust.

Zwischensparrendämmung

Energieeinsparungen können hier durch Austauschen der vorhandenen alten Dämmung oder den Einbau zusätzlicher Dämmung als Vollsparrendämmung erzielt werden. Zusätzlich kann eine Untersparrendämmung aufgebracht werden.



Abb. 1.21 ■ Zwischensparrendämmung mit Mineralwolle
[Quelle: Grünzweig und Hartmann AG]



Abb. 1.22 ■ Zwischen- und Untersparrendämmung [Quelle: Grünzweig und Hartmann AG]

Aufdachdämmung

optisches
Erscheinungsbild

Bei Aufdachdämmungen müssen die vorhandene Dachdeckung und alle Blechteile wie Dachrinnen, Verwahrungsbleche sowie Dachflächenfenster entfernt und wieder aufgebracht werden. Durch den höheren Dachaufbau verändern sich Trauf- und Ortganghöhen, das optische Erscheinungsbild kann sich, besonders bei historischen Gebäuden mit schmalen Ortgängen und Traufen, gravierend verändern. Bei der Verwendung von Mineralwolleplatten oder organischen Dämmungen sind feste Unterschalungen erforderlich. Konter- und Dachlattungen müssen ohne Druckeinwirkungen mit Spezialschrauben auf die Dämmstoffe befestigt werden. Organische Dämmplatten können direkt auf die vorhandene Dachlattung oder die Sparren gelegt werden. Konter- und Dachlattungen sind ebenfalls mit Spezialschrau-



Abb. 1.23 ■ Aufdachdämmung mit Mineralwolle

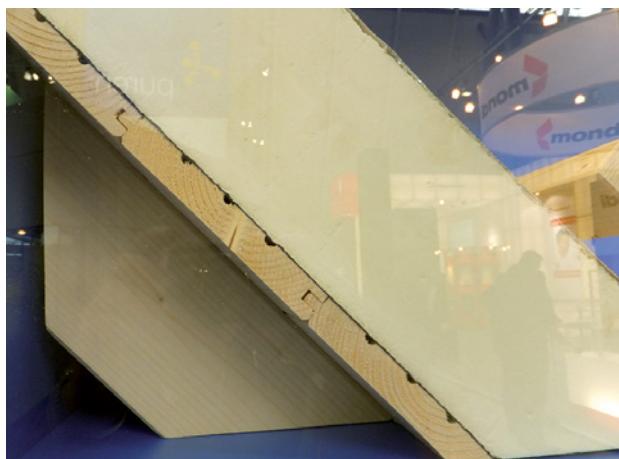


Abb. 1.24 ■ Auf-dachdämmung mit organischen Platten

ben zu befestigen. Mineralische Dämmplatten können den Luftschallschutz der Dachflächen erheblich verbessern, organische Platten dagegen bilden eine Membran und verschlechtern den Luftschallschutz erheblich.

Einblasdämmungen

Für Einblasdämmungen werden meistens Zelluloseflocken, aber auch andere Dämmstoffe wie Hanf-, Holz-, Grasfasern, Kork, Mineralwollegranulat, Perlit-, EPS- oder Blähglasgranulate verwendet. Diese werden mit einer Verblasmaschine und langen Schläuchen in den Dachraum zwischen Sparren und ober- und unterseitigen Schalungen aus Holzweichfaserplatten eingebracht. Besonders wichtig ist, dass die Dämmstoffe hohlraumfrei und dicht eingebracht werden,

Verblasmaschine



Abb. 1.25 ■ Perlite-Einblasdämmung
[Quelle: Knauf Perlite]

um spätere Setzungen mit großen Fehlstellen zu vermeiden. Durch Auffeuchten können insbesondere Zellulosedämmstoffe vollständig zusammensacken und wirkungslos werden.

1.3.1.6 Solaranlagen

Solaranlagen werden zur Gewinnung von Warmwasser und/oder Beheizung von Gebäuden (Solarkollektor) oder von Elektrizität (Photovoltaik) verwendet. Vor ca. 35 Jahren, zum Beginn des Solardachzeitalters, wurden erste Versuche im Schwarzwald gestartet, schwarz beschichtete Massivbetonplatten mit Rohrschlangen auszustatten, um so die durch Sonne gewonnene Wärme zur Beheizung oder Warmwassergewinnung zu nutzen. Leider haben sich Massivkollektoren bisher nicht durchsetzen können, da Dachkonstruktionen in WU-Betonausführung unüblich sind. So werden heute fast ausschließlich Solarkollektoren und Photovoltaikmodule nachträglich auf vorhandenen Dachflächen montiert. Vereinzelt findet man aber auch Dachflächen, bei denen die Dachdeckung vollständig durch Indach-Solarmodule ersetzt wurde.

Unterschieden wird je nach Montage zwischen Auf- oder Indachkollektoren, bei der Wärmegewinnung zusätzlich zwischen Flach- und Röhrenkollektoren. Einfachste Kollektoren sind Schlauchkollektoren, bestehend aus schwarzen Gummischläuchen mit oder ohne Glasabdeckung. Diese wurden und werden noch vereinzelt zur Erwärmung von Schwimmbeckenwasser bei kleinen öffentlichen oder privaten Bädern verwendet.

Als vor über 35 Jahren die ersten Anfänge gemacht wurden, mit Hilfe der Sonne warmes Wasser und später auch Strom zu erzeugen, konnte sich niemand vorstellen, dass es heute fast keine Dächer ohne Solaranlagen mehr gibt. Durch eine massive Förderung der Solaranlagen, besonders bei der Stromerzeugung, werden immer mehr Dächer mit Photovoltaikmodulen und Kollektoren zugepflastert. Für immer mehr Betrachter und auch besonders Kommunalpolitiker, Stadt- und Landschaftsplaner entwickeln sich diese Anlagen zum großen Ärgernis.

Die meisten Dachflächen, ob von Scheunen und Bauernhöfen, Wohnhäusern, öffentlichen Gebäuden, Kirchen und Schlössern, wer-

erste Versuche im
Schwarzwald gestartet

Kollektoren nachträg-
lich auf vorhandene
Dachflächen montiert

Erwärmung von
Schwimmbeckenwasser

Anlagen entwickeln
sich zum großen
Ärgernis



Abb. 1.26 ■
Dachverschandlung
durch Photovoltaik?



Abb. 1.27 ■
Optischer Gebäude-
schaden durch fehl-
geplante Solarmodule

den, insbesondere bei nachträglichen Aufbauten, regelrecht verschandelt. Doch nicht nur optische, sondern auch technische, die Dachdeckung und den Dachaufbau betreffende Mängel und Schäden werden beanstandet wie z.B.:

- beschädigte Dachdeckungen,
- perforierte Unterspannbahnen,
- beschädigte Wärmedämmungen,
- perforierte Dampfsperren,
- Feuchteschäden,

Dachflächen werden
regelrecht verschandelt

gute Architektur wird
durch Kollektoren
zerstört

- verstärkte Dachdurchbiegungen wegen nicht berücksichtigter Zusatzlasten,
 - verstärkte Moosbildung unter Kollektoren,
 - fehlender Schneefang unterhalb der Kollektoren,
 - verbogene oder abgerissene Dachrinnen durch Dachlawinen.
- Woran liegt das?

Planung

Nachträgliche Montagen von Solaranlagen einschließlich aller Planungen werden fast ausschließlich von Handwerksbetrieben durchgeführt. Gebäudeplaner wie Architekten und Bauingenieure werden selten konsultiert.

Gebäudeplaner werden selten konsultiert

Die Abmessungen von Solarkollektoren oder Photovoltaikmodulen sind immer vorgegeben. Während bei Wassererwärmungsanlagen die Anzahl der Kollektoren bedarfsabhängig gewählt wird, werden bei Photovoltaikanlagen möglichst viele Module auf die Dachflächen gebracht. Da durch die vorgegebenen Modulmaße keine variablen Gestaltungsmöglichkeiten bestehen, bleibt die optische Gestaltung meist auf der Strecke.

Zusatlasten bis über 1.000 kg/Kollektor

Dächer werden statisch entsprechend den durch Baustoffauswahl, Wind und Schnee vorgegebenen Lasten berechnet und konstruiert. Da bis vor wenigen Jahren Solaranlagen unüblich waren, wurden deren Gewichte auch nicht bei den Lastannahmen berücksichtigt. Durch diese Zusatlasten, bis zu über 1.000 kg/Kollektor, gegen Abheben und Kippen, werden bei nachträglichen Montagen von Solaranlagen die vorhandenen Tragglieder wie Sparren, Pfetten, Stützen und auch die obersten Geschossdecken und Bauglieder oft überbelastet mit der Folge von verstärkten Durchbiegungen und Rissen bis zum Einsturz von Dächern.

keine Rücksicht auf später anstehende Wartungen

Mit den Dachaufbauten und den bauphysikalischen Notwendigkeiten wenig bis nicht vertraute Lieferanten und Monteure kennen zwangsläufig die negativen Folgen von Beschädigungen der Unterdeckungen, Dämmungen und Dampfsperren nicht. Also wird nur wenig oder keine Rücksicht darauf genommen. Bei den Montagen wird auch keine Rücksicht auf später anstehende Wartungen und Reparaturen der mit Modulen überdeckten Dachdeckungen genommen. So müssen bei Wartungen und Reparaturen die Solaranlagen demontiert

werden. Niemand bedenkt die auf glatten Flächen stärker abrutschenden Schneemassen und Dachlawinen. Durch zusätzliche Schneefanghaken unterhalb der Solarmodule können diese verhindert werden.

Durch Einbeziehung von Architekten, Tragwerksplanern und Bauphysikern können diese Probleme sicherlich verhindert werden. Aber auch die Hersteller müssen dazu bereit sein, durch Variationsmöglichkeiten mit unterschiedlichen Größen optisch ansprechende Dachflächen auch bei nachträglichen Montagen zu bekommen. Bei schon im Planungsstadium der Gebäude vorgesehenen Solaranlagen können die Gebäudeplaner die Dachflächen entsprechend der Maßvorgaben von Solarmodulen und Verwendung von Indachmodulen planen und so sehr gute Lösungen erzielen. So können die Verschandlung der Dächer und die vorbeschriebenen Probleme verhindert werden.



Abb. 1.28 ■
Schlauchkollektor zur
Schwimmbeheizung
(Quelle: Stadt Sachsenheim Tiefbauamt)



Abb. 1.29 ■
Flachkollektor



Abb. 1.30 ■
Röhrenkollektor



Abb. 1.31 ■
Photovoltaikmodule



Abb. 1.32 ■
WU-Betondach als
Massivkollektor
(Haus M. Walz Leinfel-
den-Echterdingen)

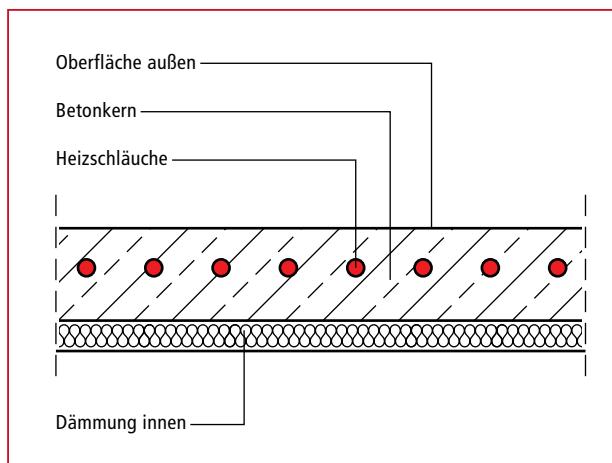


Abb. 1.33 ■ System-skizze Massivkollektor

Dass inzwischen bei Dachdeckungen andere, die Dachflächen nicht entstellende Kollektoren und Photovoltaikelemente verwendet werden können, zeigen nachfolgende Bilder.



Abb. 1.34 ■
Dachsteinfläche mit
Solarkollektoren

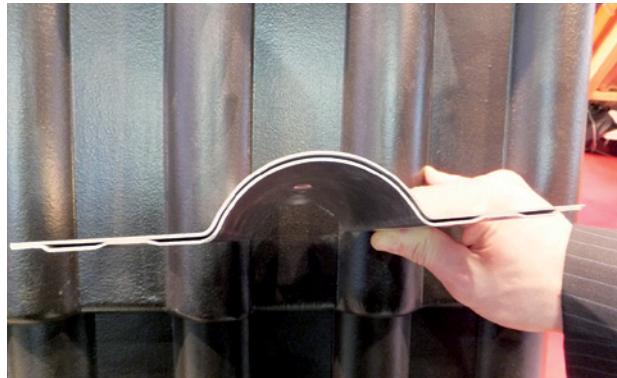


Abb. 1.35 ■
Kollektorschmitt



Abb. 1.36 ■
Dachsteinphotovoltaikelement

neuartiger Kollektor

Der neuartige Kollektor besteht aus einem dünnen Aluminium-Hohlkörper, der in Form und Farbe den Dachziegeln oder -steinen genau angepasst ist und auf die vorgebohrten Dachziegel oder -steine aufgelegt wird.

Mit Schläuchen und Verteilerleitungen werden die einzelnen Kollektoren verbunden. Die Kollektoren werden ständig von einer Sole durchströmt, das erhitzte Medium wird über Wärmetauscher entweder in Warmwasserspeicher oder Wärmepumpen geführt. So kann sowohl warmes Brauchwasser als auch Heizwasser gewonnen werden.

in die Dachdeckung integrierte Photovoltaikelemente

Abbildung 1.36 zeigt eine ansprechende Lösung für in die Dachdeckung integrierte Photovoltaikelemente. Wenn zukünftig die Elementoberflächen auch in den Farben der jeweiligen Dachdeckungen hergestellt werden können, entfallen hoffentlich die Dachflächenverschandelungen durch die dunkelblauen und schwarzen, meistens aufgeständerten Teilflächen auf den Dächern.

Schichtenaufbauten

Flüssigkunststoffe

1.3.2 Dachabdichtung

1.3.2.1 Abdichtungssysteme

Die gängigen Abdichtungssysteme unterscheiden sich erheblich in Materialien, Schichtenaufbauten, konstruktiven Anforderungen, bauphysikalischem Verhalten und möglichen Einsatzbereichen. Für Dachabdichtungen werden überwiegend Bitumenbahnen und ge normte Kautschuk- oder Kunststoffbahnen verwendet. In besonderen Fällen werden Abdichtungen mit Flüssigkunststoffen, Dickbeschichtungen oder Ortschäumen hergestellt. Behandelt werden in diesem Buch nur die überwiegend verwendeten Abdichtungsarten.

Bei der Planung von Dachabdichtungen müssen die Planer bereits bei der Vorplanung (HOAI §33, Lph. 2) das Abdichtungssystem festlegen und die Dachkonstruktion des Bauwerks für das Abdichtungssystem geeignet konzipieren. Dieses gilt insbesondere für leichte Dachtragwerke oder Mischkonstruktionen im Industrie- und Gewerbebau. Die statischen und dynamischen Folgen, das bauphysikalische Verhalten sowie Wärme- und Schallprobleme des gewählten Abdichtungssystems müssen bei der Gebäudeplanung berücksichtigt werden. Die häufigen und ständig zunehmenden Schadensfälle bei Dachabdichtungen sind Beweis dafür, dass Dachabdichtungssysteme entweder nicht rechtzeitig vor Beginn der Fach- und Ausführungspläne festgelegt wurden oder reine Kostenentscheidungen maßgebend waren. Dieses zeigt sich immer wieder z.B. bei

- Zusammenbringen unverträglicher Abdichtungsstoffe,
- verklebten bituminösen Abdichtungen auf forminstabilen Untergründen,
- diffusionsdichten Warmdachabdichtungen mit mechanischer Festigung durch die Dampfsperre,
- Anordnung von Dachabläufen an Hochpunkten,
- fehlenden Bewegungsfugenausbildungen,
- Weglassen von Dampfsperren bei Gebläseheizungen und Folienabdichtungen,
- Weglassen von ausreichenden Gefällen,
- falscher Anordnung von Entwässerungsrinnen und Abläufen,
- Dachbegrünungen ohne ausreichende Auflasten und Sicherungen,
- nicht ausreichenden Auflasten auf Dachabdichtungen.

leichte Dachtragwerke

statische und
dynamische Folgen

Gebläseheizungen

Tabelle 6 – Genormte Bitumenbahnen [1]

Trägereinlage	Bezeichnung der Bitumenbahn				
	Bitumen-Dachbahnen	Bitumen-Dach-dichtungsbahnen	Bitumen-Schweißbahnen	Polymerbitumen-Dachdichtungs-bahnen	Polymer-Bitumen-Schweißbahnen
	DIN 52 143	DIN 52 130	DIN 52 131	DIN 52 132	DIN 52 133
Glasgewebe	–	G 200 DD	G 200 S4 G 200 S5	PYE-G 200 DD	PYE-G 200 S4 PYP-G 200 S4 PYE-G 200 S5 PYP-G 200 S5
Polyester-faservlies	–	PV 200 DD	PV 200 S5	PYE-PV 200 DD	PYE-PV 200 S5 PYP-PV 200 S5
Glasvlies*	V13*	–	V 60 S4*	–	–

* Nur als zusätzliche Lagen, siehe 6.6 (7)

Hinweis: Zur Bildung der Normbezeichnung werden in Normen für Bitumen- bzw. Polymerbitumen-Dachbahnen, Dachdichtungsbahnen oder Schweißbahnen folgende Kurzzeichen verwendet

G	Glasgewebe	PYP	Polymerbitumen, modifiziert mit thermoplastischen Kunststoffen
PV	Polyestervlies	200	Flächengewicht der Trägereinlage, z.B. 200 g/m ² (nicht V 13)
V	Glasvlies	DD	Dachdichtungsbahn
PYE	Polymerbitumen, modifiziert mit thermoplastischen Elastomeren	S4/S5	Schweißbahn mit 4 bzw. 5 mm Dicke

Tabelle 7 – Genormte Kunststoffbahnen [1]

DIN Norm	Titel	Bezeichnung	Nenn-dicke** mindestens	
	Dachbahnen	Dachdichtungsbahn*		
7864 T1	Elastomer-Bahnen für Abdichtungen	z.B. EPDM, CR, IIR	1,2 mm	
16 729	Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Ethylenco-polymerat-Bitumen	ECB	1,5 mm	
16 730	Kunststoff-Dachbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid, nicht bitumenverträglich	–	PVC-P-NB	1,2 mm
16 731	Kunststoff-Dachbahnen aus Polyisobutylen, einseitig kaschiert	–	PIB	2,5 mm
16 734	Kunststoff-Dachbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid mit Verstärkung aus synthetischen Fasern, nicht bitumenverträglich	–	PVC-P-NB-V-PW	1,2 mm
16 735	Kunststoff-Dachbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid mit einer Glasvlieseinlage, nicht bitumenverträglich	–	PVC-P-NB-E-GV	1,2 mm
16 736	Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus chloriertem Polyethylen, einseitig kaschiert	PE-C-K-PV	1,2 mm	
16 737	Kunststoff-Dachbahnen und Kunststoff-Dichtungsbahnen aus chloriertem Polyethylen mit einer Gewebeeinlage	PE-C-E-PW	1,2 mm	
16 935	–	Kunststoff-Dichtungsbahnen aus Polyisobutylen	PIB	1,5 mm
16 937	–	Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid, bitumenverträglich	PVC-P-BV	1,2 mm
16 938	–	Kunststoff-Dichtungsbahnen aus weichmacherhaltigem Polyvinylchlorid, nicht bitumenverträglich	PVC-P-NB	1,2 mm

* Genormt zum Einsatz bei Bauwerksabdichtungen (Dachabdichtungen unter genutzten Flächen)

** Zum Teil einschließlich evtl. Kaschierung

Hinw.: Zur Bildung der Normbez. werden in Normen für Kunststoff-Dach- und/oder -Dichtungsb. folg. Kurzzeichen verwendet:

K kaschiert	E Einlage	NB nicht bitumenverträglich	PV Polyestervlies	GW Glasgewebe
V verstärkt	BV bitumenverträglich	GV Glasvlies	PPV Polypropylenvlies	PW Polyestergewebe

Tabelle 8 – Wärmedämmstoffe für Dächer [1]

Wärme-dämmstoff nach DIN	Mögliche Baustoff-klassen	Verwendung im Bauwerk					
		Nicht druckbelastet z.B. belüftete Dächer		Druckbelastet		Druckbelastet z.B. unter druckverteilenden Böden (ohne Trittschall-anforderung) und in unbelüfteten Dächern unter der Dachhaut.	
		Typkurz-zeichen	Mindest-rohdichte in kg/m³	Typkurz-zeichen	Mindest-rohdichte in kg/m³	Typkurz-zeichen	Mindest-rohdichte in kg/m³
<i>DIN 18161 »Korkerzeug-nisse als Dämmstoffe für das Bau- wesen«</i>	Backkork BK	B 1, B 2	WD	80	WD	80	WDS
	Impräg-nierter Kork IK	B 1, B 2	WD	120	WD	120	WDS
<i>DIN 18184 »Schaum- kunststoffe als Dämm- stoff für das Bauwesen«</i>	Phenolhart-schaum PF	B 2	W WD WS	30 35 35	WD	35	WS
	Polystyrol-Partikel-schaum PS	B 1	W WD WS	15 20 30	WD	20	WS
<i>DIN 18165 »Faser- dämmstoffe für das Bau- wesen«</i>	Polystyrol-Extruder-schaum PS	B 1	W WD WS	25 25 30	WD	25	WS
	Polyur-eth-an-Hart-schaum PUR	B 1, B 2	W WD WS	30 30 30	WD	30	WS
<i>DIN 18174 »Schaum- glas als Dämmstoff für das Bau- wesen«</i>	Min	A 1, A 2 B 1, B 2	W WL WD WV		WD		
	SG	A 1, A 2 B 1, B 2	WDS WDH	100-150 100-150	WDS WDH	100-150 100-150	WDS WDH

zu Tabelle 8 – Legende

Baustoffklasse	Bauaufsichtliche Benennung
A	nichtbrennbare Baustoffe
A 1	
A 2	
B	brennbare Baustoffe
B 1	schwerentflammbarer Baustoffe
B 2	normalentflammbarer Baustoffe
B 3	leichtentflammbarer Baustoffe
W	Wärmedämmstoffe, nicht druckbelastet, z.B. in Wänden und belüfteten Dächern
WL	Wärmedämmstoffe, nicht druckbelastet, z.B. für Dämmungen zwischen Sparren- und Balkenlagen
WV	Wärmedämmstoffe, beanspruchbar auf Abreiß- und Schwerbeanspruchung, z.B. für angesetzte Vorsatzschalen ohne Unterkonstruktion
WD	Wärmedämmstoffe, druckbelastet, z.B. unter druckverteilenden Böden (ohne Trittschallanforderung) und in unbelüfteten Dächern unter der Dachhaut
WS	Wärmedämmstoffe, mit erhöhter Belastbarkeit für Sondereinsatzgebiete, z.B. Parkdecks
WDS	Wärmedämmstoffe, z.B. in Wänden und belüfteten Dächern, auch druckbelastbar, unter druckverteilenden Böden ohne Anforderungen an die Trittschalldämmung, in unbelüfteten Dächern unter der Dachhaut und Parkdecks
WDH	Wärmedämmstoffe mit erhöhter Druckbelastbarkeit unter druckverteilenden Böden, z.B. Parkdecks für LKW, Feuerwehrfahrzeuge

Dämmstoffe, die nicht durch Normen erfasst werden:

Dämmplatten aus expandierten Mineralien;
gebundene Schüttungen aus expandierten bituminisierten Mineralien.

1.3.2.2 Wärmeschutz

Der erforderliche Wärmeschutz eines Daches wird von der Nutzung des Gebäudes und den Festlegungen der öffentlich-rechtlichen Baubestimmungen bestimmt. Zu beachten ist besonders, dass nicht nur die öffentlich-rechtlichen Baubestimmungen einzuhalten sind, sondern auch die zivilrechtlichen Bestimmungen. Deshalb muss der erforderliche Wärmeschutz verbindlich vereinbart werden, nachträgliche Änderungen der Dämmstoffdicken sind nur bei Umkehrdächern (bei Umkehrdächern liegt die wasserunempfindliche Wärmedämmung, meist aus extrudierten Hartschaumplatten, über der Abdichtungsbahn) möglich. Bei Nutzungsänderungen mit z.B. höheren Raumluftfeuchten oder Produktion im Sitzen können unter Umständen erhebliche Probleme auftreten. [21,22]

Umkehrdächer

Gepfuscht wird bei der Planung des Wärmeschutzkonzeptes immer wieder bei der

- Dimensionierung der Dämmstoffdicken,
- Dämmstoffauswahl,
- Nichtberücksichtigung von Wärmebrücken,
- Einhaltung der Arbeitsschutzbestimmungen.

1.3.2.3 Feuchteschutz

Feuchteschutzmängel

Ein dauerhaft wirksamer Feuchteschutz ist das A und O einer jeden Dachabdichtung. Die meisten Schäden an Dachabdichtungen sind auf Feuchteschutzmängel zurückzuführen. Feuchte dringt nicht nur von oben durch Leckagen ein, sondern meistens auch von unten durch Perforierungen oder untaugliche bzw. fehlende Dampfsperren oder -bremsen. Auch bei Dachabdichtungen muss zwischen diffusionsdichten und diffusionsoffenen Abdichtungssystemen unterschieden werden. Abdichtungsstoffe, Dampfsperren oder -bremsen und besonders die Dämmstoffe müssen aufeinander abgestimmt werden. Einige Dämmstoffe können durch eingedrungene Feuchte völlig durchnässt werden, andere sind feuchtenunempfindlich. Mangelhafter Feuchteschutz führt in der Regel zu schweren Mängeln an der Abdichtung bis zu deren vollständiger Zerstörung und Wasseraustritten nach innen mit entsprechenden Schäden. Obwohl das eigentlich alles bekannt ist, wird noch immer bei der Planung des Feuchteschutzes kräftig gepfuscht, wie z.B. bei der

- Abstimmung verschiedener Gebäudenutzungsvarianten bei der Grundlagenermittlung,
- unterlassenen Feuchte- und Tauwasserberechnungen des Dachaufbaus,
- Kombination von Abdichtungsbahnen, Dämmstoffen und Feuchteschutzmaßnahmen,
- Planung von Dachabdichtungen ohne Auflast,
- Ausführungs- und Detailplanung,
- Leistungsbeschreibung der Feuchteschutzmaßnahmen.

Tauwasser- berechnungen

1.3.2.4 WU-Betondächer

Dächer aus WU-Beton sind seit Jahrzehnten als Flachdach besonders bei Tiefgaragen und Parkdecks auf Kaufhäusern oder großen Verwal-



Abb. 1.37 ■
Haus Walz Leinfelden-
Echterdingen
(Michael Walz)

tungsbauten üblicher Standard. Die Abdichtung erfolgt allein durch den WU-Beton. In der Regel werden WU-Betondächer entweder begrünt oder befahrbar mit entsprechenden Aufbauten abgedeckt. Weniger haben sich WU-Betondächer als geneigtes oder Steildach durchgesetzt. Dagegen werden vereinzelt dünnsschalige Betonkuppeln aus Stahlleicht- oder Textilleichtbeton für Pavillons, Hallen oder auch Wohnbauten gebaut.

WU-Betondächer

Textilbeton

1.3.2.5 Thermische Ertüchtigung von Dachabdichtungen: Duodach – Plusdach

Durch das Energieeinsparungsgesetz (EnEG) [28] und die neue Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) [21] wurden die Anforderungen an den Wärmeschutz noch weiter angehoben mit der Folge, dass fast alle älteren Flachdächer energetisch ertüchtigt werden müssen. Das kann entweder durch zusätzliche Dämmungen oder Austausch vorhandener Wärmedämmungen geschehen. Die früheren Dämmstoffdicken reichen nach den aktuellen Wärmeschutzbestimmungen nicht mehr aus. Alle sich daraus ergebenden Folgen wie Erhöhen von Aufkantungen oder das Anheben von Abläufen, Shedrinnen, Oberlichtern Dachausstiegen oder Rauchabzugsanlagen sind zu berücksichtigen. Unter Umständen können sich auch die Windlasten ändern, wenn die bisherigen Dachflächenhöhen unmittelbar unter den Höhenbegrenzungen lagen.

**thermische
Ertüchtigung**

Austausch der Dämmungen

Beim Austausch vorhandener Dämmstoffe müssen die vorhandenen Abdichtungslagen entfernt und erneuert werden. Der Austausch ermöglicht den Einbau hochwertigerer Dämmstoffe und Abdichtungen. Bei der Verwendung von Gefälledämmungen können bisher gefällelose Flachdächer abgestuft werden.

Verstärken von Dämmungen

Verstärkungen können entweder unter oder über der Abdichtung aufgebracht werden. Bei Verstärkung unter der Abdichtung werden auf die intakten Dämmungen zusätzliche Dämmplatten aufgebracht. Die notwendigen Gesamtmaßnahmen entsprechen dem vorbeschriebenen Austausch, jedoch unter Beibehaltung der vorhandenen Dämmung. Bei Dämmstoffverstärkungen auf der Abdichtung wird die zusätzliche Dämmung auf den vorhandenen Flachdachaufbau gelegt. Unterschieden wird dabei zwischen Duo- und Umkehrdach.

Dämmstoffverstärkungen

funktionstüchtige
Dampfsperre

Duodach

Auf den vorhandenen Dachaufbau werden zusätzliche Dämmstoffe und eine neue Dachabdichtung aufgebracht. Grundvoraussetzung ist eine funktionstüchtige Dampfsperre unter der vorhandenen Dämmung. Bei gefällelosen Dächern können mit Gefälledämmplatten fehlende Gefälle nachträglich hergestellt werden.

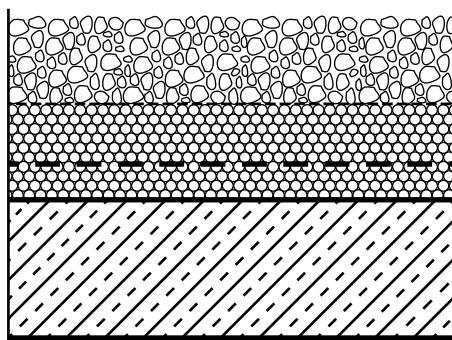


Abb. 1.38 ■
Duodach

Plusdach als Umkehrdach

Auf den vorhandenen Dachaufbau werden zusätzliche XPS-Dämmplatten aus extrudiertem Polystyrol aufgelegt. Die Unterlage soll nach den Flachdach- und Herstellerrichtlinien ein Mindestgefälle von < 2,5 % aufweisen, um die Unterläufigkeit zu mindern. Durch Abdecken mit wasserabweisendem Vlies kann die Unterläufigkeit gemindert oder verhindert werden. Auf der Dämmung kann die erforderliche Auflast mit Kiesabdeckung, Begrünung oder begeh-/befahrbbaren Abdeckungen aufgebracht werden. Zwingend erforderlich sind vollständige Planungen, Tragwerks- und bauphysikalische Berechnungen. Begrünungen sollten von Garten- und Landschaftsplanern geplant werden.

Unterläufigkeit kann verhindert werden

Begrünungen von Garten- und Landschaftsplanern geplant

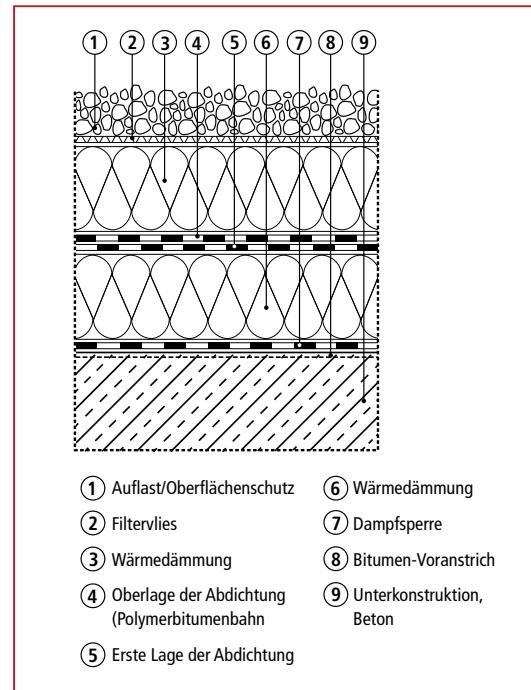


Abb. 1.39 ■ Plusdach

1.3.2.6 Dachbegrünungen

Begrünte Dächer waren schon seit Jahrhunderten in Busch- oder Tropenregionen keine Seltenheit. In Mitteleuropa wurden vereinzelt ab ca. 1855 erste Rasendächer zur Begrünung von Flach- oder leicht geneigten Dächern gebaut. [29]

Aktuelle Grundlage für Dachbegrünungen sind die FFL-Richtlinien und die Abdichtungsnormen DIN 18531 und DIN 18195, Dachbegrünungen werden überwiegend auf Flach- oder flachgeneigten Dächern aufgebracht. Begrünte Steildächer sind in Deutschland noch selten. Grundsätzlich müssen sich bereits in der Planungs- und Entscheidungsphase Architekt, Bauphysiker und vor allem Tragwerksplaner mit der Überprüfung befassen, ob Dachbegrünungen, besonders aus statischen Gründen, möglich sind. Unterschieden wird zwischen extensiven und intensiven Begrünungen



Abb. 1.40 ■ Rasendach [29]

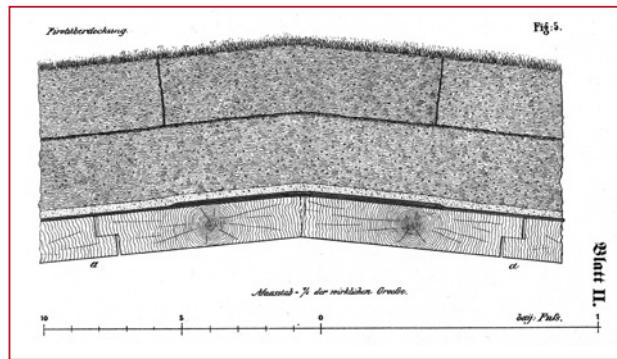


Abb. 1.41 ■
Rasendach Firstab-
bildung [29]

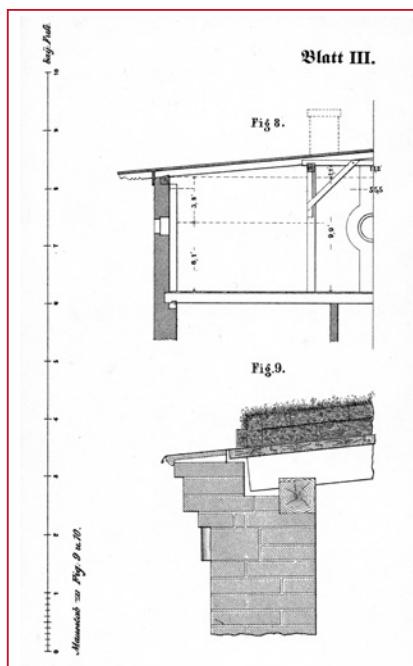


Abb. 1.42 ■ Rasendach Traufabschluss [29]

Extensive Dachbegrünungen

Sie werden überwiegend mit Moos-Sedum bis Gras-Kraut-Begrünungen angelegt. Meistens werden fertige Substratmischungen aus Lava, Ton oder Sand auf einer Trennlage direkt auf der Dachfläche aufgebracht. Zusatzbewässerungen sind nicht erforderlich. Extensive Begrünungen erfordern Aufbaudicken von 5–20 cm. Der Pflegeaufwand ist gering. Die Auflasten betragen je nach Schichtdicke, Substratmischung und Feuchtegehalt zwischen 65 bis 300 kg/m².

fertige Substrat-
mischungen



Abb. 1.43 ■ Extensive Begrünung eines Carports

Intensive Dachbegrünungen

Sie werden überwiegend auf Tiefgaragen und Dächern mit hohen statischen Lastreserven ausgeführt. Durch hohe Substrataufbauten können Rasen, Stauden, höher wachsende Gehölze und Bäume verwendet werden. Die üblichen Schichtstärken betragen von 20 cm bis über 100 cm Substrathöhe. Sinnvoll ist es, je nach Substratgesamthöhe Ober- und Unterböden zu verwenden. Regelmäßige Bewässerungen sind erforderlich. Mit Wasserspeicher- und Dränageelementen kann die Austrocknung bzw. Durchnässung des Bodens reguliert werden. Der Pflegeaufwand ist hoch. Je nach Bodenhöhe und -zusammensetzung kann die Auflast zwischen 100-ca. 800 kg/m² betragen.

Wasserspeicher- und Dränageelemente

Durchwurzelung

keine verbindlichen Vorschriften für Herbizide

Wassergefährdungsklassen werden von den Herstellern durch Selbsteinschätzung bestimmt

Hoffen und Beten

Die Abdichtungen müssen gegen Durchwurzelung mit Wurzelschutzelementen, Trennlagen oder chemischen Additiven geschützt werden. Während besonders in Österreich und der Schweiz (EAWAG) aufwändige Forschungen betrieben werden und bereits baurechtliche Regelungen bestehen, gibt es in Deutschland leider noch keine verbindlichen Vorschriften für Herbizide (Unkrautvertilgungsmittel) in Abdichtungsbahnen. Die Wassergefährdungsklassen werden noch immer von den Herstellern durch Selbsteinschätzung bestimmt. In den überwiegenden Fällen enthalten die deutschen Abdichtungen keine wassergefährdenden Zusätze. Allerdings hilft bei Dauerwasserstand auf Dachabdichtungsbahnen nach Aussage des Laborleiters eines bedeutenden Abdichtungsbahnherstellers oftmals nur »Hoffen und Beten«.



Abb. 1.44 ■

30 Jahre alte intensive Begrünung einer Kellerdecke (Magnolie h = 15 m)



Mecoprop: Herbizidaustrag aus Flachdächern

Flachdächer werden häufig mit Bitumenbahnen (*Dachpappen*) gegen das Eindringen von Wasser geschützt. Sogenannt *wurzelfeste Dachpappen* enthalten *Herbizide* (*Unkrautvertilgungsmittel*), die einer Zerstörung der Bahnen durch einwachsende Wurzeln von Keimlingen vorbeugen sollen. Vor einigen Jahren ist erkannt worden, dass von Flachdächern mit *wurzelfesten Bitumenbahnen* das *Unkrautbekämpfungsmittel Mecoprop* mit dem Meteorwasser in die Umwelt gelangt¹. Studien der Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz, Dübendorf (EAWAG) zeigen, dass in Gewässern *Mecoprop* (ein in der Landwirtschaft zugelassenes *Herbizid*) gefunden wird, welches außer von der landwirtschaftlichen Verwendung auch aus Belägen von Flachdächern stammt.

Im Monitoringprogramm 2002² des Amtes für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Zürich (AWEL) wurde erstmals auch *Mecoprop* in einer erweiterten Untersuchungskampagne erfasst. Es stellte sich heraus, dass die Messwerte von *Mecoprop* in einem Drittel der Fälle den Grenzwert von 0.1 µg/l überschritten (geregelt in der Gewässerschutzverordnung vom 28.10.1998 für Pestizide in Grundwasser, welche als Trinkwasser genutzt werden, und in Fließgewässern). Damit wies *Mecoprop* bei weitem die meisten Grenzwertüberschreitungen der gemessenen Pestizide auf. Die Grenzwertüberschreitungen wurden an 14 von 20 Messstellen festgestellt. Außerdem war *Mecoprop* mit 2.70 µg/l für die höchste gemessene Pestizidkonzentration im Jahr 2002 verantwortlich. Aus dem zeitlichen Verlauf der gemessenen *Mecoprop*-Konzentrationen lässt sich kein Zusammenhang zu einem Einsatz in der Landwirtschaft herstellen, wie sonst üblich bei anderen *Herbiziden*.

Damit stellt sich die Frage, ob Auswaschungen von Bitumenbahnen für solche Messwerte verantwortlich sein könnten. *Mecoprop* wird dem Bitumen in chemischer veränderter (veresterter) Form zugegeben. Später wird dieses durch kontinuierlich stattfindende Hydrolyse langsam abgegeben. Diese Abspaltung des *Mecoprops* aus den *wurzelfesten Dachpappen* verhindert die Durchwurzelung und infolgedessen das Undichtwerden eines Flachdaches. Gleichzeitig wird das *Mecoprop* aber auch vom Regenwasser ausgewaschen und mobilisiert. Die Umweltverträglichkeit des freigesetzten *Mecoprops* wurde nie untersucht. Je nach Studie variiert die Größenordnung der *Herbizid*-Freisetzung sehr stark.

Das Kantonale Labor Zürich hat die Mobilisierung des *Mecoprops* aus 9 von 10 gängigen, *wurzelfesten Polymerbitumenbahnen* analytisch bestätigt. Für diese Freisetzunguntersuchungen wurden 5 g zerkleinerte Probe über Nacht in 50 ml 0.2% Kalilauge geschüttelt. Der filtrierte, verdünnte und angesäuerte Extrakt wurde mittels Flüssigchromatographie (HPLC) auf den Gehalt an *Mecoprop* untersucht. Bis auf eine Probe wurde in allen Extrakten *Mecoprop* in Mengen von 27'000 bis 66'000 µg/kg gefunden (bezogen auf Einwaage an *Polymerbitumen*). Die analoge Extraktion mit Leitungswasser ergab Werte um 20'000 µg/kg. Bitumenbahnen sind daher als Quelle von *Mecoprop* plausibel.



Laboruntersuchung von Dachpappe

Der Einsatz derartiger Herbizidvorstufen auf Flachdächern wirft ökologische und rechtliche Fragen auf. Wie ist der Einsatz von herbizidhaltigen Materialien auf Flachdächern zu beurteilen aus Sicht der

- **Gewässerschutzverordnung?**
Darf mit Mecoprop kontaminiertes Regenwasser versickert werden, oder muss es den Abwasserreinigungsanlagen zugeführt werden, damit zumindest ein Teil des unerwünschten Mecoprops abgebaut werden kann? (nebenbei: Das Versickern von sauberem Meteorwasser ist eine im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft an sich sinnvolle Maßnahme, da eine Verdünnung von Abwässern verhindert wird und Abwasserreinigungsanlagen dadurch entlastet werden und erst noch besser reinigen können.)
- **Stoffverordnung?**
Ein Ausbringen von Unkrautvertilgern auf Dächern ist verboten.
- **Verordnung über die Zulassung von Pflanzenschutzmitteln?**
Für Mecoprop oder dessen Ester wurde nie eine Zulassung als Pflanzenschutzmittel für den Einsatz auf Flachdächern eingeholt.

Da nur wenige Studien mit unterschiedlichen Resultaten vorliegen, ist die Tragweite dieser Problematik noch unklar. Das Kantonale Labor Zürich beteiligt sich an einer Studiengruppe mit Vertretern aus Behörden und anderen Fachleuten, welche das weitere Vorgehen koordinieren wird.

¹ EAWAG News 57, 9/2003: *Nachhaltige Regenwasserentsorgung auf dem Weg in die Praxis*, von Markus Boller.

² AWEL (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft), 2003: *Pestiziduntersuchungen in Gewässern im Kanton Zürich 2002*, Baudirektion Kanton Zürich.

12. November 2003

Kantonales Labor Zürich, Fehrenstrasse 15, Postfach, CH-8032 Zürich
Telefon 043 244 71 00, Telefax 043 244 71 01, www.klz.ch
Eine Dienstleistung der Gesundheitsdirektion

[30]

1.3.2.7 Fahr-/Gehbeläge

Seit vielen Jahrzehnten werden Flachdächer begeh- oder befahrbar gebaut, besonders bei Garagenbauten mit oder auch als Teil begrünter Dächer. Geh- oder Fahrbeläge können je nach Belastung als Pflaster- oder Plattenbelag auf Schottertragschichten oder bei geringen Lasten als aufgeständerter Plattenbelag ausgeführt werden. Fertige Belagsysteme werden von den Systemgebern angeboten

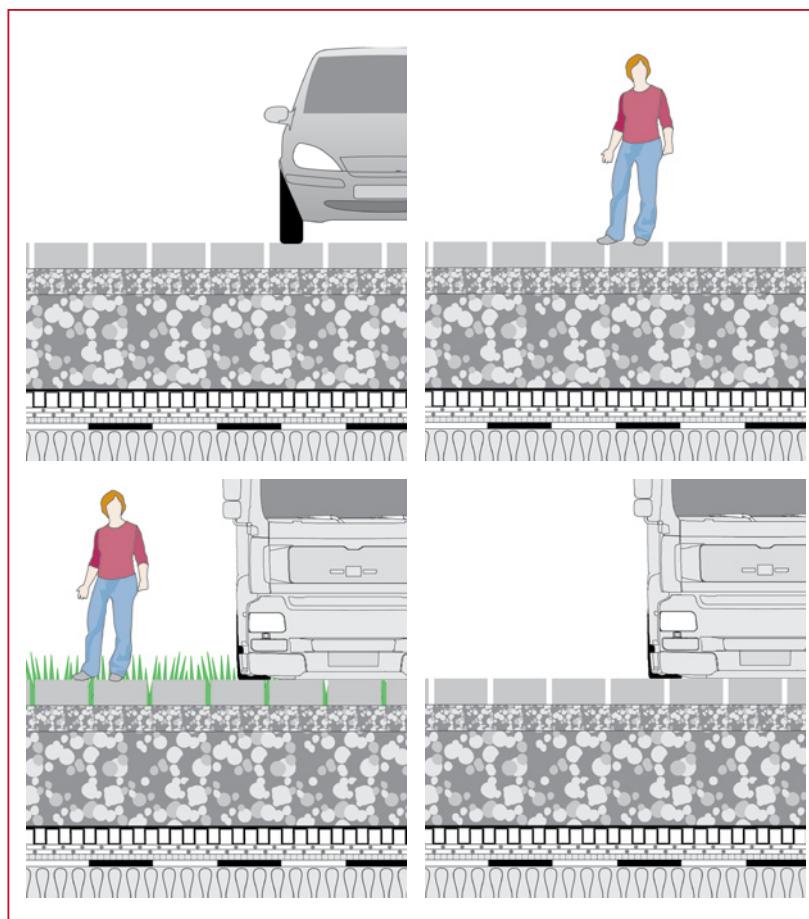


Abb. 1.45 ■ Nutzungsvarianten von Flachdachbelägen (Quelle: Optigrün)

Nutzungsvarianten

Zum Beispiel wird die Optigrün-Systemlösung »Verkehrsdach« je nach Beanspruchung in vier Nutzungsvarianten unterteilt:

1. Begehbarer Beläge (Fußgänger)
2. Befahrbare für PKW (PKW)
3. Befahrbare für LKW z.B. Feuerwehrzufahrten (LKW)
4. Befahrbare Grünflächen (Grün)

Andere Systemanbieter haben ähnliche Nutzungsvarianten entwickelt.

Flachdächer zur Energieerzeugung genutzt

1.3.2.8 Solarkollektoren – Photovoltaik – Solarfolien

Durch die Förderung von Solar-, insbesondere Photovoltaikanlagen, werden vorhandene und geplante Flachdächer zur Energiegewinnung genutzt. Die Planung dieser Anlagen erfolgt meistens durch die Lieferanten oder auch Nutzergesellschaften ohne Einbeziehung der Gebäudeplaner. Ohne Rücksicht auf die vorhandenen Konstruktionen und Belastungsanforderungen werden die Flachdächer mit Solarmodulen bestückt. Meistens werden diese mit speziellen Tragelementen, nach Süden ausgerichtet, auf die vorhandene Dachabdichtung gestellt, entweder durch Plattenauflagen oder unterlagen beschwert oder mit Abdichtungen durchdringenden Verschraubungen mit der Dachdecke verbunden. Gegen Winddruck und -sog sind entsprechend DIN 1055-2005 sehr hohe Auflasten bis über 1.000 kg/Kollektor nach Herstellerangaben erforderlich. Was sind die Folgen?

- Überlastete Dächer,
- Wegfliegen von Dachabdichtungen und auch leichten Decken wie Trapezbleche bei starken Winden wegen der als Segel wirkenden Solarmodule,
- Beschädigungen der Dachabdichtungen und Dämmungen,
- starke Durchbiegungen leichter Dachkonstruktionen mit Wassersackbildungen,
- Einsturz von Flachdächern durch erhebliche Zusatzlasten (Wasser, Schnee),
- fehlende Wartungsmöglichkeit der Abdichtungen wegen fehlender Abstände zwischen Modulen und Dachabdichtungen.



Abb. 1.46 ■
Photovoltaik auf
begrüntem Flachdach
(Quelle: Optigrün)

Inzwischen werden seit etwa 10 Jahren Dachabdichtungsbahnen mit integrierten Photovoltaikflächen und seit etwa 2009 auch Photovoltaikrohrkollektoren entwickelt. Bei beiden Ausführungslösungen entfallen Beschädigungen an den Dachabdichtungen durch Perforation bei der Montage oder hohe Punktauflasten.



Abb. 1.47 ■ Dachabdichtungsbahn mit integrierten Dünnschicht-Photovoltaikmodulen (Gewerbegebäude Schwaikheim)



Abb. 1.48 ■ Auf die Abdichtung gestellte Photovoltaik-Röhrenelemente (Fabrikgebäude Korntal)

1.4 Mängelhaftung

Die Mängelhaftung richtet sich nach der Grundlage des abgeschlossenen Vertrages. Kaufverträge werden grundsätzlich auf Grundlage des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) abgeschlossen, Werkverträge für die alleinige Bauwerkserrichtung ohne Grundstückskauf auch oft auf Grundlage der VOB. Hinweis: Nach höchstrichterlicher Rechtsprechung ist die VOB nicht für Privatpersonen anwendbar, da sie nicht vollständig mit dem BGB übereinstimmt und die Auftragnehmer teilweise benachteiligt.

Schuldrechtsreform

Nach der am 1. Januar 2002 in Kraft getretenen Schuldrechtsreform betragen die Verjährungsfristen nach § 199 BGB:

»§ 199 BGB Beginn der regelmäßigen Verjährungsfrist und Höchstfristen

- (1) Die regelmäßige Verjährungsfrist beginnt mit dem Schluss des Jahres, in dem
 1. der Anspruch entstanden ist und
 2. der Gläubiger von den den Anspruch begründenden Umständen und der Person des Schuldners Kenntnis erlangt oder ohne grobe Fahrlässigkeit erlangen müsste.
- (2) Schadensersatzansprüche, die auf der Verletzung des Lebens, des Körpers, der Gesundheit oder der Freiheit beruhen, verjähren ohne Rücksicht auf ihre Entstehung und die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis in 30 Jahren von der Begehung der Handlung, der Pflichtverletzung oder dem sonstigen, den Schaden auslösenden Ereignis an.
- (3) Sonstige Schadensersatzansprüche verjähren
 1. ohne Rücksicht auf die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis in zehn Jahren von ihrer Entstehung an und
 2. ohne Rücksicht auf ihre Entstehung und die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis in 30 Jahren von der Begehung der Handlung, der Pflichtverletzung oder dem sonstigen, den Schaden auslösenden Ereignis an. Maßgeblich ist die früher endende Frist.
- (4) Andere Ansprüche als Schadensersatzansprüche verjähren ohne Rücksicht auf die Kenntnis oder grob fahrlässige Unkenntnis in zehn Jahren von ihrer Entstehung an.
- (5) Geht der Anspruch auf ein Unterlassen, so tritt an die Stelle der Entstehung die Zu widerhandlung ...«

Regelverjährungsfrist

Bei Bauleistungen beträgt die Regelverjährungsfrist 5 Jahre. Neu ist die kenntnisunabhängige Verjährung nach Ziffer (3) 1. Für auf

Grundlage der VOB abgeschlossene Verträge beträgt die Regelgewährleistungsfrist 4 Jahre.

Die Schadensfälle durch Pfusch bei Planung und Ausführung von Bauvorhaben haben so stark zugenommen, dass die Haftpflichtversicherer von Architekten und Ingenieuren die Versicherungsprämien um ein Vielfaches angehoben haben, Versicherungsnehmern schon nach zwei Schadensanmeldungen innerhalb von 12 Monaten, unabhängig vom Eintritt eines tatsächlichen Schadens, die Verträge kündigen oder Architekten und Bauingenieure gar nicht mehr versichern. Dies ist sicherlich auf die sprunghaft angestiegene Zahl von Planungs- und Aufsichtsfehlern zurückzuführen, aber auch auf das Wahlrecht des geschädigten Auftraggebers, seine Ansprüche aus nicht vertragsgerechten Bauausführungen entweder gegen den Unternehmer oder den Bauleitenden geltend zu machen. Denn Bauleiter sind in der Regel ausreichend versichert. Auch Baufirmen und Bauträger haben erhebliche Probleme mit ihren Haftpflichtversicherungen wegen des »Pfusches am Bau«.

Planungs-, Aufsichtsfehler

Eigentlich müssten die Planer und Verarbeiter, aber auch Bauträger und öffentliche Bauabteilungen aus diesen Fehlern gelernt haben. Bei der Häufigkeit der bei bestimmten Bauträgern, Planern und ausführenden Firmen immer wieder vorkommenden gleichen Mängeln schleicht sich das Gefühl ein, dass immer öfter bewusst gepfuscht wird, in der Annahme, der Laie kenne sich nicht aus. Welcher Bauherr oder Käufer beauftragt schon bei der Bauausführung einen Sachverständigen zur baubegleitenden Qualitätsüberwachung von Planung und Ausführung?

bewusst gepfuscht

Wird zum Beispiel vom Bauherrn oder Erwerber die Abnahme verweigert, lassen viele Baufirmen oder Bauträger ihre Kunden gern aushungern. Das Gebäude wird nicht übergeben, das Eigentum wird nicht übertragen, obwohl für den Bauherrn oder Käufer ein gesetzliches Zurückbehaltungsrecht bei Mängeln besteht. Bis zur Abnahme haben Bauträger oder Unternehmer zu beweisen, mangelfrei und nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik gebaut zu haben. Nach der Abnahme muss der Eigentümer den Beweis einer mangelhaften Ausführung führen.

Bei Einleitung eines selbstständigen gerichtlichen Beweisverfahrens ist der Antragsteller beweis- und vorschusspflichtig. Dabei sind

**selbstständiges
gerichtliches Beweis-
verfahren**

zehntausend Euro oder mehr schnell verbraucht. Je nach Schadenshäufigkeit gehen immer mehr Baufirmen und Bauträger während der Durchführung eines selbstständigen Beweisverfahrens oder kurz danach Pleite, so dass der geschädigte Kunde auf den zusätzlichen Anwalts- und Gerichtskosten sitzen bleibt. Der Dumme ist dann wieder der Bauherr oder Erwerber, denn weder Insolvenzverwalter noch Banken geben die fertig gestellten oder nicht fertig gestellten Bauten ohne zusätzliche langwierige Verhandlungen oder Prozesse heraus, selbst wenn auch vom Bauherrn oder Erwerber schon viel zu viel bezahlt wurde.

Ansprüche aus »Pfusch am Bau« gegen die Verantwortlichen durchzusetzen ist für einen Baulaien ohne Anwalt kaum möglich, nicht einmal für erfahrene Baufirmen oder Bauträger.

2 Fallbeispiele

Für Bausachverständige werden Bauten besonders interessant, wenn sie von ihren Auftraggebern beauftragt werden, das gesamte Bauvorhaben, soweit visuell möglich, zu untersuchen. Aus den Vorgeschichten der folgenden Fallbeispiele können die Leser entnehmen, dass bei den meisten Objekten nicht nur einmal, sondern fast überall ge pfuscht wurde. Erschreckend ist für alle am Bau Beteiligten, dass sich der Pfusch am Bau überall erfolgreich wie ein Krebsgeschwür verbreitet hat und alle, ausgenommen die Geschädigten, scheinbar gut damit leben können. Der Pfusch bei Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten liegt meistens im Verborgenen. Während bei den Dachflächen Verlegefehler sofort erkennbar sind, fallen solche Fehler oder auch bewusste Einsparungen in nicht sichtbaren Bereichen nur bei Kontrollen während der Durchführung der Dachdeckungsarbeiten oder nach Schadenseintritten auf. Wegen nicht ausreichender oder ganz unterlassener Bauüberwachung wird in diesen Bereichen kräftig gepfuscht. Die Folgen sind meistens Wassereinbrüche, Feuchteschäden oder sogar plötzlich abrutschende Dachdeckungen und abstürzende Personen. Energisches Bestreben, gegen den Pfusch wirklich vorzugehen, ist leider nirgendwo festzustellen.

bewusste
Einsparungen

2.1 Dachdeckung

2.1.1 Einfamilienfertighaus bei Ludwigsburg

Nicht tragfähige Dachdeckung, undichte Unterspannbahn

Wenn bei einem Fertighaus einmal der Wurm drin ist, muss man sich alle Zähne ausbeißen, um den Wurm zu vertreiben, leider meistens vergeblich. So auch in diesem Fall. In Band 1 dieser Reihe Kap. 2.2.4, S. 100 wurde der Pfusch bei den Fliesenarbeiten beschrieben. Nicht viel anders verhielt es sich bei den Dachdeckerarbeiten.

Bei der Errichtung des Fertighauses wurden zu schwach dimensionierte und zu nasse Sparren eingebaut mit der Folge, dass sich die Sparren weit über die zulässige Durchbiegung hinaus durchbogen. Zimmerleute und Dachdecker, im Fertighausbau dieselbe Kolonne, lassen sich immer etwas einfalten, um den Bau fertig zu stellen. Ob dieses allerdings immer richtig ist bleibt dahingestellt. Im vorliegenden Fall hatten die Zimmerleute die Durchbiegung durch teilweises

zu schwach dimensi onierte Sparren

Durchbiegung

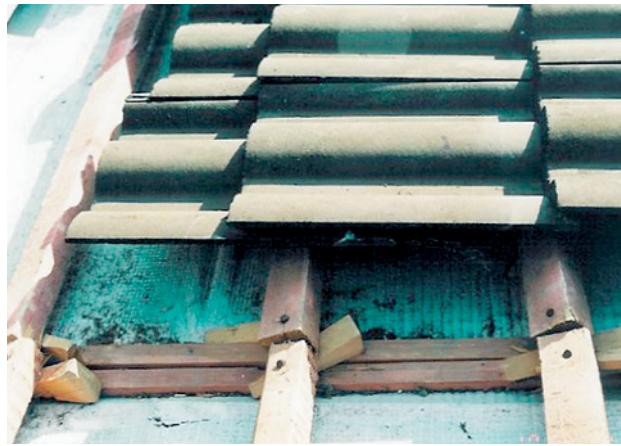


Abb. 2.1 ■ Unterkeilte Dachlatten



Abb. 2.2 ■ Abgerutschte Dachdeckung

Unterkeilen der Dachlatten

Unterkeilen der Dachlatten ausgeglichen, allerdings dabei nicht beachtet, dass sich die Dachlatten verdrehen. Es kam wie es kommen musste. Die Betondachsteine rutschten langsam am First und dann weiter nach unten ab.

Die Mängelrügen der Käufer wurden nur halbherzig beachtet, und der Pfusch nahm einfach kein Ende. Die Käufer wollten die Fertighausfirma nicht aus der Verantwortung entlassen und vor Ablauf der Gewährleistung rechtliche Schritte einleiten. Sie beauftragten einen Bausachverständigen, alle noch vorhandenen Mängel am Bau festzustellen und zur Vorbereitung eines Gerichtsverfahrens ein Gutachten zu erstatten, doch der tat, wie schon beschrieben, nichts. Der zweite beauftragte Kollege stellte eine Vielzahl von Mängeln fest, die auch im selbstständigen Beweisverfahren gerichtlich bestätigt wurden.

Nach der ersten Ersatzvornahme durch einen Dachdecker mit bald 25-jährigem Firmenjubiläum stellte der beauftragte zweite Sachverständige gravierende Mängel an den Leistungen fest und empfahl seinem Auftraggeber, die Abnahme zu verweigern, was auch geschah.

Ersatzvornahme

- Die vorhandenen Dachsteine waren nach Einbau einer neuen Unterspannbahn und einer neuen Konterlattung unter Verwendung der alten Dachlattung neu verlegt worden.
- Die neue Unterspannbahn war weder an Durchdringungen noch begrenzenden Abschlüssen befestigt bzw. dicht angeschlossen.
- Die Schornsteinkopfverwahrung war nicht entsprechend der neuen Dachdeckungshöhe versetzt worden.
- Eine Durchlüftungsmöglichkeit des Dachaufbaus fehlte.
- Die Dachlattung war nicht ausreichend tragfähig befestigt.
- Die Konterlattung bestand aus unterschiedlich zusammengesetzten Latten und konnte keine Lasten aus der Dachdeckung in die Sparren übertragen.
- Die Dachdeckung lag nicht rutschsicher auf der Lattung auf.

Durchlüftung

Der Dachdecker besserte nach mit dem Ergebnis, dass der Pfusch noch schlimmer wurde. Die Abnahme wurde zu Recht wiederum verweigert. Was war nun passiert?

- Durch Nachnagelung war die alte Dachlattung aufgerissen und zersplittert.
- Die Nachnagelung hatte die Konterlattung teilweise zersplittert.
- Die Unterspannbahnanschlüsse an Durchdringungen waren weiterhin undicht bzw. nicht befestigt.
- Die Durchlüftung des Dachraumes fehlt immer noch.

Der Dachdecker verklagte seine Auftraggeber auf Zahlung. Wegen der vorgetragenen Mängel wurde gerichtlich die Abnahmeverweigerung bestätigt und die Klage abgewiesen mit der letzten Möglichkeit für den Dachdecker, den Pfusch endgültig zu beseitigen. Der Dachdecker besserte erneut nach in der Hoffnung, nun die Sache richtig zu machen, doch es wurde noch viel schlimmer als vorher. Was war nun wieder falsch?

Abnahmeverweigerung

- Unter den zerstörten Dachlattenstößen wurden Brettlaschen angebracht, die das Abrutschen der Latten mit der Dachdeckung verhindern sollten.
- Die anderen Mängel wurden nicht beseitigt.



Abb. 2.3 ■
Dachlattenstoß auf
Konterlattung



Abb. 2.4 ■ Unter-
spannbahndurchdrin-
gungsanschluss

Ein vom Gericht bestellter Gutachter brach beim Begehen der Dachlattung ein. Die vom Parteigutachter der Eigentümer festgestellten Mängel wurden bestätigt und die Gesamtleistung des Dachdeckers als mit gravierenden Mängeln behaftet gerichtlich wie folgt getestet: »Die Arbeiten müssen vollständig neu durchgeführt werden.«

Die Kosten für die Erneuerung des »großen Dachdeckerwerkes« wurden mit 16.000 € vom Gerichtsgutachter und 24.000 € vom Parteigutachter geschätzt. Die Eigentümer lehnten weitere Nachbesserungen durch den Dachdecker ab. Nun wurde erneut eine Ersatzvornahme eingeleitet.

Wer zahlt? Die erste Ersatzvornahme geht nach Urteil des Landgerichts zu Lasten des ersten Sachverständigen, doch der hatte si-



Abb. 2.5 ■
Brettlaschen unter
Lattenstoß

cherlich Glück, weil der Dachdecker mit bald 25-jährigem Firmenjubiläum so gut war. Der würde nun wohl eigentlich die gesamte die Zeche zahlen müssen. Musste er aber nicht, denn die Firma wurde verkauft.

2.1.2 Mehrfamilienhaus bei Ludwigsburg

Undichte Unterspannbahn

Was war hier passiert? Bei einem Mehrfamilienhaus zwischen Heilbronn und Ludwigsburg wurde wegen verschiedener Risse, abgelöster Fliesen und Schimmelpilzbildung an der obersten Baddecke ein Bausachverständiger von einem Bauträger beauftragt, die Schadensursachen festzustellen und die Verantwortlichkeiten für die Schäden festzulegen. Der fand die Ursachen und Verantwortlichkeiten schnell heraus, so dass die Beseitigung der Schäden schnellstens erfolgen konnte.

undichte
Unterspannbahn

Im Dachbereich tropfte Wasser an den Abluftrohrdurchdringungen ab, die darunter befindlichen Fußbodenplatten wurden durchfeuchtet.

Abluftrohr-
durchdringung

Das Dach war im ausgebauten Bereich als Warmdach, darüber im Bodenbereich als Kaltdach konzipiert. Die Dachflächen waren mit Betondachsteinen auf Lattung und Konterlattung über einer dampfsperrenden Unterspannbahn eingedeckt.

Dachdeckungen sind durch Unterspannbahnen regensicher herzustellen. Die Dachflächen waren nicht wärmegedämmt. Der Bo-

regensicher

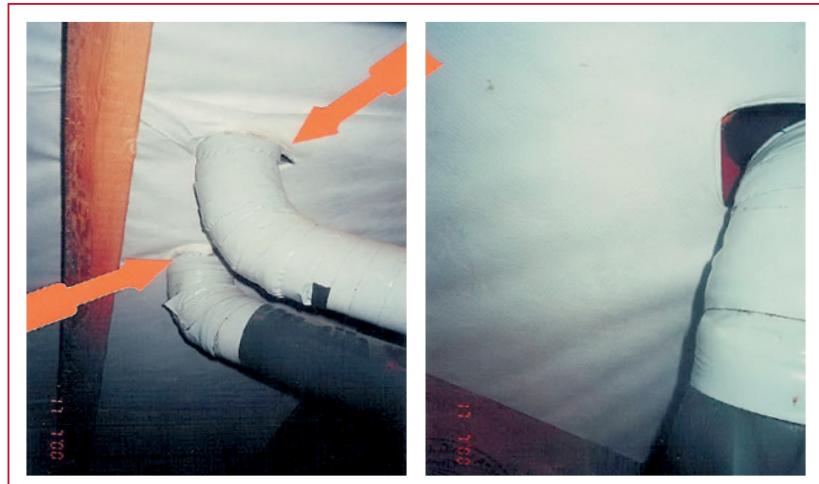


Abb. 2.6 ■ Offene Durchdringung



Abb. 2.7 ■ Durchfeuchtete Spanplatte

denraum war nicht be- und entlüftbar. Die Decke über der Dachgeschosswohnung war als Holzbalkendecke mit Wärmedämmung aus Glaswolle durch den Bauträger hergestellt. Der Eigentümer der Dachgeschosswohnung hatte die Decke mit Verlegespanplatten V 100 zusätzlich als Bodenbelag belegt.

Warum tropfte Wasser ab? Sinn der Unterspannbahnen ist es, unter die Dachhaut eingedrungenen Schnee oder Regenwasser sicher zur Traufe abzuleiten. Die Unterspannbahn war hier aber nicht luftdicht an die Abluftrohrdurchdringungen angeschlossen.

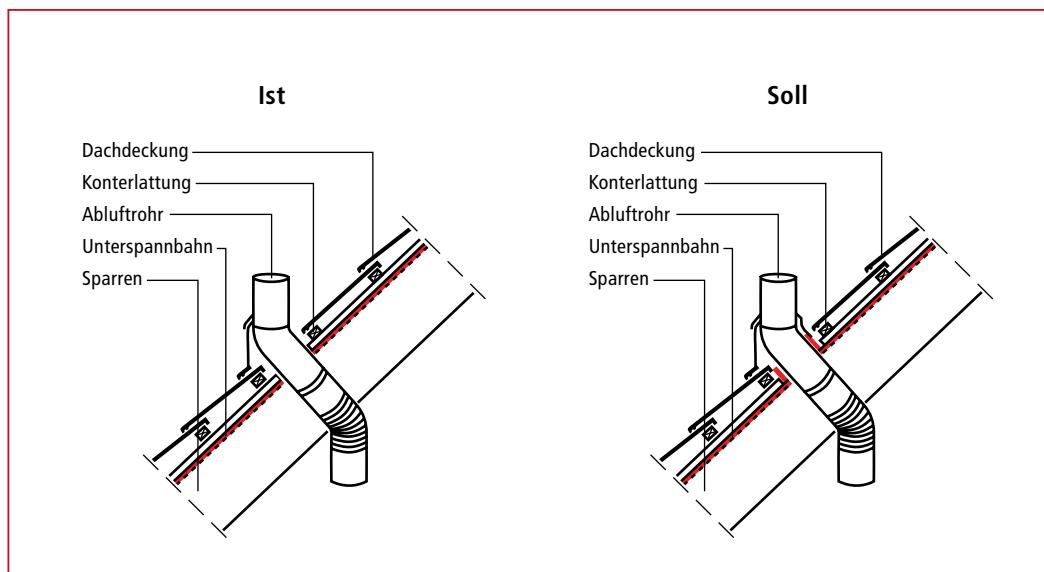


Abb. 2.8 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Bei nicht durchlüftbaren Bodenräumen mit dampfbremsender Unterdruckbahn müssen diese grundsätzlich an allen Anschlüssen und Durchdringungen luft- und wasserdicht angeschlossen sein. Bei fehlenden luftdichten Anschlüssen kann an kalten Bauteilen Konvektionsfeuchte aus der dort ausströmenden Raumluft kondensieren. Das Kondensatwasser tropft oder läuft, wie in diesem Fall, nach unten ab.

dampfbremsende
Unterdruckbahn

Wie wurde der Pfusch beseitigt? Die Unterdruckbahn wurde luftdicht an die Durchdringungen angeschlossen. Was kostete die Mängelbeseitigung? Ca. 100 €. Wer war für diesen Pfusch verantwortlich? Der Dachdecker hat die Fachregeln des Dachdeckerhandwerks, Nr. 3.4, nicht eingehalten. Der Bauleiter des Bauträgers hat bei der Abnahme nicht aufgepasst.

Konvektionsfeuchte

2.1.3 Reihenhausanlage bei Göppingen

Mit vielen Mängeln behaftete Dächer

Wenn, wie bei diesem Reihenhausobjekt bei Stuttgart (siehe auch Band 1 Kap. 2.1.7, S. 76 und Kap. 2.3.1, S. 143), fast alle Bauleistungen zusammengepfuscht werden, müssen zwangsläufig auch gravierende Mängel am Dach im Verborgenen auftreten, so wie diese (Abb. 2.9–2.12):



Abb. 2.9 ■
Dachflächenansicht



Abb. 2.10 ■
a) Wellige Dachfläche



Abb. 2.10 ■
b) Durchbiegung der
Dachdeckung



Abb. 2.11 ■ Dachsteinanschluss



Abb. 2.12 ■ Kollektorleitungsdurchführung

Eine renommierte schwäbische Dachdeckerfirma hatte mit Subunternehmern für einen portugiesischen Generalunternehmer die Dachdeckungsarbeiten auf bereits eingelatteten Dachflächen ausgeführt. Natürlich hatte niemand die Leistungen während und nach Durchführung der Arbeiten kontrolliert. Das vom GU mit der Bauleitung

Eigenüberwachung

beauftragte Planungsbüro kontrollierte nur vom Auto aus, der GUBauführer hatte keine Lust zur Überprüfung der Subunternehmerleistungen und eine Eigenüberwachung fand sicherlich auch nicht statt. Da die Arbeiten wie üblich von einem Sub-Subunternehmer ausgeführt wurden, konnte die Kontrolle sowieso entfallen. Wegen gravierender Schlechtleistungen hatte der Bauträger einen Sachverständigen beauftragt, alle Bauleistungen auf Übereinstimmung mit Vertrag und den a.a.R.d.T. sowie auf Abnahmefähigkeit zu überprüfen. Dessen Urteil fiel vernichtend aus und ist u.a. Stoff für diese Buchreihe und zwar für alle Gewerke. Welcher Pfusch wurde beim Dach abgeliefert?

- wellige Dachdeckung,
 - mangelhafte Dachdeckungsan- und -abschlüsse,
 - unzureichende Dachsteinbefestigung,
 - unzureichende Durchlüftung des Dachraumes,
 - nicht ausreichende Dachlattenquerschnitte,
 - asthaltige Dachlattung,
 - nicht tragfähige Dachlattenstöße,
 - nicht befestigte Schneefanggitterträger,
 - nicht ausreichend gesicherte Dachhaken,
 - undichte Luftdichtheitsschichten,
 - falsch verlegte und angeschlossene Unterspannbahnen,
 - Fehlstellen in der Wärmedämmung,
 - Klempnerarbeiten mit gravierenden Mängeln,
- u.v.m.

Dachdeckung – Ebenheitstoleranzen**Ebenheitstoleranzen**

Das Gebäude besteht aus neun bogenförmig aneinander gereihten Wohnhäusern. Die Sparren sind vom gemeinsamen Mittelpunkt teilweise radial ausgerichtet, das bedeutet zum Teil unterschiedliche Sparrenabstände zwischen äußerer Traufe und inneren Firstbereichen.

Die Sparrenabstände betragen im Firstbereich ca. 50–65 cm, im Traubereich bis über 1,00 m. Die Dachflächen waren in den oberen Bereichen eben, in den unteren wellig. Die festgestellten Höhenunterschiede lagen bei 3 cm und mehr. Die Dachfläche war mit Dachlatten 48/24 mm eingelattet.

Wo lag hier das Problem? In der Dachlattung. Wer war für die falsche Einlattung verantwortlich? Ausführungsplaner und Zimmer-

Sparrenabstand	Dachlattenquerschnitte
< 75 cm	24/48
< 90 cm	30/50
< 110 cm	40/60

mann, der Dachdecker hatte die Vorleistungen nicht kontrolliert und somit auch keine Bedenken angemeldet.

Fehler des Ausführungsplaners: Festlegung der Lattenabmessungen auf 48/24 mm.

Fehler des Zimmermanns: Übernahme der Festlegung und Nicht-anmelden von Bedenken.

Nach den allgemeinen Erfahrungen werden von den Dachsteinherstellern oben aufgeführte Dachlattenquerschnitte als Soll für die Verlegung empfohlen.

Dachlattenquerschnitte

Bei den Sparrenabständen im Traufbereich waren Dachlatten 60/40 erforderlich, in den mittleren Bereichen Dachlatten 50/30, im oberen Bereich 24/48. Bei Dachlatten mit nicht ausreichenden Querschnitten kam es zu Durchbiegungen, die zur Welligkeit der Dachdeckung führten.

Wie konnte der Pfusch beseitigt werden? Durch

- Abdecken der Dachflächen,
- Entfernen der Dachlattung,
- Höhersetzen der Dachflächenfenster,
- Entfernen der Dachrinnen,
- Austauschen der Einlaufbleche und Seitenkehlen,
- Höhersetzen der Dachrinnen,
- Neueinlatten mit Dachlatten 60/40,
- Neu anbringung der Dachrinnen,
- Neueindeckung der Dachflächen.

Dachdeckung – Befestigung von geschroteten Dachsteinen (Schnittlinge)

Schnittlinge (Schroten)

Bei Anpassarbeiten von Dachziegeln oder Dachsteinen an Dachflächenfenster, An- und Abschlüsse oder nicht rechtwinklig zur Deckung verlaufende Ortgänge oder Traufen müssen die Dachdeckungen „geschrotet“ werden. Dabei bleibt es nicht aus, dass die Auflagernasen

der Dachziegel- oder -steine entfernt werden müssen. Wie sind nach den Regeln der Technik solche Schnittlinge zu befestigen? Mit korrosionsbeständigem Draht oder durch Annageln.

Wie wurden die Schnittlinge befestigt? Unterschiedlich, teilweise vorschriftsgemäß, teilweise wurden aber auch normale Nägel durch die Dachsteinbohrungen als Ersatz für die entfernten Auflagernasen verwendet. Welche Folgen hat so ein Pfusch? Normale Drahtstifte rosten sehr schnell, besonders an den luftumspülten Flächen, vor allem



Abb. 2.13 ■
Schnitlinkbefesti-
gung mit Draht



Abb. 2.14 ■ Schnitlinkbefestigung mit Drahtstift

an den Nagelköpfen, durch. Sobald der tragfähige Nagelquerschnitt unterschritten wird, scheren die Nägel ab und die Dachsteine verlieren ihren Halt und rutschen ab. Wenn dann auch noch die Unter- spannbahnen undicht sind, läuft Regenwasser ins Gebäude.

Befestigung von Dachhaken und Schneefanggittern

Wo wurde hier gepfuscht? Bei der Befestigung und Sicherung der Dachhaken und Schneefanggitterträger. Hier bestand Gefahr für Leib und Leben.

Dachhaken und Schneefanggitter sind bedeutende Sicherheitsvorkehrungen für Menschen auf oder unter Dächern. Dachhaken dienen zum Einhängen von Dachleitern beim Begehen von Dächern zu Repa-

Schneefang

Sicherheits-
vorkehrungen



Abb. 2.15 ■
Dachlatte mit durchgehendem Ast



Abb. 2.16 ■
Schneefanggitter-
befestigung

Dachlawine

ratur- oder 3sarbeiten. Sie müssen die Lasten der auf der Dachleiter tätigen Personen gefahrlos in die Dachkonstruktion einleiten können. Schneefanggitter müssen Dachlawinen aufhalten und unter Dächern befindliche Personen oder Gegenstände vor Schneemassen oder Eis schützen.

Bei den oben gezeigten Ausführungen war die erforderliche Sicherheit nicht gewährleistet. Was hatten die Dachdecker falsch gemacht?

- Eigene Traglatten für die Haken und Gitterträger fehlten zum Teil.
 - Einige Haken und Gitterträger waren in Bereichen von durchgehenden Ästen eingehängt.
 - Weder Haken noch Gitterträger waren ordnungsgemäß angenagelt.
- Wie wurde der Pfusch beseitigt?
- Dachhaken und Schneefanggitter wurden demontiert.
 - Oberhalb der Dachlatten wurden die Traglatten für Haken und Gitterträger eingebaut.
 - Dachhaken und Schneefanggitter wurden neu eingebaut und ordnungsgemäß befestigt.

Mangelhafte Unterspannbahnanschlüsse**Unterspannbahnanschlüsse**

Dass bei diesem Dach und den zuvor beschriebenen Mängeln nun plötzlich die Unterspannbahnanschlüsse mangelfrei hergestellt worden wären, wäre ein Wunder gewesen. Doch Wunder gibt es nur im Märchen und in der Politik, nicht am Bau. So waren auch hier die Anschlüsse der Unterspannbahnen an Durchdringungen und begrenzende Bauteile mangelhaft.

Dachflächenfensteranschlüsse

Wo wurde hier wieder gepfuscht? Wie üblich, bei den Dachflächenfensteranschlüssen, den Leitungsdurchdringungen und den Anschlüssen an aufgehende Wände.

Dachdeckungen können nur regensicher, nicht wasserdicht sein. Unterspannbahnen müssen unter die Dachhaut gelangtes Wasser ableiten und das Eindringen in das Gebäude verhindern. Das bedeutet, dass die Bahnen in der Wasserlaufrichtung überlappt werden dürfen, an den Anschlüssen an Durchdringungen und aufgehenden Wänden aber wasserdicht sein müssen. Warum? Hier kann sich ablaufendes Wasser stauen und bei undichten Anschlüssen ins Gebäude laufen.

Die Dachbaustoffhersteller haben sowohl für Rohrdurchdringungen als auch für Dachflächenfenster Anschlussmanschetten entwickelt,



Abb. 2.17 ■
Dachflächenfenster-
anschluss



Abb. 2.18 ■
Unterspannbahnstoß



Abb. 2.19 ■ Schnee-
fanggitterbefestigung

die absolut wasserdicht sind. Aus Kostengründen, und weil ja auch niemand kontrolliert, bauen die Handwerker diese Teile nicht ein. Sie wurden ja auch nicht ausgeschrieben, denn sehr viele Planer kennen diese Teile nicht. Wie ging es weiter? Der Zimmermann hat die Mängel nicht beseitigt.

Undichte Dampfsperren und Dämmungen

Luftdichtheitsbahnen
Wenn die Zimmerleute schon keine Unterspannbahnen richtig anschließen können, ist es bei den Luftdichtheitsbahnen mit Sicherheit auch nicht besser.

hochsensible Bereiche

Einbauanleitungen

Bauphysik ist für viele Architekten ein Fremdwort, denn diese Vorlesungen haben sie leider nach übereinstimmender Feststellung vieler Fachprofessoren nicht regelmäßig oder gar nicht besucht. Das dokumentiert sich auch in den Plänen, wenn solche überhaupt vorhanden sind. Welcher Bauleiter überprüft diese hochsensiblen Bereiche? Keiner, er hat sich auch nicht für die Bauphysik interessiert. Handwerker werden in diesem Fach nicht ausgebildet, die mitgelieferten Einbauanleitungen werden einfach nicht gelesen. Ausländische Mitarbeiter können dieses ebenso wenig wie ihre deutschen Kollegen, also bleiben die Verlegevorschriften und Einbauanleitungen ungeöffnet in der Plastikhülle am Dachflächenfenster kleben, bis



Abb. 2.20 ■ Dampfbremsenstöße



Abb. 2.21 ■ Dachflächenfensteranschluss



Abb. 2.22 ■ Ablufttrolle

diese nach Einzug bei der Feinreinigung entfernt und entsorgt werden. Wo hatten denn hier die Zimmerleute gepfuscht? Überall!

- Die Wärmedämmstoffe waren nicht dicht gestoßen und bis Oberkante Sparren geführt.
- In die Dämmungen wurden die Abluftleitungen gequetscht.
- Die Dampfbremse waren nur überlappt.
- Die Dampfbremsenanschlüsse waren nicht dampfdicht verklebt.
- Die Dampfbremsen waren mehrfach durchlöchert.
- Die Dachflächenfensteranschlüsse waren überwiegend offen.



Abb. 2.23 ■ Dachrinnendetail

Feuchteschutz

Wie ging es weiter? Der Zimmermann hat einen Teil der Mängel beseitigt, glaubte aber, insgesamt eine gute Leistung abgeliefert zu haben. Im selbstständigen Beweisverfahren musste er sich durch den Gerichtsgutachter die besonders schlampig ausgeführten Zimmer-, Wärme- und Feuchteschutzarbeiten bescheinigen lassen.

Rundeisenverstärkungen

Klempnerarbeiten

Dass auch die Klempnerarbeiten zusammengepfuscht waren, liegt bei den vorher beschriebenen Ausführungen auf der Hand. Was stimmte denn bei den Klempnerarbeiten nicht? Sehr viel!

Wer hatte gepfuscht? Planer und Handwerker. Der Architekt hat für die teilweise diffizilen Anschlussbereiche keine Details gezeichnet, sondern wie üblich dieses dem Generalunternehmer überlassen. Die ausschreibenden Planer hatten die überbreiten Sparrenabstände an den Traufen nicht berücksichtigt und deshalb zu schwache Rinnenhalter und Rinnen ohne Rundeisenverstärkungen im Wulst ausgeschrieben. Der ausführende Handwerker hat weder die Vorgaben überprüft noch Bedenken angemeldet, sondern einfach nach den Vorgaben ausgeführt.



Abb. 2.24 ■ Wandanschlussblechstoß



Abb. 2.25 ■ Unterer Abschluss einer Wandkehle

Wo hatte der Klempner gepfuscht? Überall, besonders hier:

- Rinnenmontage mit nicht ausreichenden bzw. Gegengefällen,
- Einbau korrodiertener und zu schwacher Rinnenträger,
- Montage der Wandkehlen,
- Montage der Wandanschluss- und Schutzbleche ohne Dilatationsmöglichkeit,
- Montage von Brust- und Pultabschlussblechen,
- Nichtbeachten von Kontaktkorrosion durch Zusammenfügen unverträglicher Metalle.



Abb. 2.26 ■
Ortgangblech-
befestigung mit
Messingschrauben

Preis einer Bauruine

Wie wurde der Pfusch beseitigt? Der portugiesische Generalunternehmer sagte die Mängelbeseitigung zwar zu, tat aber nichts. Ein selbstständiges Beweisverfahren wurde durchgeführt, der Gerichtsgutachter bestätigte die Feststellungen seines Kollegen uneingeschränkt. Der Bauträger ging pleite, der Generalunternehmer überlebte. Der Insolvenzverwalter verkaufte die nicht fertiggestellte Reihenhausanlage zum Preis einer Bauruine. Was der neue Eigentümer gemacht hat, ist mir nicht bekannt.

Luftdichtheits-
kaschierung

Winddichtheit

2.1.4 Fachwerkhaus bei Ludwigsburg

Undichte Luftdichtheitsbahnen, Wärmedämmungsmängel

Warum taut hier der Schnee ab? Weil die Dachdecker ganz schlimm gepfuscht haben. Dieses Gebäude wurde 1976 vor dem Abbruch gerettet, vollständig instandgesetzt und modernisiert. Die Dachflächen wurden damals, schon weit über den üblichen Standard hinaus, mit 10 cm dicken Steinwolle Matten und doppelter Luftdichtheitskaschiebung gedämmt. Unter der Biberschwanzdoppeldeckung wurden eine bituminöse Unterspannbahn und Konterlatten verlegt.

Doch der Dachaufbau war leider nicht ganz winddicht, bei starken Winden zog es in den Dachgeschossräumen. Die Eigentümer entschieden, die Wärmedämmung und Winddichtheit zu verbessern und beauftragten nach bauphysikalischer Planung durch ein Architektur-/Ingenieurbüro eine an sich gute und zuverlässige Dachdeckerfirma mit folgenden Arbeiten:



Abb. 2.27 ■ Abtaugeende Dachfläche

- Abdecken und Lagern der alten, teilweise noch handgestrichenen Biberschwanzziegel,
- Entfernen und Lagern der Dach- und Konterlatten,
- Entfernen und Entsorgen von Unterspannbahnen und Wärmedämmung,
- Einbau einer diffusionsoffenen, absolut dichten Luftpichtigkeitsbahn,
- Einbau einer hoch dämmenden, diffusionsoffenen Wärmedämmung aus Mineralwolle,
- Einbau einer diffusionsoffenen Unterspannbahn mit dichten Anschlüssen an Durchdringungen und anschließende Bauteile und Abschlüsse,
- neue Dachlattung auf Konterlattung (wiederverwendete Dachlatten),
- Wiedereindeckung mit vorhandenen Biberschwänzen.

Die Dachdeckerfirma hatte über viele Jahre hinweg für den Architekten mehrere Dächer sehr gut und mangelfrei gedeckt, der Firmeninhaber war bis dahin als absolut zuverlässig bekannt. Mit diesem wurde vor Ort noch einmal alles besprochen, dann legten die Dachdecker los, allerdings ohne den Chef. Der Architekt wurde nicht mit der Objektüberwachung beauftragt, somit wurden auch die Dachdeckerleistungen nicht überprüft. Entgegen der Absprache mit dem Dachdecker wurden die Dachflächen nur streifenweise bearbeitet und nicht als gesamte Dachfläche. Dadurch konnte der Dachdecker die Kosten für den vertikalen Transport der Dachziegel sparen. Nach Abschluss der Arbeiten fiel bald der erste Schnee und legte die mangelhafte Ausführung auf den Dachflächen bloß.

**Luftdichtheits-
messungen****Blower-Door-Verfahren****Theaternebel**

Wie ging es weiter? Auftraggeber und Dachdecker wollten die Angelegenheit gütlich regeln und vereinbarten, dass der Dachdecker die Mängel beseitigt. Zuvor sollte auf Kosten des Dachdeckers durch Luftdichtheitsmessungen die Schadensursache ermittelt werden. Bei den Luftdichtheitsmessungen mit Unterdruck und Wärmekamera (Blower-Door-Verfahren: Mit diesem Verfahren wird die Luftdichtheit von Räumen und/oder Gebäuden überprüft. In die Türöffnungen der zu untersuchenden Räume werden Abschlussegel mit Ventilatoren eingesetzt. Durch Einblasen oder Absaugen von Luft wird entweder Über- oder Unterdruck von 50 Pascal erzeugt. Bei Leckagen in den Hüllflächen kann einströmende kühle Luft bei Unterdruck mittels Wärmekamera, ausströmende Luft bei Überdruck mittels Theaternebel erkannt werden) stellte der vom Dachdecker beauftragte Bauphysiker fest, dass die gesamte Dachfläche undicht war. Nachdem der Dachdecker erkannte, dass das gesamte Dach vollständig erneuert werden musste und auf ihn Mängelbeseitigungskosten von ca. 20.000 € zukamen, schaltete er einen Anwalt ein. Von der Zusage des Dachdeckers, die Mängel zu beseitigen, blieb nichts mehr übrig. Durch ein selbstständiges Beweisverfahren wurden die Mängel gerichtlich bestätigt.

Nach vierjährigem Streit räumte der Dachdecker im Prozess sein alleiniges Verschulden ein und verpflichtete sich zur Mängelbeseitigung und Übernahme der Kosten. Festgelegt wurde, dass der vom Gericht bestellte Sachverständige (von der Handwerkskammer öffentlich bestellter und vereidigter Dachdeckermeister und Kollege des Dachdeckers) vom Dachdecker auf eigene Kosten beauftragt wird, die Mängelbeseitigungsmaßnahmen an den Luftdichtheitsbahnen genauestens zu überwachen und die Luftdichtheit der Dachflächen vor Einbau der Wärmedämmung und Unterspannbahnen zu überprüfen und abzunehmen. Im festen Glauben, dass nun der Pfusch beseitigt würde, wurde der Prozess beendet.

Doch dann begann ein neues Drama! Der Dachdecker beauftragte nun einen Kollegen mit der Mängelbeseitigung, nicht jedoch den Sachverständigen mit der Überprüfung. Der hatte auch gar keine Zeit und Lust, die Arbeiten täglich stundenlang zu überwachen und kam erst nach Fertigstellung der gesamten Arbeiten. Seine eigentliche Aufgabe, die Luftdichtheit des Daches zu überprüfen, konnte



Abb. 2.28 ■
Undichter Luftdichtheitsbahnhanschluss



Abb. 2.29 ■ Fehlen-
de Wärmedämmung



Abb. 2.30 ■ Wärme-
dämmung und Luft-
dichtheitsbahn

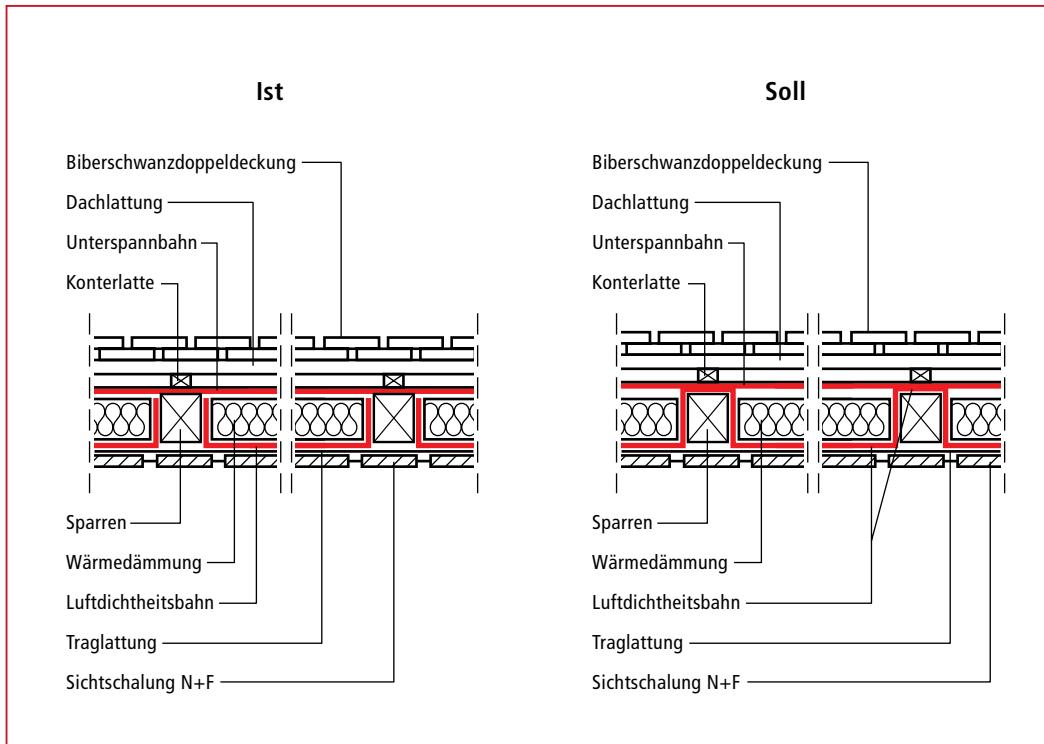


Abb. 2.31 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

gutachterliche Stellungnahme

er nach Abschluss der Arbeiten natürlich nicht erfüllen. Er machte sich die Sache ganz einfach und ließ sich viele Fotos vom Dachdecker vorlegen. An zwei Stellen hob er die Biberschwänze ab und fand keinen Mangel. Er schrieb ein Abnahmeprotokoll, bestätigte darin die vollständige Mangelfreiheit aller Arbeiten und verlangte nun die Unterschrift der Auftraggeberin, doch die verweigerte die Unterschrift. Daraufhin bestätigte der Sachverständige in einer gutachterlichen Stellungnahme die Mangelfreiheit von Luftdichtheit, Wärmedämmung, Unterspannbahnen und Dachdeckung, ohne die einzelnen Bauteile überprüft zu haben.

Dann kam der nächste Winter und was passierte? Nun taute auf der östlichen Dachhälfte der Schnee sofort ab, die Unterspannbahnen flatterten schon bei leichtem Wind und störten die Bewohner im Schlaf.

Wie ging es weiter? In einem weiteren Prozess sollte ein neuer Sachverständiger die Kosten für eine vollständige Überprüfung der Luftdichtheit des gesamten Daches durch vollständiges Abdecken der



Abb. 2.32 ■
Erneut abtauende
Dachflächen

Dachflächen, Entfernen von Lattung, Unterspannbahnen, Wärmedämmung und nachträgliches Wiederherstellen ermitteln, aber leider auf Kosten der Geschädigten!

Was kostet der Pfusch? Mindestens 30.000 €. Wer zahlt? Niemand, denn die geschädigte Eigentümerin hat leider trotz offensichtlichem Pfusch kein Recht bekommen. Der gerichtlich bestellte Gutachter hatte aufgrund eines unvollständigen und fehlerhaften Beweisbeschlusses nur Teile der beanstandeten Dachflächen zu prüfen. Da bei dieser Prüfung der vom Gerichtsgutachter bereitgestellte Steiger nicht die gesamten Dachflächen erreichen konnte, war nur eine teilweise Überprüfung der östlichen Dachfläche möglich. Die Geschädigte verweigerte weitere Sachverständigenvorschusszahlungen. Der Gutachter erstellte nun trotz unvollständiger Untersuchungen sein Gutachten und bestätigte dem Dachdecker eine besonders gute Ausführung der Arbeiten. In der mündlichen Anhörung untermauerte er seine von den bauphysikalischen und eingeführten handwerklichen Fachregeln abweichende Meinung mit einer für diesen Dachaufbau nicht zutreffenden Untersuchung des Fraunhofer Instituts für Bauphysik Holzkirchen (IBP) [26]. Der Richter beendete die Beweisaufnahme und ließ keine weitere Stellungnahme zu. Das Urteil fiel dann auch dementsprechend aus. Wegen des weiterhin hohen Prozessrisikos wurde auf Anraten des Anwaltes keine Berufung gegen das falsche Urteil eingelegt.

fehlerhafter
Beweisbeschluss

von den Fachregeln
abweichende Meinung

2.1.5 Doppelhaus bei Marbach

Undichter Dachflächenfensteranschluss, Durchbiegung der Dachdeckung

Ein Unglück kommt selten allein, auch in diesem Fall. In Band 1, Kap.2.2.8 wurden schon andere Ausführungsprobleme beschrieben. Was war denn nur mit dem Dach los? Wie üblich lag der Pfusch im Verborgenen.

Auftragsgemäß überprüfte der Sachverständige auch die Dachdeckungsarbeiten des Hauses und stellte, soweit ohne Gerüste möglich, fest: Die Anschlüsse der Unterspannbahnen an die Dachflächenfenster waren falsch. Die westliche Dachfläche bog sich klar erkennbar unterschiedlich durch.

Unterspannbahnanschlüsse

Wie konnte der Sachverständige feststellen, dass die Unterspannbahnanschlüsse nicht ordnungsgemäß ausgeführt waren? Ganz einfach: Durch Abklopfen der Dachflächenfensterlaibungen kann man am Klang erkennen, ob zwischen Sparren und Futterbekleidung Mineralwolle eingebaut wurde oder nicht. Bei hellem Klang fehlt die Mineralwolle. Wenn schon hier ein Mangel festgestellt wird, ist zu 95 % auch die Unterspannbahn nicht ordnungsgemäß an das Dachflächenfenster angeschlossen. Zur weiteren Überprüfung müssen dann nur eine seitliche und eine obere Dachpfanne angehoben werden. Durch visuelle Überprüfung oder Tasten bekommt man sofort das Ergebnis. In der Regel werden diese Bereiche weder von den Bau-

Abklopfen von
Dachflächenfenster-
laibungen

visuelle Überprüfung



Abb. 2.33 ■
Westliche Dachfläche

leitern noch von Firmenkontrolleuren überprüft. Obwohl die Einbauanleitungen mit den Anschlussdetails von den Dachflächenfensterherstellern mit jedem Fenster ausgeliefert werden, kümmert sich niemand um die richtige Ausführung. Die Einbaurichtlinien gehören zum Ausbildungsstandard von Dachdeckern, Zimmerleuten und Stuckateuren, nicht jedoch zur Ausbildung von Architekten oder Bauingenieuren. Deshalb werden mehr als 80 % aller Dachflächenfenster falsch eingebaut.



Abb. 2.34 ■
Oberer Unterspann-
bahnanschluss



Abb. 2.35 ■ Seitlicher Unterspannbaum-
anschluss mit Wasserableitung

Wo war hier wieder gepfuscht worden?

- Die Unterspannbahnen waren seitlich nicht wasserdicht an die Dachflächenfenster angeschlossen, sondern nur bis zum Fensterrahmen geführt und dort abgeschnitten.
- Über den Dachflächenfenstern fehlte die Wasserablauffalte, die Unterspannbahn war am Fensterrahmen lose angeschlossen.
- Durch auf den Unterspannbahnen gelagerten Dachsteinschutt waren diese perforiert.
- Die Unterspannbahnen waren an den oberen Ecken aufgerissen, die Wasserdichtheit somit nicht gewährleistet.

Wie kann der Pfusch beseitigt werden? Durch

- Ablatten der Dachflächen,
- Ergänzen der abgeschnittenen Unterspannbahnen,
- Unterlegen der oberen Unterspannbahnen mit Ausbildung einer Wasserablauffalte,
- wasserdichtes Anschließen neuer Unterspannbahnen an die Dachflächenfenster.

Durchbiegung der westlichen Dachfläche

Warum ist die Dachdeckung in **Bild 2.33** so wellig? Weil sie sich teilweise stark durchgebogen hat. Was ist hier wieder passiert? Durch den Einbau der Dachflächenfenster auf der gegenüberliegenden Dachfläche sind die Sparren mit unterschiedlichen Abständen zwischen 75 cm und 110 cm verlegt worden. Die Dachflächen wurden mit Dachlatten 48/24 mm eingelattet und mit Betondachsteinen eingedeckt. Wie bereits im Abschnitt 2.1.3 aufgezeigt, reichten diese Dachlatten für die großen Sparrenabstände nicht aus, erforderlich waren Dachlatten 60/40 mm.

Wie kann dieser Pfusch beseitigt werden? Vielen Baulaien und auch Baufachleuten ist nicht klar, welche Arbeitsschritte für die Beseitigung dieses Puschses erforderlich sind. Da es sich bei diesem Haus um eine Doppelhaushälfte handelt, müssen beide Hausteile nachgebessert werden, um einen Höhenversprung in der gemeinsamen Dachfläche zu vermeiden. Was ist zu tun?

- Ein- und Abrüsten der Häuser,
- Abdecken der Dachflächen,
- Ablatten der Dachflächen, Entsorgen der Dachlatten,

- Demontieren und Neumontage aller Einlaufbleche und Schornsteinverwahrungen,
- Höhersetzen der Dachflächenfenster,
- Erneuern der Unterspannbahnen,
- Erneuern der inneren Dachflächenfensterfutter,
- Beiputzarbeiten an den Schornsteinen,
- Neueinlattung der Dachflächen,
- Wiedereindeckung der Dachflächen,
- Abrüsten der Häuser,
- Anstricharbeiten innen und außen,
- Beseitigung von Schäden an den Außenanlagen.

Wer ist für diesen Pfusch verantwortlich? Diese Frage kann nicht ganz eindeutig beantwortet werden, da der Bauträger die Leistungsverzeichnisse nicht offengelegt hat. Auf jeden Fall sind Dachdecker und bauleitender Architekt für diesen Murks mit verantwortlich. Kosten? Ca. 25.000 €. Wer zahlt? Auf jeden Fall der Bauträger, wenn er nicht vorher bei dem Gesamtschaden an diesem Haus insolvent wird.

Wirtschaftliche und rechtliche Situation: Nach jahrelangen unbefriedigenden Verhandlungen wurde ein selbstständiges Beweisverfahren eingeleitet. Der Gerichtsgutachter bestätigte die Feststellungen seines Kollegen in vollem Umfang. Daraufhin wurden die Mängel am Dach überwiegend beseitigt. Für die nicht mehr beherrschbaren Mängel wurde eine Minderung vereinbart. Die gesamten gerichtlichen und außergerichtlichen Kosten trug der Bauträger.

Minderung für
nicht mehr beherrschbare
Mängel

2.1.6 Doppelhaus in Münster

Ausblühungen an plattenförmigen Betondachsteinen

Das in Abb. 2.36 abgebildete Haus hat allen, Erwerbern, Bauträger, Architekt und Handwerkern nur Unglück gebracht. Warum befinden sich auf der Dachfläche weiße Flecken und Wasserränder? Diese Frage ist noch nicht abschließend geklärt, denn der Bauträger ist pleite und die Eigentümer sind nach nur kurzer Ehe schon wieder geschieden. Der planende Architekt möchte zwar die Ursache ergründen, kann aber nicht, weil die jetzige Eigentümerin keine Untersuchungen zulässt. Also kann nur auf Grundlage der Planung und äußeren Beobachtungen versucht werden, die Ursachen zu ermitteln.

Wasserränder



Abb. 2.36 ■
Dachfläche



Abb. 2.37 ■
Kalkläufer auf der
Dachdeckung

Das Haus, ein Doppelhaus, wurde im Jahr 2000 gebaut und 2001 bezogen. Die Doppelhaushälften sind innen unterschiedlich ausgebaut. In der einen Haushälfte sind die Räume in sich abgeschlossen, in der anderen ist das Haus vom Erdgeschoss bis zum First völlig offen. Lediglich die Toilette im EG und das Bad im 1. DG sind abgetrennt und verschließbar. Wegen sehr vieler Mängel hatten die Erwerber der offenen Haushälfte weitere Zahlungen bis zur vollständigen Mängelbeseitigung verweigert und einen Bausachverständigen mit der Mängelfeststellung und Schätzung der Mängelbeseitigungskosten beauftragt. Zuerst lehnte der Bauträger, ein Kaufmann, der auch die Objektüberwachung übernommen hatte, alle Ansprüche ab. Doch sein nur planender Architekt, der dieses loftartige Haus als Re-

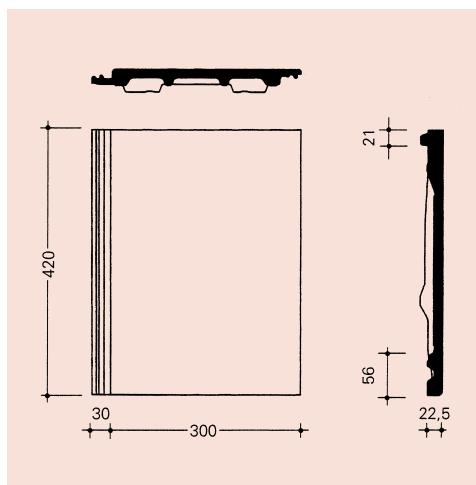


Abb. 2.38 ■ Tegalitdetail aus Braas Handbuch

nommierobjekt brauchte, erkannte alle vorgetragenen Mängelrügen an und brachte den Bauträger soweit, dass dieser den Erwerbern eine Verpflichtungserklärung zur Mängelbeseitigung unterschrieb, die sofortige Auflassung erklärte und auch den Architekten mit der Mängelbeseitigungsmaßnahme beauftragte. Die Eigentümer zogen ins Hotel, die Treppen flogen raus, neue Treppen wurden eingebaut, so dass sich nun die Erwerber nicht mehr die Köpfe an einem Unterzug blutig schlügen – nun stimmten nämlich die Kopfhöhen. Leckagen an den Fenstern wurden abgedichtet, Fensterelemente teilweise ausgetauscht, verdübelte Dehnfugen in Heizestriche nachträglich eingebaut und das Bad ebenfalls abgedichtet. Die Toilette erhielt eine Entlüftungsanlage, ein gläserner Windfang wurde eingebaut und, und, und, das Haus wurde innen vollständig erneuert.

Renommierobjekt

Nach zehn Wochen konnten die Eigentümer das nun fast fertige Haus beziehen. Die Abnahmebegehung erfolgte, das Haus wurde unter Vorbehalt abgenommen. Fast alles war nun in Ordnung, nur am Dach wurde nichts mehr gemacht, denn der Bauträger tauchte ab und ging pleite. Der Architekt erhielt natürlich kein Honorar, die Firmen keinen Lohn, und die Eigentümer übernahmen einen Teil der Hotelkosten. Beim Spediteur waren die meisten dort gelagerten Möbel und Wertgegenstände nicht mehr auffindbar, Ganoven hatten die Container aufgebrochen und das meiste geklaut. Dass da zusätzliche Freude aufkam, wundert niemanden, denn die Haftpflichtversiche-



Abb. 2.39 ■
Traufansicht

rung des Spediteurs stellte sich auch noch stor und zahlte erst nach monatelangem Hin und Her. Das zur Vorgesichte.

Wasserränder

Der Sachverständige beobachtete noch unregelmäßig die Dachflächen und stellte fest, dass die weißen Flecken und Wasserränder zu und abnehmen. Teilweise sind weiße Wasserränder unter den darüber liegenden seitlichen Dachsteinstößen erkennbar, teilweise auch weiße Flecken unter den unteren Abschlüssen von Dachsteinen. Nach stärkeren Regenfällen sind die Flecken und Wasserränder verschwunden.

Worauf können diese unterschiedlichen Verfärbungen zurückzuführen sein? Plattenförmige Dachsteine werden aus Beton hergestellt, nachträglich eingefärbt und verlegt. Horizontal überlappen sich die Dachsteine, vertikal sind die Dachsteine überfalzt.

schwefelhaltige Außenluft, Kalziumauslösungen

In den Falzen läuft Regenwasser ab. Wenn die Dachsteine auch nur kleinste Beschädigungen an den seitlichen Kanten aufweisen, wird durch die verschmutzte, schwefelhaltige Außenluft Kalzium aus dem Beton gelöst und durch den Regen ausgewaschen. Da es in Westfalen oft und auch manchmal sehr intensiv regnet, werden die oberflächlich auf den Dachsteinen haftenden Kalkablagerungen überwiegend wieder abgewaschen. Nur nach ganz leichten und kurzen Schauern trocknen die Dachflächen so schnell ab, dass Kalkablagerungen sichtbar bleiben.

Soweit augenscheinlich erkennbar, weisen die Dachsteine keine oberflächlichen Schäden auf. Also muss das Wasser von unten kommen, und zwar als Tauwasser.

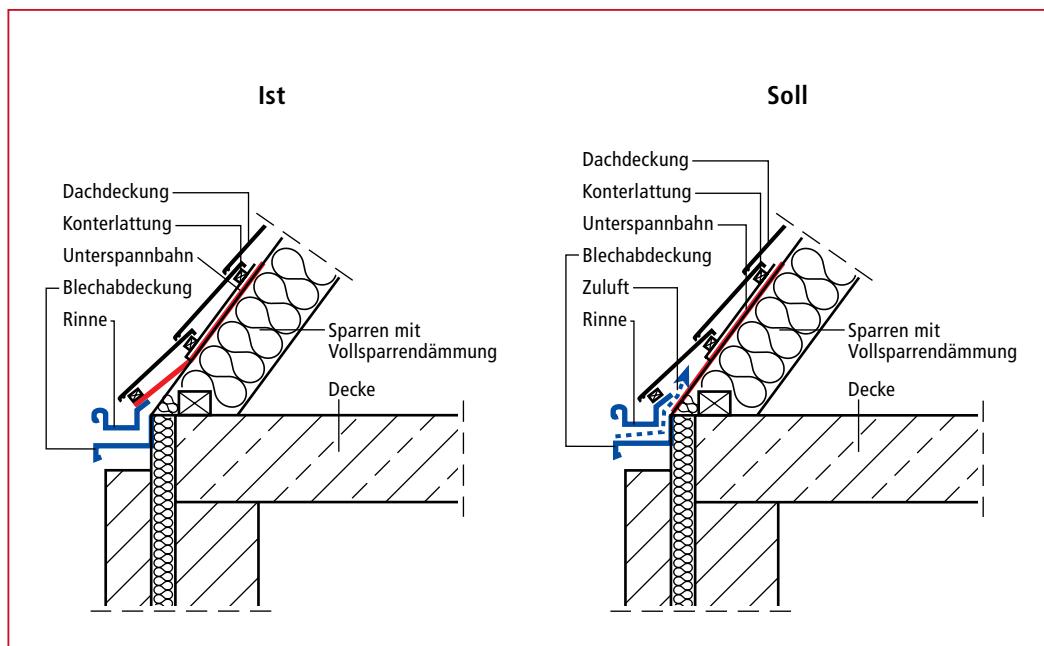


Abb. 2.40 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Die Traufausbildung deutet darauf hin, dass die Durchlüftung des Dachraumes nicht gewährleistet ist. Bei dem diffusionsoffenen Dachaufbau soll die innere Luftfeuchte durch die Dachflächen diffundieren und dann zwischen Unterspannbahn und Dachdeckung abgeführt werden. Wenn die Durchströmung nicht ausreichend erfolgt, schlägt sich Tauwasser an der Dachsteinunterseite nieder. Kalzium wird aus dem Beton gelöst und läuft mit überschüssigem Wasser an der Unterseite ab. Da die Dachsteine schuppenförmig aufeinanderliegen, tritt das kalkhaltige Wasser an den unteren Enden der oberen Dachsteine aus und lagert sich auf den unteren Dachsteinen ab. Weil es sich nur um ganz geringe Wassermengen handelt, kann das Wasser auf den Dachsteinen sofort verdunsten, der Kalk bleibt liegen.

Durchlüftung des Dachraumes

Wie kann dieser Pfusch beseitigt werden? Durch den Einbau von Belüftungsöffnungen an der Traufe.

Belüftungsöffnungen an der Traufe

Kosten? Ca. 2.000 €. Wer zahlt? Wenn der Bauträger seine Gewährleistungsansprüche gegen die Firmen an die Eigentümer abgetreten hat, ist vielleicht noch etwas zu holen. Wenn nicht, muss der Eigentümer zahlen, oder mit dem manchmal gescheckten Dach leben.

2.1.7 Sturmschaden bei Pforzheim

Mangelhafte Trockenfirstkonstruktion

Warum sind an den Häusern die Firstabdeckungen abgerissen worden? Weil am 26.12.1999 der Orkan Lothar über die Häuser pfiff und die Dachdecker wieder einmal gepfuscht hatten.

Firstabdeckungen

In einem Neubaugebiet zwischen Stuttgart und Pforzheim waren bei allen Reihenhäusern eines Bauträgers nahezu die gleichen Sturmschäden aufgetreten. Neben relativ geringen Schäden in den Dachflächen waren fast alle Firstabdeckungen auf ganzer Länge abgerollt.

Die betreffenden Häuser wurden 1999 von einem Bauträger nach den Plänen eines Architekten errichtet und vor Weihnachten bezogen. Als dann am 2. Weihnachtstag 1999 vormittags der Orkan Lothar



Abb. 2.41 ■ Abgedeckte Dachflächen



Abb. 2.42 ■ Abgerollter First

mit ca. 130 km/h über die Häuser rauschte, hatte es bei diesen Häusern kräftig gescheppert und gekracht. Teile der Dachdeckung flogen durch die Gegend, die Firstabdeckungen und die wetterseitige oberste Dachsteinreihe rollten fein säuberlich ab und blieben teilweise an den Leiterhaken hängen, bzw. lagen auf der Straße oder im Garten. Nur weil es nicht regnete und die Unterspannbahnen intakt blieben, kam es nicht auch noch zu Wasserschäden.

Da ein Eigentümer zu Recht Pfusch am Bau vermutete, wurde ein Bausachverständiger mit der Beweissicherung und Ermittlung der Schadensursache beauftragt. Als dieser am Objekt eintraf, schlossen sich weitere Eigentümer der Beauftragung an. Wo wurde hier gefuscht? Bei der Trockenfirstausbildung.

Der Dachdecker hatte gespart und für die Firstlattenbefestigung nicht die dafür entwickelten Befestigungselemente verwendet, sondern aus zwei Dachlatten eine eigene Konstruktion zusammengebaut. Zuerst wurde eine Dachlatte 40/60 an der Firstspitze auf die Sparren genagelt. Die Befestigung erfolgte mit Drahtstiften 3,1 x 80 schräg in das Hirnholz der Sparren. Auf diese Latte wurde eine Dachlatte 60/40 mit den gleichen Nägeln aufgenagelt, zur zusätzlichen Absicherung wurde im Abstand von ca. 2m ein Nagel 3,8 x 120 durch das T-Stück getrieben, natürlich auch ins Hirnholz. Über die Firstlatte wurde das Entlüftungsband gelegt und mit der letzten Dachsteinreihe beidseitig verklebt. Die Firststeine wurden trocken aufgelegt und mit Aluminiumklammern gehalten, angenagelt mit Dachpappennägeln.

Firstlattenbefestigungselemente

Entlüftungsband

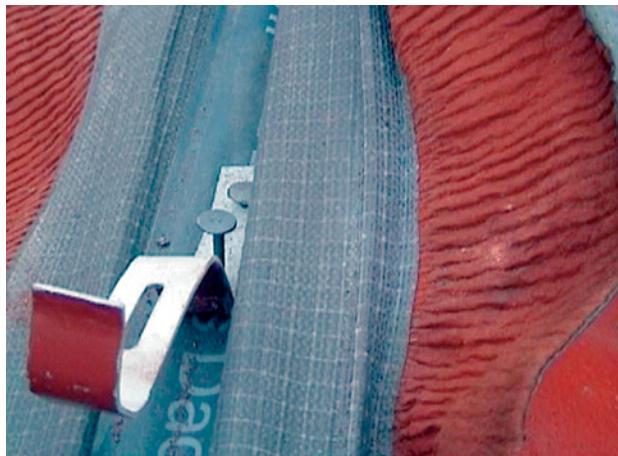


Abb. 2.43 ■
Firstklammer und
Nagelung

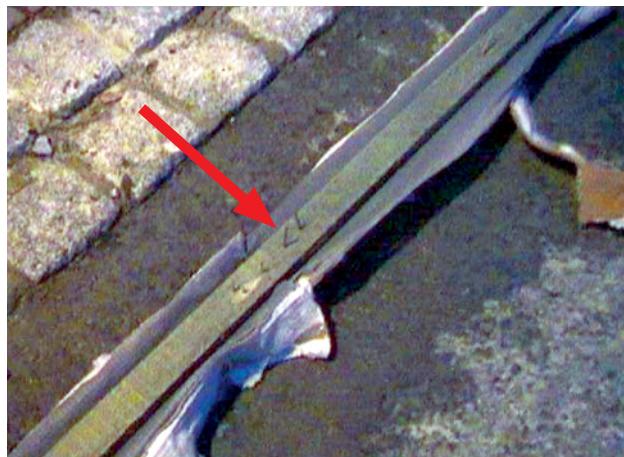


Abb. 2.44 ■
Firstlattendetail
(Nägel: roter Pfeil)

Dann kam Lothar und damit die Stunde der Wahrheit. Wo lag der Pfusch? Die Dachsteinhersteller haben für Trockenfirste spezielle Lattenhalter entwickelt, die seitlich an die Sparren genagelt und in die Firstlatten gelegt und befestigt werden. So ist sichergestellt, dass die besonders den Windkräften ausgesetzten Firstformsteine sicher aufliegen und die Lasten vollständig in die Dachkonstruktion abgeleitet werden.

Firstlattenhalter

Da diese Firstlattenhalter teurer waren als zusammengesetzte Dachlatten, hatte der Dachdecker aus Kostengründen eine besonders kritische Konstruktion gewählt, die zwar im Normalfall funktionieren kann, bei Sturm jedoch nicht. Durch den zusätzlichen handwerklichen Pfusch kam es dann zur Überlastung der Nagelung und zu den Schäden.

handwerklicher Pfusch

Selbstbeteiligung

überhöhte Reparaturrechnung

Wie ging es weiter? Die Versicherung (ehemalige Monopolversicherung) hat nach einem Ukas des Ministerpräsidenten aus politischen Gründen ungeprüft alle Schäden abzüglich der Selbstbeteiligung reguliert. Der Handwerkerpfusch wurde nicht geahndet. Der Dachdecker hat bei allen Häusern angeboten, die Selbstbeteiligung der Geschädigten zu übernehmen, wenn das Gutachten nicht gegen ihn verwendet wird. Die Geschädigten sind darauf eingegangen, und der Dachdecker hat durch überhöhte Reparaturrechnung auch den Selbstanteil von der Versicherung erhalten. Die Versicherung hat danach im Jahr 2003 mit Berufung auf Lothar und die letzten Hochwasserschäden die Prämien erhöht.

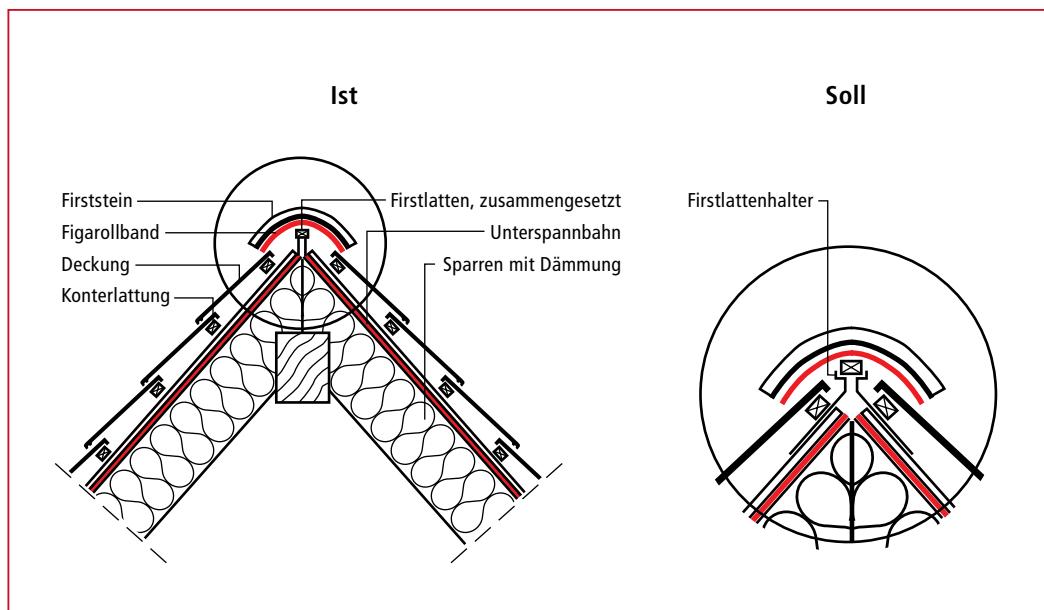


Abb. 2.45 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

2.1.8 Einfamilienhaus bei Heilbronn

Frostschäden an der Dachdeckung

Dieses eingeschossige, großzügige Wohnhaus wurde 1983 in einem kleinen Weinort bei Heilbronn gebaut. Alle Räume wurden bis unter die holzverschalte Dachfläche geführt. Der Erstbesitzer verkaufte nach fast zwanzigjähriger Eigennutzung das Haus. Vor Abschluss des Kaufvertrages fanden mehrere Besichtigungen der Innen- und Außenbereiche statt. Vorhandene Schäden an der Dachdeckung wurden im Kaufvertrag erwähnt mit der Verpflichtung des Verkäufers, die beschädigten Dachziegel unverzüglich zu erneuern.

Verpflichtung des Verkäufers, beschädigte Dachziegel unverzüglich zu erneuern

Nachdem der Verkäufer die eingegangene Verpflichtung nicht eingehalten hatte, beauftragten die neuen Eigentümer einen Bausachverständigen mit der Begutachtung der Dachflächen. Dieser kam zu folgendem Ergebnis:

- Der Vorbesitzer hatte vorhandene Frostschäden an der Dachdeckung bewusst durch Überstreichen der beschädigten Dachziegel mit Engobe zu vertuschen versucht.
- Über 75 % der Dachziegel wiesen Frostschäden auf.

bewusstes Vertuschen durch Überstreichen

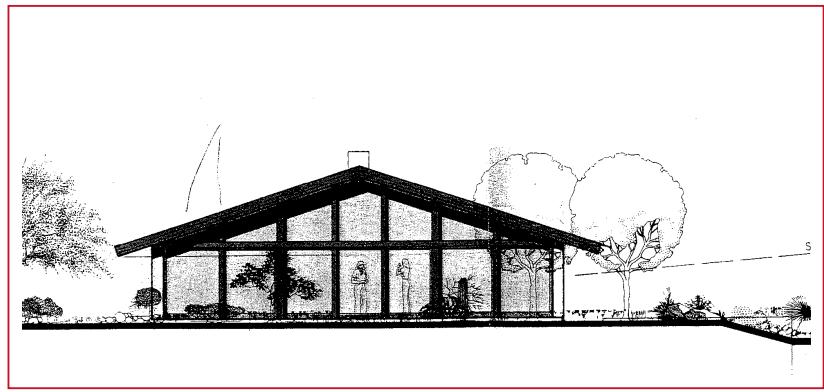


Abb. 2.46 ■ Gebäudeansicht



Abb. 2.47 ■ Südliche Dachfläche

geordnete Durchlüftung des Daches

- Eine geordnete Durchlüftung des Daches war wegen Konstruktions- und Ausführungsmängeln nicht möglich.
- Die Unterspannbahn wies schwere Schäden auf.
- In der Wärmedämmung befanden sich viele Fehlstellen.
- Die Dampfsperre war undicht.

Wer hatte hier gepfuscht? Der Planer und der ausführende Dachdeckungsbetrieb.

Dachaufbau von außen nach innen:

- Dachziegel Z 15 braun engobiert
- Sparren: 5 x 23
- Dachlattung 4,8 x 2,4
- Unterspannbahn Delta Gitterfolie durchhängend



Abb. 2.48 ■
Nördliche Dachfläche

- freier Luftraum ca. 2 cm auf 30 % Breite des Sparrenzwischenraumes
- Durchlüftungsraum 8 cm
- Wärmedämmung: expandiertes Polystyrol, $d = 15$ cm
- Dampfsperre: PE-Folie, $d = 0,4$ mm
- Nadelholzschalung, $d = 16$ mm
- Zuluftöffnung an der Traufe: durchgehend 2,2 cm breit
- Abluftziegel am First: 15 Stück/Dachseite

Was hatte der Architekt falsch gemacht? Er hatte die Fachregeln des Dachdeckerhandwerks Ausgabe März 1975: *Regeln für Dachdeckungen mit Ziegeln* [1] nicht beachtet. In Abschnitt A: Gestaltung der Ziegeldächer ist festgelegt:

- »1f) Flachdachpfannen nicht unter 22° verwenden
2. Geringere Neigungen können gewählt werden, wenn sowohl die klimatischen Verhältnisse als auch die Lage des Bauwerkes sowie die Lieferbedingungen und Garantieerklärungen des Dachziegelherstellers es zulassen. Die in Ziffer 1 festgelegten Mindestneigungen dürfen jedoch in keinem Fall um mehr als 10 % unterschritten werden.
 9. ... bei Sparren unter 22° sind Distanzhalter nach Ziff. 8 ($h \geq 30$ mm) erforderlich.«

Weiterhin hatte er die DIN 4108-3 *Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen und Hinweise für Planung und Ausführung*, Ausgabe August 1981 nicht beachtet. Festgelegt ist in dieser Norm in Abschnitt 3.2.3.3 Belüftete Dächer:

»2.3.3.1 Für Dächer mit einem belüfteten Raum oberhalb der Wärmedämmung sind folgende Bedingungen zu erfüllen:

- b) bei Dächern mit einer Neigung $\geq 10^\circ$ beträgt der Lüftungsquerschnitt der an mindestens zwei gegenüberliegenden Traufen angebrachten Öffnungen mindestens je 2 % der gesamten Dachgrundrissfläche – die Lüftungsöffnung am First mindestens 0,5 % der gesamten geneigten Dachfläche«

Welche Fehler hatte der Dachdecker gemacht?

- Er hatte die Planung des Architekten nicht überprüft.
- Er hatte weder die Dachdeckerrichtlinien noch DIN 4108-3 beachtet.
- Die Dampfsperre war nicht verklebt, sondern nur überlappt.
- Die Wärmedämmung war undicht und wies erhebliche offene Stöße auf.
- Die Unterspannbahn begann nicht an der Traufe, sondern am Hausgrund.
- Die 3 cm hohe Konterlattung fehlte.

Worauf waren die Frostschäden zurückzuführen? Wegen der nicht funktionierenden Durchlüftung des Daches bildete sich Kondensatfeuchte an der Dachziegelunterseite. Engobierte Dachziegel nehmen an der Unterseite mehr Wasser auf, als über die Oberseite abgegeben werden kann. Durch die Oberflächenengobierung wird eine Dampfbremse aufgebracht, die die Trocknungsgeschwindigkeit von wasergesättigten Dachziegeln erheblich verringert. Die damit verbundenen hohen Feuchtwerte der engobierten Dachziegel waren hier ursächlich für die Frostschäden.

Kondensatfeuchte an der Ziegelunterseite

Dampfbremse durch Oberflächenengobierung, Trocknungsgeschwindigkeit



Abb. 2.49 ■
Dachziegeldetail



Abb. 2.50 ■
Nachengobierte
Dachziegel mit
Frostschäden



Abb. 2.51 ■
Wärmedämmung



Abb. 2.52 ■
Unterspannbahn



Abb. 2.53 ■
Dachziegeldetail

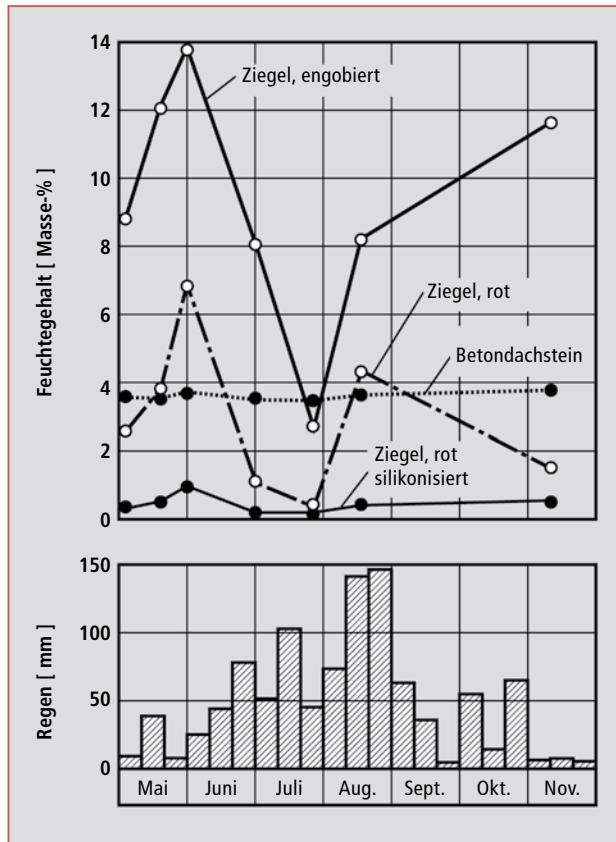


Abb. 2.54 ■
Durch zeitweiliges Wiegen bewitterter Dachplatten unterschiedlicher Art (wie Tab. 9) auf einem nach Norden geneigten Dach ermittelte Feuchtegehalte bei natürlicher Bewitterung mit Angabe der Dekadensummen des Regens (Freigelände Holzkirchen) [Bild 1 aus 27]

Tabelle 9 – Wasseraufnahmekoeffizienten der Oberseite und Unterseite von Dachplatten unterschiedlicher Art [Tab. 1 aus 27]

Plattenart	Wasseraufnahmekoeffizient w [$\text{kg}/\text{m}^2 \text{ h}^2$]	
	Oberseite	Unterseite
Ziegel, rot	2,8	2,3
Ziegel, rot silikonisiert	0,1	0,1
Ziegel, engobiert	0,8	3,3
Betondachstein	0,1	0,1

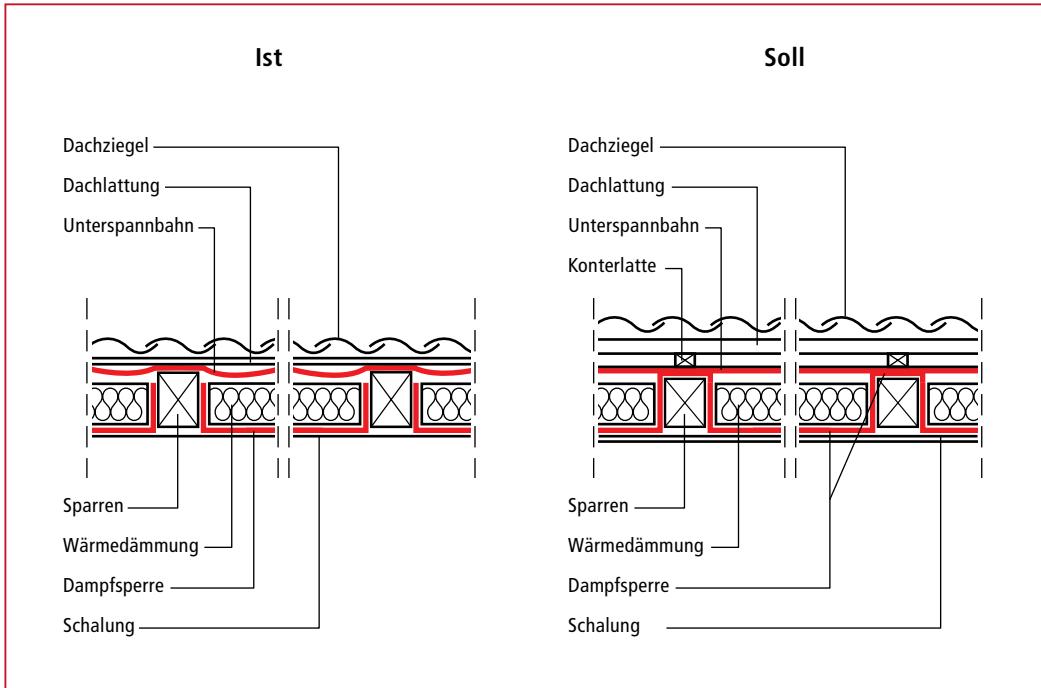


Abb. 2.55 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Der Gesamtzustand von Dachdeckung und Wärmedämmung war so desolat, dass eine vollständige Erneuerung des gesamten Dachaufbaus und der Dachdeckung notwendig war. Nach Inkrafttreten der Energieeinsparverordnung muss die Wärmedämmung erneuert werden. Mängelbeseitigungskosten nach vertraglicher Vereinbarung: 19.500 €;

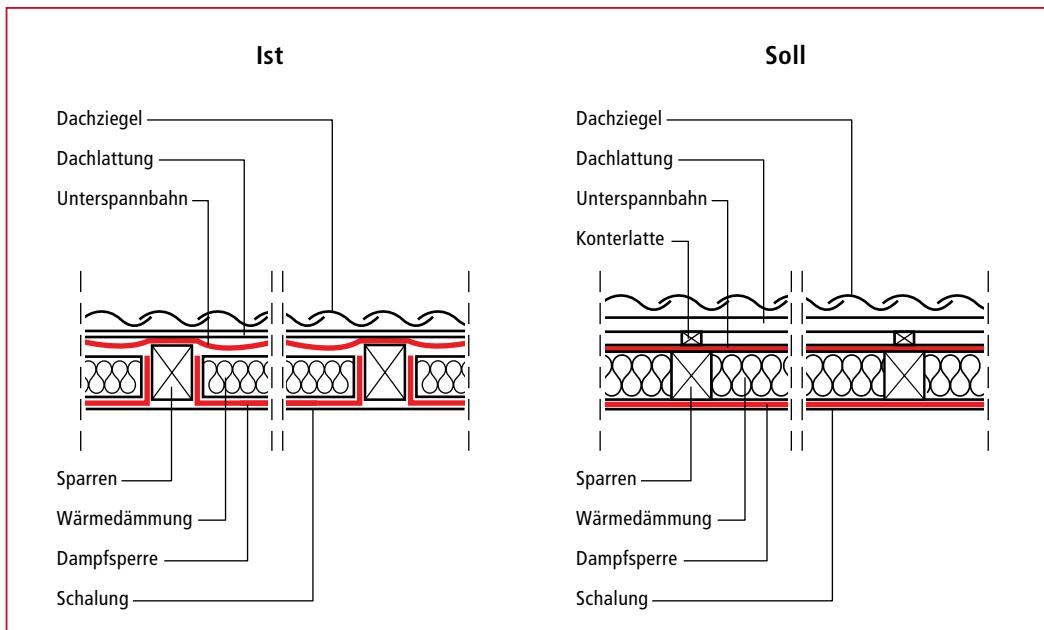


Abb. 2.56 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Wiederherstellungskosten nach den Fachregeln des Dachdeckerhandwerks 1975: 27.000 €; Kosten nach Energieeinsparverordnung: 40.000 €.

Wie ging die Sache aus? Die Erwerber haben den Kaufpreis entsprechend der vertraglichen Vereinbarung in Höhe der Kosten für die auszutauschenden Dachziegel gekürzt, der Verkäufer hat nun nach anfänglichem Einverständnis die Käufer auf Zahlung des restlichen Kaufpreises verklagt.

2.1.9 Gebäude bei Stuttgart

Immer wieder Feuchteschäden an Dachflächenfenstern

Die meisten Dachdeckungsmängel entstehen beim Einbau von Dachflächenfenstern. Obwohl seit Jahrzehnten technisch ausgereifte Einbauanleitungen und Einbausätze vorhanden sind, sind die Handwerker nicht in der Lage, Dachflächenfenster mangelfrei einzubauen. Vorgefertigte Anschlussmanschetten, Laibungsrahmen und Befestigungen sind scheinbar zu teuer. Das Risiko erwischt zu werden ist äußerst gering, denn weder Auftraggeber noch Objektüberwacher überprüfen diese sensiblen und mängelträchtigen Bereiche, besonders nicht bei fehlenden Leitern.

Wie können bereits bekleidete Dachfensterlaibungen auf ordnungsgemäße Ausführung überprüft werden? Bereits mit einfachsten Mitteln – insgesamt 4 Klopfschläge pro Dachfenster – ist eine aussagekräftige Überprüfung der Laibungsausbildung unter den Bekleidungen möglich.

Bei hellem Klang fehlt mit Sicherheit die erforderliche Wärmedämmung, meistens sind dann auch die erforderlichen Luftpichten nicht erreicht. Bei dumpfem Klang ist zumindest die Dämung eingebaut. Meistens sind dann auch die Fenster luftdicht an die Dampfsperren angeschlossen

Folgende Abbildungen sind symptomatisch für den noch immer üblichen Pfusch bei liegenden Dachflächenfenstern. Da in der Regel diese Bereiche von Planern nicht detailliert geplant und kontrolliert



Abb. 2.57 ■ Probeöffnung einer seitlichen Fensterlaibungsbekleidung, fehlende Wärmedämmung und Dampfsperre



Abb. 2.58 ■ Luftdichter Fensteranschluss bei Mehrfamilienhaus



Abb. 2.59 ■ Kleine Brüstungsöffnung nach Klopfprobe mit hellem Klang, fehlende Luftdichtheitsschicht und Wärmedämmung



Abb. 2.60 ■ Fehlende Dampfsperre, Teilausstopfung mit Glaswolle



Abb. 2.61 ■ Fehlende Dampfsperre, Wärmedämmung und Fensterbefestigung im Kaltbereich



Abb. 2.62 ■ Fehlender Unterspannbaumanschluss an Dachfenster



Abb. 2.63 ■ Dachfensterlaibung mit nach über 10 Jahren aufgetretenen Feuchterändern



Abb. 2.64 ■ Ursache: fehlende Dampfsperre, keine Wärmedämmung, Winkelverbinder im Kaltbereich



Abb. 2.65 ■ Restverwertung bei einer Dachfensterlaibung: Durch Nagelungen perforierte Dampfbremse, fehlende Wärmedämmung in der Fensterlaibung



Abb. 2.66 ■ Mit untauglichem Alu-Klebeband an Dachfenster angeschlossene adaptive Dampfbremse. Abriss durch drückende Mineralwolleldämmung

werden, fällt niemandem auf, was sich hinter den Laibungsbekleidungen verbirgt. Feuchteschäden treten meistens erst nach mehreren Jahren, aber immer erst nach Ablauf der Mängelhaftungsfrist auf.

Obwohl von den Dachfensterherstellern fertige Anschlussmanschetten für luftdichte Anschlüsse von Unterspannbahnen und Luftdichtheitsbahnen angeboten werden, wird gerade bei den Fensteranschlüssen gespart, es merkt ja keiner.

2.1.10 Innenstadtquartier bei Ludwigsburg

Pfusch bei alter und teilerneuerter Dachdämmung

Diese Gebäude wurden 1977 bis 1979 im Rahmen der Altstadterneuerung nach einem Architektenwettbewerb durch die kommunale Baugesellschaft in zwei Bauabschnitten errichtet. Im Erd- und 1. Obergeschoss befinden sich Läden, die Stadtbücherei und Praxisräume. Die oberen Geschosse wurden als Eigentumswohnungen gebaut und auch verkauft. Die Hausverwaltung wurde, wie in solchen Fällen allgemein üblich, dem Bauträger bzw. einer Tochterfirma übertragen. Mit dem Autor bekannte Eigentümer von Dachgeschosswohnungen bemängelten von Anfang an sehr starke Zugerscheinungen im Winter und einen besonders hohen Energiebedarf. In einigen Dachgeschosswohnungen mit firsthohen Räumen musste an kalten Tagen elektrisch zugeheizt werden. Von den Eigentümern geforderte Untersuchungen unterblieben, lediglich ein Wohnungseigentümer ließ den Dachaufbau seiner Wohnung untersuchen. Das Ergebnis lautete: Fehlstellen in der Dachdämmung und fehlende Luftp

von Anfang an sehr starke Zugerscheinungen

geforderte Untersuchungen unterblieben



Abb. 2.67 ■ Südansicht

Anschlüsse der Dämmung waren nicht dicht

heits- und Unterspannbahnen. Insbesondere die Anschlüsse der Dämmung an die Giebelwände und Streichsparren waren undicht. Da die Mängelhaftung bereits nach drei Jahren abgelaufen war, hatten die zwei Wohnungseigentümergemeinschaften die Mängelbeseitigungskosten zu tragen, doch innerhalb der kurzen Zeit von ca. 10 Jahren reichte dafür die Instandhaltungsrücklage nicht aus.

Dachaufbau von innen nach außen:

- Biberschwanzdoppeldeckung
- Lattung
- 4 cm Luftraum
- 12 cm papierkaschierte Mineralwolle
- 1.6 cm NF-Schalung

Dieser Dachaufbau erfüllte bei ordnungsgemäßer handwerklicher Ausführung die damaligen technischen Baubestimmungen und allgemein anerkannten Regeln der Bautechnik für Steildächer über beheizten Räumen. Erst später, nämlich ab 1983, wurden nach einem Urteil des OLG Stuttgart Unterspannbahnen unter Dachdeckungen obligatorisch. Mit Einführung der Wärmeschutzverordnungen 1977, 1982 und 1995 und der Energieeinsparverordnungen 2002 und 2004 wurden die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden verschärft. Dämmstoffdicken wurden erhöht, raumseitige Dampfbremser oder -sperren je nach Luftfeuchteanfall und Dachaufbau verhinderten das Auffeuchten von Dämmstoffen und Energieverluste durch Konvektion der Dachflächen.

Erst nach 30 Jahren wurden alle Dächer mit einer Gesamtfläche von ca. 5000 m² energetisch ertüchtigt, d.h. die Wärmedämmung der Dachflächen wurde verstärkt. Planung und Objektüberwachung wurden einem örtlichen Architekturbüro übertragen, mit den Ausführungsleistungen wurden zwei ortsansässige Dachdecker/Zimmerbetriebe beauftragt. Grundlage für Planung und Ausführung der Wärmeschutzverbesserungsmaßnahmen war die Energieeinsparverordnung (EnEV) 2004.

Die Arbeiten umfassten folgende Arbeitsgänge:

- Gerüstbau,
- Abdecken der Dachflächen,
- Abnahme der Dachlattungen,

Unterspannbahnen obligatorisch

raumseitige Dampf- bremsen oder -sperren

- Nacharbeiten der Wärmedämmungsanschlüsse,
- Ergänzen fehlender Dämmungen an den Giebelwänden,
- Verstärken der Wärmedämmung durch eine zweite Dämmungslage,
- Einbau einer Unterspannbahn,
- Aufbringen von Konter- und Dachlattungen,
- Wiederherstellen der Doppeldeckung mit den vorhandenen Biber-schwänzen,
- Bekleiden der vertikalen Ortgangschalungen mit Kupferfalz-deckung.

Mit dem Abdecken des Daches wurden die gravierenden Ausführungs mängel an der alten Wärmedämmung erkennbar. Die Abbildungen 2.68 bis 2.76 belegen, dass sich die alten und neuen Ausführungs mängel nur wenig unterscheiden.

Abb. 2.71 zeigt die fehlende Wärmedämmung im linken Sparrenfeld. Weiter ist erkennbar, dass sich die Wärmedämmung zwischen den Sparren nach oben bis unter die Dachlattung wölbt und somit eine Durchlüftung zwischen Dämmung und Dachdeckung erschwert ist. Der neue Pfusch ist unter dem Firstbereich sichtbar, die blaue Dampfbremse wurde nicht unter, sondern über der Wärmedämmung verlegt. Die Abbildungen 2.70 und 2.74 zeigen die auf der alten Dämmung liegende und mit der neuen Dämmung abgedeckte Dampfbremse.

neuer Pfusch



Abb. 2.68 ■ Ostfläche: Beginn der Verbesserungsmaßnahmen



Abb. 2.69 ■ Geschlossene Teilfläche



Abb. 2.70 ■ Dämmlage, Unterspannbahn und Lattungen vor der Wiedereindeckung



Abb. 2.71 ■ Westliche Dachfläche: Teilstreifreigelegte Dachdämmung



Abb. 2.72 ■ Freigelegte Nordgiebelwand



Abb. 2.73 ■ Ungeräumter Nordgiebelwandbereich mit Streichsparren.



Abb. 2.74 ■ Anschlussmängel der Wärmedämmung an die Kehlzangen



Abb. 2.75 ■ Einbau von Dampfsperre und neuer Wärmedämmung

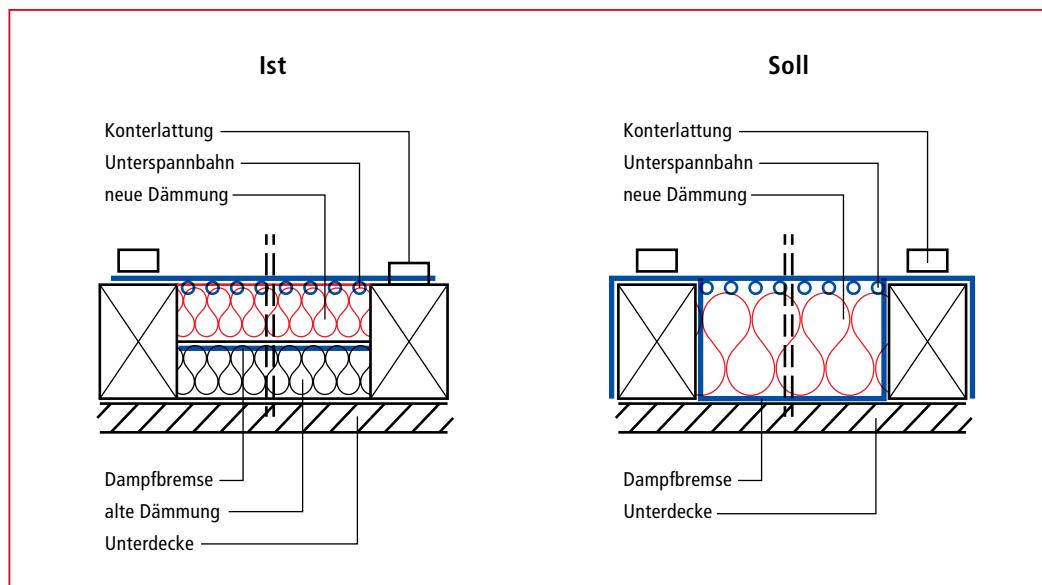


Abb. 2.76 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

In den Abbildungen 2.72 und 2.73 sind die fehlenden Dämmungen auf und neben der Nordwand und darüber erkennbar.

Abb. 2.75 zeigt die korrekt unter der Wärmedämmung eingebaute adaptive Dampfbremse und die mangelhaft eingebaute neue Wärmedämmung (Klemmfilz).

adaptive Dampfbremse

Wer hatte die alten Mängel und wer hat den neuen Pfusch zu vertragen? Objektplaner und -überwacher sowie Handwerker sind für die Mängel verantwortlich.

Bei ordnungsgemäßen Überprüfungen hätten sowohl 1976 bis 1979 als auch 2006 die Mängel verhindert werden können.

Bauteil	Mangel alt	Mangel neu	Verantwortl. Handwerker	Verantwortl. Objektplaner
Wärmedämmung	Fehlstellen, Aufwölbungen	Einbau über Dampfbremse Zwängungen	X X	X X
Dampfbremse		Einbau auf alter Dämmung	X	X

2.1.11 Dachsanierung eines denkmalgeschützten Fachwerkgebäudes bei Ludwigsburg

Schlimmster Planungs- und Ausführungspfusch unter den Augen von Denkmalschutzbehörden

Dieses Fachwerkgebäude aus dem 16. Jahrhundert, eines der ältesten Gebäude in einer schönen Altstadt bei Ludwigsburg, verfiel nach jahrelangem Leerstand immer mehr. Die Erben der verstorbenen Eigentümerinnen wollten das Gebäude sanieren und erweitern. Das Projekt scheiterte an den vom Landesdenkmalamt geforderten Auflagen, auf eigene Kosten zu erbringende Vorleistungen wie eine verformungsgerechte Bestandsaufnahme und eine Altersbestimmung der vorhandenen Bausubstanz durch dendrochronologische Untersuchungen der Hölzer. Da die gesamten Sanierungskosten weit über denen eines Neubaus lagen, versuchten die Erben das Objekt zu verkaufen, leider erfolglos. Das Gebäude verfiel rasant, Feuchte und Salze zerstörten das Gebäude von oben und unten. 2009 kaufte ein Bauträger, laut Eigenwerbung auf Denkmalpflege und -erhaltung spezialisiert, das Gebäude. Es wurde in vier Teileigentumsanteile aufgeteilt und an Investoren verkauft. Geworben wurde mit sensibler Sanierung sowie höchster Bauqualität und hochwertigen Baumaterialien.

vom Landesdenkmalamt geforderte
verformungsgerechte
Bestandsaufnahme

sensible Sanierung und
höchste Bauqualität



Abb. 2.77 ■ Gebäudeansicht 2008 vor Sanierungsbeginn

Zitat: (Quelle: Exposee)

»Denkmalgeschützte Immobilie in xxxxx

Charmantes Fachwerk, xxxxxxx

Das denkmalgeschützte Objekt xxxxx ist nicht nur wegen seiner steuerlichen Möglichkeiten äußerst attraktiv. Das Wohnen in historischem Ambiente, inmitten der xxxx Altstadt in Verbindung mit exklusiver Ausstattung, bietet einen hohen Wohnkomfort.

*Mit diesem Projekt wird durch sensible Sanierung mit **höchster Bauqualität** und die Auswahl hochwertiger Baumaterialien die Sicherheit einer grundsoliden Kapitalanlage mit hoher Rendite gewährleistet.«*

Mit den Instandsetzungsarbeiten wurde im Sommer 2010 begonnen. Die Arbeiten sollten zum Jahresende 2010 abgeschlossen werden, stockten jedoch von Anfang an immer wieder über Wochen und Monate. Durch gebäudeunverträgliche Planungen und Ausführungen sind mehr Schäden entstanden und werden noch weiter entstehen, als in den vergangenen 450 Jahren durch Alterung und Umbauten hervorgerufen wurden. Die Bauausführung erfolgte durch einen Generalunternehmer mit überwiegend handwerklich gut ausgebildeten Subunternehmern. Vollständige Ausführungs-, Tragwerksplanungen sowie Pläne der Technischen Gebäudeausrüstung gab es nicht, auch keine Wärme- und Schallschutzberechnungen. Zum örtlichen Bauleiter wurde der Rohbauunternehmer, ein Ein-Mann-Betrieb mit einigen scheinselbstständigen Mitarbeitern und Hobbyarbeitern, bestellt. Der verstand zwar sein Mauer- und Betonhandwerk, kannte sich jedoch in allen anderen Gewerken und seiner Verantwortung als örtlicher Bauleiter nicht aus. Dass dieses zur Zerstörung der ursprünglichen Gebäudesubstanz führen musste, war dem Autor

keine Wärme- und
Schallschutzberech-
nungen

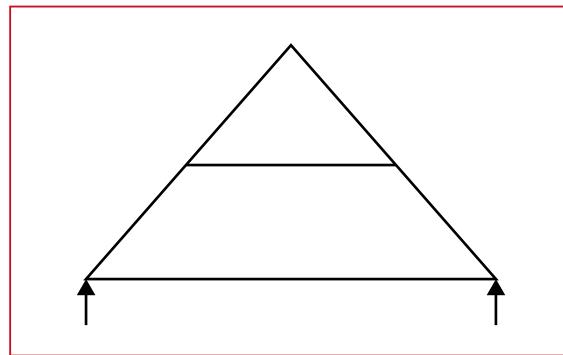


Abb. 2.78 ■
Dachstuhlsystem



Abb. 2.79 ■ Sparren und liegender Windverband



Abb. 2.80 ■ Sparrenbeschaden



Abb. 2.81 ■ Liegender Stuhl



Abb. 2.82 ■ Verfaulte Strebenfußpunkte und Koppelschwelle

fehlende Planungen

klar. Seine Warnungen wurden nicht beachtet. Besonders gravierend sind die durch fehlende Planungen, unqualifizierte Ausführungen und unterlassene Objektüberwachung durch Bauleitung und Behörden entstandenen Mängel und zukünftig zu erwartenden Schäden am Dach.

Kehlbalkendach

Die Dachkonstruktion wurde 1576 als Kehlbalkendach mit liegendem Stuhl errichtet. Die Dachräume waren nicht ausgebaut und wurden als Bodenräume genutzt. Die alten Hölzer, überwiegend aus dem 16. Jahrhundert, waren durch Pilz- und tierische Schäden größtenteils zerstört oder äußerst stark beschädigt, jedoch ca. 1975 mit angenagelten Brettern ausgerichtet und teilweise verstärkt worden. Das Dach war mit engobierten Falzziegeln gedeckt.

Nach Abdecken und Schuttbeseitigung waren die schweren Schäden an Sparren, Dachstuhl, Deckenbalken und Giebelfachwerk erkennbar. Obwohl die Tragfähigkeit der Hölzer und Holzverbindungen nicht gewährleistet war, musste auf angebliche Weisung der Denkmalschutzbehörde die marode Dachkonstruktion erhalten bleiben. Nur geringfügige Verstärkungen und Verbindungsergänzungen wurden angeblich von der unteren Denkmalbehörde erlaubt.

Tragfähigkeit der Hölzer und Holzverbindungen nicht gewährleistet



Abb. 2.83 ■ Alte seitliche Sparenhöhenausgleichsbretter aus dem Jahr 1975



Abb. 2.84 ■ Neue Zusatzschwelle ohne statische Sicherung. Fehlende Zuglaschenbefestigung zur Einleitung der Dachlasten in den Deckenbalken



Abb. 2.85 ■ Neue Sparrenbefestigungen an Deckenbalken



Abb. 2.86 ■ Befestigungsdetail ohne kraftschlüssige Verbindung (Schraube: roter Pfeil)



Abb. 2.87 ■ Laschen- und Traufbohlenbefestigung durch Luftnagelung



Abb. 2.88 ■ Fersenversatz ohne ausreichenden Kraftschluss



Abb. 2.89 ■ Unzureichende Zuglaschenbefestigung zur Einleitung der Dachlasten in den Deckenbalken mit nur 3 Schrauben



Abb. 2.90 ■ Giebelsparren mit alter Ortgangschalung

planlos zusammengeknallt

Die Zimmererarbeiten wurden von einem Zimmereibetrieb von der Schwäbischen Alb planlos in wenigen Stunden zusammengepfuscht. Wenige Teilsparren wurden erneuert, der Rest wurde abgebürstet. Die neuen seitlichen Holzlaschen wurden an Deckenbalken und Sparren geknallt, ohne Überprüfung von Holzfestigkeiten und



Abb. 2.91 ■ Aufsparrendämmung



Abb. 2.92 ■ Neue Dachdeckung



Abb. 2.93 ■ Bretter als neue Aufschieblinge

Nagelsitz. Trotz erheblicher Bedenken bezüglich der Tragfähigkeit des Dachstuhls, besonders der Sparren, musste der Dachdecker das Dach wie folgt bekleiden:

erhebliche Bedenken
bezüglich der Tragfähigkeit

- großformatige PUR-Schaumdämmplatten als Aufsparrendämmung
- Doppelmuldenfalzziegel

Wegen vieler schwerer Mängel hatten die Erwerber den Autor als direkten Nachbarn mit der Erstellung einer gutachterlichen Bewertung der Bauausführung und Schätzung der Mängelbeseitigungskosten bzw. eventueller Minderungen beauftragt. Warum wird dieses Beispiel in diesem Buch beschrieben? Weil durch die insgesamt gravierenden Konstruktionsfehler der Dachkonstruktion die gesamten Dachflächen einschließlich Dachdeckung und Wärmedämmung abrutschen können.

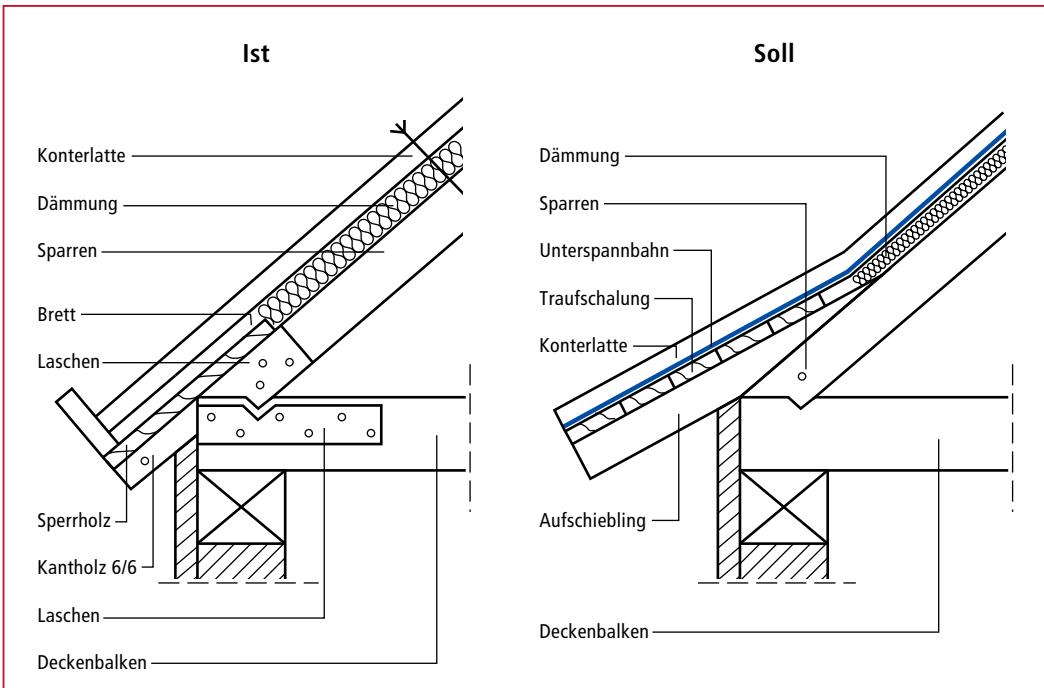


Abb. 2.94 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

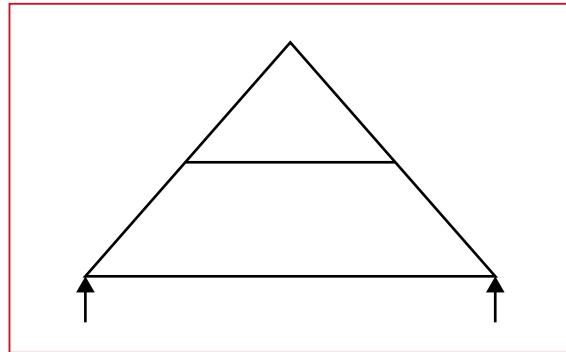


Abb. 2.95 ■ Lastsystem

Die gesamten Dachlasten werden über die Konterlattung auf der Aufsparrendämmung als Streifenlast in die Sparren eingeleitet. Die Schraubenabstände zur Schublastabtragung betragen ca. 1,75 m, die der zusätzlichen Windsogsicherungsschrauben sollen nach Herstellerstatik zwischen 1,75 m und 3,70 m betragen. Die nach Herstellerangaben 22,5 cm langen Schrauben müssen > 8 cm in die Sparren eingedreht werden, damit die angenommen Lasten in die Sparren eingeleitet werden können.

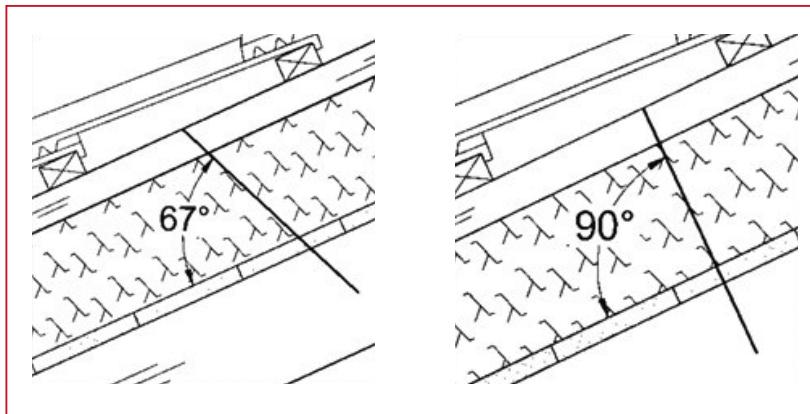


Abb. 2.96 ■ Befestigungsdetail aus der Verlegeanleitung (links: Schubsicherungsverschraubung; rechts: Sicherung gegen Abheben durch Sog) (Quelle: Linzmeier Bauelemente GmbH, Riedlingen)



Abb. 2.97 ■
Auflagerung der Aufsparrendämmung auf
Brettern

Da aber alle Sparren beidseitig mit Brettern verstärkt wurden, liegen die maroden Vollholzsparrenoberkanten bis zu 10 cm unter den Oberkanten der seitlichen Brettverstärkungen.

marode
Vollholzoberkanten

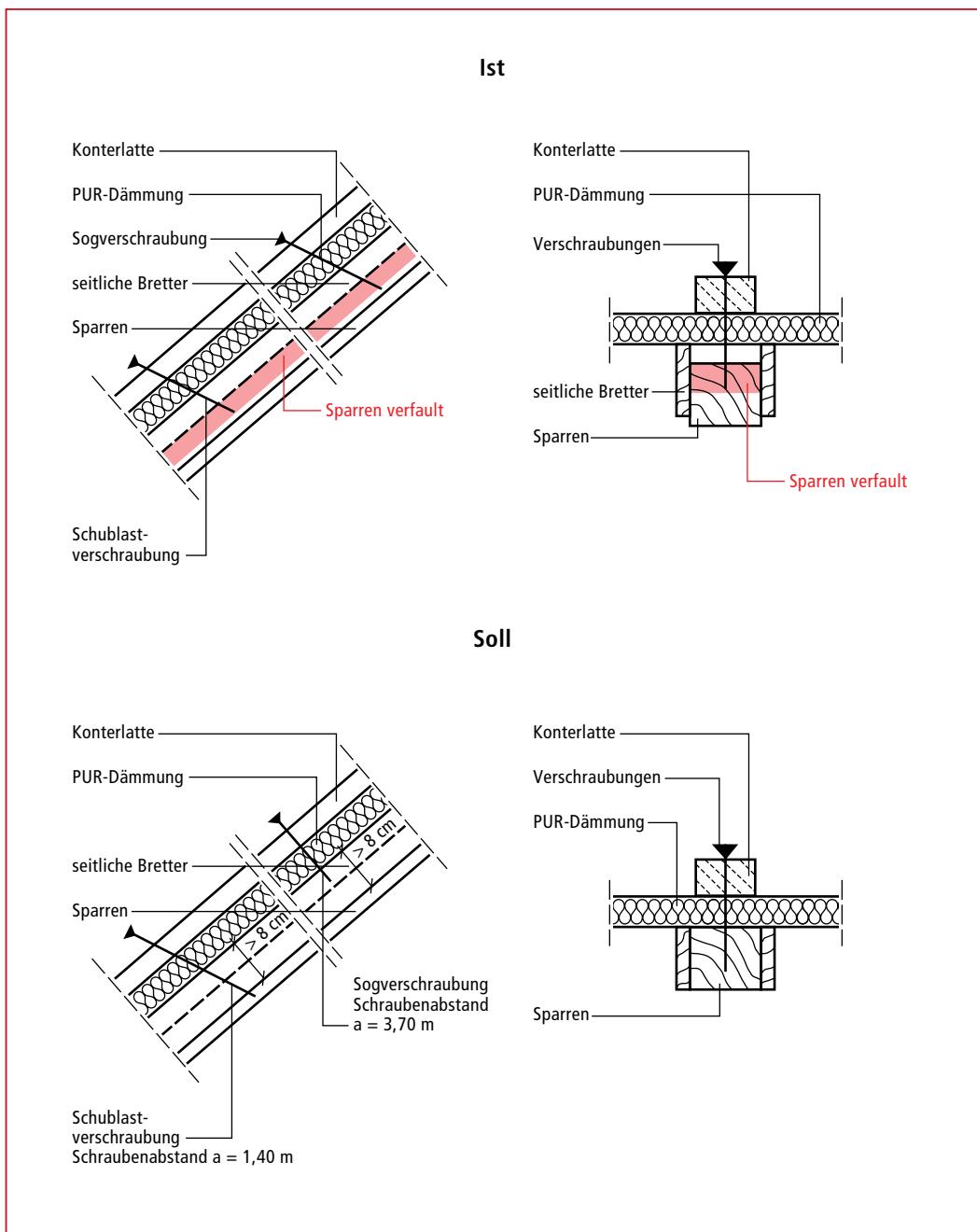


Abb. 2.98 ■ Ist-Zustand (oben) und Soll-Zustand (unten)

Da die Sparren insgesamt durch Pilz- und tierische Schäden sehr stark geschwächt sind, ist die erforderliche Einschraublänge nicht sichergestellt, so dass die Abrutschsicherheit der gesamten Dachdeckung einschließlich Unterdach infrage gestellt werden muss. Der Autor beobachtete aus seinem Bürofenster, dass alle Schrauben butterweich ohne erkennbaren Widerstand eingeschraubt werden konnten. Der Dachdecker erklärte auf telefonische Anfrage (Zitat):

- »... Die Aufsparrendämmung wurde einschließlich der Schrauben vom Bauträger geliefert.
- Die Schrauben waren etwa 20 cm lang, die genaue Länge habe ich nicht geprüft.
- Ob alle Schrauben fest eingeschraubt wurden, weiß ich nicht mehr, die Sparren waren alt und kaputt, der Statiker hat vor Eindecken mit der Wärmedämmung alles geprüft und ein paar Sparrenteile auswechseln lassen. Da haben die Schrauben gezogen, an anderen Stellen nicht. Wir haben auch manchmal nachgeschraubt.«

Die vor Verlegen der Aufsparrendämmung als Widerlager angebrachten Trauflatten können mit sehr großer Sicherheit die Schublasten aus Dachdeckung und Unterdach nicht aufnehmen, da sie auf den nicht ausreichend befestigten seitlichen Laschen der Sparrenfußpunkte aufliegen und nur mit einer Schraube mit den maroden Sparren verschraubt wurden.

durch Pilz- und tierische Schädlinge sehr geschwächt

butterweich ohne erkennbaren Widerstand eingeschraubt

Schublasten aus Dachdeckung nicht aufnehmen



Abb. 2.99 ■
Treuplatte als Widerlager der Wärmedämmung

Welche Maßnahmen sind zur statischen Sicherung der gesamten Dachkonstruktion erforderlich?

- Prüfen der vielleicht vorhandenen Tragwerksplanung,
- Ermitteln der Tragfähigkeit der vorhandenen Restsparren mit seitlichen Verstärkungen durch Bohrwiderstandsmessungen aller Sparren, Sparrenfüße und Deckenbalkenenden,
- Freilegen aller Sparrenfußpunkte,
- Überprüfen aller Vernagelungen der seitlichen Laschen an Sparren und Deckenbalken,
- Verstärken der Traufbohle als Widerlager,
- Abdecken der gesamten Dachdeckung,
- Überprüfen aller Verschraubungen von Unterdach mit Lattungen,
- gegebenenfalls zusätzliches Verschrauben mit ausreichend langen Schrauben,
- Neueindeckung, falls vorhandene Lasten mit dem vorhandenen Dachstuhl abgetragen werden können.

Totalschaden Wenn nicht: vollständige Erneuerung des Dachstuhls mit der Folge eines Totalschadens der im Dachgeschoß eingebauten Wohnung. Kosten? Bei Totalschaden weit über 150.000 €.

ausgeführte Arbeiten
nicht ausreichend
überprüft

Wer ist für diesen Pfusch verantwortlich? Da gegen den Autor vom Bauträger als Eigentümer Hausverbot ausgesprochen wurde und von den Erwerbern die notwendigen Planungsunterlagen nicht vorgelegt werden konnten, kann diese Frage nicht definitiv beantwortet werden. Aus den Bauakten ergibt sich, dass für den Dachstuhl und die gesamte Dachkonstruktion weder Planungen noch statische Berechnungen vorliegen. Mit Sicherheit wurden die ausgeführten Arbeiten nicht ausreichend überprüft. Laut Aussage vieler am Bau beschäftigten Handwerker gab es an diesem Bau weder Pläne, Leistungsbeschreibungen noch Verträge. Fazit: Falls der Bauträger diesen Pfusch nicht übersteht und beseitigt, haben die Erwerber das Nachsehen.

2.2 Dachabdichtung

2.2.1 Industriegebäude bei Ludwigsburg

Sturmschäden an Dachabdichtung mit Kunststoffbahnen

Sturmschaden-
versicherung

Der Orkan Lothar kam am 26.12.1999 unverhofft. Daraus entstand für einen Architekten die Hoffnung, eine Dachabdichtung auf Kosten einer großen Sturmschadenversicherung für das in Abb. 2.100 gezeigte



Abb. 2.100 ■
Gebäudefeilansicht



Abb. 2.101 ■
Abgehobene Abdichtungsbahn



Abb. 2.102 ■
a) Mauerabdeckungsstoß

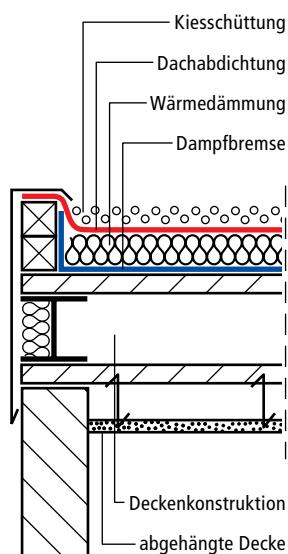
Industriegebäude erneuern zu können. Er hatte erst kurz vor dem Sturm den Auftrag erhalten, notwendige bauliche Instandhaltungen zu bearbeiten und zu überwachen. Da war es natürlich ein Supereinstieg, wenn die Versicherung die Kosten für die Erneuerung einer ca. 14 Jahre alten Dachabdichtung aufs Auge gedrückt bekam und zahlte. Doch die spielte einfach nicht mit. Der Architekt hatte einen Schaden von ca. 70.000€ angemeldet und damit begründet, dass an alte PVC-Bahnen keine neuen Bahnen angeschweißt oder geklebt werden könnten, da die alten Bahnen durch Weichmacherverluste versprodet seien. Keine Firma würde bei solchen Reparaturen die Gewährleistung übernehmen, deshalb müssten die betreffenden Dachflächen vollständig erneuert werden. Der sehr erfahrene Schadensregulierer roch den Braten sofort und beauftragte einen Bausachverständigen mit der Schadensaufnahme und Ausarbeitung eines Schadengutachtens. Der nahm die Schäden auf und kam zu folgendem Ergebnis: »Die Schäden sind nicht auf den Orkan, sondern auf Ausführungspfusch und unterlassene Instandhaltung zurückzuführen.«

PVC-Bahnen

Weichmacherverlust

unterlassene
Instandhaltung

Ist



Soll

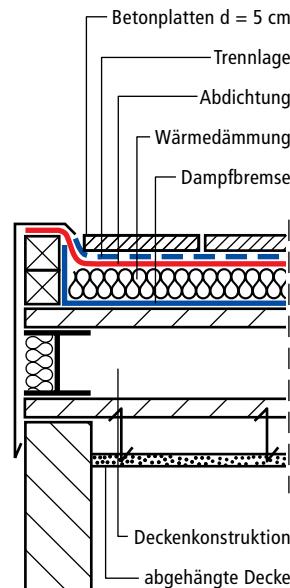


Abb. 2.102 ■ b) Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Beschädigte Folienabdichtung

Die Dachflächen liegen bergseitig ca. $\geq 8\text{ m}$, talseitig ca. 13 m über Gelände. Das gefällelose Flachdach über den Dachpavillons auf einem großen Produktionsgebäude war 1985 als Warmdach mit einer Dachabdichtungsfolie aus Weich-PVC abgedichtet worden. Auf der Folie war als Auflast eine 1,5 bis 3 cm dicke Kiesschüttung aufgebracht. Die Dachabdichtung schloss an eine ca. 3 cm hohe Aufkantung an, die mit Aluminiumblechen abgedeckt und bekleidet war. Die Kieschüttung schloss niveaugleich mit der Blechabdeckung ab. Im Laufe der Jahre hatten Winde den Kies teilweise von den Rändern weggeweht, so dass die Abdichtung in diesen Bereichen ohne Auflast war. Der Orkan fegte mit ca. 130 km/h über das Gebäude. An den Luvseiten entstand ein hoher Staudruck, der unter den Blechverkleidungen hindurch unter die Dachabdichtungsbahn gelangte und die Abdichtung anhob. Die Windsogkräfte wirbelten den Kies weg und warfen eine Leuchtreklame auf dem Dach teilweise um. Die Abdichtungsbahn war insgesamt intakt geblieben, nur durch das Anheben an den Rändern leicht überdehnt. Mit Unterstützung des alten Architekten konnte die damalige Dachabdichtungsfirma ausfindig gemacht werden. Der Firmeninhaber erklärte sich sofort dazu bereit, die Sturmschäden an der Dachabdichtung zu besichtigen und zu beseitigen sowie die volle Gewährleistung für seine Arbeiten zu übernehmen. Er teilte die Auffassung des neuen Architekten, dass durch den natürlichen Alterungsprozess der PVC-Bahnen ein nachträgliches Anschweißen neuer Bahnen nicht möglich sei, nicht. Die Kosten wurden von ihm nach der Besichtigung auf ca. 1.300 € geschätzt.

Dachabdichtungsfolie

Schadensursache? Die Kiesschüttung war zu dünn. Sowohl nach den Flachdachrichtlinien als auch nach den Herstellerrichtlinien aus dem Jahr 1984 war vorgeschrieben, dass die Kiesabdeckung bzw. Auflast mindestens 5 cm dick sein musste. Nach den Flachdachrichtlinien 1982 waren folgenden Auflasten vorgeschrieben:

- Flächenbereich: 65 kg/m^2
- Randbereich: 130 kg/m^2

Die vorhandene Auflast betrug bei:

- $1,5\text{ cm} : 0,015 \cdot 1700 = 25,5\text{ kg/m}^2$
- $3,0\text{ cm} : 0,03 \cdot 1700 = 51\text{ kg/m}^2$

Windsogkräfte

Wie wurde der Schaden an der Dachabdichtung behoben?

- Der Kies wurde entfernt.
- Die überdehnten Abdichtungsbahnen wurden abgeschnitten und entfernt.
- Die Wärmedämmung wurde neu verlegt.
- Neue PVC-Abdichtungsbahnen wurden für die entfernten Bahnen verlegt und mit den alten Bahnen verschweißt.
- An den Rändern wurden als Auflast Betonplatten auf Trennlage verlegt.
- Die Kiesschüttung wurde verstärkt und mit Kieskleber gegen Verwehen verfestigt.

Die Versicherung hat diesen Betrag für die Reparaturarbeiten bezahlt, mehr nicht. Wer war für den Schaden verantwortlich? Wahrscheinlich der Eigentümer, der möglicherweise die notwendigen Wartungsarbeiten unterlassen hat.

2.2.2 Mehrfamilienhaus in Münster

Pfusch bei Dachgaubenabdichtungen

Bakterienablagerungen

Worauf sind die in Abb. 2.103 und 2.104 gezeigten Schlamm- und roten Bakterienablagerungen zurückzuführen? Auf Pfusch bei den Zimmer- und Dachabdichtungsarbeiten!

Eine Wohnungseigentümergemeinschaft hatte eine Zimmer-, Dachdecker- und Klempnerfirma beauftragt, im Zusammenhang mit einer Umbaumaßnahme im Dachgeschoss die seit 1934 bestehende



Abb. 2.103 ■
Gebäudeansicht



Abb. 2.104 ■
Gebäudedachfläche
mit starkem Dauer-
wasserstand und
Ablagerungen

Dachdeckung und die Rinnen zu erneuern. Die vorhandenen, viel zu kleinen Dachgauben sollten durch größere Gauben ersetzt werden. Der beauftragte Architekt plante moderne Flachgauben mit einer Gaubenabdeckung aus Birkensperrholzplatten und einer Abdichtung mit Kunststoffbahnen. Das Regenwasser sollte seitlich über zwei in den Dachüberstand eingelassene Wasserspeier je Gaube auf die Hauptdachfläche geführt werden. Während der Baudurchführung kam es wegen mangelnder Koordination des Unternehmers, Pfusch bei der Ausführung, eines großen Wasserschadens und Vandalismus der Mitarbeiter im Haus sowie Nichteinhaltung des vereinbarten Fertigstellungstermins zu Auseinandersetzungen und Zahlungsverweigerung. Nachdem der Unternehmer die Mängelbeseitigung verweigerte, kündigte die WEG den Vertrag und ließ, soweit noch möglich, den Pfusch durch eine andere Firma beseitigen. Bei den Dachgauben war dies leider nicht mehr vollständig möglich.

Vandalismus der
Mitarbeiter

Welchen Pfusch hatte der Unternehmer abgeliefert? Entgegen der Planung hatte der Zimmermann das vorgeschriebene Gefälle nicht zu den Wasserspeichern, sondern von der Gaubenfront zum Hauptdach ausgebildet. Die Wasserspeieröffnungen hatte er nicht gebohrt, die Randaufkantung zur provisorischen Ableitung des Wassers beidseitig ausgeschnitten und die Abdichtungshaut als Faltenrinne mit Gegengefälle über den Dachüberstand auf die Dachdeckung geführt. Durch Lagern von Dachziegelpaketen auf der ungeschützten Abdichtung waren fast alle Abdichtungen perforiert.

Faltenrinne

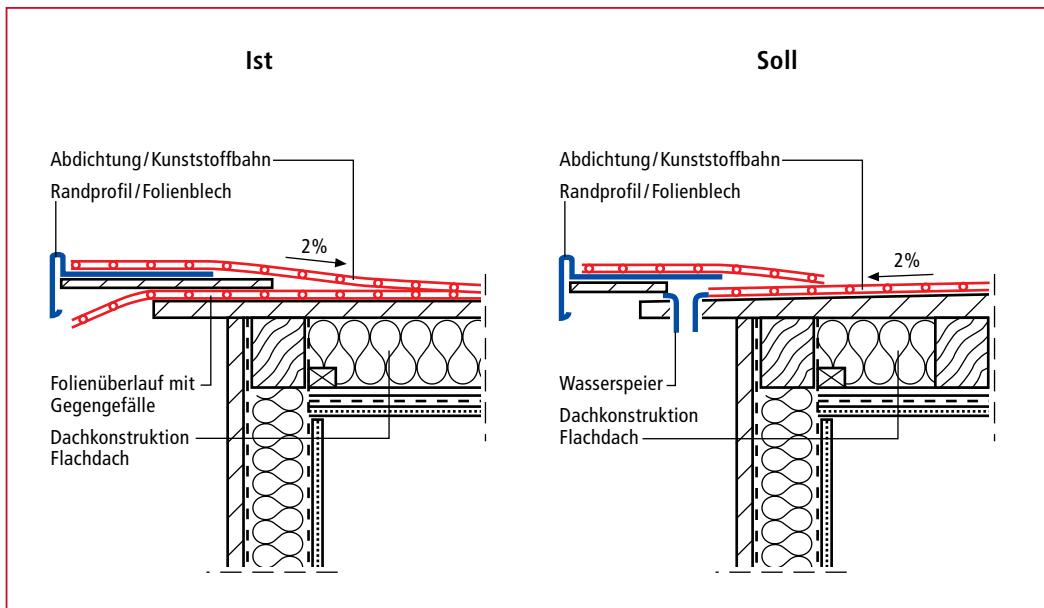


Abb. 2.105 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)



Abb. 2.106 ■
Wasserspeier
mit Schlammab-
lagerungen

Wie wurde der Pfusch beseitigt? Leider hielt der Nachunternehmer die vereinbarten Termine auch nicht ein, so dass ein vollständiges Erneuern der Gaubenabdeckungen wegen der bereits abgeschlossenen inneren Fertigstellung der Gauben nicht mehr möglich war. Alle Gau-bendächer wurden mit einer weiteren Kunststoffabdichtungsbahn zusätzlich abgedichtet, um die Mindestdicke von 18 mm für Sonderkonstruktionen zu erreichen. Eine Änderung der Abläufe war auch nicht



Abb. 2.107 ■
Dachsteinlagerung
ohne Schutz

mehr möglich, weil der Vorhandwerker Dachüberstände und Randaufkantungen so ausgeschnitten hatte, dass der nachträgliche Einbau von vertikalen Wasserspeichern unmöglich war.

Wirtschaftliche und rechtliche Situation: Die WEG hat gegenüber dem ersten Auftragnehmer mit Gegenforderungen aufgerechnet und nicht weiter gezahlt. Der Auftragnehmer hat daraufhin die WEG auf Zahlung verklagt und wartete nun auf ein positives Urteil. Das Landgericht hat durch völlig neben der Sache liegende Beweisbeschlüsse für ein totales Prozesschaos gesorgt, Gelder für ein nicht verwertbares Gutachten unnötig verbraucht und nach mehrfachen Richterwechseln (9 Richter in erster Instanz) wenig Aktivitäten entwickelt. Nach acht Jahren wurde das erste Urteil zu Gunsten des Handwerkers gesprochen, das OLG gab nach weiteren zwei Jahren und einem Wechsel des Senatsvorsitzenden der Berufung der Beklagten statt und wies die Klage zurück. Der BGH zog nach insgesamt 11 Jahren den Schlussstrich und wies die Revision des Handwerkers ab.

Prozesschaos

Schaden für den Handwerker: Geschätzt über 100.000 €. Strafe muss sein, doch der Handwerker tritt inzwischen als Generalunternehmer auf und pfuscht zum Ärger seiner Auftraggeber munter weiter.

2.2.3 Industriegebäude bei Esslingen

Flachdachschäden durch unterlassene Instandhaltung

Flachdächer sind hoch beanspruchte Bauteile, die regelmäßig überprüft und gewartet werden müssen. Bei unterlassener Wartung entstehen Schäden, die bis zur Neuabdichtung führen können, wie bei diesem Objekt.



Abb. 2.108 ■
Blick über das Flachdach



Abb. 2.109 ■
Blasenbildung

Ein Textilunternehmen hatte 1997 mehrere 1985 gebaute Industriegebäude von einer großen Grundstücksverwertungsgesellschaft geleast. Diese hatte an die Leasingnehmerin alle Gewährleistungs-, Schadenersatz-, Nachbesserungsansprüche und Ansprüche aus Garantieerklärungen sowie sonstige vertragliche Ansprüche abgetreten. Die Leasingnehmerin hatte die Abtretung angenommen. Da sich eine große Baugesellschaft weigerte, vereinbarte Mängelbeseitigungskosten zu zahlen, wurde ein Bausachverständiger beauftragt, alle Mängel und Schäden aufzunehmen und die Beseitigungskosten zu schätzen.



Abb. 2.110 ■ Eis- und Blasenbildung

Was war mit den Flachdächern los? Sie waren teilweise undicht und wiesen auch weitere Schäden auf, wie z.B.:

- große Blasenbildungen,
- große Pfützenbildungen,
- Verschlammungen von Ablaufrinnen,
- Gegengefälle,
- zu hoch angeordnete Dachabläufe,
- aufgeschüttete Wärmedämmungen,
- undichte „sanschlüsse“,
- gerissene Lichtkuppeln,
- durchgerostete Attikabefestigungsschrauben,
- teilweise durchgerostete Windleitbleche an Lichtkuppeln,
- abgelöste Verschieferung der Deckbahn.

Nach Feststellung durch den Sachverständigen waren alle Mängel und Schäden sowohl auf bauliche Gegebenheiten, Planungs- und Ausführungsfehler und unterlassene Wartung zurückzuführen.

Planungs- und Ausführungsfehler: Wie nicht anders zu erwarten, waren bei den Hallendächern mit Trapezblechen die Dachabläufe nicht an den Tiefpunkten, sondern an den Trapezblechaufgängen (Hochpunkte) angeordnet. Die Planer hatten die Durchbiegung der Trapezbleche nicht berücksichtigt. Bei Spannweiten von 9,60 m ergeben sich Durchbiegungen von: $960/200 = 4,8 \text{ cm}$. Folge: Das Wasser konnte nicht ablaufen. Die Gefälle der Hauptdachflächen lagen zwischen 0,3 % und 1,2 %.

Trapezbleche

Tiefpunkte



Abb. 2.111 ■ a)
Schlammablagerung
und Gegengefälle



Abb. 2.111 ■ b)
Schlammablagerung
und Gegengefälle

Dachflächen mit Gefällen unter 2 % sind Sonderkonstruktionen und müssen eine verstärkte Dachabdichtung erhalten. Die Dachabdichtungen entsprachen überwiegend diesen Festlegungen der Flachdachrichtlinien nicht.

Blasenbildung

Gebläseheizung mit atmosphärischem Überdruck

Die Blasenbildungen in den Dachabdichtungen waren auf die mechanische Befestigung der Dachabdichtung und Perforierung der Dampfsperre zurückzuführen. Weder Planer noch Ausführende hatten berücksichtigt, dass bei einer Hallengebläsebeheizung atmosphärischer Überdruck in den Hallen entsteht und warme und feuchte Raumluft durch die Perforationen in den Dachaufbau gedrückt wird. Der Wasserdampf kann bei diffusionsdichten Abdichtungslagen nicht ausdiffundieren und bleibt im Aufbau. Blasenbildungen und nach unten austretendes Wasser waren die Folge.

Tabelle 10 – Bauelemente-Katalog für geplante Instandhaltung [13, 14]

Elementbeschreibung	Mittl. Lebens-erwartung Jahre	erf. Inspekt.- Intervalle Jahr	erf. Wartungs- intervalle Jahr
Alubleche, Stahl verzinkt im Außenbereich	40		5
Fenster, Holz	40		
Fenster, Kunststoff	25		
Glasdichtprofile	20		10
Fugendichtungsprofile	18	2	2
Beschläge			
Drehkipp	25	2	2
Türschlösser	25	2	5
Rolltore LM	35	3	5
Flachdachabdichtung auf Dämmung ohne Schutzschicht	15	1	3
Durchdringungen, Anschlüsse, Verwahrungen, Fugen			
Zink/Alu	25	1	3
Kunststoff-Folien	20	1	3
Dacheinläufe innenliegend			
Zink, Guss, Kunststoff	30	1	1
Lichtkuppeln	25	1	1

Alle Bauelemente haben bei ordnungsgemäßer Instandhaltung nur eine eingeschränkte Lebenserwartung. Die mittlere Lebenserwartung für bituminöse Flachdachabdichtungen auf Dämmstoffen ohne Schutzschicht beträgt ca. 15 Jahre, erforderliche Inspektionsintervalle liegen bei einem Jahr, erforderliche Wartungsintervalle bei drei Jahren. [13,14]

Unterlassene Inspektionen und Wartungen

Bei regelmäßigen Inspektionen mussten die Blasen- und Pfützenbildung sowie abgelöste Durchdringungsanschlüsse auffallen. Entweder wären die Gewährleistung unterbrochen oder notwendige War-

tungen veranlasst worden. Der Zustand der Dachflächen war Beweis dafür, dass keine Wartungen erfolgt waren, dieses wurde von der Vermieterin auch eingeräumt.

Welche Maßnahmen mussten nach den Sanierungsvorschlägen des Sachverständigen unbedingt durchgeführt werden?

- Blasen in der Abdichtung entfernen,
- Gefälle in Ablaufbereichen einbauen,
- aufgeschüttelte Dämmstoffe fixieren,
- durchfeuchtete Dämmstoffe austauschen,
- alte Dachabdichtung perforieren,
- zusätzliche diffusionsoffene, alterungsbeständige Kunststoffabdichtungsbahn als Sanierungsbahn auf die vorhandene Abdichtung aufbringen.

Was sollte der Spaß kosten? Ca. 105.000 €. Wie ging es weiter? Die Bau gesellschaft hat bezahlt.

2.2.4 Kostengünstige Reihenhäuser bei Ludwigsburg

Von Lothar abgerollte Dachabdichtung mit Begrünung

Was war denn hier los? Nicht viel, nur der Orkan Lothar kam am 26.12.1999 als Weihnachtsüberraschung zu einem Kurzbesuch vorbei. Solche Besucher kommen immer uneingeladen und hinterlassen ihre Spuren, jedoch meist nur dann, wenn Pfusch mit im Spiel ist.

Um jungen Familien Eigentumserwerb zu ermöglichen, hatten Bund und Länder Förderprogramme für kostengünstiges Bauen auf-

kostengünstiges Bauen



Abb. 2.112 ■
Vom Orkan abge-deckte Dachfläche

gelegt, die gerne von Familien mit eingeschränktem Einkommen angenommen wurden. Kostengünstiges Bauen soll eigentlich nicht bedeuten, dass hier besonders gepfuscht werden darf, sondern durch besonders rationelle Planung und Ausführung sollten eigentlich qualitativ hochwertige Gebäude in Niedrigenergiebauweise errichtet werden. Doch bei diesen Häusern müssen die betreffenden Bauträger das anders verstanden haben, denn dem Pfusch wurde Tür und Tor geöffnet.

Niedrigenergiebauweise

Der Pfusch bei den Ausführungen war auch für Baulaien so offensichtlich, dass einige Erwerber solcher Häuser einen Bausachverständigen mit der Überprüfung der Bauausführung auf Übereinstimmung mit dem Vertragsinhalt und den a.a.R.d.T. sowie den örtlichen Baubestimmungen beauftragten. Der wurde zu Beginn seiner Tätigkeit von ihrem Bauträger, dem größten landesweit tätigen (ehemalige Landesgesellschaft) willkommen geheißen, denn die Probleme am Bau waren teilweise unbeschreiblich. Als der Bausachverständige zuerst alle Pläne überprüfen wollte, sah die Sache schon ganz anders aus.

Bauträger und der örtliche bauleitende Architekt verweigerten plötzlich aus fadenscheinigen Gründen die Herausgabe von Plänen, besonders von Tragwerksplanung, Dachkonstruktion, Bodenplattenaufbau, Grundstücksentwässerung, Planung der technischen Gebäudeausstattung und allen Details. Nachdem der Sachverständige immer mehr Pfusch feststellte und vereinbarungsgemäß auch sofort meldete, wurde er nun zur »persona non grata« erklärt und massiv behindert. Es ging soweit, dass Handwerker von Bauträger und Bauleiter dazu gebracht wurden, geschäftsschädigende Unwahrheiten über die Arbeitsweise des Sachverständigen zu verbreiten. Dafür wurden sie vom Sachverständigen erfolgreich gerichtlich belangt. Den Erwerbern wurde erklärt, die Bauträgerin würde den Sachverständigen mit Baustellenverbot belegen, und somit könne er nicht weiter tätig werden. Der Erwerber des in Abb. 2.112 abgedeckten Hauses warf das Handtuch und entließ seinen Sachverständigen, andere Erwerber zogen die Sache durch und verweigerten mehrfach die Bauabnahme, bis die Mängel beseitigt bzw. annehmbare Kompromisse getroffen waren. Soweit die Vorgeschichte. Worauf war dieser Sturmschaden zurückzuführen? Ausgelöst wurde er sicherlich durch den Orkan Lothar, ursächlich jedoch waren Pfusch bei der Planung und Ausführung.

technische Gebäudeausstattung

»persona non grata«

Pfusch bei der Planung

Leichtsubstrat mit extensiver Begrünung

Folienverbundblech

Aufsparrenschalung

Vielen Planern und auch Bauträgern scheint das Gefühl für das Machbare abhanden gekommen zu sein, so wie hier. Die Dächer dieser Häuser wurden als versetzte Pultdächer mit einer Dachneigung von 15° geplant. Die südlichen Dachflächen sind um ein Geschoss niedriger als die nördlichen angeordnet und wurden mit Faserzementwellplatten gedeckt. Die nördlichen Dachflächen waren mit Kunststoffabdichtungsbahnen abgedichtet und extensiv begrünt (Moose etc.). Gegen Abheben durch Windsog hatten die Planer wohl keine besonderen Maßnahmen vorgesehen, besonders nicht bei den bis zu 0,60 m auskragenden Dachüberständen und den freien Dachrändern. Als Auflast der Hauptdachflächen waren lediglich leichte, ca. 6 cm dicke Leichtsubstratschüttungen mit extensiver Begrünung vorgesehen. Für die sichtbaren Dachüberstände waren 24 mm dicke Profilschalungen, für die unsichtbaren Dachflächen 24 mm dicke Bretter als Abdichtungsauflage geplant. Die Dachflächen mit 24 cm hohen Sparren waren laut Planung zwischen den Sparren voll mit Mineralwolle gedämmt und unterseitig mit einer Dampfsperre und Gipskartonplatten bekleidet. Wo hatten denn die Planer gepfuscht? Bei der Sicherung der Dachflächen gegen Windsog. Nach den Flachdachrichtlinien müssen bei Flach- oder flachgeneigten Dächern und einer Gebäudehöhe von bis zu 8 m die Auflasten in der Dachfläche 0,45 kN/m², an den Rändern mindestens 1,3 kN/m² und an Ecken 2,25 kN/m² betragen. Diese Auflasten werden bei dünnen Schüttungen mit einem leichten Erdschlamm nicht erreicht, sondern nur: $0,06 \times 5,5 = 0,33 \text{ kN/m}^2$. Die alleinige Randbefestigung der lose verlegten Dachabdichtung mit Folienverbundblechen kann für schmale Dachüberstände ausreichen, nicht jedoch für breite. Bei einer sichtbaren Aufsparrenschalung kann eine mechanische Sicherung der Dachabdichtung nur durch Einschrauben von Tellerankerplatten in die Sparren erreicht werden, wenn die auskragenden Sparren gegen Windsog gesichert sind.

Pfusch bei der Ausführung

In der damals gültigen DIN 1055-4.1. 4a Ergänzende Bestimmungen zu DIN 1055 Blatt 4 – Lastannahmen im Hochbau [3] war u.a. festgelegt:

»Befestigung der Dachflächen: Schalbretter sind mit mindestens 2 Drahtnägeln nach DIN 1151 oder mit gleichwertigen Verbindungs-



Abb. 2.113 ■
Dachschalung mit
Kunststoffabdich-
tungsbahn (Dachfolie)



Abb. 2.114 ■
Mechanische Dachfo-
lienbefestigung

mitteln (z.B. Holzschrauben) an jedem Sparren, Binder oder Stiel zu befestigen ... Im Rand- oder Eckbereich von Flachdächern nach Abschnitt 6.3.1, Abb. rechts sind mindestens 12 bzw. 18 Drahtnägel oder gleichwertige Verbindungsmittel anzutragen.«

Gegen diese Vorschrift wurde von den Zimmerleuten bei der Dachschalung verstoßen. Bei den heutigen, nicht auskömmlichen Preisen müssen alle Arbeitsabläufe in kürzester Zeit erfolgen, zeitraubende Verschraubungen oder Nagelungen von Dachschalungen passen da nicht mehr.

Die Zimmerleute hatten, wie heute leider üblich, die Dachschalungen nicht mit Schrauben oder Drahtstiften befestigt, sondern nur mit Klemmern angetackert. Dass glatte Drahtklemmen nur geringe

Drahtklemmen



Abb. 2.115 ■
Dachüberstandsschalung mit Schalungsklammern

Auszugsfestigkeiten besitzen, wurde einfach nicht berücksichtigt, denn – es wird schon nichts passieren.

Bei normalen Winden bis Windstärke 8 belaufen sich die Windsogkräfte in Eckbereichen bei bis zu 8 m hohen Gebäuden auf ca. 1.0 kN/m². Holzschrauben oder normale glatte Nägel 3,1 x 80 können bei entsprechender Anzahl diese Kräfte ohne weiteres aufnehmen. Glatte Drahtklammern werden bei hohen Zugkräften aus dem Holz gezogen oder, wenn parallel zur Holzfaser der Bretter getackert wird, werden die Bretter durchgezogen, die Klammern bleiben im Balken.

Telleranker

Die Dachabdichter hatten die lose verlegten Abdichtungsfolien nur mit Randprofilen aus Folienverbundblechen an der Dachüberstandsschalung befestigt. Eine mechanische Flächenbefestigung erfolgte nicht. Lediglich über den Außenwänden wurde eine mechanische Befestigung der Abdichtungsbahnen mit Tellerankern angeordnet, allerdings nicht in den Sparren, sondern nur in der Schalung. Und als dann Lothar kam, ahnte er den Pfusch und rollte den ganzen Murks fein säuberlich ab.

Wie ging es weiter? Die Bauträger hatten erwartungsgemäß kein Interesse an der Ermittlung der Ursachen und Verantwortlichkeiten und haben die Schäden totgeschwiegen. Was kostete die Dachreparatur? Grob geschätzt ca. 10.000 € pro Dach. Die Sturmschadenversicherung hat alles bezahlt und aus landespolitischen Gründen auf genaue Untersuchungen verzichtet, aber auch 2003 die Prämien kräftig erhöht.

2.2.5 Mehrfamilienhaus in Ludwigsburg

Abdichtungsmängel an Balkon- und Laubengangabdichtungen

Schon in Band 1 (Kap. 2.2.10) wurden die Probleme einer Dachterrassenabdichtung kurz behandelt. Wenn der ganze Pfusch an den Abdichtungen dieses Gebäudes in einem Kapitel behandelt worden wäre, hätte dieses das gesamte erste Buch gefüllt, so wurde bei diesem Objekt geplant, gebaut und überwacht. Nebenbei: Dieser Dachdecker wurde schon in Kapitel 2.1.4 erwähnt und taucht immer wieder auf!



Abb. 2.116 ■
Gebäudeansicht



Abb. 2.117 ■ Balkonabdichtung mit
Wasserspeier

Balkonabdichtungen

Stahlwinkel mit Wasserspeier

Bitumenschweißbahn

Die Balkone waren als Stahlbetonplatten unter Verwendung von 5cm dicken Fertigteilen mit Aufbeton hergestellt worden. Umlaufend waren an freien Rändern verzinkte Stahlwinkel mit einem Wasserspeier angebracht. Abgedichtet waren die Balkonplatten mit einer Lage Bitumenschweißbahn, die an den Wänden, Brüstungen und PVC-Fenstern unterschiedlich hoch, jedoch nicht hoch genug, geführt waren. Die Stahlwinkel und Wasserspeier lagen 1,5 bis 2cm über der Betonplatte. So lag der Ablauf an der höchsten Stelle. Die Wärmedämmung der Außenwände aus expandierten Hartschaumplatten (EPS) war bis auf die Balkonabdichtung geführt. Zusätzlich wurde auf der Wärmedämmung teilweise eine Bitumenschweißbahn seitlich hoch geführt. Als Balkonoberbelag waren in Kies verlegte Betonwerksteinplatten vorgesehen.



Abb. 2.118 ■
Abdichtungsfensteranschluss, WDVS



Abb. 2.119 ■
Ausbesserung mit Flüssigabdichtung

Als der Sachverständige diesen Pfusch bemängelte, teilte eine Mit-eigentümerin dieses dem Bauträger mit, und die Anschlüsse wurden mit Kunstharszputz und einer Flüssigabdichtung auf Polyesterharzbasis nachgeflickt, mehr nicht.

Flüssigabdichtung auf Polyesterharzbasis

Was war hier wieder falsch? Balkone müssen mindestens 2 % Gefälle unter den Abdichtungen aufweisen, die Gefälle müssen zu den Abläufen geführt werden. Gefällelose oder mit geringerem Gefälle ausgeführte Abdichtungen sind nach den technischen Regelwerken zweilagig auszuführen.

Bei Gegengefälle bleibt Wasser auf der Abdichtung stehen. Bei Frost können die Oberbeläge verformt werden, Abdichtungsbahnen können reißen. Im Sommer ist stehendes Wasser der Nährboden für Mücken und andere Insekten. In den Nassbereich geführte Dämmstoffe und Putze durchfeuchten, Schäden sind vorprogrammiert. Beim Anschweißen von Bitumenschweißbahnen an PVC-Fenster werden die Fensterprofile durch die starke Hitze beschädigt. Das alles hatte die Dachdeckerfirma nicht interessiert, die Bauleitung hatte nicht kontrolliert Nur eine betroffene Erwerberin hatte aufgepasst und einen Sachverständigen eingeschaltet, nachdem der Bauträger nichts unternahm.

Laubengangabdichtungen

An der Ostseite des hier dargestellten Gebäudes waren offene Laubengänge und auch teilweise ungeschützte notwendige Treppen angeordnet. Die Deckenaufkantungen waren aus verzinkten Winkeln mit eingeschweißten Wasserspeichern ausgebildet, natürlich saßen die Winkel und Wasserspeier wieder ca. 2 cm über der Rohdeckenoberfläche. Gefälle waren weder geplant noch später möglich, denn die Wohnungeingangs- und Fahrstuhltüren waren bereits montiert, die Fußböden in den Wohnungen teilweise fertig. So wurden die Laubengänge einlängig mit Bitumenschweißbahnen abgedichtet, allerdings ohne ausreichend hohe Anschlüsse an Fahrstuhl, Wänden und Türen.

Das Wasser konnte wieder einmal nicht ablaufen, es blieb einfach stehen. Auch hier war wie bei den Balkonen der Oberbelag aus in Kies verlegten Betonwerksteinplatten vorgesehen und schon z.T. eingebaut. Was war hier falsch? Alles, von der Planung bis zur Ausführung. Die gleichen Fehler wie bei den Balkonen und Dachabdichtungen.



Abb. 2.120 ■
Laubengang mit Wohnungstürabdichtungsanschluss



Abb. 2.121 ■
Randwinkel mit Wasserspeier

Wo lag das Verschulden des Bauträgers? Da sowohl die Planungs- als auch die Objektüberwachungsleistungen mangelhaft waren und auch die Planungen von ihm vor Ausführungs freigabe nicht überprüft wurden, ergab sich für den Bauträger ein erhebliches Mitverschulden. Weiter wurde festgestellt, dass der Bauträger bewusst gegen die anerkannten Regeln der Bautechnik, die öffentlich rechtlichen Baubestimmungen aus der Baugenehmigung und den Vertragsinhalt mit den Erwerbern verstößen hatte. Durch das dem Sachverständigen ausgesprochene Baustellenverbot wurden die betroffenen Erwerber kurz vor der Fertigstellung daran gehindert, die Bauleistungen durch den von ihnen beauftragten Sachverständigen auf Übereinstimmung mit Vertragsinhalt, anerkannten Regeln der Technik und öffentlich rechtlichen Baubestimmungen überprüfen zu lassen.

öffentliche
Baubestimmungen

Baustellenverbot



Abb. 2.122 ■ Abdichtungsanschluss an Fahrstuhltür

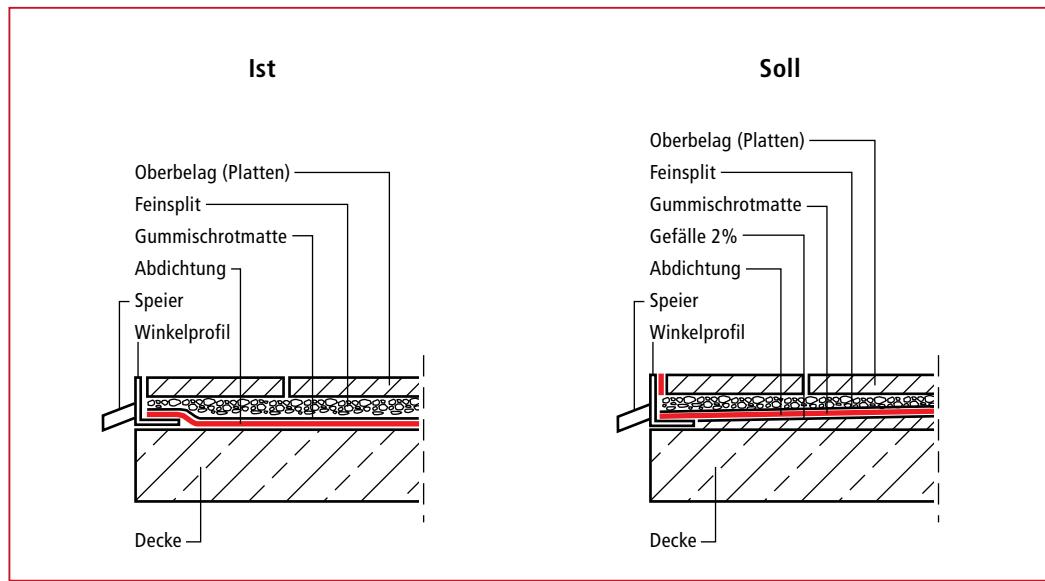


Abb. 2.123 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Wie wurde der Pfusch beseitigt? Gar nicht, denn das war nicht mehr möglich. Die ursprünglich offenen Fassadenbereiche wurden überwiegend verglast mit der Folge, dass es in den Laubengängen durch Küchendünste, Toiletten- und Badgerüche ziemlich unangenehm riecht.

Gerüche

Wie ging es weiter? Die besonders engagierte Erwerberin wurde vom Bauträger gegenüber den anderen Käufern als Querulantin hingestellt und so aus dem Verwaltungsrat der WEG gemobbt. Eine Wandlung der Kaufverträge war vertraglich ausgeschlossen. Da sich die Miterwerber nicht an den bereits entstandenen und zukünftigen Anwalts- und Sachverständigenkosten beteiligen wollten, warf die Dame das Handtuch und übernahm ihre Wohnung unter Vorbehalt. Die leidgeprüfte Erwerberin wollte ihre Wohnung wieder verkaufen, sie hatte die Freude an diesem Objekt verloren.

2.2.6 Dachabdichtungen eines Industriegebäudes bei Stuttgart

Ärger mit falschen Dachabdichtungen und Pfusch bei den Klempnerarbeiten

Wurde bei diesem wunderschönen Gebäude gepfuscht? Ja, und zwar kräftig! Ein mittelständischer Industriebetrieb hat bei Stuttgart ein bestehendes Zweigwerk erheblich erweitert. Weil die Firma bei der Erweiterung ihres Zweigwerkes in Frankreich sehr gute Erfahrungen mit einem Generalübernehmer (GÜ) aus dem Elsass gemacht hatte, erhielt dieser auch den Auftrag für dieses Bauvorhaben in Deutschland, allerdings zu den deutschen allgemein anerkannten Regeln der Technik und nach deutschem Recht.

Geplant wurde in Frankreich von französischen Architekten, die Statik wurde von französischen und deutschen Ingenieurbüros aufgestellt, gebaut wurde sowohl von französischen Firmen mit teilweise deutschen Subunternehmern als auch von deutschen Firmen.



Abb. 2.124 ■
Gebäudeteilansicht

Verantwortlicher Bauleiter war ein Mitgesellschafter des GÜ, und der besuchte die Baustelle nur einmal wöchentlich. Die Häufigkeit von Mängeln und chaotische Zustände bei Bauablauf und Qualitätsmanagement waren für die besorgte Bauherrin Anlass, zusätzlich für die Bauzeit einen Bauingenieur allein für die Überprüfung der Leistungen, das Rügen von Mängeln und die Dokumentation des Bauablaufes und der Mängel befristet einzustellen. Dieser schrieb nicht nur einzelne Mängelrügen, sondern ganze Mängelbücher. Einige Mängel wurden auch während der Baudurchführung beseitigt.

Wegen unterschiedlicher Auffassungen über den Industrieboden wurde dann ein Bausachverständiger beauftragt, der mit einem Blick die insgesamt mangelhafte Bauausführung erkannte, seine Auftraggeber informierte und nach zusätzlicher Beauftragung eine Beweissicherung vornahm, die Mängelbeseitigungskosten grob schätzte und seitdem die Bauherrin und deren Anwalt bei den Gesprächen mit dem GÜ in technischen Fragen berät. Wegen der vielen gravierenden Mängel wurde die Bauabnahme verweigert, in vielen Verhandlungen wurde versucht, eine Lösung zur Mängelbeseitigung zu finden, doch ohne generellen Erfolg. Die Auffassungsunterschiede zwischen französischem und deutschem Standard waren und sind so groß, dass vom GÜ nur ein ganz geringer Teil der Mängel anerkannt und beseitigt wurde.

Problematisch bei den Verhandlungen waren die mentalen Unterschiede zwischen Deutschen und Franzosen. Wenn der deutsche Stier auf den gallischen Hahn trifft, kann das sehr emotional werden. Eingeräumt wurde vom GÜ, die französischen Standards verwendet und für Deutschland etwas verbessert zu haben im Glauben, das genüge. Das war das generelle Hauptproblem, besonders für die nachfolgend beschriebenen Dachabdichtungen und Klempnerarbeiten. Betroffen von diesen Problemen sind noch heute die Produktionshallen mit Trapezblechdächern und der Bürotrakt mit Porenbetondachplatten und bituminösen Abdichtungen.

Industrieboden

mentale Unterschiede

Produktionshallen

Die Produktionshallen werden sowohl für die Fertigung von Autozubehör, für Lagerzwecke als auch als Versandbereich mit durchfahrenen Lastzügen verwendet. In den Produktionshallen arbeiten ca. 50 %



Abb. 2.125 ■
Dachflächenteilansicht

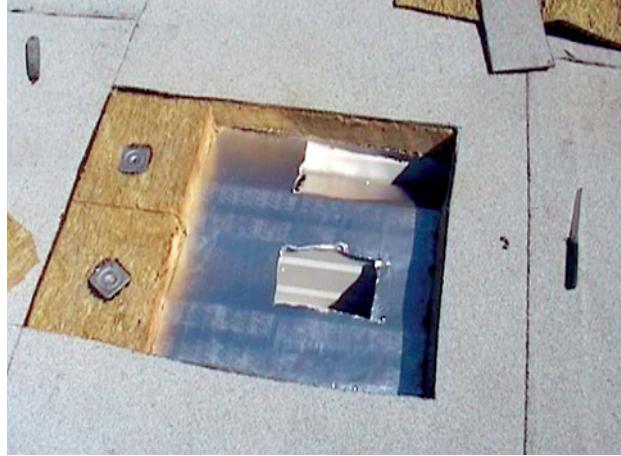


Abb. 2.126 ■
Geöffneter Dachaufbau

erhöhte Anforderungen
an Wärme- und
Feuchteschutz

Warmdach

Frauen, meistens im Sitzen. Die Hallen sind so konzipiert, dass jederzeit eine Nutzungsänderung möglich sein muss und alle Branchen dort produzieren können. Das stellt beim Dachaufbau erhöhte Anforderungen an den Wärme- und Feuchteschutz.

Die Produktionshallen sind 8 m hoch und aus Stahlbetonfertigteilen errichtet. Auf Stahlbetonbindern mit 5 % geneigtem Dachprofil und einem x-Achsmaß von 6,50 m liegen Trapezbleche mit einem aufliegenden Warmdach und bituminöser Abdichtung. Die Dachabläufe befinden sich an den mittleren Binderstützen, an den Hochpunkten der jeweiligen Rinnenbereiche. In die Dachflächen sind Lichtkuppeln und Wärme- und Rauchabzüge eingeschnitten. In den Rinnenbereichen, den Lichtkuppeln und Abzügen läuft das Wasser

nicht vollständig ab. Die Produktionshallen werden mit Gebläseheizungen beheizt. Somit entsteht in den Hallen ein erhöhter Luftdruck. Das Dach ist wie folgt von oben nach unten aufgebaut:

- zwei Lagen Polymerbitumenschweißbahnen, obere Lage beschiefer,
- 8 cm Mineralwolle 0,40,
- Aluminium-kaschierte Dampfsperre, lose und überlappt verlegt, Trapezbleche.

Gebläseheizungen

Problematisch ist bei diesem Dach nicht nur der Wasserstau, sondern besonders die zu erwartende Durchfeuchtung des gesamten Dachaufbaus.

Wasserstau

Bei einer Spannweite von 6,50 m und einer zulässigen Durchbiegung von 1/200 beträgt die Durchbiegung in Feldmitte der Trapezbleche $650/200 = 3,25 \text{ cm}$. In den Dachflächen wirken sich diese Durchbiegungen nur bei Lichtkuppelanschlüssen und Rauch- und Wärmeabzügen aus, in den gefällelos verlegten Ablaufrinnenbereichen staut sich jedoch das Wasser bis zum Erreichen der Hochpunkte an den Auflagern auf. Durch Schmutzablagerungen werden sich die Vertiefungen langsam auffüllen, doch durch die Schlammablagerungen kann es zu bakteriellen Ansiedlungen kommen mit der Folge, dass die Abdichtungsbahnen besonders stark angegriffen werden. Eine vorzeitige Alterung ist zu erwarten. Durch diese Belastung wird die Lebensdauer der Dachabdichtung erheblich verkürzt. Ein weiteres Problem ist die

Schmutz – Schlammablagerungen – bakterielle Ansammlungen



Abb. 2.127 ■
Wasserstau neben
Lichtkuppel

Eisbildung bei Frost. Durch die beschieferte Oberfläche verkrallt sich das Eis mit der oberen Abdichtungsbahn. Bei dicker Eisbildung und plötzlich auftretender starker Erwärmung sind Eisrisse nicht ausgeschlossen. Durch die Verkrallung kann die Dehnbarkeit der Dachabdichtung so überlastet werden, dass Eisrisse entstehen.

Eisrisse

Durchfeuchtung

Dampfsperre

Dächer mit bituminöser Abdichtung auf der Wärmedämmung brauchen eine absolut luftdichte Dampfsperre. Dampfsperren müssen so diffusionsdicht sein, dass die Wärmedämmung zwischen Dampfsperre und Dachabdichtung trocken bleibt. Bei durchfeuchteter Wärmedämmung können spätere Bauschäden wie z.B. der Verlust des Dämmvermögens, Blasenbildung in der Dachabdichtung und im Sommer nach innen austretendes Wasser auftreten. Überwiegend werden feuchteunempfindliche Hartschaumplatten als Wärmedämmung verwendet, doch bei diesem Objekt wurden entgegen der Wärmeschutzplanung des beauftragten Ingenieurbüros Mineralwollplatten 1-lagig verlegt und gegen Abheben durch Windsog mit Tellerankern an den Trapezblechen befestigt. Über der Wärmedämmung wurde die 2-lagige Bitumenabdichtung verlegt.

Mineralwolle sackt zusammen

Besonders bei elektrischen Heizgebläsen entsteht ein Überdruck, der warme und feuchte Raumluft als Wasserdampf durch die Gebäudehülle drückt. Deshalb müssen in diesen Fällen die Dampfsperren luftdicht verklebt und an Durchdringungen oder begrenzende Bauteile absolut luftdicht angeschlossen werden. Bei lose verlegten Dampfsperren dringt Wasserdampf an den Überlappungen in den Dachabdichtungsaufbau ein. Weitere Schwachpunkte sind die die Trapezbleche und Dampfsperre durchdringenden Ankerschrauben. Bei anhaltender Durchfeuchtung sackt Mineralwolle zusammen, mit der Folge, dass das gesamte Dach undicht wird.

Kräftig gestritten wird in der Fachwelt darüber, ob, wie in den Flachdachrichtlinien aufgeführt, Dampfsperren erst ab Raumluftfeuchten über 60 % oder generell dicht verklebt sein müssen. Führende Bauphysiker vertreten die Ansicht, dass insbesondere bei der Verwendung von Mineraldämmstoffen Dampfsperren absolut dicht sein müssen und mechanische Sicherungen von Abdichtungen durch Tellerdübel völlig ungeeignet sind.

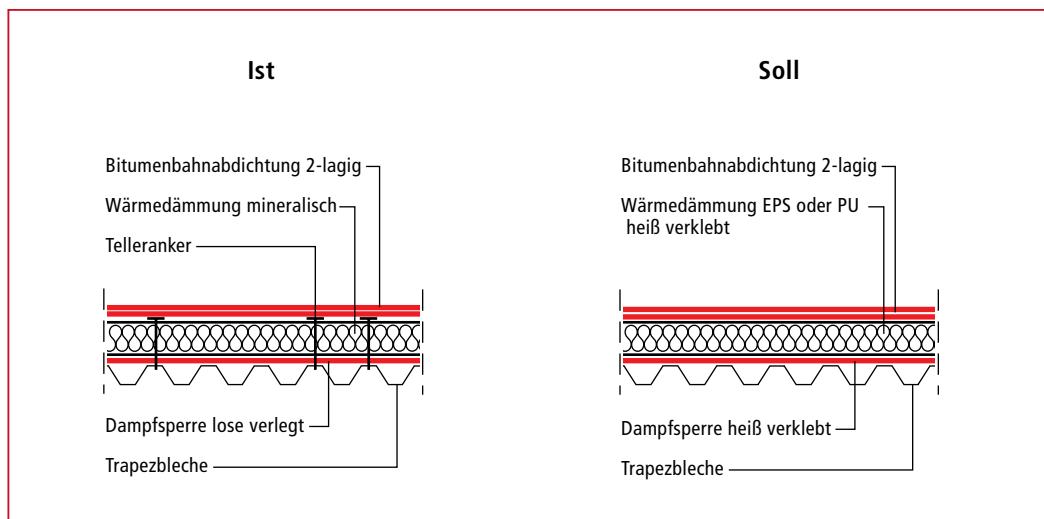


Abb. 2.128 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Welche Schäden können hier auftreten?

- Blasenbildung,
- Durchnässung und Absackung der Wärmedämmung,
- im Sommer aus den Trapezblechen abtropfendes Wasser.

Folgen? Bei Wassereintritt in die elektronisch gesteuerten Maschinen sind die Folgen nicht vollständig abschätzbar. Es kann gar nichts passieren, es sind aber auch Totalverluste und Betriebsunterbrechungen möglich. Die Betriebsstunde kostet für das Werk 12.000 €.

Wie hätte das Dach richtig abgedichtet werden müssen? Durch einen Dachaufbau ohne perforierte, dicht verklebte Dampfsperre mit z.B. folgendem Aufbau von unten nach oben:

- auf Trapezblech geklebte Dampfsperre
- Wärmedämmung organisch (PU oder EPS)
- 2 Lagen Hochpolymerbitumenbahnen
- Einbau der Dachablüfe an Tiefpunkten (Feldmitte der horizontalen Trapezbleche).

Was kostet die Erneuerung der Dachabdichtung? Geschätzt ca. 450.000 €.

Bürotrakt

Warum läuft in Abb. 2.129 das Wasser nicht ab? Die Planer haben geschlafen. Die ca. 320 m² große Dachdecke des Bürotraktes besteht aus



Abb. 2.129 ■
Überflutetes Flachdach

Porenbetondachplatten

gefällelos verlegten Porenbeton-Dachplatten mit einer Spannweite von 6,50 m. Die zwei Abläufe liegen, wie bei solchen Bauten üblich, an den Stützen und Binderauflagern, in diesem Fall auch noch seitlich. Das Dach ist von oben nach unten wie folgt aufgebaut:

- 2 Lagen Polymerbitumenschweißbahnen, die obere Bahn beschaffert,
- Mineralwolleplatten $d = 5\text{ cm}$,
- Porenbeton Pb 3,3 $d = 20\text{ cm}$,
- durchströmte Luftsicht $d = 60\text{ cm}$,
- abgehängte Akustikdecke.

Der beauftragte Sachverständige verwies auf den nicht ausreichenden Wärme- und Feuchteschutz und die Probleme des gefällelosen Daches. Er schlug eine Änderung des Dachaufbaus mit ausreichenden Gefällen vor, der GÜ lehnte dieses jedoch ab.

Nachdem sich im ersten Sommer nach Gewittern regelmäßig große Pfützen auf bis zu 80 % der Dachfläche bildeten, kam der GÜ auf die Idee, diagonal zu den Abläufen hin Entwässerungsrischen in den Dachaufbau einzufügen. Die Dachabdichtung wurde aufgeschnitten und teilweise entfernt, in den Rinnenbereichen wurde die Mineralwolle mit Spaten abgestochen und entsorgt. Dann wurde die Dachabdichtung vertieft wieder hergestellt.

Nach dem ersten Regen stand die gesamte Dachfläche wieder unter Wasser. Warum schon wieder? Dass sich die Porenbetonplatten in Feldmitte bis zu 3 cm durchgebogen hatten und die Abläufe an

Entwässerungsrischen in die Mineralwoll- dämmung



Abb. 2.130 ■
Entwässerungs-
rinnenherstellung



Abb. 2.131 ■
Entwässerungsrinne
(Endzustand)



Abb. 2.132 ■
Dauerwasserstand

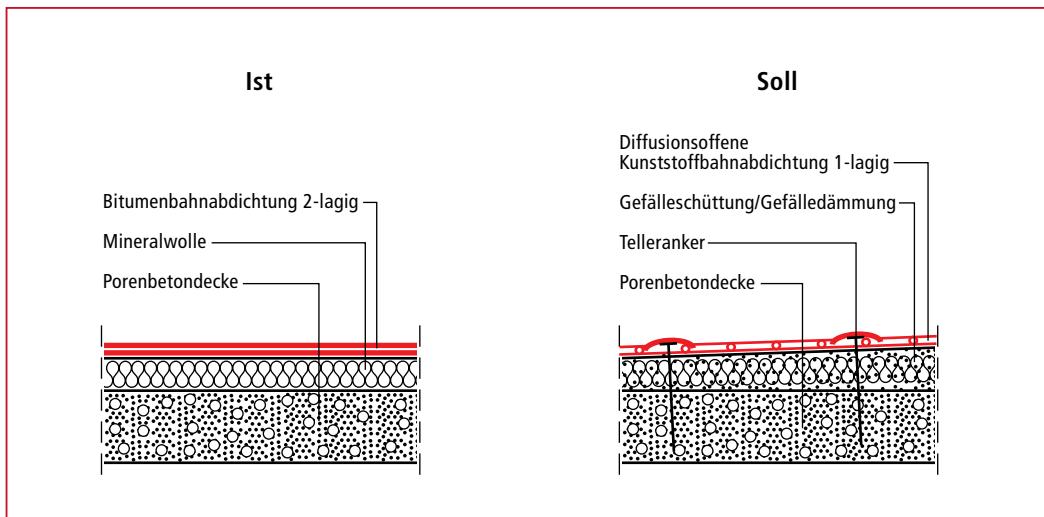


Abb. 2.133 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

den Hochpunkten platziert waren, haben die Geschäftsführer des GÜ zwar gewusst, doch daraus keine Schlüsse gezogen.

Wie kann dieser Pfusch beseitigt werden? Reparaturmaßnahmen sind sinnlos, die gesamte Abdichtung muss heruntergenommen und erneuert werden. Der Sachverständige hat folgende Lösung vorschlagen:

- Entfernen des gesamten Dachaufbaus,
- Aufbringen formstabiler leicht dämmender Gefälleschüttungen,
- Verwendung diffusionsoffener und UV-beständiger Kunststoffabdichtungsbahnen mit mechanischer Sicherung statt bituminöser Abdichtung.

Kosten? Ca. 45.000 €.

Klempnerarbeiten

Nicht nur die Dachabdichtungen, sondern auch die gesamten Klempnerarbeiten wurden zu Recht beanstandet. Die Mauerabdeckungen

Titanzinkbleche

der Produktionshallen wurden aus abgekanteten Titanzinkblechen hergestellt. Befestigt wurden die Bleche mit selbstbohrenden Schrauben von oben und auch seitlich, um Ausbeulungen zu verhindern. Die Bleche wurden natürlich nicht mit größerem Durchmesser vorbohrt.



Abb. 2.134 ■
Ausbeulende
Mauerabdeckung

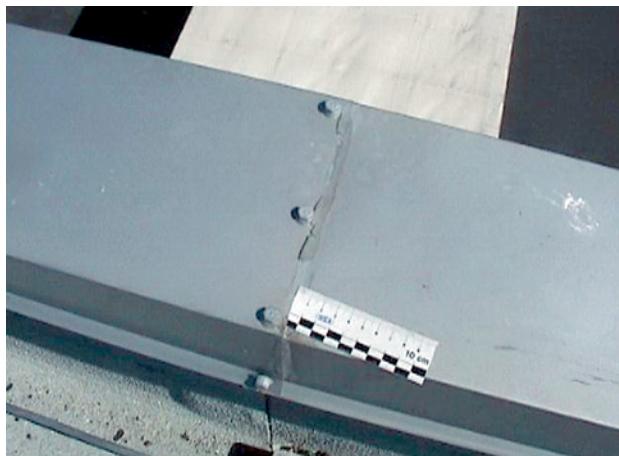


Abb. 2.135 ■
Blechbefestigung



Abb. 2.136 ■
Schutzbleche



Abb. 2.137 ■
Attikaverkleidung
über dem Bürotakt

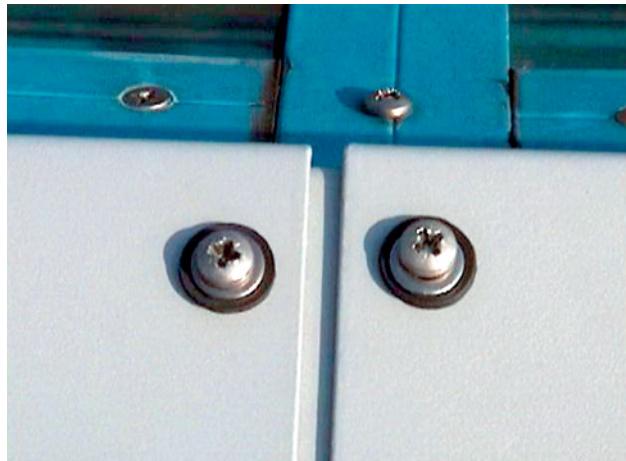


Abb. 2.138 ■
Attikadehnungsentspannerverbindung

Sobald die Sonne scheint, beginnen die Knackgeräusche und die Bleche beulen aus. Warum? Die Dilatation der Bleche wurde nicht berücksichtigt. Bei Blechlängen von bis zu 3 m dehnen sich die Bleche bei hohen Temperaturen bis zu 4,5 mm aus, bei niedrigen Temperaturen ziehen sie sich bis zu 2,5 mm zusammen. Deshalb müssen Mauerabdeckungen zwängungsfrei entweder mit verdeckten Haltern oder mit vorgebohrten größeren Löchern befestigt werden.

Dilatation

Die Schutzblicke in Abb. 2.137 sollen alle aufgehenden Abdichtungen gegen Beschädigungen schützen. Fehlende oder nicht weitergeführte Bleche können diesen Zweck nicht erfüllen.

Dehnungsentspanner

Die Aluminiumblechverkleidung der Attika wurde zwar mit Dehnungsentspannern ausgebildet, doch waren diese unwirksam, weil



Abb. 2.139 ■
Attikaanschluss an bestehendes Gebäude

wie in **Abb. 2.138** gezeigt, die Bleche nicht freibeweglich, sondern fest miteinander verbunden waren. Ein besonderes Beispiel für gelungene Anschlussarbeiten ist in **Abb. 2.139** zu sehen. Weil dieser Punkt nicht durchgeplant und vorgefertigt war, haben sich die Klempner vor Ort diesen Pfusch zusammengebastelt. Für einen solchen Pfusch auch noch Geld zu verlangen, ist meines Erachtens sehr dreist. Man sieht, nicht nur deutsche Firmen pfuschen, Franzosen sind auch nicht schlecht.

Wirtschaftliche und rechtliche Situation: Wegen dieser und noch sehr vieler anderer Mängel (z.B. Band 1 Kap. 2.3.6) hatte der Auftraggeber zur Recht die Abnahme verweigert und weitere Zahlungen eingestellt. Wegen ausstehender Zahlungen verweigern die Subunternehmer des GÜ die Beseitigung der gravierenden und somit sehr teuren Mängel. Vier Jahre lang wurde ergebnislos verhandelt. Da der GÜ von mehreren Subunternehmern wegen ausstehender Zahlungen verklagt worden war, verklagte er nun den Auftraggeber auf Zahlung. Der gerichtlich bestellte Gutachter hatte in bisher zwei Ortsterminen neben den Anschläßen der Hallendachabdichtung an Lichtkuppeln und aufgehenden Bauteilen folgende weitere Mängel an den Dachabdichtungen und Klempnerarbeiten festgestellt:

Produktionshallen

Bei allen geöffneten Anschläßen war die Dampfsperre nicht dicht an die aufgehenden Bauteile angeschlossen, sondern nur gegen Bleche

Dampfsperre gegen Bleche gestoßen



Abb. 2.140 ■
Anschluss der Dampf-
sperre an Rauchab-
zugsanlage



Abb. 2.141 ■
Anschluss der Dampf-
sperre an Attika



Abb. 2.142 ■
Anschluss der Dampf-
sperre an bestehendes
Gebäude

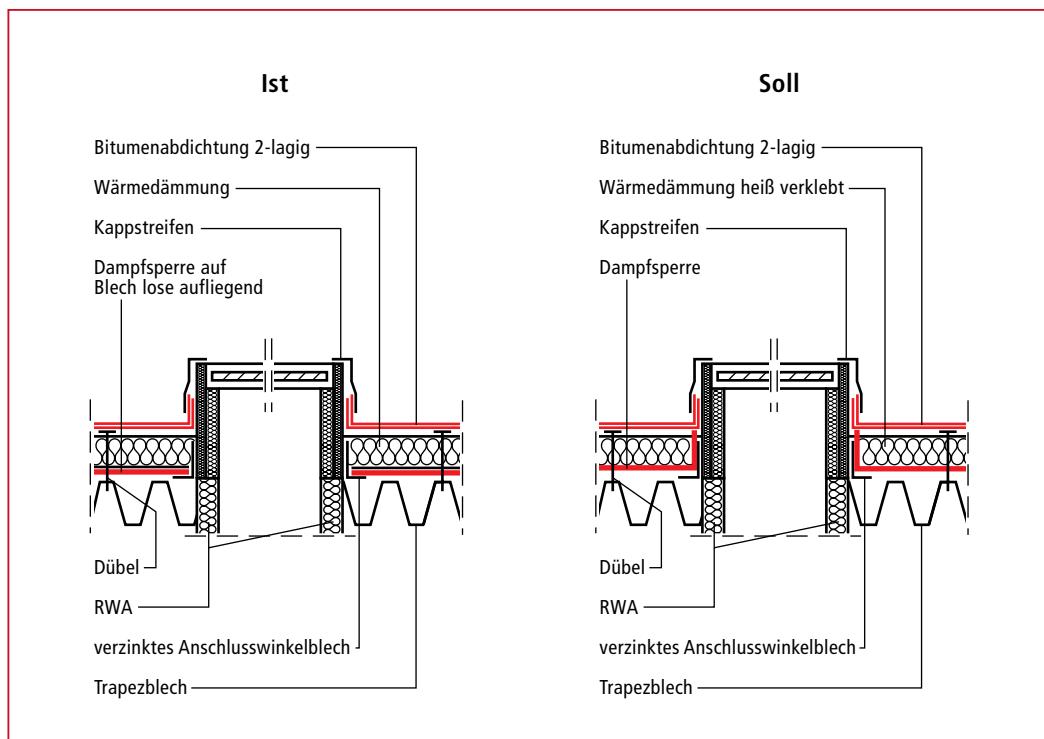


Abb. 2.143 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

gestoßen oder aufgelegt. Teilweise endete die Dampfsperre vor den aufgehenden Bauteilen.

Bürotrakt

Die Flutung der Dachflächen bestätigte den nicht vollständigen Wasserablauf und die Bildung großer Pfützen. Besonders in den jeweiligen Dachplattenfeldern hatte sich die erwartete Durchbiegung zum Teil mit den vorhergesagten Pfützen eingestellt. Der Geschäftsführer des GÜ verwies auf den nach französischen Normen zulässigen Dauerwasserstand von 2 cm, der hier eingehalten worden sei. Der Gerichtsgutachter äußerte sich zu diesem Vortrag nicht, verwies jedoch auf das fehlende Gefälle der Dachfläche.

Durchbiegung der
Dachflächen

Klempnerarbeiten

Die Metallbaufirma hatte die gerügten Mängel überwiegend beseitigt. Vor einer nochmaligen Überprüfung durch den Gerichtsgutach-



Abb. 2.144 ■
Geflutete Dachfläche



Abb. 2.145 ■
Pfützenbildung
nach Beendigung
der Flutung

ter sollen nun nach Zusage dieser Firma alle restlichen Mängel beseitigt werden.

Ein Ende der Beweisaufnahmen durch den Gerichtsgutachter ist nicht absehbar. Wegen weiterer gravierender Mängel an Hallenböden, Wärme-, Brand- und Schallschutz, Grundstücks- und Dachentwässerungen sind noch viele Untersuchungen erforderlich. Wann und ob diese Untersuchungen sowie die Auswertungen der bisherigen Untersuchungen erfolgen, hängt von den Vorschusszahlungen des GÜ ab. Diese werden sich nach Schätzung des Gerichtsgutachters auf etliche 10.000 € belaufen. Der GÜ ist nicht gewillt und vielleicht auch nicht in der Lage, diese Zahlungen zu leisten. Mal sehen, wie es weitergeht.

2.2.7 Reihenbungalow bei Heilbronn

Kondensatbildung in schwach geneigtem Kaltdach mit bituminöser Dachabdichtung

Ca. 10 Jahre nach Bezug bemerkte ein Hauseigentümer bei trockenem Wetter abtropfendes Wasser am Dachüberstand seines Hauses. Weitere Untersuchungen ergaben, dass auch die Dachschalung aus Spanplatten feucht war. Nachdem der Bauträger Untersuchungen und Ansprüche wegen Verjährung und mit der Begründung ablehnte, es handele sich um bauphysikalische Probleme, die hinzunehmen seien, beauftragte der Eigentümer einen Bausachverständigen mit der Untersuchung des Daches. Der prüfte die Konstruktion und kam zu dem Ergebnis, dass Kondensatfeuchte austrat. Die Spanplat-

Dachschalung aus Spanplatten

bauphysikalische Probleme



Abb. 2.146 ■
Dachfläche



Abb. 2.147 ■
Nordansicht

- Schimmelpilze**
- Kondensatfeuchte**
- ten der Attikakonstruktion und der Dachschalung waren teilweise von Schimmelpilzen befallen.
- Worauf war diese Kondensatfeuchte zurückzuführen? Auf die Bauweise und eine nicht ausreichende Durchlüftung des Dachraumes. Das Dach dieses Reiheneckbungalows wurde als schwach geneigtes Kaltdach mit einer Dachneigung von 3° gebaut.
- Dachaufbau von oben nach unten:
- PVC- Abdichtungsbahn, d=1,5 mm
 - Trennvlies
 - Spanplatte V100 G, d = 2,5 cm auf Sparren 10/20
 - Luftschicht d = 6 cm
 - Glaswolle d = 14 cm
 - PE- Folie d = 0,2 mm
 - Luftschicht d = 2,4 cm
 - Fichtenschalung d = 1,6 cm.
- Auf die Sparren waren die Spanplatten als Abdichtungsunterlage direkt aufgeschraubt. Die Durchlüftung des Daches sollte dreiseitig erfolgen, konnte jedoch bei dieser Ausführung nicht funktionieren. An den Attikaunterseiten waren durchgehend Zuluftöffnungen, an den Hochpunkten nur drei Entlüftungsrohre DN 100 mm angeordnet. Während die Zuluftöffnungen überdimensioniert waren, konnten nur drei Dachstreifen entlüftet werden. Ein in Querrichtung durchgehender Luftraum von mindestens 5 cm Höhe zwischen Unterkante Schalung und Dämmung fehlte. Weder die in der DIN 4108-3 Feuchteschutz noch die in den Flachdachrichtlinien festgelegten Anforderungen an die Dachdurchlüftung waren eingehalten.
- Wer hatte gepfuscht? Architekt, Zimmermann und Dachdecker. Worauf waren die Durchfeuchtungen zurückzuführen? Auf den üblichen Pfusch bei Planung und Ausführung. Der Bauträger war natürlich bestrebt, möglichst viel zu verdienen und hatte bei der Planung gespart, es gab keine Ausführungspläne. Die notwendigen Berechnungen der Be- und Entlüftungsöffnungen wurden nicht durchgeführt, sie wurden über den Daumen gepeilt.
- Berechnungen von Be- und Entlüftungsöffnungen

Der Architekt hatte die erforderlichen Querschnitte für die Be- und Entlüftung des Daches nicht berechnet, wahrscheinlich hat er diese Vorschriften auch gar nicht gekannt. Weder in den Plänen noch der Ausschreibung waren entsprechende Angaben enthalten. Der Zim-

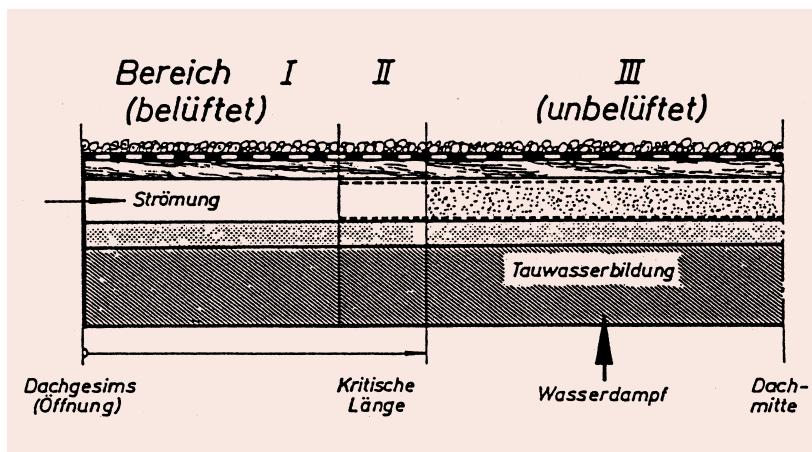


Abb. 2.148 ■ Schematische Darstellung des Feuchtetransports im Kaltdach [1]

Bereich I (belüfteter Bereich):

Die Luft im Spalt ist noch nicht mit Wasser gesättigt. An keiner Spaltbegrenzung tritt Tauwasserbildung auf.

Bereich II (Übergangsbereich):

An der oberen Spaltbegrenzung bildet sich Tauwasser, das auf die untere Begrenzung abtropft (evtl. verbunden mit Reifbildung und Schmelzen bei vorübergehender Besonnung). Die zunächst noch ungesättigte Spaltluft überstreicht die beiden »benetzten« Spaltbegrenzungen.

Bereich III (»unbelüfteter« Bereich):

Die Spaltluft ist wassergesättigt. Die gesamte von unten eindiffundierende Menge schlägt sich nieder. Das Dach ist hydro- und thermodynamisch blockiert.

mermann hatte den für die Querbelüftung notwendigen, mindestens 5 cm hohen Luftraum, nicht geschaffen. Der Dachdecker hatte zwar drei Kaltdachentlüfter am First eingebaut, doch ohne Querlüftung waren diese für das gesamte Dach wirkungslos.

Querbelüftung

Somit konnte die Durchlüftung des Daches, besonders bei Windstille oder nur sehr schwachen Winden nicht funktionieren, mit der Folge, dass sich besonders im Winter Kondensat an der Unterseite der Spanplatten bildete und nach außen ablief. Bei einer Dachfläche von 93 m² waren für die Be- und Entlüftung folgende Öffnungen vorhanden:

- Zuluft: 2,275 cm²
- Abluft: 235,6 cm².

Erforderlich wären gewesen:

- Zuluft: 2 % aus 93 m² = 1860 cm²
- Abluft: 0,5 % aus 93 m² = 465 cm².

Da das Verhältnis Zuluft-/Abluftöffnungen nicht stimmte, konnte sich besonders bei Windstille der notwendige Luftstrom im Dach nicht einstellen.

Die Außenluft tritt normalerweise durch die Öffnungen im Dachgesims in den Spalt ein, strömt von dort zur Dachmitte und verlässt den Dachraum wieder, entweder am höchsten Punkt des flach geneigten Daches durch Entlüfter oder durch die gegenüberliegende Öffnung.

Feuchtehaushalt

Winterverhältnisse

Strömungswegs

Tauwasserbildung

**untere
Spaltbegrenzung**

**hydrodynamische
Blockierung**

Unter den für den Feuchtehaushalt wichtigen Winterverhältnissen diffundiert längs des ganzen Daches von unten Wasser aus dem Innenraum ein und wird mit der Luftströmung im Dachraum mitgeführt.

Man kann das Dach entlang des Strömungsweges in die Bereiche I, II, III einteilen. Im Bereich I ist die mit geringer Feuchte in den Spalt eintretende Luft relativ trocken. Durch den von unten eindiffundierenden Wasserdampf wird die Spaltluft immer feuchter, bis – bei Beginn des Bereiches II – an der oberen Spaltbegrenzung als der kältesten Stelle erstmals Tauwasserbildung einsetzt. Dieses Wasser kann u.U. sofort gefrieren und bei der nächstfolgenden Sonnenbestrahlung sofort wieder schmelzen und dann auf die untere Spaltbegrenzung – Wärmedämmung – abtropfen. Die Luft strömt im Bereich II entlang wasserbenetzter Spaltbegrenzungen und reichert sich hier sehr rasch mit Wasserdampf an, bis sie im Bereich III wassergesättigt ist und keinen weiteren Wasserdampf mehr aufnehmen kann. Jegliche im Bereich III von unten eindiffundierende Feuchte muss sich deshalb im Dach niederschlagen. Das belüftete schwach geneigte oder Flachdach ist hier hydrodynamisch »blockiert«, es geht, ab einer »kritischen Länge«, in ein unbelüftetes Dach über.

Genau dieser Zustand war bei diesem Dach in den Wintermonaten eingetreten. Durch die erhöhte Feuchte an den Spanplattenunterseiten hatten sich dort Schimmelpilze angesiedelt.

Wie ging es weiter? Bauträger und Dachdecker erklärten sich dazu bereit, zusätzliche Entlüfter einzubauen, doch dann ging der Bauträger pleite. Der Dachdecker, des Verlustes weiter Aufträge vom Bauträger bewusst, wollte seine Zusage wegen Verjährung nun auch nicht mehr einhalten, hat jedoch nach Gesprächen mit dem Sachverständigen die erforderlichen Entlüfter kostenlos eingebaut.

Als dann der Sachverständige seine Leistungen auftrags- und vertragsgemäß abrechnete, wandte der Auftraggeber ein, wegen der



Abb. 2.149 ■ Durchnässte Raumecke

Pleite des Bauträgers keinen Schadenersatz durchsetzen zu können und selbst fast zahlungsunfähig zu sein, außerdem habe er auch kein so umfangreiches Gutachten gewollt. Der Sachverständige, der seinem Auftraggeber zu einem nun intakten Dach verholfen hatte, musste sich wohl oder übel mit ihm vergleichen.

Fazit: Die »schwäbische Hypothek« wird nicht nur bei Bauabrechnungen, sondern auch bei Rechnungen von Bausachverständigen erfolgreich angewandt, wenn keine ausreichenden Honorarvorschüsse verlangt und bezahlt werden.

schwäbische Hypothek

2.2.8 Reihenbungalow bei Waiblingen

Wasserschaden durch Umbauarbeiten am Nachbardach

Wo kommt das Wasser her? Eine Dame rief ganz aufregt einen Bausachverständigen an und bat ihn, sofort wegen eines sehr großen Wasserschadens zu kommen und Beweise zu sichern. Nach Abschluss des Sachverständigenvertrages machte sich der Sachverständige auf den Weg und stellte Folgendes fest:

Im Wohnraum eines großen luxuriösen Reihenbungaloows, Baujahr 1968, war in der Nordwestecke über einen längeren Zeitraum Wasser von der Decke gelaufen und hatte sowohl Wand- und Decken-



Abb. 2.150 ■ Wasser auf der Rohdecke unter der Dampfsperre (Foto: Volkert)



Abb. 2.151 ■ Attikarandbohle

tapeten als auch einen Einbauschrank beschädigt. Auf dem Flachdach arbeiteten Dachdecker. Die hatten bereits am Vortag die Dachabdichtung über dem gesamten Wohnraum heruntergerissen und die Decke mit einer Bitumenschweißbahn abgedichtet. Auf Befragen erzählten sie dem Sachverständigen, dass die halbe Dachfläche unter der Dampfsperre unter Wasser stehe, die nördliche Hälfte des Hauses sei auf ganzer Länge davon betroffen.

Der Sachverständige ließ einige Bereiche öffnen und fand Wasser auf der Rohdecke, jedoch nicht unter der Dachabdichtung auf der Wärmedämmung. Warum? Das Wasser ist, soweit noch erkennbar, mit sehr großer Wahrscheinlichkeit an zwei bis drei Stellen unter die Dampfsperre gelaufen.



Abb. 2.152 ■ Ehemalige Blechabdichtung



Abb. 2.153 ■ Perforierte Haustrennfuge

Am Nachbarhaus war einige Jahre vor Schadenseintritt die Attikaverkleidung erneuert worden. Statt der ursprünglichen wurde nun eine Kupferblechverkleidung angebracht. Über der Haustrennfuge wurde das Ende des Mauerabdeckblechs mit zwei Schrauben oder Nägeln durch die Abdichtungslagen an der hölzernen Randbohle befestigt (**Abb. 2.151**). Das Wasser war dann langsam an den Befestigungen unter die Abdichtung gelaufen und von dort durch die Decke in den Wohnraum gelangt. Ein weiterer Schwachpunkt könnte die Einführung der Blitzschutzleitung ins Gebäude gewesen sein. Diese Leitung aus verzinktem Draht wurde ohne Abdichtungsflansch durch die Abdichtungslagen in die Haustrennfuge geführt. Unter benachbarten Abdichtungslagen stand Wasser. Wie weit Wasser nach unten

Haustrennfuge

weiterer Schwachpunkt

Blitzschutzleitungeinführung



Abb. 2.154 ■
Wasser zwischen
Abdichtungslagen
der Haustrennfuge

gedrungen war, konnte nicht überprüft werden, da sich die Einführung über dem Nachbarhaus befand und der Nachbar nicht um Erlaubnis zur Bauteilöffnung gebeten werden durfte.

Die dritte Stelle, an der mit sehr großer Wahrscheinlichkeit das meiste Wasser eingedrungen ist, war die Nordwestecke. Der Sachverständige stellte fest, dass in diesem Bereich die Randbohle völlig durchnässt war. Er führte die Durchnässung auf die nicht über die Randbohle geführte Dachabdichtungsbahn und vom Flachdach des Nachbarhauses unter das Attikaabdeckblech getriebenes Wasser zurück. Die Oberkante der Randbohle lag nur 3 cm über der Kiesschüttung des Nachbarhauses, und bis dorthin stand das Wasser auf dem Nachbarhaus.

Wer ist für den Schaden verantwortlich? Eine sehr schwierige Frage. Das Dach der Geschädigten wurde 1985 von einem renommierten Dachabdichtungsbetrieb komplett neu abgedichtet. Statt der ursprünglichen Abdichtung als Warmdach mit PVC-Bahnen wurde ein Warmdachaufbau mit einer Dampfsperre und zweilagiger Bitumenbahnabdichtung mit Kiesauflast gewählt. Diese Firma hatte die neue Dachhaut über die Haustrennfuge geführt und mit der PVC-Bahn des Nachbarhauses verklebt. Allerdings waren die PVC-Bahnen nicht bitumenverträglich. Da vor der Beauftragung des Sachverständigen bereits die alte Abdichtung abgeräumt war, konnte dieser mögliche, vom früheren Dachabdichter verursachte Ausführungsfehler nicht mehr erkennen. Fest steht, dass bei der Erneuerung der Attikabeklei-

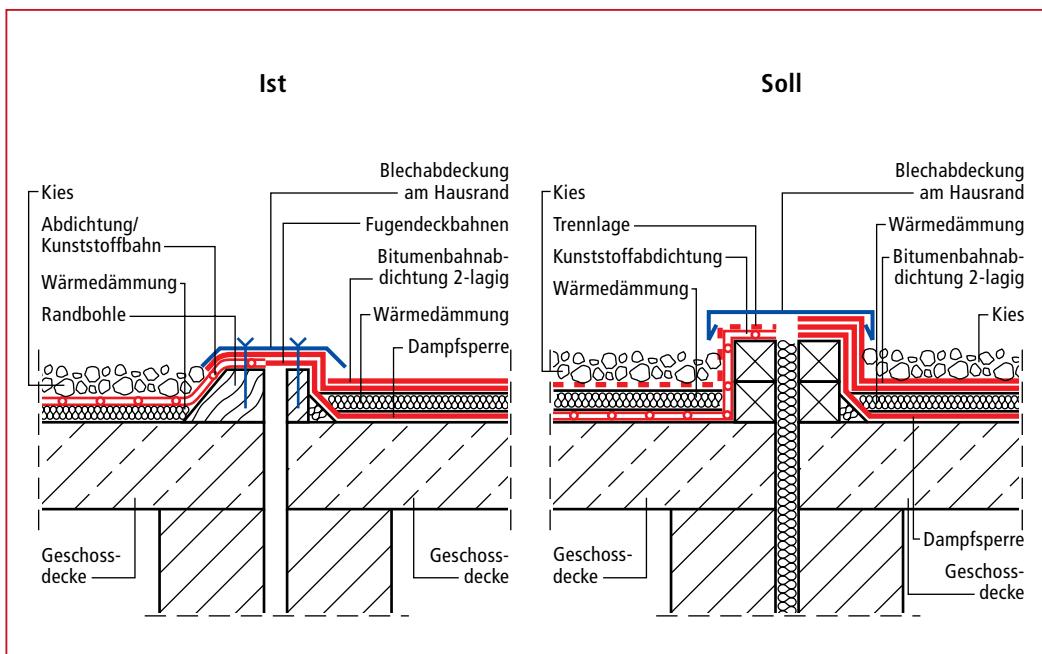


Abb. 2.155 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

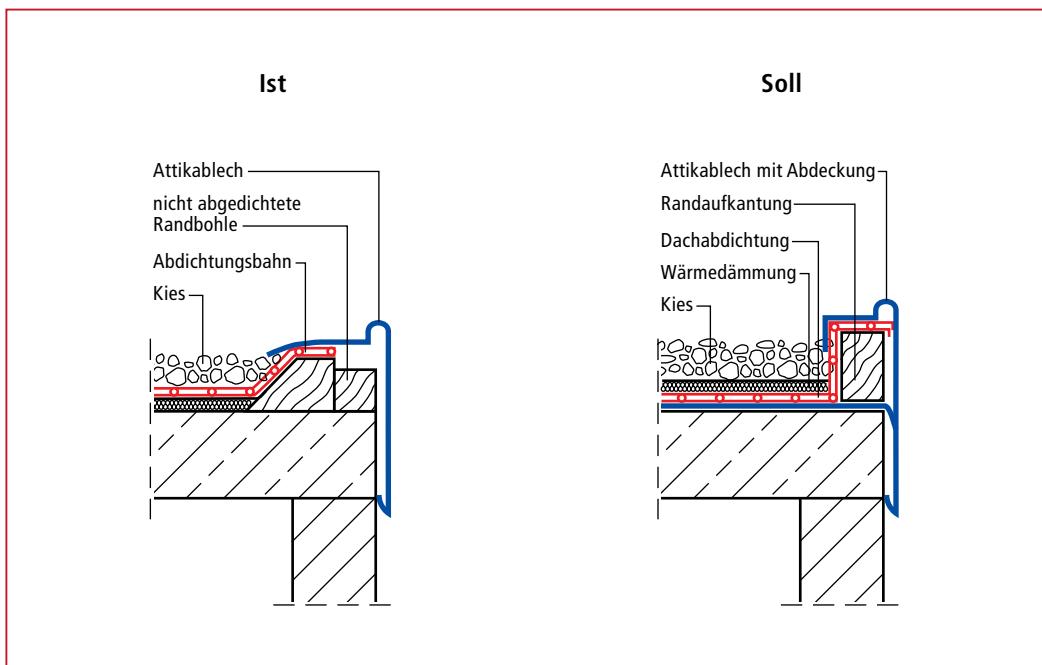


Abb. 2.156 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

dung des Nachbarhauses sowohl die Trennfugenabdeckung perforiert wurde und wohl auch die nicht bis über die Randbohle geführte Abdichtung nicht beanstandet wurde. Der beauftragte Klempner hatte wahrscheinlich die Mängel und Folgen nicht erkannt. Bei dem ist sicherlich nichts zu holen, denn das soll ein Schwarzarbeiter gewesen sein.

Sachstand und Rechtslage: Der Sohn (Anwalt) der Geschädigten verklagte den Nachbarn auf Schadenersatz. Die Klage wurde in vollem Umfang abgewiesen, weil durch das vorzeitige Abräumen der alten Dachabdichtung kein Nachweis erbracht werden konnte, dass der Nachbar für den Schaden verantwortlich war.

2.2.9 Einkaufzentrum im Schwäbischen Wald

Aus Flachdach im Sommer abtropfendes Tauwasser

Warum tropft im Sommer an trockenen, heißen Tagen Wasser aus der Decke? Dies ist ein immer öfter auftretendes Phänomen bei bituminös abgedichteten Flachdächern.

Nutzungsänderungen und Umplanungen

Einkaufzentren in Klein- und Mittelstädten mit Praxis- und Büroräumen, Bistros und Gaststätten waren vor ca. 15 bis 20 Jahren der große Renner bei Anlageobjekten für Anleger und Bauträger. Diese Objekte wurden hoch gefördert und ließen sich auch gut und lange vermieten. Doch durch wirtschaftliche Veränderungen im Einzelhandel entstanden plötzlich Situationen, die zwangsläufig zu Nutzungsänderungen solcher Objekte führten, wie auch in diesem Fall. Das zweigeschossige Gebäude sollte im EG als Supermarkt, Getränkehandel und Imbiss, im Obergeschoss gastronomisch sowie als Praxen, Wohnungen und Büros genutzt werden. So wurde auch geplant und gebaut. Doch die Pläne gingen im OG nicht voll auf, so dass für Teilbereiche mehrfache Nutzungsänderungen und Umplanungen erfolgten. Nach langem Leerstand konnte in einem ursprünglich für Büros und Wohnungen geplanten Bereich ein großes Sportstudio mit Sauna und entsprechenden Nebenbereichen angesiedelt werden. Da die Zwischenwände und der Innenausbau für diesen Bereich noch nicht fertig waren, gab es keine großen Probleme für die neue Nutzung. Die neuen Mieter zogen ein, der Gebäudeeigentümer, ein Architekt mit Bauträgerfirma, ging finanziell in die Knie. Die finanzierende Bank übernahm das Objekt und somit auch alle technischen Probleme an diesem Gebäude.



Abb. 2.157 ■
Gebäudeansicht



Abb. 2.158 ■
Wasserablaufspuren



Abb. 2.159 ■
Blick über die Seen
auf der Dachfläche

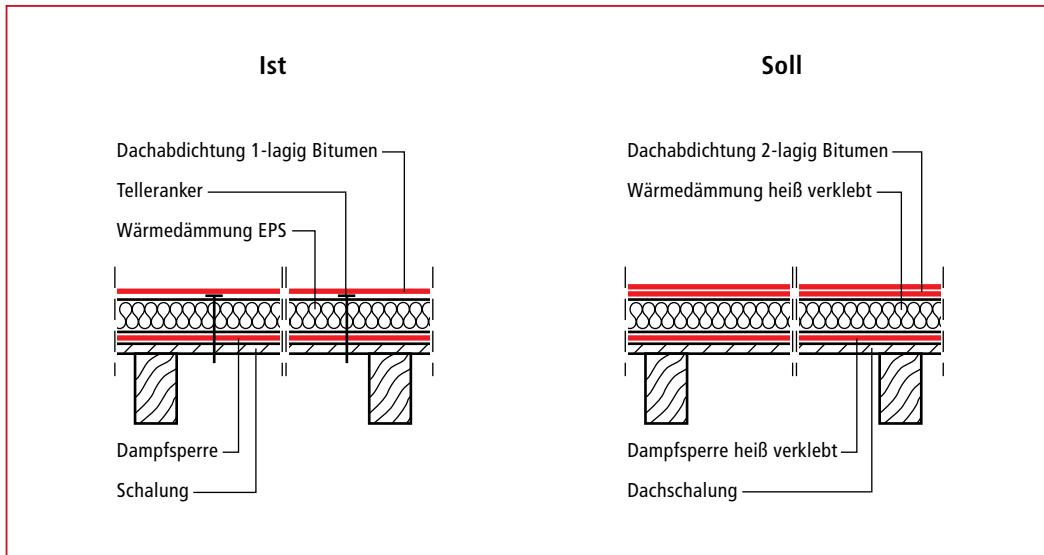


Abb. 2.160 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

aus der Decke
tropfendes Wasser

Raumluftfeuchten

Schaden durch
Planungsmängel
entstanden

Kurz nach Einzug im Sommer 2001 meldeten die Betreiber des Sportstudios aus der Decke in Gymnastikraum und Kraftabteilung tropfendes Wasser und zwar nur bei sonnigem, heißem Wetter. Nachdem die Bauabteilung der Bank die Ursache nicht ergründen konnte, erinnerte sich der Abteilungsleiter an den Sachverständigen bei der Bankaufstockung (siehe auch Band 1, Kap. 2.2.11) und erteilte den Auftrag für die Ermittlung der Ursachen des Wasseraustritts und für ein Sanierungskonzept.

Der Sachverständige überprüfte die Planungen des Architekten und die Tragwerksplanung und stellte Raumluftfeuchten von über 75 % bei 18°C im Gymnastikraum fest. Das Lüftungs- und Heizverhalten der Studiobetreiber und die durchschnittlichen Besucherzahlen der unterschiedlichen Abteilungen wurden erhoben.

Nach diesen Überprüfungen der Situation, mehreren Öffnungen des Dachaufbaus und Diffusionsberechnungen kam der Sachverständige zu folgendem Ergebnis: **Der Schaden ist durch Planungsmängel entstanden.** Wieso? Der planende und überwachende Architekt und Bauträger in Personalunion hatte den Dachaufbau wie folgt geplant und ausführen lassen:

- Abdichtung: Bitumenschweißbahn, einlagig, d = 5 mm
- Dämmung: Hartschaumplatte 0,25, d = 10 cm

- Dampfsperre: Bitumenbahn V60-S4
- Tragschicht: Holzschalung d = 30 mm auf Holzbalken.

Die Sicherung gegen Soglasten erfolgte durch Verankerung der Wärmedämmung mit Tellerankern an der Holzschalung. Wie üblich waren die Dachabläufe an den mittleren Auflagerstützen der Hauptunterzüge, den Hochpunkten, angeordnet. Die Durchbiegung der Holzbalken wurde nicht berücksichtigt. Deshalb bildeten sich auf ca. 80 % der gesamten Dachfläche bis zu 4,5 cm tiefe Seen. Bei der Nutzungsänderung zum Sportstudio wurde nicht daran gedacht, dass sich durch die in Gruppen trainierenden Menschen eine höhere Raumluftfeuchte einstellt als in Büros oder Wohnräumen. Die Räume waren nur mit Heizplatten ausgestattet, eingebaut waren dichtschließende Kunststofffenster, und eine Klimaanlage war bei Umnutzung für die Trainingsräume nicht vorgesehen.

dichtschließende
Kunststofffenster

Wie wirkt sich die höhere Raumluftfeuchte auf die Durchfeuchtung des Dachaufbaus aus? Die üblichen Raumluftfeuchtegehalte betragen in der Heizperiode bei beheizten Räumen mit einer Raumtemperatur von ca. 20 °C ca. 35 % bis 45 %, während der Sommermonate ca. 50 %. Mit dem Wärmestrom von der warmen zur kalten Seite wird die feuchte Raumluft durch die raumumschließenden Hüllflächen transportiert. Bei dampfdurchlässigen Baustoffen kann der Wasserdampf fast ungehindert abgeführt werden. Bituminöse Abdichtungen sind allerdings relativ dampfdicht, bei Dauerwasserstand auf der Abdichtung wird ein Ausdiffundieren fast vollständig unterbunden. Bei fehlenden oder undichten Dampfsperren staut sich der Wasserdampf an der Dachabdichtungsunterseite. Durch die niedrigen Temperaturen bildet sich Tauwasser, welches im Dachaufbau bleibt. Je höher die Raumluftfeuchte, desto größer ist der Wassergehalt in der Luft. Im Sommer steigt hier die Luftfeuchte auf bis zu 80 % an. Auch diese Feuchte dringt in den Dachaufbau und kann nicht hinaus. Wenn die Dachabdichtung durch starke Besonnung auf bis zu 85 °C erwärmt wird, strömt der Wasserdampf im Dachaufbau von außen nach innen zu den kühleren Flächen. Eine dichte Dampfsperre lässt den Wasserdampf nicht durch. Der Dampf kondensiert. Durch die Löcher in der Dampfsperre tritt Wasser aus der Decke nach unten aus, es tropft oder rinnt. Dieses physikalische Phänomen hatte der Architekt nicht bedacht. Wie konnte das Problem gelöst werden? Der Sachverständige schlug zwei Lösungen vor.

Raumluftfeuchte

Diffusionsumkehr

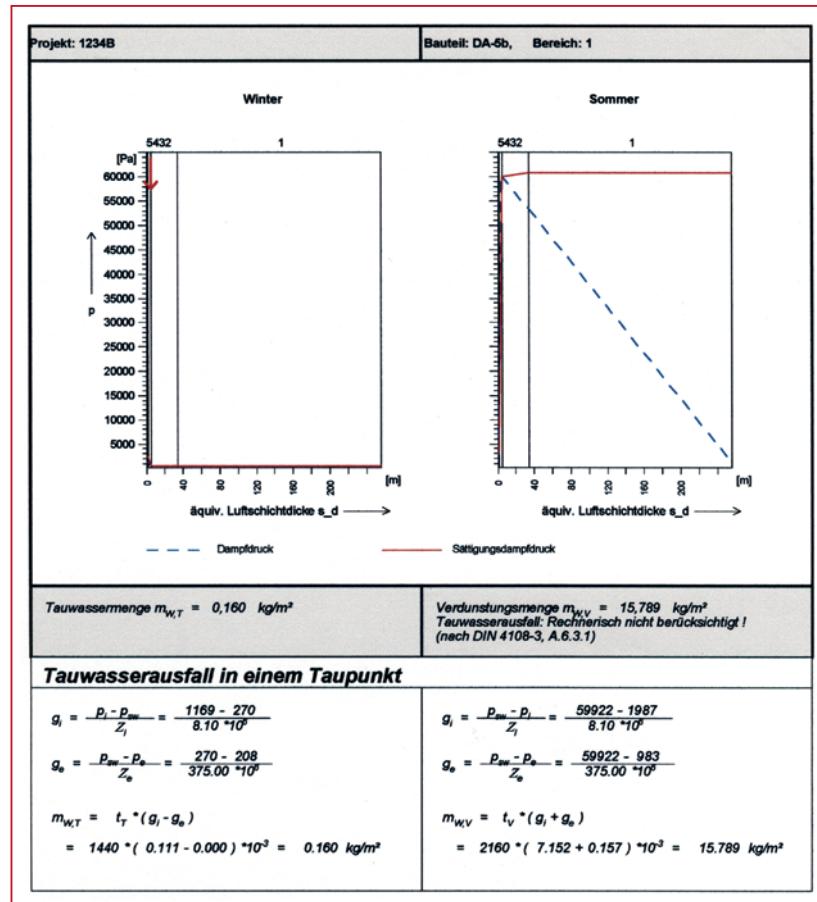


Abb. 2.161 ■ Auszug aus Tauwasserberechnung

Vorschlag 1: Dampfdichte Unterdecke; Einbau von 30 Dachabläufen.
 Vorschlag 2: Entfeuchtungs- und Entlüftungsanlage für Gymnastikraum und Herz-Kreislaufbereich; Einbau von 30 Dachabläufen.
 Kosten: Vorschlag 1 ca. 125.500 €; Vorschlag 2 ca. 135.000 €.

Die Bank hat sich für den Vorschlag 1 entschieden, der Architekt soll wegen Planungsfehlern bezahlen.

2.2.10 Wohnblock bei Hamburg

Wasserschaden durch Sorglosigkeit bei einer Flachdachänderung

Was ist hier passiert? Es wurde wieder einmal unüberlegt gepfuscht bei Planung, Ausführung und Bauüberwachung.



Abb. 2.162 ■
Wassertropfen, die
aus der Decke tropfen

Im hohen Norden Deutschlands regnet es häufig. Auch in wunderschönen Sommerperioden treten plötzlich Schauer mit kräftigen Regengüssen auf, wie auch in diesem Beispiel. Im Juli 2003 hatte der Wetterbericht für den Raum Hamburg für einen Freitag starke Schauer und Gewitter angesagt, und die kamen auch. Scheinbar hatten weder der dieses Objekt bearbeitende Dachdecker noch der bauleitende Architekt den Wetterbericht gehört oder für wahr genommen, denn alle Sicherheitsvorkehrungen für solche Fälle wurden bei der hier anstehenden Erneuerung und Änderung der Dachabdichtung außer Acht gelassen. Der Dachdecker hatte die gesamte Abdichtung einer ca. 1000 m² großen Dachfläche entfernt und eine neue Vordeckbahn auf die vorhandene gefällelose Dachschalung aufgebracht. Die mittig angeordneten Dacheinläufe wurden außer Betrieb gesetzt und entfernt. An den Dachrändern stand die Vordeckbahn teilweise über, teilweise jedoch nicht. Durchdringungen in den Dachflächen waren z.T. nicht vollständig eingedichtet. Der Dachdecker hatte damit begonnen, umlaufend eine 3 cm hohe Randbohle auf die Vordeckbahn aufzuschauben, natürlich wurde durch die Vordeckbahn geschraubt. Weil das Wochenende begonnen hatte, verließen die Männer das ungesicherte Dach und verschwanden. Wie angesagt kam die Gewitterfront und es schüttete wie aus allen Kübeln. Wegen der fehlenden Dachablüfe staute sich das Wasser in wenigen Minuten 3 cm auf und lief durch die Perforierungen und die teilweise fehlenden Überstände in das darunter liegende Kaltdach und von da

Sicherheitsvorkeh-
rungen



Abb. 2.163 ■
Wasserstand auf der
Dachfläche



Abb. 2.164 ■
a) Randbohlendetails
ohne hochgezogene
Vordeckbahn



Abb. 2.164 ■
b) Randbohlendetails
ohne hochgezogene
Vordeckbahn



Abb. 2.165 ■ Neue Dachrinne, Faserbetonplattenbekleidung und alte Rinne



Abb. 2.166 ■ Im Dachraum ablaufendes Wasser

aus an den Außenwänden und auch teilweise in Gebäudemitte durch die oberste Geschossdecke in mehrere Wohnungen. Ein Eigentümer hatte gerade Besuch von seinem Studienfreund, einem Bausachverständigen, bekommen. Der stieg aufs Dach und sah sich die Sache an. Zufällig waren der alarmierte bauleitende Architekt und der Verwaltungsbeirat auf dem Dach und erklärten dem Sachverständigen die geplante Umbaumaßnahme. Sie bat ihn, den Schaden in der Woh-

nung seines Freundes zu dokumentieren und zur Schadensursache kurz Stellung zu nehmen.

Was war hier falsch gemacht worden?

Planung: Das Gebäude, ein 4-geschossiger Wohnblock bei Hamburg, wurde vor ca. 35 Jahren gebaut. Auf die oberste Geschossdecke ist eine 70 cm hohe Holzkonstruktion als Kaltdach aufgesetzt. Umlaufend seitlich ist diese Konstruktion steil geneigt verschalt und mit Faserzementplatten schieferartig bekleidet, allerdings ohne Vordeckbahn. Die Dachfläche ist gefällelos ausgeführt und war mit zwei Lagen Bitumenbahnen abgedichtet. Die Dacheinläufe befanden sich in Gebäudemitte. Ob dort allerdings das gesamte Wasser abgelaufen ist, ist sicherlich fraglich, denn bei gefällelosen Dachflächen läuft das Wasser unkontrolliert überall ab. Der Dachraum wird durch seitliche Be- und Entlüftungsöffnungen ausreichend durchlüftet. Die Geschossdecke ist durch lose aufgelegte, 20 cm dicke Steinwolle gedämmt.

Nach der vorliegenden Planung eines Architekten wird nun auf die Holzkonstruktion eine bituminöse Vordeckbahn mit einer nach außen geneigten 2-prozentigen Gefälledämmung aufgebracht. Das Wasser soll durch eine neue umlaufende vorgehängte Dachrinne abgeleitet werden. Die Dachabdichtung soll durch eine zweilagige Bitumenabdichtung erfolgen. Zur Befestigung der Dachrinne und als Widerlager der Gefälledämmung wurde umlaufend eine Randbohle angeordnet. So weit, so gut, aber was ist denn daran falsch?

- Die Gebäudehöhe beträgt > 12 m.
- In dieser Region ist es immer windig, von schwach bis stürmisch.
- Regenwasser wird bei dieser Konstruktion schon bei mittlerem Wind über die umlaufenden Rinnen geweht, bei Sturm mit Sicherheit vollständig weggeblasen.
- Bei 2 % Gefälle und einer Breite von 10 m beträgt die Dämmstoffdicke zwischen 3 und 13 cm.
- Der Wärmedurchgang und die Erwärmung der Dachhaut sind stark unterschiedlich, unterschiedliche Formänderungen der Abdichtungslage mit Sicherheit zu erwarten.
- Weder die erforderlichen Auflasten auf der Dachabdichtung noch mechanische Sogsicherungen sind vorgesehen und wegen der vorhandenen Dachkonstruktion ohne erhebliche Zusatzmaßnahmen nicht möglich.

Ausführung: Bei Schadenseintritt war gerade mit den Arbeiten begonnen worden. Der Dachdecker hatte folgende Regeln und Grundsätze nicht beachtet:

- dichte Vordeckung mit ausreichenden Überständen,
- Sicherstellung des Wasserablaufes,
- Verschließen der Dacheinläufe vor Aufbringen der Gefälledämmung,
- Aufbringen der Randbohlen auf die Dampfsperre ohne Perforierung der Dampfsperre,
- unterlassenes Hochziehen der Dampfsperre vor und über die Randbohle,
- Arbeitsunterbrechung ohne ausreichende Vorsorge.

Wie ging es weiter? Der mit dem Sachverständigen befriedete Mit-eigentümer hat seine Schadenersatzansprüche anstandslos durchgesetzt, die Schäden sind bereits beseitigt, das Dach wurde nach den Plänen des Architekten umgebaut. Mal sehen, wie sich diese Planung bewährt.

2.2.11 Wohn- und Kunspark bei Ludwigsburg

Mängel an Dachbegrünungen und Dachentwässerung

Die Mehrfamilienhäuser im Wohn- und Kunspark wurden zwischen 2002 und 2004 gebaut. Unmittelbar nach Bezug der oberen Wohnungen wurde wasserfallartiges, vom Dach auf die Dachterrassen abstürzendes Wasser bei und nach Starkregen gerügt. Wie in solchen Fällen immer unternahm nach Aussage aller Verwaltungsbeiräte die zum

wasserfallartiges,
abstürzendes Wasser



Abb. 2.167 ■
Gebäudeansicht



Abb. 2.168 ■
Großpfütze am Kehlrinnenende



Abb. 2.169 ■
Dachranderhöhung
am Kehlrinnenende



Abb. 2.170 ■
nachträglich abgedichtete Dachränder
vor Dachranderhöhungen

kommunalen Bauträger gehörende Hausverwaltung nichts. Nachdem die Eigentümer die Endabnahme vor Ablauf der Mängelhaftungsfrist verweigern wollten, wurde der von Bauträger und Hausverwaltung dauerbeauftragte Bausachverständige mit der Überprüfung der Situation für die Wohnungseigentümergemeinschaften beauftragt. Er bestätigte Planungs- und Ausführungsmängel als Ursache für die berechtigten Beanstandungen.

die dem kommunalen
Bauträger gehörende
Hausverwaltung tat
nichts

Die Dächer der fünf Mehrfamilienhäuser wurden als begrünte Schmetterlingsdächer mit beidseitigem Gefälle von außen nach innen geplant und gebaut. Die Dachentwässerung mit einer gefällelosen Kehlrinne und je zwei Dacheinläufen befand sich ungefähr in Gebäudemitte. Am Dachrand wurde bereits mit Mängelbeseitigungsmaßnahmen begonnen. Der beauftragte Dachdecker- und Klempnerbetrieb musste im Rahmen der Mängelhaftung erforderliche Veränderungen und Mängelbeseitigungsmaßnahmen vornehmen. An den Dachrändern wurden Musterproben der Randbleche und an den Tiefpunkten Hängebretterhöhungen angebracht, die vom Sachverständigen des Bauträgers überprüft und zur Ausführung freigegeben worden waren.

begrünte
Schmetterlingsdächer

Allerdings waren die Eigentümer damit nicht einverstanden und beauftragten 2008 den Autor mit der Überprüfung der Planungen und Bauausführung aller Häuser vor Ablauf der Mängelhaftung Ende 2009. Statt schon im eigenen Interesse dessen Untersuchungen zu unterstützen wurde dieser von Beginn an von der Hausverwaltung bei seiner Arbeit behindert. Gerne hätte der Bauträger über seine Hausverwaltungstochter ein Baustellenverbot für den Gutachter verfügt, das ging aber nicht. Ausführlich beschrieben werden die Untersuchungsergebnisse und Folgerungen von drei gleichen Dächern. Die Überprüfung der Dächer ergab folgende Ergebnisse:

Musterproben der
Randbleche

Baustellenverbot für
den Gutachter

Dachausbildung

Schmetterlingsdächer mit unterschiedlichen Dachneigungen ($3^\circ/5^\circ$).

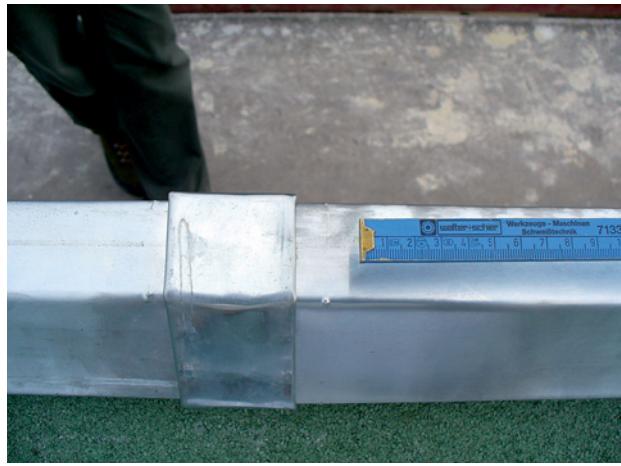


Abb. 2.171 ■
Dachranderhöhung;
Musterstück des
Blechbekleidungs-
stoßes

Dachentwässerung

- durchlaufende gefällelose Kehlrinne,
- Abdichtung mit zwei Lagen Bitumenbahnen,
- Entwässerbereich mit gewaschenem Kies 16–32 aufgefüllt, stellenweise Triangel-Wasserleitprofile in Substrat- bzw. Kiesfüllung eingebettet,
- Dacheinläufe Triangel Kombischacht, 2 bis 3 St./Dach.

Dachränder

- umlaufende Randbohle $h = 5 \text{ cm}$ mit Blechabdeckung.

Wasserablauf

Das Wasser konnte nicht ordnungsgemäß ablaufen und bildete große Pfützen an beiden Tiefpunkten der Dachüberstände mit Wassertiefen von bis zu 5 cm.

In der Kehlrinne betrug der Dauerwasserstand bis zu 7 cm.

Dachabläufe

Das gesamte Begrünungs- und Entwässerungssystem stammte von einem süddeutschen Unternehmen. Gefunden wurden auf dem beschriebenen Dach:

- 2 seitlich und über der Kehlrinne installierte Triangel-Kombischächte,
- 1 Triangel-Wasserleitsystemrohr, mit Schutzvlies abgedeckt,



Abb. 2.172 ■

Dauerwasserstand in der Kehlrinne



Abb. 2.173 ■

Pfützenbildung am Kehlrippenende trotz Gefällekeil



Abb. 2.174 ■

Kombischacht ohne Triangelwasserleitelementanschluss (Leitelementende: roter Pfeil)

- Triangelsystemrohr endet ca. 3 cm vor dem Einlauf. Wasserablauf des Einlaufs durch hoch stehendes Schutzwlies und Verschlamung stark eingeschränkt.

Dachaufbau

Die Überprüfung des Dachaufbaus ergab:

Fläche – von oben nach unten:

- extensive Dachbegrünung, Typ Spardach, Schichthöhe 7–10 cm, Vegetationsform Sedum-Kräuter-Gräser
- Elastomerbitumen-Schweißbahn mit integriertem Wurzelschutz
- Bitumenabdichtungsbahn KSA
- Wärmedämmung Expandiertes Polystyrol WLG 0,35
- Dampfsperre Glasvlies-Bitumendachbahn V 13
- Stahlbeton d = 20 cm.

Rand:

- extensive Dachbegrünung wie oben
- Elastomerbitumen-Schweißbahn mit integriertem Wurzelschutz
- Bitumenabdichtungsbahn KSA
- Abziehfolie
- 3-Schicht-Sperrholzplatte wie oben
- Mineralwolle d = 12 cm WLG 0,040
- PE-Dampfsperre, an den Sparren hochgestellt
- Dampfsperre V 13
- Stahlbetondecke d = 20 cm.



Abb. 2.175 ■
Dachaufbau Rand,
Abziehfolie

Dachvorsprung:

- Elastomerbitumen-Schweißbahn mit integriertem Wurzelschutz
- Bitumenabdichtungsbahn KSA
- Abziehfolie
- 3-Schichtplatte Multiplan K1 d = 40 mm.

Die Dachabdichtung war nicht mechanisch gegen Abheben gesichert.

Auf den Sperrholzplatten lag die Dachabdichtung auf der nicht abgezogenen Abziehfolie unverklebt auf. Auf den sonstigen Flächen ohne Abziehfolie lag die Abdichtung auf der lose verlegten Polystyroldämmung. Die Sogsicherung erfolgte an den Dachrändern durch Verklebung mit den Randkeilen, in der Dachfläche nur durch die Substratauflast.

Dachabdichtung
unverklebt

Planeinsicht Bauleitungsbüro

Ursprünglich hatte der Bauträger die Herausgabe von Plänen und Akten verweigert. Nach Androhung einer gerichtlichen Verfügung gab er nach und gestattete die Plan- und Akteneinsicht im Büro des Bauleiters. Die Überprüfung der Unterlagen ergab unter anderem:

Herausgabe von Plänen
und Akten verweigert

Die in Detailplan d 007 Index C vom 01.08.2003 enthaltenen Einträge zu Materialien und Ausführungen stimmten mit der Leistungsbeschreibung und der Ausführung nicht überein.

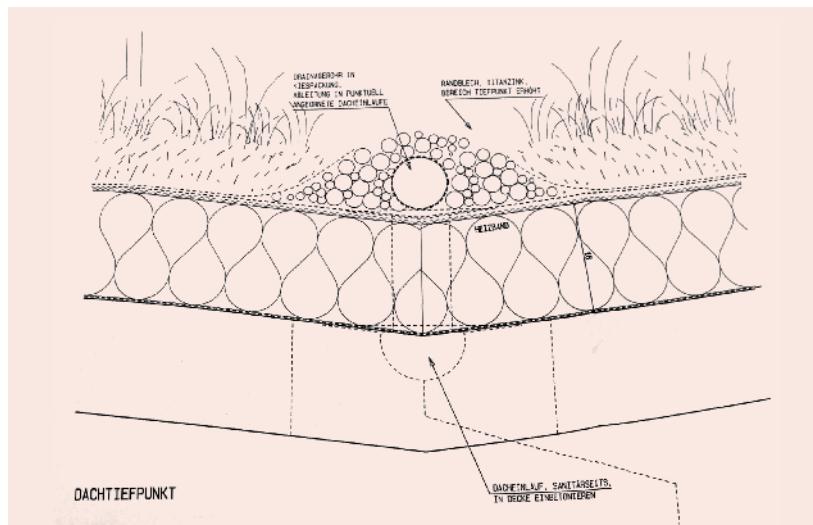


Abb. 2.176 ■ Planungsbeispiel Kehlrinnendetail



Abb. 2.177 ■ Ausführung der Kehlrinne

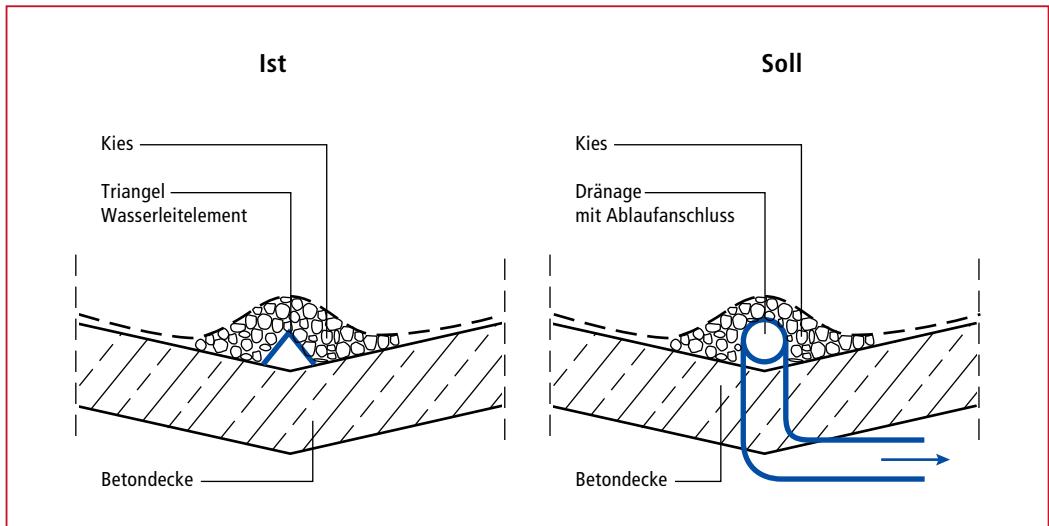


Abb. 2.178 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Die Dachdeckung war in der beurkundeten Baubeschreibung wie folgt beschrieben: »Extensive Dachbegrünung auf Dachdichtungsbahnen«. Daraus ergaben sich nachstehende Folgerungen:

besonders schadensträchtig

Bei Schmetterlingsdächern stoßen zwei nach innen flachgeneigte Dachflächen am Tiefpunkt aufeinander. Schmetterlingsdächer sind nach allgemeinen Erkenntnissen als besonders schadensträchtig einzustufen, da sich in den Tiefpunkten ständig Ablagerungen bilden, welche die Dachabdichtungen besonders stark belasten. Besonders bei begrünten Dachflächen lagern sich dort Auswaschungen von Erd-

substrat und in den Abdichtungsbahnen enthaltene wassergefährdende Additive ab. Sehr problematisch ist bei dieser Dachform die Dachentwässerung wegen der meist gefällelos ausgebildeten Kehlrinne. Die nach den geltenden Regeln notwendigen Ab- und Notüberläufe können bei breiten Dachvorsprüngen, wie in diesem Fall, nicht immer eingebaut werden.

problematische
Dachentwässerung

Die mittlere Lebenserwartung von begrünten Dachabdichtungen wird mit ca. 30 Jahren angegeben. Die Mängelhaftung dagegen endet nach 5 Jahren.

mittlere Lebens-
erwartung

Abdichtungen von begrünten Dächern sind gegen Durchwurzelung oder Einwachsen von Wurzeln zu schützen. Nach der FLL-Richtlinie Ziffer 4.10 *Stoffbeständigkeit* und Ziffer 4.11 *Umweltverträglichkeit* müssen Dachabdichtung und Durchwurzelungsschutz hydrolysebeständig sein und dürfen durch Auswaschungen keine umweltbelastenden Auswirkungen auslösen. Diese Forderungen werden von den verwendeten Dachabdichtungsbahnen nicht eingehalten. Als Schutzmaßnahme werden die Abdichtungsstoffe mit stark wassergefährdenden Bioziden, bei Elastomerbitumen-Schweißbahnen mit integriertem Wurzelschutz ausgerüstet. Diese Stoffe sind wasserlöslich, stark grundwassergefährdend und werden je nach Wasserbelastung schnell oder sehr langsam ausgewaschen. Nach übereinstimmender Meinung von Wissenschaftlern ist die Schutzwirkung bei mäßiger Wasserbelastung für die durchschnittliche Funktionsdauer der Abdichtungsstoffe gewährleistet, bei starker Wasserbelastung oder bei Dauerwasserständen dagegen nicht. Belastbare Erfahrungen liegen noch nicht vor.

FLL-Richtlinie

stark wassergefährden-
de Biozide

stark grundwasser-
gefährdend

Mit dem Schutzmittelverlust wird die Funktionsdauer der Dachabdichtung stark reduziert. Die Schädlichkeit des hier verwendeten Additivs ist so groß, dass erst mit einer 10.000-fachen Verdünnung die Neutralisation des hochgiftigen Schutzmittels erreicht wird (EAWAG Zürich) [30].

Funktionsdauer der
Dachabdichtung stark
reduziert

Da für die verwendeten wurzelfesten Abdichtungsbahnen keine Sicherheitsdatenblätter vorlagen, nahm der Autor mit dem Laborleiter des Bahnenherstellers Kontakt auf, schilderte die Situation und bat um die Sicherheitsdatenblätter. Erörtert wurde die Wassergefährdung durch die Auswaschungen der Biozide in den Abdichtungsbahnen. Besonders kritisch wurde der Dauerwasserstand betrach-

keine Sicherheitsdaten-
blätter

Auswaschung der
Biozide

da helfen nur noch
Hoffen und Beten

nachgeliefertes Sicher-
heitsdatenblatt

Sogsicherung der
Dachabdichtung

tet, da es hier zu starken Auswaschungen des Schutzmittels kommen konnte. Nachdem der Laborleiter erfuhr, dass unterhalb der Gebäude ein Fluss und Trinkwassergewinnungsanlagen liegen, sagte er: »Da helfen nur noch Hoffen und Beten«. Er sagte dem Autor zu, für dieses Objekt Sicherheitsdatenblätter zu schreiben.

Das nachgelieferte Sicherheitsdatenblatt der Abdichtungsbahn Elastomerbitumen-Schweißbahn mit integriertem Wurzelschutz enthielt folgende Angaben:

»2.1 Gefährliche Inhaltsstoffe: keine

11.4. Weitere Angaben: umweltneutral; Es sind keine negativen ökologische Effekte bekannt und zu erwarten.«

Die Darstellung der Umweltverträglichkeit war nachweisbar falsch. Aus der Dachabdichtung werden stark grundwassergefährdende Additive ausgewaschen.

Zur Auflast: Die vollständige Tragwerksplanung wurde zur Einsicht nicht freigegeben. In den übergebenen Seiten 1601 bis 1623 der statischen Berechnung waren keine Belastungen aus Auflasten aufgeführt. Für die Dachdecke wurde laut Statik Pos. BWO2-150 ein Eigen gewicht von $0,65 \text{ kN/m}^2$ angenommen. In dieser Lastannahme waren die sich aus der Dachabdichtung und Begrünung ergebenden Eigen gewichte für die Stahlbetondecke berücksichtigt.

Sogsicherung der Dachabdichtung: Dachabdichtungen müssen gegen Abheben durch Windkräfte gesichert werden. Die in den Flachdachrichtlinien, Abschnitt 8 Sicherung von Dachabdichtungen gegen Abheben durch Windkräfte festgelegten Mindestanforderungen sind seit Jahrzehnten bei Planern und Ausführenden eingeführt und haben sich in Praxis und Wissenschaft bewährt. Sie gelten als allgemein anerkannte Regel der Technik.

Vereinfachte Flächeneinteilung nach Flachdachrichtlinie, Tab. 5:

$$a = 29.80 \text{ m} \quad b = 11,80 \text{ m}$$

$$\text{Randbereich: } b = 11,8 / 8 = 1,48 \text{ m}$$

$$\text{Eckbereich: } b = 11,8 / 2 = 5,90 \text{ m}$$

Erf. Auflast lt. Flachdachrichtlinie Tab. 7:

Innenbereich: $0,75 \text{ kN/m}^2$

Randbereich: $2,10 \text{ kN/m}^2$

Eckbereich: $3,6 \text{ kN/m}^2$

Die Sogsicherung der Dachabdichtung war im Innenbereich nicht erkennbar. Sollte lediglich die Dachbegrünung als Sicherung gegen Abheben wirken, reicht diese nicht aus. Die Dachabdichtung war besonders in den Eck- und Randbereichen nicht ausreichend gegen Abheben durch Sogkräfte gesichert.

Dachbegrünung als Sogsicherung

Zur Sogsicherung der Dachbegrünung:

Auflast laut Herstellerangabe Entwässerung: bei 7 cm Substratdicke ca. 0,56 kN/m²,

Angenommene Windsoglasten laut Tragwerksplanung Pos. DA-N: 0,48 kN/m²,

Erf. Auflast für die Dachbegrünung lt. FLL-Richtlinie Ziffer 5.8
Sogsicherung: 1,5-facher Wert des Windsuges =

$$1,5 \cdot 0,48 = 0,72 \text{ kN/m}^2 \text{ im Trockenzustand.}$$

Die Veröffentlichungen der FLL spiegeln den Stand der Technik wieder und sind stets produktneutral. Grundlage für Dachbegrünungen war zum Zeitpunkt von Planung und Ausführung die: Richtlinie für die Planung, Ausführung und Pflege von Dachbegrünungen – Dachbegrünungsrichtlinie – Ausgabe Januar 2002.

In der FLL-Richtlinie, Abschnitt 5 Bautechnische Erfordernisse, Ziffer 5.8 Windsogsicherung sind die erforderlichen Maßnahmen gegen Abheben der Begrünung beschrieben. Danach war im vorliegenden Fall eine Auflast von 0,72 kN für den Innenbereich erforderlich, für die Eck- und Randbereiche mussten die Sicherungen durch Kiesschüttungen oder Plattenbeläge erfolgen. Diese Mindestmaßnahmen wurden bei Planung und Ausführung nicht eingehalten. Die vorhandene Substratschüttung reichte im Trockenzustand als Windsicherung gegen Abheben nicht aus.

Sicherungen durch Kiesschüttungen oder Plattenbeläge

Zur Dachentwässerung: Die von Anfang an gerügten Dauerwasserstände in den Tiefbereichen und Wasserübertritte auf die Dachterrassen beweisen, dass die Dachentwässerung nicht dauernd funktionstüchtig war. Dachentwässerungen von Gebäuden waren 2008 geregelt in:

Dachentwässerung nicht dauernd funktionstüchtig

- DIN 1986-100 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke-Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056; Ausgabe März 2002,

- DIN EN 12056-3:2000 Dachentwässerung, Planung und Bemessung; Ausgabe Januar 2001,
- DIN 18531 Dachabdichtungen; Begriffe, Anforderungen, Planungsgrundsätze, Ausgabe 9/1991,
- Flachdachrichtlinien Dachbegrünung, Ausgabe 1993,
- FLL Richtlinie Ausgabe 1/202,
- Herstellerrichtlinien.

weder Überlastungen
noch Überflutungen

Entwässerungsanlagen sind grundsätzlich so zu planen, dass weder Überlastungen noch Überflutungen auftreten können. Wenn die tatsächliche Menge des Regenwassers nicht ausreichend schnell abfließen kann, ist das Abflusssystem überlastet. Bei Rückstau von Regenwasser bleibt Wasser unzulässig hoch auf der Abdichtung stehen, ein unträgliches Zeichen für unzureichende Dimensionierung und/oder Ausführung des Entwässerungssystems.

Nach DIN 1986-100, Abschnitt 9.3.8 Notüberläufe, Ziffer 9.3.8.1 Allgemeines sind bei Dachkonstruktionen mit innen liegenden Rinnenentwässerungen immer Notabläufe vorzusehen. Diese sind bei 2 Abläufen entbehrlich.

Nach Herstellerangabe würden bei einem 2%igen Gefälle und einem Triangelrohr 0,21/s abgeführt, daraus ergäbe sich bei 2 Abläufen eine Gesamtabflussmenge von 0,41/s.

genaue Abflussmenge
nicht überprüfbar

Die genaue Abflussmenge von gefällelos verlegten und nicht in den Schacht eingeführten Triangelrohren war wegen der Rinnenauffüllung mit Kies ohne Abflussmengenmessungen nicht ermittelbar.

Nach DIN 1986-100 erfolgt die Bemessung der Dachabläufe für ein mittleres Regenereignis.

Bemessungsregen r 5/2 nach Kostra: 332 l/s/ha

Dachfläche: 351,64 m²

Abflussbeiwert für extensive Dachbegrünung < 10 cm 0,5

Regenspende r5/2 in 5 Minuten 1.751,1 l:

Regenspende/s 5,84 l/s

Vorh. Abflussleistung: lt. Herstellerangabe < 0,41/s

Die Bemessung der Notüberläufe erfolgt nach dem Jahrhundertregen und hat eine Dauer von 5 Minuten (r5/100):

Bemessungsregen r5/100 nach Kostra für Bietigheim	598 l/s/ha
Dachfläche	351,64 m ²
Regenspende r5/100 in 5 Minuten	30361
Regenspende/s	10,52 l/s

Weder die mittlere Regenspende noch der Jahrhundertregen konnten von der vorhandenen Dachentwässerung abgeführt werden. Nach DIN 18531 Dachabdichtungen, Ausgabe 1993 Ziffer 4.8 Dachentwässerung sind Abläufe an den Tiefpunkten unter Berücksichtigung der Durchbiegung anzutragen. Die Abläufe wurden über der Kehlrinne angeordnet.

Jahrhundertregen

Nach DIN 18531, Ausgabe 2005 werden Gebäude in die Anwendungskategorien K 1 und K 2 mit den Beanspruchungsklassen IA, IB, IIA und IIB eingestuft.

Anwendungskategorie K1 (Standardausführung)

Dachabdichtungen, an die übliche Anforderungen gestellt werden. Die Mindestneigung der **Abdichtungsebene von > 2 %** ist einzuhalten. Bei Dächern mit einem Gefälle < 2 % sind hinsichtlich der Stoffauswahl die Bemessungsregeln für die Anwendungskategorie K2 einzuhalten.

Anwendungskategorie K2 (hochwertige Ausführung)

Dachabdichtungen, an die durch die Planer/Bauherren aufgrund hochwertiger Gebäudenutzung (z.B. bei Hochhäusern oder Dächern mit erschwertem Zugang) erhöhte Anforderungen gestellt werden. Hierbei ist ein Gefälle von mindestens 2 % in der Abdichtungsebene und mindestens **1 % im Bereich von Kehlen** einzuhalten.

Unter Berücksichtigung der Standortbedingungen war das Gebäude in K2 einzustufen. Die Kehlrinnen waren mit einem Mindestgefälle von 1 % auszubilden.

Mindestgefälle 1 %

Extensive Dachbegrünungen erfordern eine staunässefreie, zügige Dachentwässerung. Nach den FLL-Richtlinien Ziffer 4.8 soll Überschusswasser von begrünten Dächern zügig abgeführt werden. Bei gefällelosen Kehlrinnen kann diese Forderung nicht erfüllt werden.

nachträgliche Gefälle-
aufbauten völlig unzu-
reichend

Die nachträglich aufgebrachten Gefälleaufbauten an den Endpunkten waren völlig unzureichend. Von den Rinnenendpunkten mussten bei freiem Abfluss durchgehende Mindestgefälle von 1%, bei Kiesauffüllung von >2% bis zu den jeweiligen Dachabläufen hergestellt werden. Die vorhandene Dachentwässerung war und ist noch heute bei mittleren Regenereignissen nur stark eingeschränkt funktionstauglich, bei Starkregenereignissen untauglich.

Zu den Dachvorsprüngen

Die Ausführung der Dachvorsprünge wird in der beurkundeten Baubeschreibung nicht explizit beschrieben. Die Baustoffangaben der Dachvorsprünge waren in Planung und Leistungsverzeichnis unterschiedlich. Im Detailplan waren Dreischichtplatten $d = 40\text{ mm}$ ohne Herstellerbezeichnung angegeben

rissanfälliger

Im LVZ Zimmerarbeiten war Baufurniersperrholz (BFU-BU 100 G) ausgeschrieben. In der Tragwerksplanung waren Dreischichtplatten aus Nadelholz vorgesehen. Sowohl Baufurniersperrholz- als auch Dreischichtlatten aus Nadelholz sind für diese Bauteile geeignet. Baufurniersperrholzplatten haben im Vergleich zu Dreischichtplatten eine höhere Funktionsdauer, sind jedoch pilzanfälliger. Nadelholzdreischichtplatten sind rissanfälliger als Baufurniersperrholzplatten. In den Decklagen der Dreischichtplatten befinden sich natürliche Radialrisse, welche witterungsabhängig schwinden oder quellen. Diese Risse können weder durch Spachteln noch Farbbebeschichtung dauerhaft geschlossen werden. Die Dachvorsprünge wurden gemäß geprüfter Tragwerksplanung ausgeführt.

Dachränder – Blechbekleidungen

Die vorherigen Dachränder entsprachen nicht den Mindestanforderungen der Flachdachrichtlinien. Die Höhe der Dachrandabschlüsse soll nach Kap. 10.5 *Dachrandabschlüsse*, Ziffer 10.5.1 (3) bei Dachneigungen bis 5° ca. 10 cm über Oberfläche Belag oder Schüttung betragen. Die inzwischen ausgetauschten Dachrandaufkantungen reichen für den derzeitigen Zustand aus, nicht jedoch für den zukünftigen Aufbau der Mindestgefälle nach DIN 18531. Dann müssen die Aufkantungen an den Gebäudeschmalseiten bis 10 cm über den Hochpunkt geführt werden.

Die neuen Blechbekleidungen wurden entsprechend den Detailangaben des Architekten nach der Freigabe durch den Sachverständigen des Bauträgers ausgeführt. Die Dilatation der angebrachten Bleche ist nicht vollständig gewährleistet. Durch über den Vorstoßblechen stehende Schraubenköpfe werden Längenänderungen der Blechbekleidungen behindert. Wegen fehlenden Schraubenhinterschnitts der Vorstoßblechbefestigungen sind Blechverformungen nicht auszuschließen. Die Ausführung der Stoßbereiche entspricht nicht den Detailvorgaben. Die Stoßabdeckungen mit Abdeckblechstreifen wirken sich optisch störend aus. Zusammengefasst ergab sich:

■ Dachabdichtung:

Die Dachabdichtung ist nicht ausreichend gegen Abheben gesichert. Die Wurzelschutzausrüstung der Dachabdichtung ist wassergefährdend.

Dachabdichtung nicht ausreichend gegen Abheben gesichert

■ Dachentwässerung:

Die Dachentwässerung ist untauglich.

Wurzelschutzausrüstung wassergefährdend

■ Dachvorsprünge:

Die Ausführung entspricht der Baubeschreibung und der geprüften Tragwerksplanung.

■ Dachränder:

Die nachgearbeiteten Dachränder sind mängelbehaftet.

Verweigerung der Offenlegung aller Planungsunterlagen

■ Gesamtsituation:

Weitere Untersuchungen der Dächer und Fassaden sind an allen Gebäuden zwingend erforderlich. Es ist davon auszugehen, dass sich alle festgestellten Planungs- und Ausführungsmängel an Dächern und Fassaden aller Gebäude verwirklicht haben. Das Verweigern der Offenlegung aller Planungsunterlagen durch den Bauträger lässt vermuten, dass mögliche, bei den Ab- und Übernahmen nicht offenbare Baumängel bewusst verschwiegen werden sollen.

nicht offenbare Bau-mängel

Baumängel bewusst verschwiegen

Nachdem die Eigentümergemeinschaften dem Bauträger (Städt. Holding) die erste gutachterliche Stellungnahme vorgelegt hatten, änderte sich das Verhalten des Bauträgers und der Eigentümergemeinschaften schlagartig. Der Bauträger verpflichtete sich zur vollständigen Überprüfung aller gerügten Mängel und zum Verzicht der Verjährungseinrede. Er sagte die Übernahme aller bisher angefallenen Gutachterkosten zu. Die Eigentümer waren mit diesen Zusam-

Verzicht der Verjährungseinrede

gen einverstanden. Der Sachverständige hatte damit das angestrebte Ziel erreicht. Allerdings wurde vom Bauträger durchgesetzt, dass der Sachverständige keine weiteren, vertraglich vereinbarten Untersuchungen an den Gebäuden durchführte. Der Gutachtervertrag wurde gekündigt.

Was war der Grund für das Einlenken des Bauträgers? Jeder Streit kratzt an dessen Image. Die Eigentümer hatten in den vergangenen Jahren unzählige Mängel an allen Gewerken gerügt, besonders beim Schallschutz, den Fassaden, Installationen, Bauwerksabdichtungen und der Brunnenanlage. Die mangelhafte Ausführung dieses Prestigeobjektes war in der Bevölkerung bekannt. Durch das Einlenken und die Entsorgung des Gutachters konnten weitere gutachterliche Feststellungen und Bewertungen, die angedrohte Abnahmeverweigerung sowie mögliche Prozesse verhindert werden. Besonders gravierend war die Gefährdung von Fluss- und Grundwasser durch ausgewaschene Herbizide (Mecoprop) oberhalb von Trinkwassergewinnungs- oder Kläranlagen. Für den kommunalen Bauträger wäre es fatal gewesen, wenn bekannt geworden wäre, dass die Kommune unter Umständen mit diesem Bauvorhaben Trinkwasser gefährdet, und die Stadtwerke deshalb sowohl ein Wasserrechtsverfahren gegen die Schwestergesellschaft innerhalb der städtischen Holding einzuleiten oder bei starken Grundwasserverschmutzungen die Trinkwasserförderung in diesem Bereich einstellen müsste. So konnte dieses brisante Problem geräuschlos unter den Teppich gekehrt werden. Allerdings wurden, wie im Sommer 2011 von einem Verwaltungsbeirat erfahren, nur wenige Mängel beseitigt.

unzählige Mängel an allen Gewerken

Entsorgung des Gutachters

Gefährdung von Fluss- und Grundwasser

Wasserförderung einstellen

2.2.12 Begrüntes Flachdach, Loggien

Untaugliche Entwässerungen, untaugliche Abdichtungen und Wärmedämmungen

In Kapitel 2.1.11 wurden die gravierenden Planungs- und Ausführungsmängel des Steildachs beschrieben. Wenn schon bei einfachen Steildächern solche Probleme auftraten, konnte es auch bei den Flachdachabdichtungen nicht anders sein.

An das bestehende Fachwerkgebäude aus dem 16. Jahrhundert wurde ein kleiner dreigeschossiger Neubau angefügt. Das Erdge-

schoss wird als Garage, die beiden Obergeschosse als Büro bzw. als Wohnraum genutzt. Das begrünte Flachdach soll zum Teil als Dachterrasse genutzt werden.

Schon bei den Rohbauarbeiten zeigte sich der erste Planungs-fpusch. Was war falsch? Der Planer hatte die Abläufe und Gefälle von Loggien und Flachdach vergessen.

Planer hatten Abläufe und Gefälle von Loggien und Flachdach vergessen

Dem Bauunternehmer wurde es überlassen, dafür nachträglich entsprechende Durchbrüche nach eigenen Vorstellungen herzustellen. Die Öffnungen für Dachab- und Notüberlauf wurden nicht an den Tief- sondern an den Hochpunkten durch die Dachaufkantungen gebrochen. Auf der Rohdecke wurden Elektroleitungen zur Versorgung des unteren Wohnraumes verlegt. Der beauftragte Dachdecker kannte die Gefällesituation und meldete mündlich Bedenken an, auch wegen der widerrechtlich verlegten Elektroleitungen. Er wurde vom objektüberwachenden Planer und Bauleiter angewiesen, die Dachabdichtung trotzdem auf die Rohdecke aufzubringen

Nachdem die Fenster und Terrassentüren eingebaut waren, trat das nächste Problem auf. Hier hatte der Planer eine falsche Planung abgeliefert. Die Türschwellen waren viel zu niedrig. Warum? Der Planer hatte dem Fensterbauer die notwendigen Gefälle und Dämmstoffdicken nicht bekannt gegeben. Obwohl die Erwerber mehrfach mündlich und auch schriftlich auf die Abdichtungsproblematik hingewiesen und die Verweigerung der Abnahmen angedroht hatten, ließen Bauträger und Bauleiter unbeirrt weiterbauen. Für die Dachterrasse wurden Betongehwegplatten in Feinsplitt verlegt, für die geplante Begrünung wurde eine ca. 8 cm dicke Substratschicht aufgebracht. Vor die Terrassentüren wurden Fassadenrinnen ohne Entwässerungsanschlüsse so gelegt, dass die Rinnen 2 cm über den Türschwellen liegen.

Türschwelle zu niedrig

Was kann besonders im Winter passieren? Bei Minustemperaturen und Schneeauflage werden die dünne Substratschicht und der Dachterrassenbelag komplett zu einer Eisplatte durchfrieren, ebenso die Fassadenrinnen. Da die hoch liegenden Dachabläufe ebenfalls zufrieren, ist, auch bei Tauwetter, kein Wasserablauf möglich. Das Wasser wird zwangsläufig über die tiefer liegenden Türschwellen in das alte Fachwerkgebäude gelangen und bis ins Erdgeschoss durchlaufen. Und was passiert bei Ausfall der Elektroleitung? Dann müssen die Ka-

Fassadenrinnen ohne Entwässerungsanschlüsse

bel freigelegt und repariert werden, bei Kabelbrand kommt vielleicht die Feuerwehr, löscht und reißt die Kabel raus.

Wer ist für diesen Pfusch verantwortlich? Die Hauptverantwortung tragen der objektüberwachende Planer und der Bauträger, der trotz unmissverständlicher Hinweise unbirrt weiterbauen ließ. Ob außer dem Dachdecker auch die anderen Firmen (die Firmen wurden wie Hemden gewechselt) Bedenken angemeldet hatten, ist nicht bekannt. Welche Maßnahmen sind zur Erreichung einer akzeptablen Lösung erforderlich?

- Entfernen von Substratschicht und Dachterrassenbelag,
- Entfernen der Mauerabdeckungen und Schutzbleche an den Wänden,
- Entfernen von Dachabdichtung und Dämmung,
- Austauschen der Dachterrassentüren gegen solche mit ausreichend hohen Türschwellen,
- Entfernen der Elektroleitungen,
- Aufbringen einer Gefälledämmung,
- Erhöhen der Dachaufkantungen,
- Herstellen von Abläufen für die Fassadenrinnen,
- Erneuern der Dachabdichtung,
- Erneuern der Abdeck- und Schutzbleche,
- Erneuern des Dachterrassenbelags,
- innen Stuck-, Maler- und Bodenbelagsarbeiten an den Fensterelementanschlüssen.

Was kostet die Beseitigung des Planungspfusches einschließlich Mietausfall? Geschätzt 20.000 €.

Wenn auch kleiner, aber doch gravierend sind die Folgen des Planungspfusches bei den Loggien. Die Geschossdecken des neuen Anbaus bestehen aus 20 cm Stahlbeton, der Bodenaufbau aus einem Gussasphalt mit dünner Trittschalldämmung. Die Deckenunterseiten sind gespachtelt bzw. in der Garage mit Dämmplatten bekleidet. Die Stahlbetondecke wurde ohne thermische Abtrennung der Loggiabereiche von Außenwand zu Außenwand durchgeführt. Auf die Rohdecken wurden große Fensterelemente mit raumhohen Verglasungen und Balkontüren aufgesetzt, allerdings wurden auch hier dem Fensterbauer die erforderlichen unteren Dämmstoffdicken und Gefälleangaben nicht mitgeteilt. Nach Montage der Fenster wurde auf

Firmen wurden wie Hemden gewechselt

Stahlbetondecke ohne thermische Abtrennung

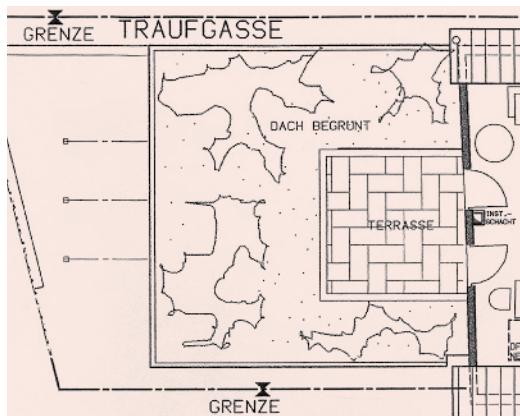


Abb. 2.179 ■ Flachdachdraufsicht (Quelle: R. Weber)



Abb. 2.180 ■ Dauerwasserstand nach Regen



Abb. 2.181 ■ Über dem Höchstwasserstand liegender Dachablauf



Abb. 2.182 ■ Fertiger Dachterrassenbelag

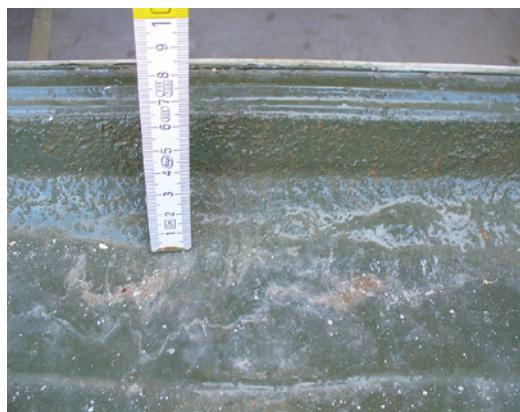


Abb. 2.183 ■ Dachterrassentürschwellenhöhe ab OK Abdichtung
6,5 cm



Abb. 2.184 ■ Fassadenrinne vor der Terrassentür

Wärmedämmverbundsystem hat direkten Kontakt zur wasserführenden Schicht

die gefällelosen Betondecken die Dachabdichtung einschließlich Dämmung ebenfalls gefällelos aufgebracht. Wie beim Dach wurden auch bei den Loggien die Abläufe vergessen und mussten nachträglich, nach Abschluss der Abdichtungsarbeiten, durchgebohrt werden.

Das Wärmedämmverbundsystem wurde über der Horizontal- und Vertikalabdichtung aufgebracht, die Dämmung hat direkten Kontakt zur wasserführenden Schicht. Bei der Besprechung über den Oberbelag fiel einem Erwerber auf, dass der gewünschte Plattenbelag über den Türschwellen liegt und er ließ die Situation prüfen mit der Folge, dass auch hier alles geändert werden muss. Welche Planungsmängel haben zu diesem Chaos geführt?

- Es gab weder ausreichende Werk- noch Detailpläne.
- Die thermische Entkopplung der Deckenteile fehlte.
- Wärmeschutzberechnungen für die Außenbereiche fehlten.
- Die Entwässerungen wurden vergessen.
- Gefälle wurden vergessen.
- Die Aufbauhöhen wurden dem Fensterbauer nicht mitgeteilt.
- Bodenaufbau und Höhen wurden über den Daumen festgelegt.
- Die Wärmedämmungen auf und unter den Betondecken waren zu dünn.
- Die Mindestanschlusshöhen wurden nicht eingehalten.
- Das Wärmedämmverbundsystem wurde ohne eigenen Feuchteschutz bis auf die wasserführende Schicht geführt.

Welche Maßnahmen sind zur Mängelbeseitigung notwendig?

- Entfernen der Loggiabeläge,
- Entfernen von Abdichtungen und Dämmungen,
- Teilentfernen der Wanddämmungen,
- Ausbau und Änderung der Fensterelemente,
- Wiedereinbau der Fensterelemente,
- Aufbringen von Gefällen,
- Aufbringen einer neuen Abdichtung mit ausreichenden Dämmungen,
- Teilerneuerung der Wärmedämmverbundsysteme,
- Aufbringen der Oberbeläge,
- Anbau von Fallleitungen und Kanalisation,
- innen Stuck-, Maler- und Bodenbelagsarbeiten an den Fensterelementanschlüssen.

Geschätzte Kosten einschließlich Miet- und Nutzungsausfall: ca. 15.000 bis 20.000€/Einheit.

Wer hat diesen Pfusch zu verantworten? Der objektüberwachende Planer und der Bauträger.

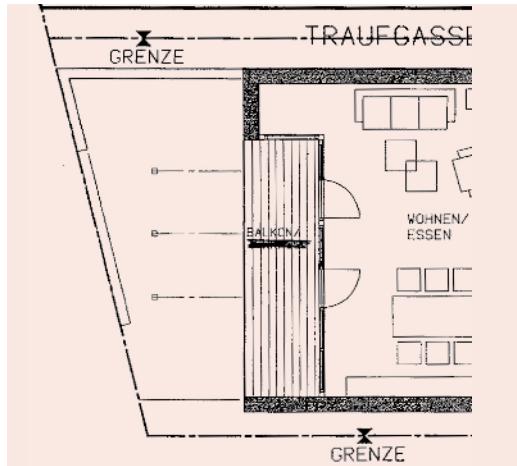


Abb. 2.185 ■ Loggiadraufsicht (Quelle: R. Weber)



Abb. 2.186 ■ a) Loggia ohne Abflussöffnungen



Abb. 2.186 ■ b) Loggia ohne Abflussöffnungen



Abb. 2.187 ■ Vertikalabdichtung an Loggiatur



Abb. 2.188 ■ Wärmedämmverbundsystem auf der wasserführenden Abdichtung



Abb. 2.189 ■ Durch Schweißhitze zerstörte und abgelöste Wärmedämmung

Nach den mit den Erwerbern vereinbarten Terminen sollte das Bauvorhaben bereits Ende 2010 übergeben werden. Die Übergabe des Sondereigentums ist unter Vorbehalt erfolgt. Das Gemeinschaftseigentum ist noch nicht fertig gestellt. Die Erwerber haben die Abnahme und weitere Zahlungen wegen schwerster Mängel verweigert.

2.3 Klempnerarbeiten

2.3.1 Wohnblocks bei Stuttgart

Sturmschäden an Metaldeckungen

Der 26.12.1999 war ein folgenschwerer Tag für viele Metalldeckungen, so wie auch hier. Warum kam es bei diesen Häusern zu so schweren Sturmschäden? Fast ein Krimi!

Nach Abzug der verbündeten ehemaligen Besatzungstruppen aus Deutschland wurden viele frei gewordenen Kasernen einer neuen Nutzung zugeführt und grundlegend modernisiert. Oft wurde auf die bestehenden Gebäude ein zusätzliches Geschoss in Leichtbauweise als Penthaus aufgesetzt, so wie in diesem Fall bei Stuttgart.



Abb. 2.190 ■ Weggewehrte Metalldeckung



Abb. 2.191 ■ Gebäudeansicht mit Penthaus

Eine ehemalige amerikanische Kasernenanlage im Speckgürtel von Stuttgart bot sich für eine neue attraktive Wohnstadt im Grünen an. Mehrere Gemeinden mit Markungsanteilen an diesem Gelände hatten gleich nach Abschluss der Deutschlandverträge einen Zweckverband gegründet und vom Bund das Kasernengelände gekauft. Stadtentwickler planten die neue Stadt, Bauträger und auch »fixe Jungs« sicherten sich die Filetstücke der Gebäude und nutzten diese zu attraktiven Wohngebäuden um. Penthäuser erhielten die heute üblichen sehr flach geneigten Pultdächer mit Metalldeckungen. Wie bei Bauträgern üblich, wurde nur die Genehmigungsplanung durch Architekten und Tragwerksplaner erbracht, alles Andere mussten die beauftragten Generalunternehmer leisten. Von der ursprünglichen Planung laut Baubeschreibung wurde mehrfach mit Duldung der Bauträger, nicht aber der Erwerber, abgewichen. Statt bewährter Dachkonstruktionen wurden neue Leichtdachkonstruktionen, ohne Baugenehmigung, baurechtliche Zulassung, statische Typenprüfung oder Nachweise, mit Aluminiumwellplatten gebaut.

ehemalige Kaserne

flach geneigte
Pultdächerstatt bewährter Dach-
konstruktionen Leicht-
dachkonstruktion

Aus Kostengründen, natürlich, änderte der Generalunternehmer auch seine eigenen Vorgaben und verzichtete auch noch auf eine sichere Traglattung, Sicherung der Dachkonstruktion gegen Abheben an besonders gefährdeten Stellen und ausreichende Befestigung der Metalldeckung.

Die neuen Wohnungen wurden mit hohen Fördermitteln und steuerlichen Anreizen an Anleger verkauft. Die inzwischen eingezo-



Abb. 2.192 ■
Überknöpfte
Wellplatten

Orkan Lothar

genen Bewohner fühlten sich in ihren neuen Wohnungen sehr wohl und waren auch sehr zufrieden, bis zum 26.12.1999. Da kam der Orkan Lothar und fegte mit über 130 km/h über die Gebäude. Wie es bei solchen Orkanen öfter vorkommt, blieb von einigen Dächern nur wenig übrig oder es traten erhebliche Schäden auf. Die Feuerwehren hatten ihre Großkampftage, die Sturmschadenversicherungen ihren ganz schwarzen Tag.

Die ehemalige Monopolversicherung in Baden Württemberg regulierte alle Schäden ohne Wenn und Aber, andere Versicherungen nicht. Bei dem beschriebenen Schaden meldete der Hausverwalter die Schadenshöhe mit ca. 70.000 € an, auf Grundlage eines Angebotes des Dachdeckers, der die Arbeiten ausgeführt hatte. In diesem Fall vermutete der sehr erfahrene Schadensregulierer einer sehr großen Versicherung, dass Pfusch am Bau ursächlich für den Schaden sein könnte und beauftragte einen Bausachverständigen mit der Überprüfung und Ermittlung der Schadensursachen. Der gab dem Schadensregulierer Recht. Auf welche Ursachen waren hier die Schäden zurückzuführen? Leider, wie meistens, Pfusch bei Planung und Ausführung.

Pfusch der Planer: Bei den Gebäuden wurden die Satteldächer entfernt und Penthäuser in Fachwerkleichtbauweise aufgesetzt. Die Dächer wurden als flach geneigte Satteldächer in Nord-Südrichtung mit Hochpunkt im Süden, teilweise sehr breiten Dachüberständen und großen überdachten Dachterrassen an den Gebäudeenden geplant. Um mehr Leichtigkeit zu bekommen, wurde die Dachdeckung mit

einem Abstand von ca. 25 cm über der neuen obersten Geschossdecke aus Dämmstoffen und Gipskartonbekleidungen angeordnet. Ursprünglich war eine Metaldeckung auf Schalung vorgesehen und als Vertragsgrundlage in die Baubeschreibung aufgenommen, doch Planer und Bauträger änderten dieses Konzept aus ästhetischen und finanziellen Gründen. Dem Architekten war seine ursprüngliche Lösung zu altbacken und schwer, dem Bauträger zu teuer. Also wurde neu geplant, ein abgelöstes Dach aus einer einlagigen Aluminiumwellplattendeckung. Der Tragwerksplaner wurde auch informiert, neue statische Nachweise für die Deckung wurden von ihm jedoch nicht aufgestellt, denn es gab ja angeblich eine typengeprüfte Statik und eine bauaufsichtliche Zulassung. Weit gefehlt, denn die gab es leider noch nicht.

Aluminiumwellplatten-deckung

Der von der Versicherung beauftragte Sachverständige recherchierte äußerst umfangreich und stellte Folgendes fest:

- In den Normen gab und gibt es keine Festlegungen für die sehr hohen, von unten angreifenden Lasten aus der Düsenwirkung bei solchen Ausführungen. [12]
- Für Aluminiumwellplattendeckungen gab und gibt es auch heute noch keine bauaufsichtlichen Zulassungen.
- Es gab auch damals keine typengeprüfte statische Berechnung für Aluminiumwellplatten-Deckungen.
- Es gab lediglich Bemessungstafeln, die jedoch für Wellblechprofile galten und vom Aluminiumverband abgeändert waren.
- In diesen Tafeln wurde ausdrücklich darauf hingewiesen, dass für jedes Dach ein Einzelnachweis erforderlich ist.
- In der nach Fertigstellung der Baumaßnahme erschienenen Typenstatik war dieser Hinweis ebenfalls enthalten.
- Statische Einzelnachweise gab es, wie oben gesagt, nicht.
- Eine Änderungsbaugenehmigung fehlte.
- Die notariell beurkundete Baubeschreibung entsprach nicht der neuen Ausführung.
- Die Ausschreibungen des Generalunternehmers von Zimmer- und Dachdeckungsarbeiten enthielten unterschiedliche Pfettenabstände und Dimensionen.

- vorgeschriebene Schrauben**
- Die vom Generalunternehmer bei den Zimmerarbeiten ausgeschriebenen Pfettenquerschnitte entsprachen nicht der Tragwerksplanung und reichten für die zu den Aluminiumwellplatten vorgeschriebenen Schrauben nicht aus.
- Sicherung gegen Windsog**
- Die vom Tragwerksplaner vorgesehene Sicherung gegen Windsog wurde in den Dachterrassenbereichen durch nicht ausreichende Schrauben vom Bauleiter über den Haufen geworfen.
 - Zusätzlich hatte der Hausverwalter einen Prüfingenieur für Baustatik mit der Überprüfung der Dachdeckung und deren Befestigung beauftragt, und der kam zu dem Ergebnis, dass die Dachdeckung in Ordnung wäre. Die tatsächlichen Windbelastungen aus Sog und verstärktem Staudruck von unten hatte der Prüfingenieur nicht überprüft.
- Folge: Auch schon bei stärkeren Winden unter Windstärke 8 war die gesamte Dachdeckung gegen Windsog unzureichend dimensioniert. Es grenzt an ein Wunder, dass vorher keine Schäden aufgetreten sind.
- Pfusch der Handwerker:** Alle Handwerksfirmen wissen inzwischen, dass alle Planungen und Vorleistungen auf Mängelfreiheit zu überprüfen und gegebenenfalls schriftliche Bedenken beim Auftraggeber anzumelden sind, doch keiner tut es.
- Der Zimmermann erklärte erkannt zu haben, dass weder die angegebenen Pfettendimensionen noch die Windsogsicherungen ausreichend waren. Er habe zwar den Bauleiter des GU darauf hingewiesen, doch eine schriftliche Bedenkenanmeldung bei diesem GU bedeute, keine weiteren Aufträge zu erhalten. Außerdem habe der Dachdecker die Vorleistungen zu prüfen und selbst Bedenken anzumelden.
- Der Dachdecker erklärte gewusst zu haben, dass die Pfettenquerschnitte für die erforderliche Verschraubung der Dachdeckung nicht ausreichend waren und es zu Längsrissen in den Pfetten kommen würde. Sollten sich die Schrauben wieder lockern, müsse eben nachgeschraubt werden, obwohl unzulässig und wirkungslos. Bedenken habe er nicht angemeldet, denn die Angaben stammten vom Auftraggeber und schriftliche Bedenken würden einen Ausschluss von weiteren Vergaben bedeuten.

schriftliche Bedenkenanmeldung

Der damalige Bauleiter des GU erklärte, seine Angaben vom technischen Berater des Aluminiumwellplattenherstellers erhalten zu haben mit der Versicherung, diese Ausführung entspräche der Typenstatik und den Zulassungen.

Nachdem weder der Zimmermann noch der Dachdecker Bedenken angemeldet hätten, sei für ihn die Sache in Ordnung gewesen. Schäden bei Windstärken über 8 seien Sturmschäden und von den Versicherungen zu bezahlen und die würden dies auf jeden Fall tun.

Der Fachberater des Aluminiumblechherstellers verwies den Sachverständigen an den inzwischen pensionierten Chefstatiker des Aluminiumwellplattenherstellers, und der erklärte telefonisch Folgendes:

»Wir haben niemals eine eigene Entwicklung für Dachdeckungen mit Aluminiumwellprofilen betrieben. Diese Platten haben wir den Wellblechherstellern nachgemacht, denn unsere Wellplatten brauchten ja dauerhaft keinen Rostschutz. Diese Platten waren lediglich für kleine Hütten oder Scheunen gedacht, niemals für anspruchsvolle Dachdeckungen von Wohn- oder Geschäftsbauten.« Die Bemessungstabellen seien von den Wellblechkollegen übernommen und dem Aluminium angepasst worden. Eine typengeprüfte Statik habe es erst relativ spät seit ca. 1998 gegeben. Eine bauaufsichtliche Zulassung sei weder geplant noch gewollt worden, da sich dieser Aufwand nicht gelohnt habe. In neuerer Zeit würden die Architekten diese Wellplatten als Dachdeckungsmaterial für leichte, abgelöste Bedachungen einsetzen, obwohl sie darauf hingewiesen würden, dass es mit diesem Material Probleme geben könne, besonders bei breiten Dachüberständen in den Rand- und Eckbereichen. Die in den Bemessungstabellen enthaltenen Werte decken die Sogkräfte nicht ab. Es muss zu Überknöpfungen kommen, wenn keine besonderen Vorkehrungen getroffen werden. Deshalb ist, wie in den Bemessungstabellen gefordert, immer ein statischer Einzelnachweis erforderlich.

Überknöpfungen

Fazit: Jeder wusste von den Problemen mit den Aluminiumwellplatten, kannte Fehler und auch die Folgen, doch keiner der direkt Betroffenen hatte etwas dagegen unternommen. Welche handwerklichen Ausführungsfehler wurden gemacht und was waren die Folgen?

Tabelle 11 – Auszug aus DIN 1052-2

Elementbeschreibung		Nagelabstände parallel der Kraftrichtung mindestens	
		nicht ¹⁾ vorgebohrt	vorgebohrt
untereinander	ll der Faserrichtung	10 d_n 12 d_n ²⁾)	5 d_n
	l zur Faserrichtung	5 d_n	5 d_n
vom beanspruchten Rand	ll der Faserrichtung	15 d_n	10 d_n
	l zur Faserrichtung	7 d_n 10 d_n ²⁾)	5 d_n
vom unbeanspruchten Rand	ll der Faserrichtung	7 d_n 10 d_n ²⁾)	5 d_n
	l zur Faserrichtung	5 d_n	3 d_n

¹⁾ Bei Douglasie ist bei $d_n \geq 3,1$ mm stets Vorbohrung erforderlich.

²⁾ Bei $d_n > 4,2$ mm.

Sogsicherung

- Die Abweichung von der Sogsicherung in den Dachterrassenbereichen, statt der vorgeschriebenen Sparrenpfettenanker nur eine Holzschraube je Befestigungspunkt zu verwenden, führte wegen der nicht ausreichenden Sparrenbreite zu Überlastungen der Schraubverbindungen, die Pfetten hoben sich z.T. ab.

Überlastung der Schrauben- verbindungen

- Die Pfetten wurden an den Gebäudeenden nicht versetzt gestoßen, die kurzen Endstücke rissen mit den Schrauben aus dem Randsparren.

- Durch die Verwendung nicht ausreichend dimensionierter Pfetten waren die notwendigen Randabstände für die zu verwendenden Schrauben zu schmal mit der Folge, dass die Pfetten längs aufrissen.

Die verwendeten Holzschrauben für die Aluminiumwellplattenbefestigung sind keine selbstbohrenden Schrauben, sondern normale Holzschrauben Ø 6,5 mm. Diese Schrauben dürfen ohne Vorbohren mit 0,7d nicht eingebaut werden, da es sonst zu Aufspaltungen der

Hölzer kommt und zwar besonders bei Verwendung nasser oder halbtrockener Hölzer.

Welche Fehler wurden von den Handwerkern sonst noch gemacht?

- Der Dachdecker hatte die Pfetten nicht, wie vorgeschrieben, vorgebohrt.
- Die Schrauben wurden teilweise mit Schlagschraubern eingetrieben, obwohl dies verboten ist.
- Zum Teil wurden für die Wellplattenbefestigung unpassende Kalotten (der Welle angepasste Unterlagplatten) verwendet. Die Anpressung erfolgte damit nicht flächig, sondern punktförmig.
- Unter den Verschraubungen fehlten Distanzhalter. Dadurch konnten die Wellplatten flattern.
- Der Dachdecker hatte bereits lose Verschraubungen nachgeschraubt, was nach der Schraubenzulassung unzulässig ist. Die Schrauben hatten sich bereits wieder gelockert.

Pfetten nicht
vorgebohrt

Diese Vielzahl der handwerklichen Verstöße führte zu:

- Durch das Längsreißen der Pfetten und den Spaltdruck des Holzes wurden die Schrauben nach oben gepresst und somit die Dachdeckung gelockert.
- Durch die nicht ausreichende Sogsicherung hoben Pfetten stellenweise ab.
- Wegen fehlender Randverstärkungen und Randverbindungen verbeulten die Wellplatten.
- Wegen der gelockerten Schrauben flatterten die Wellbleche und überknöpfen an den Verschraubungen.
- Wegen der nicht passenden Kalotten verknickten und rissen viele Wellbleche.

handwerkliche
Verstöße

Zu welchem Ergebnis kam der Sachverständige?

- Die verwendete Dachdeckung entsprach weder der verbindlichen Baubeschreibung noch der Baugenehmigung.
- Für die verwendeten Aluminiumwellplatten gab es zum Einbauzeitpunkt weder eine bauaufsichtliche Zulassung noch war dieses Material in den Bauregellisten aufgeführt.
- Eine typengeprüfte Statik fehlte zum Einbauzeitpunkt.
- Die existierenden Bemessungstafeln stimmten mit dem Objekt nicht überein.

keine bauaufsichtliche
Zulassung



Abb. 2.193 ■ Abgehobene Pfette



Abb. 2.194 ■ Schraube mit Kalotte

auf risikobehaftete
Bauweise nicht
hingewiesen

- Die erforderlichen statischen Einzelnachweise für die Dachdeckung fehlten.
- Der Architekt war von der Baubeschreibung abgewichen und hatte eine risikobehaftete Bauweise für die Dachdeckung gewählt.
- Der Architekt hatte weder den Bauträger auf diese Tatsachen und die risikobehaftete Bauweise hingewiesen, noch wurden die Erwerber entsprechend von den Abweichungen von der Baubeschreibung informiert bzw. von den Erwerbern eine Genehmigung eingeholt.
- Der Generalunternehmer war sowohl von der Tragwerksplanung als auch seinen eigenen Ausschreibungen abgewichen.
- Der Bauleiter des Generalunternehmers hatte bei der Objektüberwachung versagt.
- Auslöser für den Schaden war zwar der Orkan Lothar, ursächlich waren jedoch Planungs-, Ausführungs- und Bauaufsichtsfehler.

Wie entschied nun die Versicherung? Diese lehnte eine Schadensregulierung ab, bezahlte lediglich den Feuerwehreinsatz und erkannte die durch den Feuerwehreinsatz entstandenen Beschädigungen und Kosten an.

Wie ging es danach weiter? Der Hausverwalter leitete nun ein selbstständiges Beweisverfahren gegen Bauträger und Elementarversicherer ein. Der vom Gericht bestellte Sachverständige kam nach drei Ortsterminen und mit Unterstützung eines von ihm beigestellten Tragwerksplaners zu dem Ergebnis, es handele sich um einen

reinen Sturmschaden, den die Versicherung zu regulieren habe. Die Versicherung wiederum beauftragte ihren Sachverständigen mit der Überprüfung des Gerichtsgutachtens. Bei einer telefonischen Rückfrage beim beigestellten Tagwerksplaner des Gerichtsgutachters erklärte dieser seinem anfragenden Kollegen:

- Die Aufgabe ist für Sie zu anspruchsvoll, Ihnen fehlen die notwendigen statischen Kenntnisse.
- Die Versicherung muss den Schaden so oder so bezahlen, die hat ja auch genügend Geld.
- Ich würde mich an Ihrer Stelle mit unserem Gutachten einverstanden erklären.
- Ihre Fragen beantworte ich Ihnen nicht.

Bei der Überprüfung des Gerichtsgutachtens und der Anlagen und Berechnungen stellte der Sachverständige der Versicherung weiter fest, seine Kollegen hatten

- keine Bauteile geöffnet, sondern nur angenommen, dass alles in Ordnung sei und sich auf Handwerkeraussagen verlassen,
- die Verschraubungen nicht auf Festigkeit überprüft,
- ihre Bewertungen teilweise auf Grundlage von fremden Fotos getroffen,
- die Inhalte der bauaufsichtlichen Zulassungen für die verwendeten Holzschrauben nicht mit den Holzbaubestimmungen und der örtlichen Situation abgeglichen,
- die Holzschrauben falsch als selbstbohrende Schrauben ausgelegt,
- die ausführenden Handwerker nicht über deren Arbeitstechnologie befragt,
- das Längsreißen der Pfetten durch die Spaltkräfte der Schrauben nicht erkannt,
- die nicht ausreichenden Pfettenquerschnitte einerseits als ausreichend befunden, andererseits Verstärkungen durch Beilagen verlangt,
- bei den statischen Nachweisen die Sogkräfte zu niedrig angesetzt, die Rand- und Eckbereiche falsch ausgelegt,
- die Druckerhöhung des unterströmenden Luftstromes nicht berücksichtigt, da in der DIN dafür keine Festlegungen enthalten waren,

unterströmender
Luftstrom

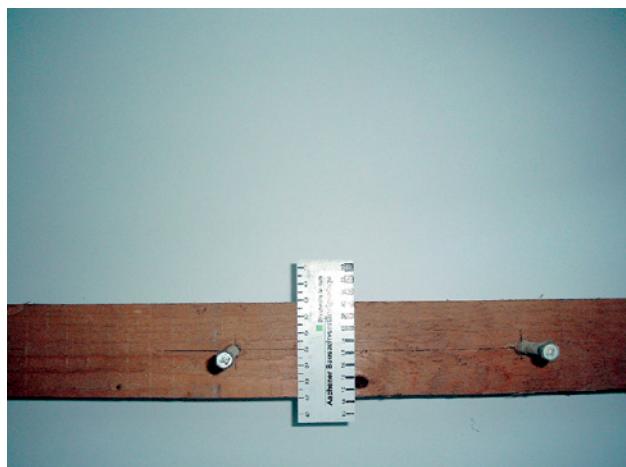


Abb. 2.195 ■
Versuchspfette mit
Spaltrissen

- obwohl laut Zulassung verboten, Nachverschraubungen mit längeren Schrauben vorgeschlagen,
- alte, mehrfach nachgearbeitete Feldbegrenzungsfugen und -risse im Gebäudeinneren als direkte Sturmschäden finanziell bewertet, obwohl die Ursachen der Fugen und Risse richtig bewertet und nicht als Sturmschäden anerkannt waren.

Feldbegrenzungsfugen

Daraufhin wurden die Gerichtssachverständigen zur mündlichen Erläuterung ihres Gutachtens befragt. Der Sachverständige der Versicherung hielt seinen Kollegen die Einwendungen der Versicherung und die Schwachstellen ihres Gutachtens vor. Der Tragwerkssachverständige verneinte noch einmal die Rissgefahr der zu schwach dimensionierten Pfetten, wurde aber merklich unsicherer und blasser, als ihm mehrere Versuchspfetten mit unterschiedlich eingeschraubten Holzschrauben lt. Zulassung und baulicher Ausführung vorgelegt wurden.

Zum Schluss verlor er völlig seine Fassung und verweigerte der Richterin weitere mündliche Stellungnahmen. Fragen des Gerichts wollte er nur nach nochmaligen örtlichen Untersuchungen schriftlich beantworten.

Seit dieser Befragung ist nun mehr als ein Jahr vergangen. Die Gerichtssachverständigen waren bisher weder auf dem schadhaften Dach noch haben sie schriftlich Stellung genommen. Wie geht es nun weiter? Mal abwarten, was da kommt. Für die Gerichtssachverständigen werden große Probleme auftreten, wenn sie ihr schlampiges Arbeiten

dem Gericht und den Parteien offenbaren müssen. Der Imageschaden bleibt auf jeden Fall, vielleicht auch noch mehr, an ihnen hängen.

Schadenshöhe: Angemeldet: 70.000 €. Anteil für die Versicherung laut Gerichtssachverständigen: 35.000 €. Die Versicherung wollte sich mit den Geschädigten vergleichen, wartet jetzt aber nach der Sachverständigenanhörung erst einmal ab. Der Prozess ist noch nicht beendet.

2.3.2 Reihenhäuser in Stuttgart

Undichte Stehfalzdeckung

Kleine Dachgauben – großer Ärger, warum?

Bei einem Reihenhausobjekt in Stuttgart wurden alle Dachgauben mit 3,5° Dachneigung mit Titanzinkblechen regendicht gedeckt. Die Blechscharren wurden von Traufe zu Traufe durchgehend mit Gefälle verlegt. Bei einer Gaube traten nach einigen Jahren sporadisch leichte Feuchteschäden an beiden Gaubenbacken auf und zwar unabhängig von Regen- oder Schneefällen. Da der Bauträger nicht mehr existierte, verweigerte die Erwerberin dieser Wohnung die Schlusszahlung wegen verschiedener Mängel. Von einem Miteigentümer wurden vermutete Leckagen an der Gaubendeckung mit Silikon zugeschmiert, jedoch ohne Erfolg. Es kam zum Prozess. Der vom Gericht bestellte Sachverständige, ein Klempnermeister, meinte, die Dachgaubendeckung entspräche nicht den Klempnerrichtlinien, sei nicht regendicht verfalzt und müsse vollständig erneuert werden und zwar mit mindestens 7,5° Gefälle. Trotz Gegengutachten schloss sich das Gericht dieser Meinung an. Der Liquidator weigerte sich nach dem Ge-



Abb. 2.196 ■

Blick auf die Dachgaubendeckung

Klempnerrichtlinien

richtsgutachten sanieren zu lassen und verpflichtete sich, die Reparatur nach den Klempnerrichtlinien ausführen zu lassen, allerdings nur gegen Zahlungsvergleich. Der Vergleich wurde geschlossen, die Reparatur in Auftrag gegeben.

Der vom Liquidator beauftragte Sachverständige beobachtete die Entfernung der alten Blechscharen und dokumentierte die alte Ausführung und die Schadensursachen. Was war bei der ursprünglichen Ausführung falsch gemacht worden?

- Alle Bleche waren dicht durch ausreichend hohe Stehfalze verbunden, kein Fehler.
- In den Falzen waren Dichtungsschnüre eingelegt, nach Klempnerfachregeln.
- Die Bleche waren an den Traufen ausreichend über die Einlaufbleche geführt, gemäß den Vorschriften.

Dichtungsschnüre in Stehfälzen

An der Deckung konnte es also nicht liegen. Es wurde weiter gesucht und festgestellt:

- An den Traufen hatte sich ein leichtes Gegengefälle durch Dilatation gebildet.
- Die Stehfälzenden waren nadelkopfgroß offen, darunter befand sich jedoch die mit Gefälle bis in die Traufe geführte Bitumenabdichtung.
- Der Miteigentümer hatte diese Löcher zugeschmiert und nicht durch einen Fachhandwerker zulöten lassen.

Nach Entfernen der ersten Schare trat der Pfusch zutage und der sah so aus (Abb. 2.197):



Abb. 2.197 ■
Eingerissene Ecke

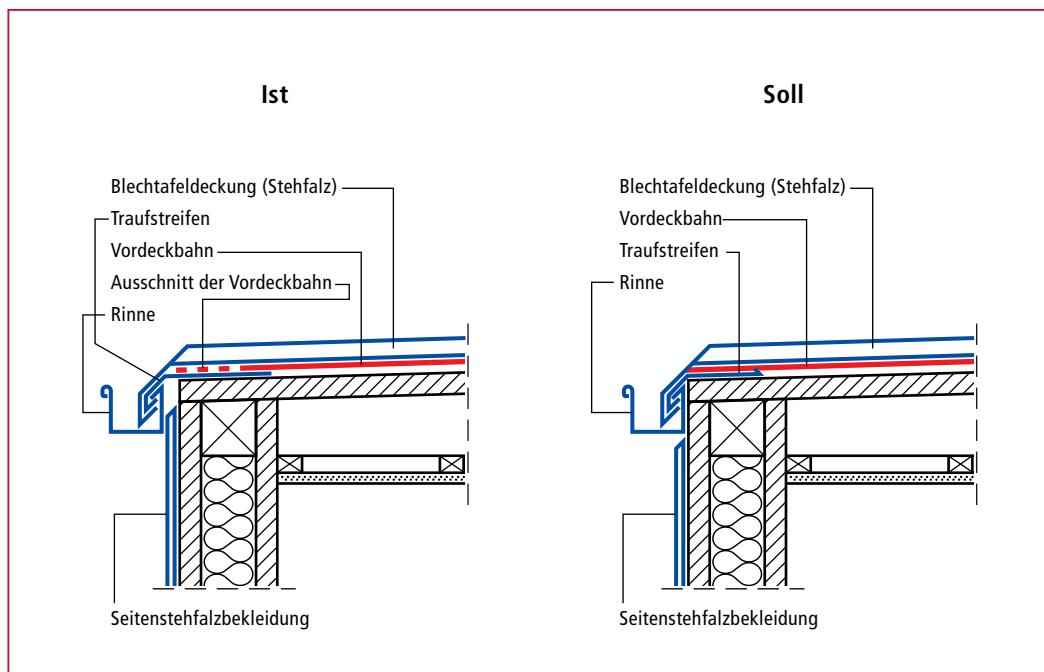


Abb. 2.198 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Was war falsch? Der Klempner hatte die Bitumenbahnen an den Traufen bei der Befestigung der Rinnenträger ausgeschnitten und nach Montage der Rinnenträger diese Fehlstellen nicht wieder mit Bitumenbahnen verschlossen. Die seitlichen Einlaufbleche waren an den Enden nicht abgekantet, sondern glatt.

Folge: Bei entsprechenden Winden wurde auf die Einlaufbleche gelangendes Wasser unter der Dachdeckung über das Ende des Einlaufbleches getrieben, denn es fehlte die Abkantung. Von dort aus gelangte das Wasser auf die Bitumenbahnen und lief von dort zur Traufe ab. Weil jedoch an den Rinnenträgern Abdichtungsfehlstellen waren, konnte dort das Wasser in die Schalung und die Gaubenseiten gelangen:

Einlaufbleche

Wer hat bezahlt? Der Klempner hat für seinen Pfusch kein Geld bekommen, der Prozess dauerte fast zehn Jahre. Die Gerichts-, Sachverständigen-, Anwalts- und Reparaturkosten sowie Schadenersatzforderungen beliefen sich auf ca. 10.000 €. Die eigentliche Reparatur kostete 750 €.

2.3.3 Gewerbegebäude bei Göppingen

Undichtes Blechdach – Undichte Dachrinnen und Anschlüsse

Schon der erste Blick auf das Dach zeugt von besonders hoher Qualität, oder auch nicht. Bei einem Gewerbegebäude bei Göppingen kam es immer wieder zu Wassereinbrüchen und Schäden am Gebäude, aber auch an gelagerten Gütern. Zusätzlich kam noch der ständige Ärger dazu. Die Eigentümer und der ehemalige Generalübernehmer hatten großes Interesse an der Ermittlung der Schadensursachen und endgültigen Beseitigung der Mängel. Nur die Mitarbeiter des GÜ schienen nicht den nötigen Elan oder die Kenntnisse zu besitzen, um der Sache wirklich auf den Grund zu gehen und die Mängelbeseitigung durchzusetzen. Weil bei der Beseitigung der Feuchteschäden in der ehemaligen Brauerei in Göppingen (siehe auch Band 1 Kap. 2.3.4) der Bausachverständige schnell die Schadensursache ermittelte und somit ein langer Prozess vermieden werden konnte, einigten sich die Eigentümer und der GÜ auf denselben Sachverständigen. Der kam, sah und stellte Folgendes fest:

Trapezblechdeckung

Das Hallendach mit einer Dachneigung von 3° war mit Trapezblechen auf Pfetten gedeckt. Bei den Trapezblechen handelte es sich um heute nicht mehr gängige Profile. Unter den Pfetten war eine Wärmedämmung aus 5 cm dicken expandierten Hartschaumplatten dicht verlegt. Darunter war ohne Dampfsperre eine Gips-Akustikplatten-decke angebracht. An der Nordwand der Halle und sonstigen Stellen drang Wasser ins Gebäude. Weitere Wasserschäden konnten in der Nordostecke und an einigen Stellen in der abgehängten Decke festgestellt werden.

Was waren denn nur die Ursachen? Planungsfehler, handwerklicher Pfusch und schludrige Bauüberwachung, zum Leidwesen des GÜ und des Klempners und Dachdeckers in einer Person.

Pfusch der Planer: Die Eigentümer hatten das bestehende Gewerbegebäude erworben, mit dem GÜ modernisiert und eine weitere Halle angebaut. Zwischen altem und neuem Gebäude wurde eine eingelegte Kastenrinne eingebaut, an die beide Gebäude angeschlossen wurden. Da die alte Halle weder beheizt noch wärmegedämmt war, wurde die Dachfläche nachträglich von unten mit Hartschaumplatten gedämmt und mit einer abgehängten Decke bekleidet. Beheizt werden sollte die Halle mit Heizgebläsen. Die Planer hatten nicht be-

eingelegte Kastenrinne



Abb. 2.199 ■
Blick über die Blechdachdeckung



Abb. 2.200 ■
Wassereinbrüche



Abb. 2.201 ■ Kondensatfeuchteränder an der Decke

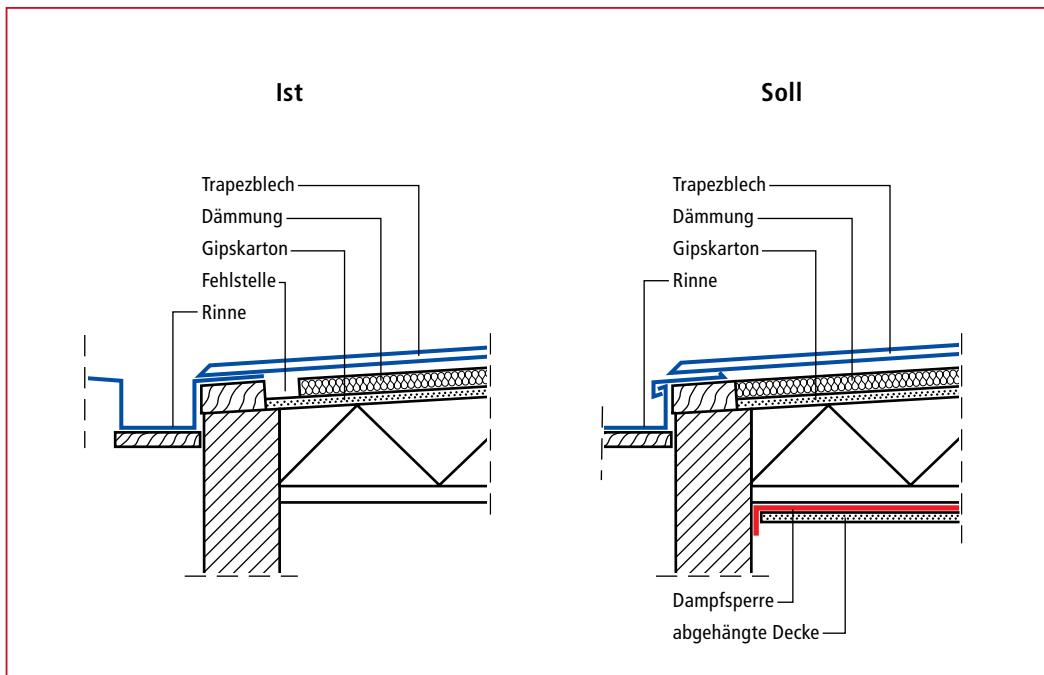


Abb. 2.202 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

dacht, dass bei der Dachneigung von nur 3° und bei quer gestoßenen Trapezblechdeckungen eine Unterspannbahn und eine absolut dichte Dampfsperre erforderlich waren.

Daraus entstanden folgende Schäden:

- Eindringendes Regenwasser: Schon bei leichtem Wind wurde Wasser unter die Trapezblechplattenstöße getrieben und lief nach unten in die Halle ab.
- Kondensatfeuchte: Durch die fehlende Dampfsperre konnte der Wasserdampf ungehindert bis unter die Trapezbleche strömen, dort kondensieren und durch die Dämmung nach unten abtropfen.

Pfusch des Klempners: Der Klempner hatte gegen alle unternehmerischen Pflichten und handwerklichen Regeln verstößen. Er hatte

- die Planung nicht auf Vollständigkeit überprüft,
- keine Bedenken angemeldet,
- die neue Kastenrinne vor die alte Dachdeckung gesetzt,
- die Einlaufblechenden nicht abgekantet,
- Einlaufbleche ohne Traufbohlen und Unterlagen eingebaut,



Abb. 2.203 ■ Dachfläche (Ablaufbereich)



Abb. 2.204 ■ Geöffnete Dachdeckung



Abb. 2.205 ■ Rinnenanschlussdetail



Abb. 2.206 ■ Ausgebesserte Dachdeckung



Abb. 2.207 ■ Perforiertes Trapezblech



Abb. 2.208 ■ Trapezblechbefestigungsdetail

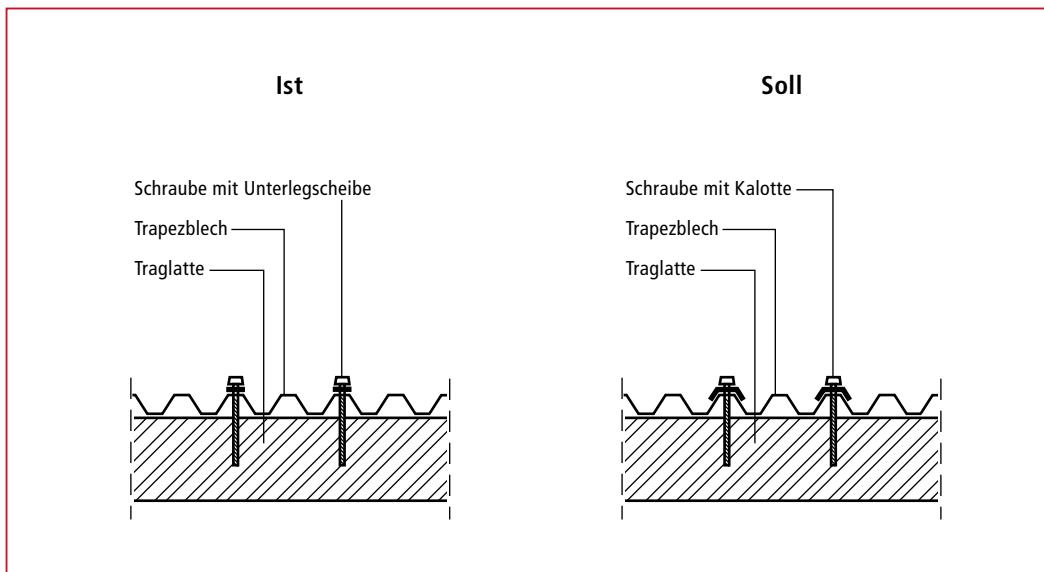


Abb. 2.209 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

- die Mindestüberdeckungslängen bei den Querstößen nicht eingehalten,
- Trapezblechbefestigungen nicht mit Kalotten, sondern normalen Unterlagscheiben ausgeführt,
- die Kastenrinne mit Gegengefälle eingebaut,
- keine Dehnungsausgleicher bei 28 m langer Rinne und Mauerabdeckung eingebaut,
- u. v. m.

Was kostet dieser Pfusch? Der Sachverständige schätzte die Kosten für die Beseitigung dieses Pfusches und der Folgeschäden auf 43.800 €. Wie ging es weiter? GÜ und Klempner verpflichteten sich zur Schadensbeseitigung. Als nach Fertigstellung der Klempnerarbeiten der Sachverständige die Arbeiten überprüfte, traf ihn der Schlag. Der Klempner hatte seinen Pfusch nicht beseitigt, sondern noch kräftig weitergepfuscht. Die Eigentümer gaben GÜ und Klempner eine weitere Nachfrist mit Ablehnungsandrohung. Das hatte Wirkung, der Pfusch wurde beseitigt.

2.3.4 Stadtquartier bei Leipzig

Mangelhafte Zinkblechdeckungen

Wie in Band 1 (Kap. 2.2.5) beschrieben, drang bei diesem Bauvorhaben Wasser überall ein. Dass dann plötzlich die Dächer mangelfrei sein sollten, hätte an ein Wunder gegrenzt. Doch Wunder gibt es nicht, schon gar nicht bei diesem Objekt.

Die zeltförmigen Dächer dieses Bauvorhabens sind mit langen Titzanzinkscharen gedeckt. Die Blechdeckung wird von einzelnen Dachflächenfenstern durchdrungen, und da drang natürlich auch das Wasser ein.

Wer war schuld, wie ging es weiter? Die Abbildungen 2.144 bis 2.147 zeigen Folgen einer fehlenden Detailplanung und typischen handwerklichen Pfusch, der aber bei einer gewissenhaften Objektüberwachung und Abnahme sofort auffallen musste und abgestellt werden konnte. Doch weder Planer noch Bauleitung waren dazu in der Lage mit der Folge, dass überall schwerste Wasserschäden auftraten. Nach Besichtigung des Objektes durch einen von der Eigentümergemeinschaft beauftragten Sachverständigen und dessen Kurzgutachten wurden die Eigentümer wie vom Schlag getroffen. Ursächlich für die Schäden waren Planungs-, Aufsichts- und Ausführungsfehler. Weder vom Generalunternehmer, den Handwerkern oder Planern war noch etwas zu holen. Wo war hier wieder gepfuscht worden?

fehlende Detailplanung



Abb. 2.210 ■ Dachflächen



Abb. 2.211 ■ Schleppdächer ohne Rinnen



Abb. 2.212 ■ Falsche Lötarbindung



Abb. 2.213 ■ Beulenbildung durch Verbindungsstäbe

keine Objektüberwachung

Pfusch der Planer und Bauüberwachung:

- Die Planer hatten, wie leider üblich, keine Details geplant und alles dem Generalunternehmer überlassen.
- Der Bauträger hatte keine eigene Objektüberwachung durchgeführt, somit wurde auch nicht kontrolliert.

Pfusch der Klempner:

- Die Klempner hatten gegen die Klempnerfachregeln verstößen und keine Dachrinnen an den Schleppdächern angebracht.
- Die Blechanschlüsse an Dachflächenfenster waren nicht spannungsfrei hergestellt worden, sondern die Blechscharrenausschnitte wurden ohne Dilatationsmöglichkeiten in die Blechdeckung eingelötet.

- Einige Lötverbindungen wurden gegen den Wasserlauf ausgeführt. Obere Bleche wurden nicht über, sondern unter die unteren Bleche geführt. Lötverbindungen
- Die Blechfalze wurden zu fest verpresst, eine Dilatation war nicht möglich. zu fest verpresste Blechfalze

Als Hausverwaltung und Eigentümergemeinschaft erkannt hatten, dass eine Mängelbeseitigung durch den GÜ und die Subunternehmer nicht durchsetzbar war, verzichteten sie auf weitere Untersuchungen.

Der Bauträger, dessen Gesellschafter (Architekten) einige Einheiten besaßen, meldete nach Gründung einer Auffanggesellschaft Konkurs an. Zuvor hatten sie jedoch ihre Ansprüche gegen den Architekten und den Bauträger an die WEG abgetreten. Die WEG nahm diese auch in die Haftung. Was dabei herauskam, ist mir nicht bekannt. Ich habe viele Jahre später zufällig gehört, dass ein Eigentümer eines ganzen Hauses auf eigene Kosten einen Klempner aus Baden-Württemberg einige Wochen mit der Beseitigung des Pfusches an seinem Haus beschäftigt hat.

2.3.5 Mehrfamilienhäuser bei Ludwigsburg

Kunst am Bau oder Pfusch am Bau?

Wenn Sie einmal mit wachen Augen spazieren gehen, sticht ihnen auch Außergewöhnliches ins Auge, wie bei dieser Wohnanlage. Jeder Bauträger ist bestrebt, dass seine Objekte durch eine ausgewogene Architektur einen überzeugenden Eindruck bei den Betrachtern, besonders aber bei Kaufinteressenten hinterlassen. Maßgeblich sind nicht nur die Grundrisse, sondern besonders die Fassaden, wie auch bei diesem Objekt. Dem besonders aufmerksamen Betrachter und Kunst-sinnigen fällt auf, dass sich nicht nur ein Fassadengestalter, sondern auch Künstler der Moderne an diesem Objekt verewigt haben.

Es ist doch schön, wenn die üblichen 1,5 % für Kunst am Bau auch bei solchen Objekten tatsächlich ausgegeben werden. Nur ist es wirklich ärgerlich, wenn dieses Geld für die Beseitigung von Planungs- und Ausführungspfusch verwendet werden muss, schade für die Kunst. Der Laie wird fragen, wieso liegt hier überhaupt Pfusch vor? Weil gerade für diese sensiblen Bereiche weder eine Detailplanung noch eine sorgfältige Bauüberwachung durchgeführt wurden. Nicht

Kunst am Bau

sensible Bereiche



Abb. 2.214 ■
Gebäudeansicht



Abb. 2.215 ■
Wasserspeier oder
Elefantenstoßzähne?



Abb. 2.216 ■
Dachrinnenende mit
Wasserspeier

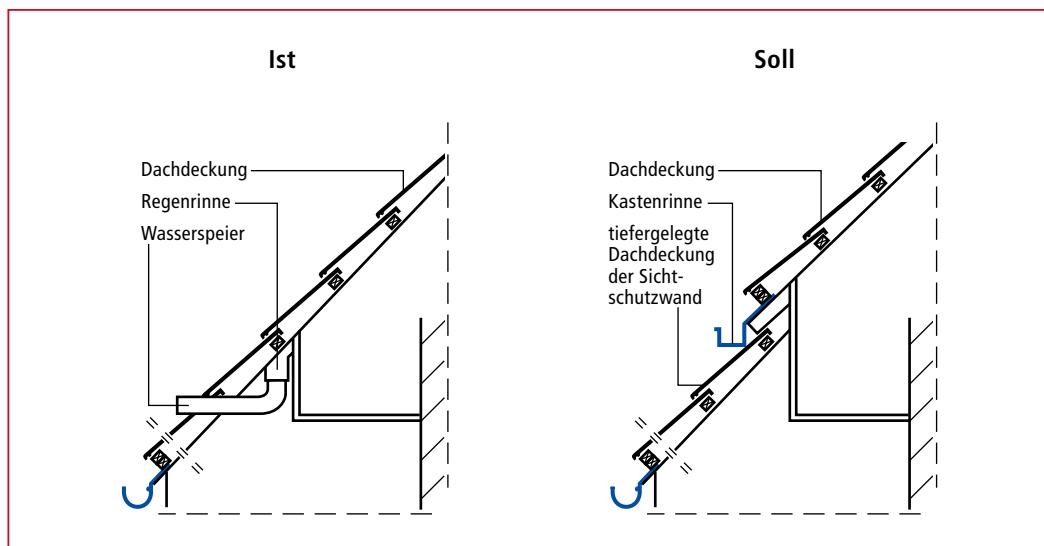


Abb. 2.217 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)



Abb. 2.218 ■ Fallrohranschluss

nur bei diesen, sondern auch bei weiteren, noch folgenden Details ist dies gut zu erkennen.

Der äußerst erfolgreiche Bauträger beauftragt für fast alle Bauvorhaben einen Architekten mit der Entwurfsplanung, besonders mit der Fassadengestaltung. Folge: Fast alle Häuser sind gleich. Werk- und Detailplanung werden von ihm nicht mehr geliefert, weil er allein arbeitet. Mit der Werkplanung werden andere Planer beauftragt, oder auch nicht? Die Handwerker sind, wie hier gezeigt, manchmal für Ausführung und Gestaltung selbst verantwortlich. Und das fällt dann so aus.

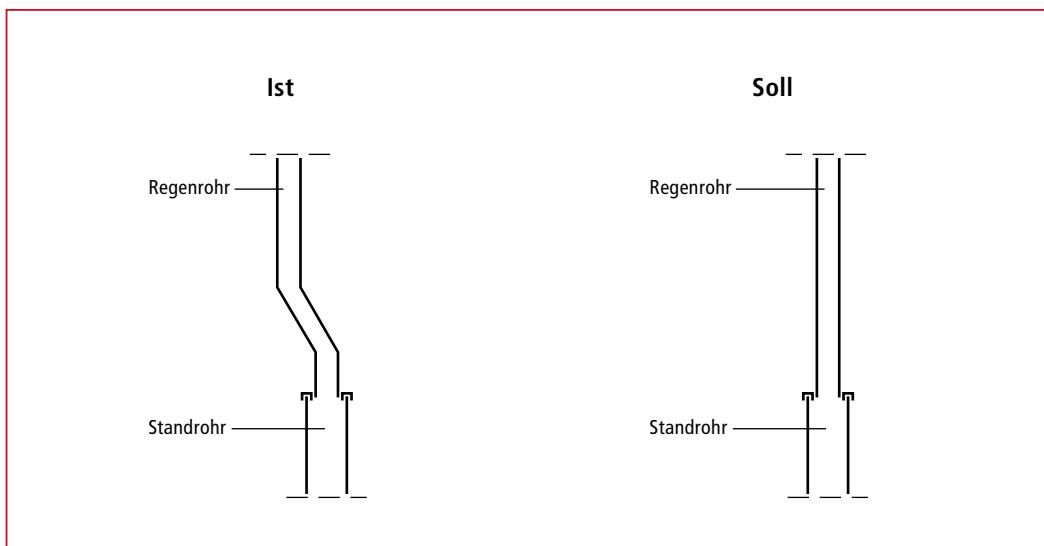


Abb. 2.219 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)



Abb. 2.220 ■ Mauerabdeckungsanschluss

eingeschnittenne
Dachflächen

Was wurde hier falsch gemacht? In die westlichen Dachflächen binden zwei jeweils ca. 3m lange Dachloggien ein, die durch eine Sichtschutzwand getrennt sind. Die Dachdeckung des Hauptdaches läuft über diese Wandscheibe durch. Am unteren Ende wird die Dachfläche über eine Dachrinne mit Fallrohr entwässert. Die eingeschnittenen Dachflächen werden jeweils über eine eigene Rinne entwässert. Das Wasser wird auf die Trennwand zwischen den Balkonen geführt und diese Dachrinnen liegen zu tief, bzw. die Dachdeckung über der Wandscheibe zu hoch.

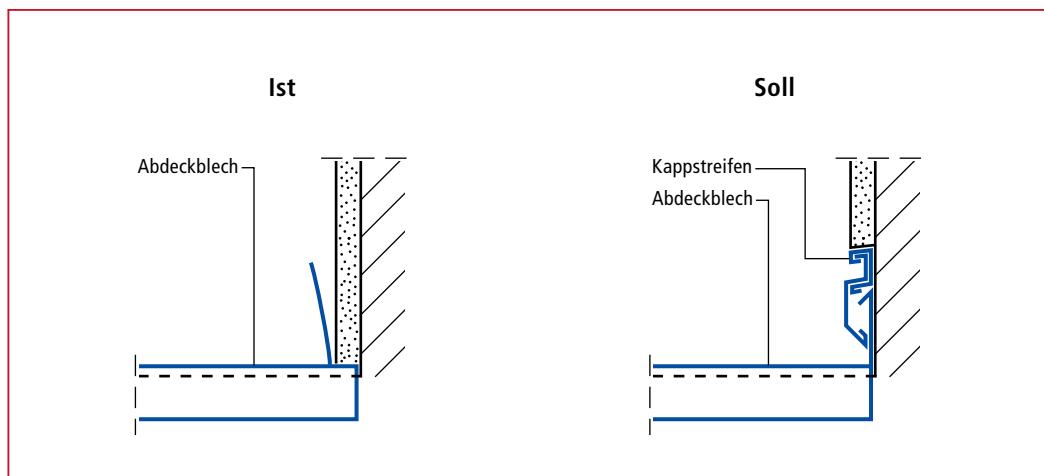


Abb. 2.221 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Warum? Bei einer Dachrinnenlänge von ca. 3 m mit 1 % Gefälle beträgt der Höhenunterschied vom Hoch- zum Tiefpunkt ca. 3 cm. Das muss bei einer sorgfältigen Planung erkannt und berücksichtigt werden. Nur wenn nicht ausreichend geplant wird, fällt dieser wichtige Detailpunkt auch niemandem auf, so wie hier. Dem Klempner wurde es überlassen, das Wasser weg zu bekommen, und der löste dieses Problem auf seine künstlerische Art. Ob er dafür allerdings ausgezeichnet wird ist fraglich, eher belächelt oder scharf kritisiert.

Wie konnte dieses Problem gelöst werden? Ganz einfach.

Lösung 1: Die Sichtschutzwand konnte um Rinnenhöhe (ca. 10 cm) tiefer gelegt werden. Die Dachrinnen über den Loggien wären dort auf die tiefer liegende Dachdeckung entwässert worden. Diese Lösung wäre billiger als die ausgeführte gewesen, von der Optik gar nicht zu sprechen.

Lösung 2: Über den Loggien konnten die unteren Dachsteinabschlüsse mit einer Keilbohle oder Doppelplatte um die 3 cm angehoben werden. Die Rinne wäre um dieses Maß höher angebracht worden.

Doch wenn nicht geplant wird, wird leider auch nicht überlegt. Von vielen Handwerkern der heutigen Generation kann man auch dies nicht mehr erwarten, beim Bauen wie in Babylon.

Eigentlich ist es doch ganz einfach, die Lage der Rinnenstutzen genau zu ermitteln. Mit einem Lot wird der untere Fallrohranschluss

zur Rinne übertragen und dann der Ablaufstutzen eingeschnitten. Die heutige Technik sieht jedoch ganz anders aus, so wie hier. Der Klempner bringt die Rinne an, das Fallrohr wird montiert und irgendwie angeschlossen. Bei der Abnahme macht dann der Bauleiter die Augen zu.

Es ist schon bemerkenswert, dass bei einem Bau ohne Detailplanung Mauerkronen abgedeckt werden. Nicht verwunderlich ist jedoch, dass wie hier das Blech irgendwie vor der Wand endet und zwar ohne Kappleiste. Davon haben viele Klempner noch nichts gehört, Bauleiter scheinbar auch nicht.

2.3.6 Stadtquartier bei Leipzig

Bemerkenswerte Klempnerarbeiten

Bei diesem in Band 1, Kap. 2.2.5 und zuvor in Kapitel 2.2.14 beschriebenen Bauvorhaben haben die Klempner auch noch viele wirklich bemerkenswerte Handwerksleistungen abgeliefert wie z. B diese in Abb. 2.222 bis 2.223:

Diese Bilder sind besondere Beispiele für »gelungene« Klempnerarbeiten und sprechen für sich. Weitere Kommentare sind überflüssig.



Abb. 2.222 ■ Fallrohranschluss



Abb. 2.223 ■ Balkonablauf



Abb. 2.224 ■ Laubengangentwässerung



Abb. 2.225 ■ Fallrohrende im Treppenhaus



Abb. 2.226 ■ Stalakmitenbildung unter Fallrohrende

2.3.7 Doppelhaus bei Ludwigsburg

Pfusch bei den Klempnerarbeiten

Dieses Bauvorhaben wurde schon in Band 1, Kap. 2.3.13 behandelt, doch es gibt auch bei den Klempnerarbeiten bemerkenswerte Beispiele für gelungenen Pfusch. Haben sich die Maurer und der Bauleiter bei der in Abb. 2.227 dokumentierten Ausführung etwas gedacht oder nicht? Wenn ja, wollten sie den Bewohnern des Neubaus kostenlos Regenwasser vom Nachbarhaus zuführen. Wenn nein, wurde hier wieder einmal gepfuscht.

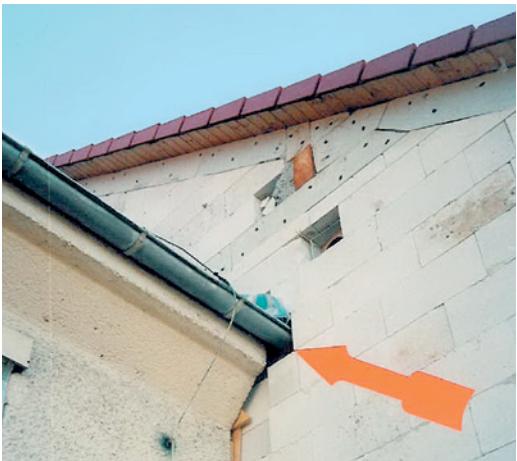


Abb. 2.227 ■ Dachrinnenabschluss



Abb. 2.228 ■ Wandanschluss

Beim Anbau eines neuen Hauses an das bestehende Gebäude wurde, aus welchem Grund auch immer, die vorhandene Dachrinne nicht gekürzt, sondern das neue Mauerwerk ausgespart und die vorhandene Dachrinne einfach ummauert.

Was könnte passieren? Bei einem Überlaufen der Dachrinne kann das Wasser direkt durch die Porenbetonwand in das benachbarte Kinderzimmer eindringen. Dass Bauhandwerker ideenreich sind, ist allgemein bekannt. Dass es blinde Bauleiter gibt, ist auch nicht neu. Dass Bauleiter die Leistungen nicht mehr überprüfen, ist ein leidiges Problem.

Zumindest beim Dachanschluss an das neue Gebäude hatte der Bauleiter rechtzeitig reagiert und ein Wandanschlussblech anbringen lassen. Der Klempner hatte jedoch den Kappstreifen vergessen, der Bauleiter hatte nicht geprüft. Was könnte hier passieren? Trotz Dachüberstand kann Wasser hinter dem senkrechten Blechschenkel in die Wand laufen. Wanddurchnässungen sind zwangsläufig die Folge.

Wandanschluss ohne Kappstreifen

Die Fensterbank im Dachgeschoss ist ein weiterer Beweis für die hohe Qualifikation von Klempnern und Bauleitung. Die Fensterbank hat Gegengefälle zum Fenster, weil das Dachflächenfenster zu hoch angeordnet wurde. Die seitliche Ausdehnung ist nicht möglich, weil die Fensterbank zu lang ist. Korrosionsprobleme werden ebenfalls auftreten, denn unter der Fensterbank fehlt eine Trennschicht, die Bank liegt z.T. direkt auf Beton bzw. Porenbeton auf.

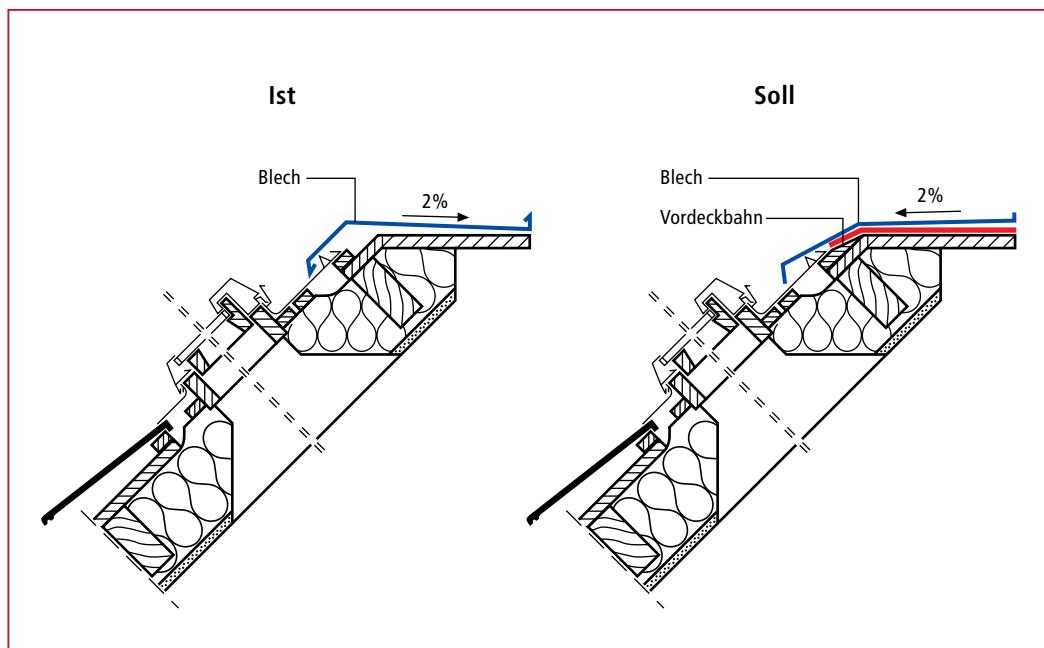


Abb. 2.229 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)



Abb. 2.230 ■ Fensterbankanschluss an Dachflächenfenster

Wie wurde der Pfusch beseitigt? Der Bauträger ging pleite, der bauleitende Architekt auf den Balkan. Der Klempner hat wohl auch nichts mehr gemacht. Die Erwerber erhielten nach langem Streit mit den Banken das überzahlte, teilfertige, mit unzähligen Mängeln behaftete Haus. Die Erwerber haben auf eigene Kosten den Pfusch beseitigt. Kosten: insgesamt ca. 90.000 € pro Haus.

2.3.8 Mehrfamilienhäuser in Hohenlohe

Ein Beispiel für »hinnehmbare« Klempnerarbeiten

Ist die in Abb. 2.231 und 2.232 dargestellte Ausführung in Ordnung oder nicht? Laut Gutachten eines öffentlich bestellten und vereidigten Gerichtsgutachters ist diese Ausführung nicht zu beanstanden! So weit ist es schon bei diesem Gutachter gekommen, dass nach dessen Meinung ein solcher Pfusch zu akzeptieren ist.

Eine Erbengemeinschaft hatte sich in einem mehr als 10 Jahre dauernden Prozess mit einem Generalunternehmer wegen einer Vielzahl von Mängeln gestritten. Der Erblasser, ein allgemein anerkannter Bauingenieur, hatte wegen dieser Mängel ca. 179.000€ von den Forderungen des Generalunternehmers zurückbehalten. Beanstandet wurden Mängel vom Dach über den Innenausbau, die Heizung, Bauwerksabdichtung bis zur Standsicherheit und Grundstücksentwässerung. Statt einer Mängelbeseitigung zog der GU einen Prozess vor.

Nach ca. sieben Jahren wechselten die Erben den Anwalt und beauftragten einen im privaten Baurecht erfahrenen jüngeren Anwalt. Der las die Gerichtsgutachten, focht diese an und zwang den Gerichtsgutachter zu zusätzlichen gutachterlichen Stellungnahmen. Diese fielen jedoch so schwammig bis bautechnisch falsch aus und waren mit einer Überheblichkeit gegen die Beklagten versehen, dass dem Anwalt der Kragen platzte. Er riet seinen Mandanten, das Gutachten fachlich durch einen Sachverständigen überprüfen zu lassen.



Abb. 2.231 ■ Geländerdurchdringung, Mauerabdeckung mit Geländer



Abb. 2.232 ■ Aufgebaute Mauerabdeckung

Die Erbengemeinschaft beauftragte daraufhin einen Bausachverständigen mit der Überprüfung des Gerichtsgutachtens und der gutachterlichen Stellungnahme seines Kollegen. Jeder Mängelpunkt wurde örtlich überprüft, weitere vom Kollegen nicht aufgenommene Mängel (der Gerichtsgutachter muss sich strikt an den Beweisbeschluss halten) wurden dokumentiert und bewertet. Statt des ursprünglich geltend gemachten Zurückbehaltungsanspruches von 178.000 € stellte der Privatgutachter zusätzliche Mängel in Höhe von ca. 155.000 € fest mit der Folge, dass sich nun der Zurückbehaltungsanspruch um weitere ca. 465.000 € erhöhte. Der Beklagtenvertreter beantragte Klageabweisung. Das Gericht beauftragte nun den Gerichtsgutachter, Stellung zum Gutachten seines Kollegen zu nehmen. Weil er sich von seinem Kollegen zu Recht ertappt fühlte, bestand seine »Gutachterliche Stellungnahme« aus einer Verteidigungs- und Angriffsdokumentation, teilweise bis tief unter die Gürtellinie seines Kollegen gehend. Der Beklagtenvertreter beantragte daraufhin die Ablösung des Gerichtsgutachters wegen Befangenheit. Das Landgericht lehnte diesen Antrag erwartungsgemäß ab und bekam vor dem Oberlandesgericht Recht mit der Begründung, der Gerichtsgutachter habe sich mit der Expertise seines Kollegen nicht sachlich, sondern überwiegend polemisch auseinandergesetzt hin bis zur persönlichen Beleidigung seines Kollegen. Soweit der Sachverhalt.

Wo war in den gezeigten Beispielen gepfuscht worden?

Zu Abb. 2.231 und 2.232: Diese Bilder zeigen die Eckausbildung mit Geländerdurchdringung einer Mauerabdeckung. Die Blechlängen betragen jeweils ca. 5 m, die Abstände der Geländerpfostendurchdringungen ca. 2 m. Besonders zu beachten ist der Materialunterschied zwischen Mauerabdeckung (Kupfer) und Geländerpfosten (feuerverzinkter Stahl). Beachtung verdient auch die Lötnaht.

Bei direkter Besonnung erreichen Kupferbleche Temperaturen von bis zu 90 °C. Bei angenommener Einbautemperatur von ca. 18 °C ergibt sich ein Temperaturunterschied von 72 °C. Daraus ergibt sich eine Ausdehnung von: $0,00017 \times 5 \times 72 = 0,00612$ m. Bei hohen Temperaturen kann sich die Mauerabdeckung wegen der Geländerpfosten nicht zwängungsfrei ausdehnen. Die Bleche beulen nach oben auf.

Zu Abb. 2.233: Sich abzeichnende Schraubenköpfe sind bei versenkter Verschraubung nur ein optischer Mangel. Bei hoch stehenden

Zurückbehaltungsanspruch

polemisch auseinandergesetzt

Geländerdurchdringung
Materialunterschied

Einbautemperatur
Temperaturunterschied
Ausdehnung



Abb. 2.233 ■
Blechverbindung –
T-Stück mit Schrau-
benabdrücken



Abb. 2.234 ■
Türaustritt – Nietver-
bindung mit Loch



Abb. 2.235 ■
Balkonentwässerung
– verdrückte Rinne

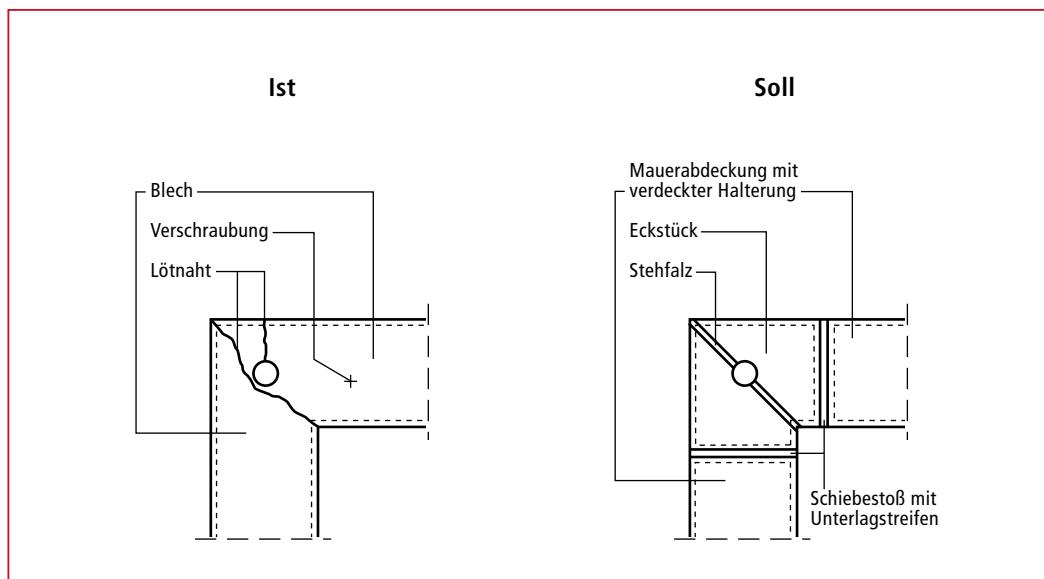


Abb. 2.236 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

den Schraubenköpfen besteht die Gefahr, dass durch Belastung die Bleche durchgedrückt werden. Das ist dann ein technischer und optischer Mangel.

Zu Abb. 2.234: Diese Verbindung ist ein Beispiel für die schlampige Arbeit des Klempners und die unterlassene Kontrolle. Nicht nur das Loch, sondern auch der vorstehende Blechstreifen führen zu Wasserschäden und Verletzungsgefahr. Lediglich durch den über der Terrassentür vorhandenen Balkon kommt es zu keiner Wasserbenetzung der Blechabdeckung.

Zu Abb. 2.235: Wenn sich ein Handwerker vermessen hat, so wie hier, wird die Rinne einfach zwischen Balkongeländer und Balkonplatte gequetscht. Das schwächere Bauteil gibt nach, in diesem Fall die Kupferrinne. Dass es durch den direkten Kontakt der Kupferrinne mit den verzinkten Geländerpfosten zu Korrosionsschäden am Geländer kommen muss, spielt keine Rolle, denn das Geländer hat der Schlosser montiert.

Muss ein Bauherr einen solchen Pfusch hinnehmen? Nein! Darf ein Gerichtssachverständiger einen solchen Pfusch als hinnehmbar bezeichnen? Nein! Bedenklich ist, wenn ein Gerichtssachverständiger solchen Pfusch als handwerkliche Unregelmäßigkeiten bezeichnet,

Pfusch als handwerkliche Unregelmäßigkeiten

die hinzunehmen sind, bzw. geringfügige Minderungen vorschlägt. Natürlich ist es für einen renommierten, in seinem Gerichtsbezirk führenden Sachverständigen schwer, wenn ein Kollege seine Arbeit kritisch überprüft und sein Gutachten widerlegt.

Der Gerichtssachverständige hat als Vorsitzender eines Sachverständigenlandesverbandes aus Verärgerung noch erfolglos versucht, seinen Kollegen aus dem gemeinsamen Sachverständigenverband auszuschließen. Wegen Befangenheit vom OLG als Gutachter aus einem Verfahren entbunden zu werden ist ja auch nicht von Pappe, der Imageschaden ist gewaltig. Allerdings durfte der Sachverständige sein Honorar behalten, da sein Verhalten gegenüber seinen Kollegen nur als fahrlässig eingestuft wurde.

Wie ging die Sache weiter? Das Landgericht hat vor zwei Jahren einen neuen Sachverständigen beauftragt. Der hat erst einmal 80.000 € als Vorschuss angefordert und das Objekt besichtigt, sonst ist noch nichts passiert.

2.3.9 Mehrfamilienhaus in Zwickau

Undichte Bleche und weiterer Pfusch

Dass beim Aufbau Ost nicht immer die beste handwerkliche Qualität abgeliefert wurde, ist in unzähligen Prozessen gerichtlich bestätigt worden. Dass die »fixen Jungs« Vermögen verdient und die kleinen Handwerksbetriebe Vermögen verloren haben, ist auch belegt.

In Zwickau haben Objektentwickler unmittelbar nach der Wiedervereinigung mehrere Häuser aus der Gründerzeit erworben, aufge-



Abb. 2.237 ■
Dachrinnenabschluss



Abb. 2.238 ■
Fallrohranschlüsse

teilt und die Wohnungen als Eigentumswohnungen an Anleger aus Bayern und Baden-Württemberg zu weit überhöhten Preisen verkauft. Zur Abwicklung der Instandsetzungs- und Modernisierungsmaßnahmen wurden ein Baubetreuer und Generalübernehmer eingeschaltet. Was die Bauherren nicht wussten: Die drei steckten anfänglich unter einer Decke, zahlten sich gegenseitig Provisionen und verteilten so den kalkulierten Überschuss, allerdings vor Beginn der Bauarbeiten.

Weil er sich selbst und auch plötzlich seine betreuten Bauherren nach Anforderung einer weiteren Zahlungsrate benachteiligt fühlte, beauftragte der Baubetreuer, ein freigestellter Polizeibeamter, auf Anraten seines Anwaltes einen Bausachverständigen mit der Überprüfung des Baustandes und der abgelieferten Bauqualität. Dessen Feststellungen und Bewertungen fielen so schlecht aus, dass er von den Bauherren beauftragt wurde, weiterhin die Objekte vor Zahlungsterminen zu überprüfen, natürlich auch die Planungen und Flächenberechnungen. Alle Planungen und Berechnungen waren falsch, die abgelieferte Bauqualität aller Gewerke so schlecht, dass die Abnahmen der Bauarbeiten mehrfach verweigert wurden. Mit Ach und Krach wurden die Häuser bezugsfertig gestellt, die Abnahmen wurden endgültig verweigert. Daraufhin begann der ganz große Krach. Natürlich wurde auch bei den Klempnerarbeiten gepfuscht. Nachfolgend einige Beispiele.

Der undichte Abschluss der Dachrinne hat in den unteren Wohnungen zu allerschwersten Wasserschäden in Küchen und benachbarten Räumen geführt. Die bis zu 49 cm dicke Außenwand war so

nass, dass freies Wasser aus der Wand gelaufen ist. Stuckateure, Maler und sonstige Nachfolgehandwerker kannten zwar das Problem, verputzten, tapezierten und strichen aber die nassen Wände und Decken. Der GU stellte sich natürlich auch unwissend und war von der Abnahmeverweigerung und der Schadenshöhe merklich überrascht. Die lag bei ca. 12.000 €.

Wenn niemand plant und mit unterschiedlichen Maßstäben gemessen wird, sehen Fallrohranschlüsse so aus wie in Abb. 2.238.

Wie ging die Sache weiter? Der Baubetreuer verpflichtete sich gegenüber seinen Betreuten persönlich dazu, die Bauarbeiten auf seine Kosten mangelfrei fertigzustellen und zu übergeben. Nur griff er nicht in die eigene Tasche, sondern bezahlte diese Kosten aus einem Treuhandkonto der Bauherren. Als die Sache bekannt wurde, verklagten die Bauherren den inzwischen insolventen Baubetreuer wegen Betrugs und gewannen den Prozess. Der Baubetreuer wurde wegen Untreue zu einer Freiheitsstrafe und Schadenersatz verurteilt, verlor seinen Beamtenstatus und seine Versorgungsansprüche und lebt nun völlig überschuldet in alter Manier weiter. Die Bauherren haben nicht nur ein Vermögen verloren, sondern erzielen wegen des Pfusches keine Mieteinnahmen und können die Wohnungen nicht einmal verschenken, denn dann fordert der Fiskus die Sonderabschreibungen zurück.

Freiheitsstrafe und Schadenersatz für den Baubetreuer

2.3.10 Mehrfamilienhaus bei Ludwigsburg

Wasserschäden wegen undichter Kehlbleche und Rinnenanschlüsse

Was ist hier passiert? Regen lief in die Dachgeschosswohnungen. Dieses 6-Familienhaus wurde unmittelbar neben einem hochwertigen denkmalgeschützten Gebäude mit klassizistischer Fassade errichtet. Der Bauträger legte besonderen Wert auf hochwertige Gestaltung und Ausführung des Gebäudes. Alle Details wurden auch sorgfältig und vollständig geplant, nur leider nicht immer ausgeführt. Die Südbalkone wurden mit Fensterelementen wintergartenähnlich verschlossen, die Dachflächen der oberen Balkone mit lichtdurchlässigen Doppelstegplatten gedeckt. Die Entwässerung erfolgte über seitlich und mittig angeordnete Rinnen. Die äußeren Rinnen entwässerten auf die Dachdeckung, die mittleren in nach innen geführte Ablaufrohre. Gegen Einfrieren wurden in die mittleren Rinnen Be-

lichtdurchlässige Doppelstegplatten



Abb. 2.239 ■ Südfront



Abb. 2.240 ■ Durchnässte Wandbereiche

gleitheizungen gelegt. Unter normalen Bedingungen konnte nichts passieren, alle möglichen Risiken waren bedacht und durch entsprechende Vorsorge nahezu ausgeschlossen. Doch es kam leider ganz anders, es kam der Pfusch am Bau.

Die Wohnungen wurden abgenommen und übergeben, die Bewohner waren glücklich und sehr zufrieden, bis der erste lang anhaltende Regen kam, denn der landete zum Teil in den Dachgeschosswohnungen. Wie konnte das passieren? Durch den typischen Pfusch der Handwerker und eine zu oberflächliche Bauaufsicht.

Ausführungspfusch des Dachdeckers: Der Dachdecker hatte beim Anschluss der Dachdeckung an die Dachverglasung die unter der Konterlattung angebrachte Unterspannbahn nicht aufgenommen und über die Kehlbleche geführt. Die angeschnittenen Dachziegel lagen nur wenige cm auf den Kehlblechen auf, so dass bei stärkeren Winden abfließendes Regenwasser über die Kehlbleche auf die Unterspannbahnen getrieben wurde und unter den Blechen in die Dachgeschosswohnungen abließ.

Kehlbleche

Pfusch des Klempners: Der Klempner hatte ohne Koordinierung mit dem Dachdecker die Kehlbleche auf die vorhandene Dachlattung auf-



Abb. 2.241 ■ Dachdeckungsanschluss mit Unterspannbahn



Abb. 2.242 ■ Blechanschlüsse



Abb. 2.243 ■ Rinnenablauf



Abb. 2.244 ■ Begleitheizungseinführung

Ablaufstutzen nicht verlötet

Begleitheizung

gelegt und ebenfalls die Unterspannbahnen nicht über die Kehlbleche geführt. Seine Kehlbleche wurden an den von ihm gelieferten Ablaufstutzen nicht verlötet, sondern nur überlappt. Die Kehlbleche waren an den Blechenden unter der Dachdeckung nicht aufgekantet, sondern glatt abgeschnitten. Durch diesen Pfusch konnte Regenwasser bei stärkeren Winden oder Rückstau bei Platzregen unter die Bleche gelangen und auf der Unterspannbahn ablaufen, und zwar in die Wohnungen.

Pfusch des Elektrikers: Der Elektriker hatte die Begleitheizung in den mittleren Rinnen nicht unmittelbar vor den Abläufen enden lassen, sondern mit der Anschlussleitung in das Ablaufrohr und dann wieder die Anschlussleitung zurück über das Kehlblech zur An-

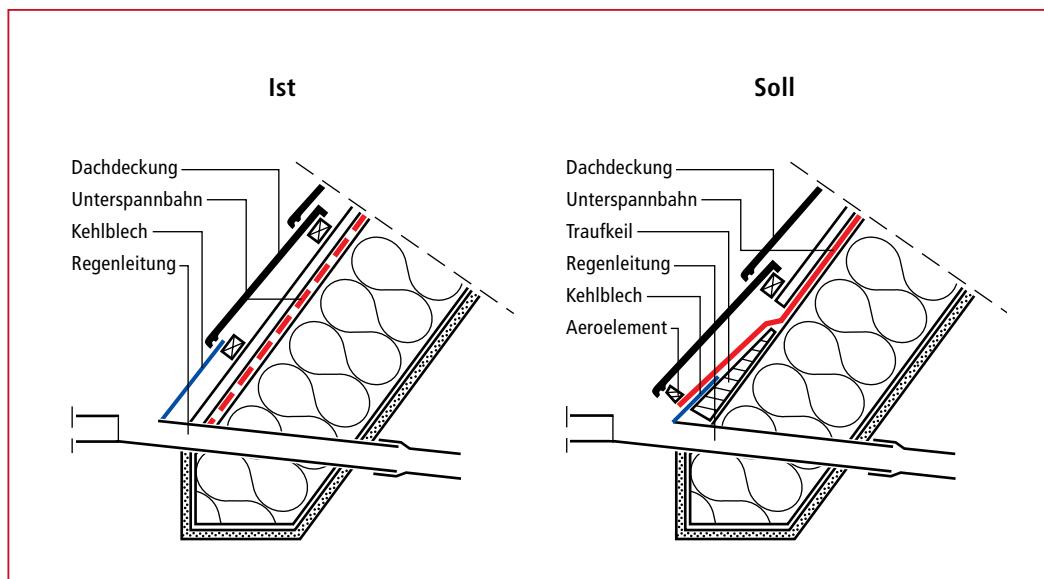


Abb. 2.245 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

schlussdose geführt. Weil das Kehlblech hinderlich war, wurden Teile unmittelbar über dem Ablaufstutzen am tiefsten Punkt abgeschnitten. Dort konnte Regenwasser direkt in die Wohnung laufen.

Pfusch der Bauaufsicht: Der Architekt war in dieser Zeit im Urlaub und hatte die Bauaufsicht einem erfahrenen Bauleiter mit mehr als fünf Jahren Bauleiterpraxis übertragen. Weil zu dieser Zeit auch ein Bruder des Klempners im Büro als Praktikant arbeitete, wurde der Klempner nicht überwacht und seine Arbeit nicht kontrolliert, sondern seine Angaben als in Ordnung akzeptiert, man wollte ihm ja nicht weh tun. Genauso schlampig wurden die anderen Gewerke überwacht, zumal es ein heißer Sommer und Baden angenehmer als Arbeiten war. Dem Chef wurde nach dessen Rückkehr erklärt, die Arbeiten seien in Ordnung, die Abnahme und Übergabe der Wohnungen könne erfolgen, was dann auch geschah. Und dann kam der Regen!

Wie ging es weiter? Nachdem die Firmen zu einer freiwilligen Mängelbeseitigung nicht bereit waren, wurde ein gerichtliches Beweissicherungsverfahren gegen die Firmen und den Architekten eingeleitet und damit begann erst die allerschlimmste Misere. Der vom Gericht bestellte Bausachverständige schob den Ortstermin über Gebühr lange vor sich her, verlegte ihn mehrmals und wurde erst nach Straf-

androhung durch das Gericht tätig. Die Beweisaufnahme erfolgte, doch das Gutachten kam nicht. Als dem Sachverständigen zwei Jahre nach Auftragerteilung ein Bußgeld angedroht wurde, nahm er seine Arbeit wieder auf und wollte sein Gutachten schreiben. Da er seine Feststellungen nicht selbst protokolliert hatte, sondern eine nicht technisch ausgebildete Mitarbeiterin Notizen gemacht hatte, konnte sich der Gerichtssachverständige nicht mehr an vieles erinnern und bat den Architekten, ihm bei der Zuordnung der Bilder und Formulierung des Protokolls zu helfen, dieser lehnte jedoch ab. Das Gutachten des Sachverständigen war so falsch, dass es mehrfach nach neuen Besichtigungen nachgebessert werden musste. Die Schäden nahmen immer mehr zu, die Eigentümer wurden mit Recht immer wütender. Sie lehnten die Mängelbeseitigung durch den Bauträger und dessen Handwerker ab und ließen den Pfusch durch andere beseitigen.

Obliegenheitspflichtverletzung
Kosten? Über 35.000€, der Bauträger musste zahlen. Die Haftpflichtversicherung des Architekten lehnte eine Schadensregulierung wegen Obliegenheitspflichtverletzung des bauleitenden Mitarbeiters ab, jedoch beim Dachdecker hatte der Bauträger Erfolg. Als dann nach fast fünf Jahren der Dachdecker zum Schadenersatz verurteilt wurde, war dieser schon pleite. Nur im Rahmen der Zwangsversteigerung seines Betriebsgeländes konnte der Bauträger 10 Jahre nach Schadenseintritt seine Forderungen realisieren.

Attikaverkleidungen

2.3.11 Industriegebäude bei Ludwigsburg

Mangelhafte Attikaverkleidungen

In Kapitel 2.2.1 wurde der Sturmschaden an der Dachabdichtung behandelt. Nicht nur die Dachabdichtung wies Schäden auf, sondern die Attikaverkleidungen und sonstigen Blechteile waren im Laufe der Jahre regelrecht zusammengeschustert worden. Bei allen Wartungsarbeiten und Reparaturen wurde, wie schon bei der Ausführung, gepfuscht. Welche Fehler wurden bei der Neuerstellung gemacht? Die Dilatation der Bleche wurde vernachlässigt!

Alle Blechteile waren aus dunkel eloxierten, 1 mm dicken Aluminiumblechen hergestellt. Die Attikaverkleidungen waren technisch richtig mit verdeckten Haltern befestigt und an den Stößen mit Blechen unterlegt. Bei der Montage wurden die Bleche weder mit ausreichenden Abständen montiert, noch konnten sich die Bleche be-



Abb. 2.246 ■ Blechverbindung

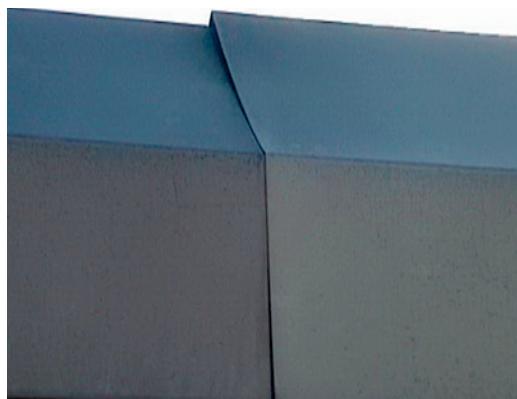


Abb. 2.247 ■ Übereinander geschobene Attikableche

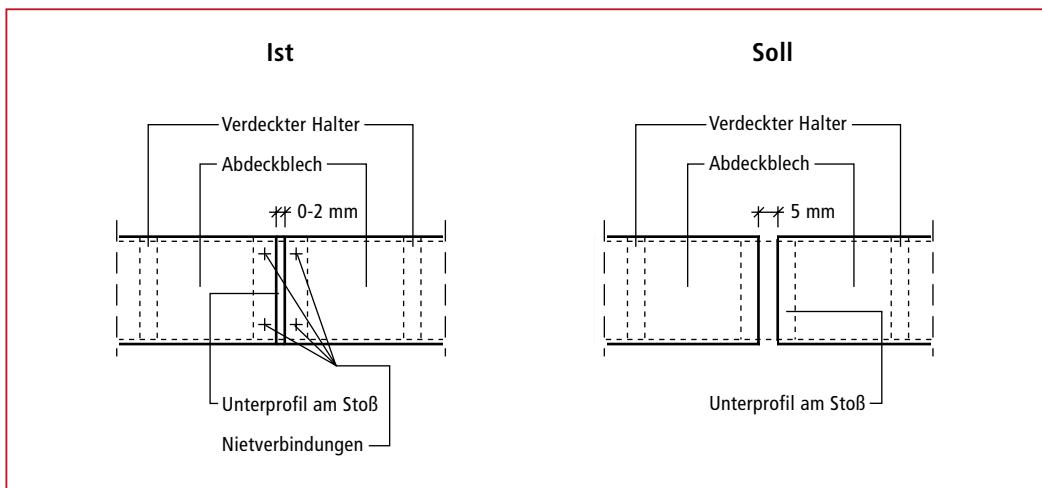


Abb. 2.248 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

wegen. Die Monteure hatten die Blechstöße mit den unterlegten Blechen und auch z.T. miteinander vernietet. Durch die Dilatation hatten die Bleche z.T. die Verbindungsnielen abgescherzt, teilweise waren die Bleche übereinander geschoben. Bei Wartungen und Reparaturen wurden viele Bleche von oben mit Schrauben an der Unterkonstruktion befestigt, auf die Dilatation wurde wieder nicht geachtet. Die Bleche waren stellenweise verbeult oder hatten sich von der Unterkonstruktion gelöst. Der Orkan hatte ebenfalls seinen Beitrag geleistet und weitere Schäden verursacht.

abgescherte
Verbindungsniere

Sturmschadenhöhe: 0,00 €, wegen mangelhafter Vorleistung und Instandhaltung. Die Versicherung hat nicht bezahlt.

2.3.12 Mehrfamilienhäuser in Münster

Undichte Blechverwahrungen und Rinnenkessel

Warum ist die Fassade in Abb. 2.249 unterschiedlich gefärbt? Weil ablaufendes Regenwasser die Fassadenverschmutzungen abwäscht.

In Münster wurden vor ca. 10 Jahren die Dächer und Fassaden eines unter Denkmalschutz stehenden Wohnquartiers aus dem Jahr ca. 1935 aufwändig instand gesetzt. Die Dächer wurden neu mit Betondachsteinen gedeckt, alle Blechteile wurden erneuert, die Fassaden neu verputzt. Schon nach wenigen Wochen konnten die ersten Farbunterschiede an den Fassaden festgestellt werden.

Worauf waren diese zurückzuführen? Auf undichte Dachabdichtungsanschlüsse an Blechverwahrungen, undichte Blechverbindungen und einen undichten Rinnenkessel. Bei und nach Regenfällen



Abb. 2.249 ■
Nordfassade mit
Wasserablaufspuren



Abb. 2.250 ■
Rinnenkessel

drang und dringt seitdem Wasser durch die Leckagen und läuft an der Fassade ab. Schmutzpartikel auf dem Außenputz werden abgewaschen. Wie kann das vermieden werden? Durch Reparatur der schadhaften Anschlüsse.

2.3.13 Städtische Galerie bei Stuttgart

Vergessene Mauerabdeckung und die Folgen

Warum ist die Mauer in Abb. 2.251 so schwarz mit Abzeichnung des Fugennetzes? Weil der Architekt keine Mauerabdeckung mit Tropfkanten geplant hat.

Mauerabdeckung ohne
Tropfkanten

Vor ca. 18 Jahren wurde eine alte Fachwerkscheune zur städtischen Galerie umgebaut. Den Planungsauftrag erhielt ein junger Architekt, der vor seiner freiberuflichen Tätigkeit einige Jahre beim Stadtplanungsamt beschäftigt und seitdem mit dem Amtsleiter und den ehemaligen Kollegen befreundet war. Als Verbindungsglied zwischen dem alten Vordergebäude, einem verputzten Fachwerkhaus, und der Sichtfachwerkscheune plante er einen massiven Zwischenbau mit einem verglasten Innenhof. Der obere Abschluss des Zwischenbaus ist diese Mauer, hinter der sich die Be- und Entlüftungsmaschinen befinden.

Schon kurz nach Abnahme und Eröffnung der wirklich gelungenen Galerie traten die ersten Verfärbungen und Feuchteschäden an dieser Mauer auf, unternommen wurde jedoch bis heute nichts. Seitdem läuft das Regenwasser an und in der Wand herunter. Inzwischen ist die Mauer völlig durchnässt, auch im Sommer. Das Mauerwerk aus Betonsteinen hat keinen Fugenverbund mehr und muss erneuert werden.



Abb. 2.251 ■
Maueransicht

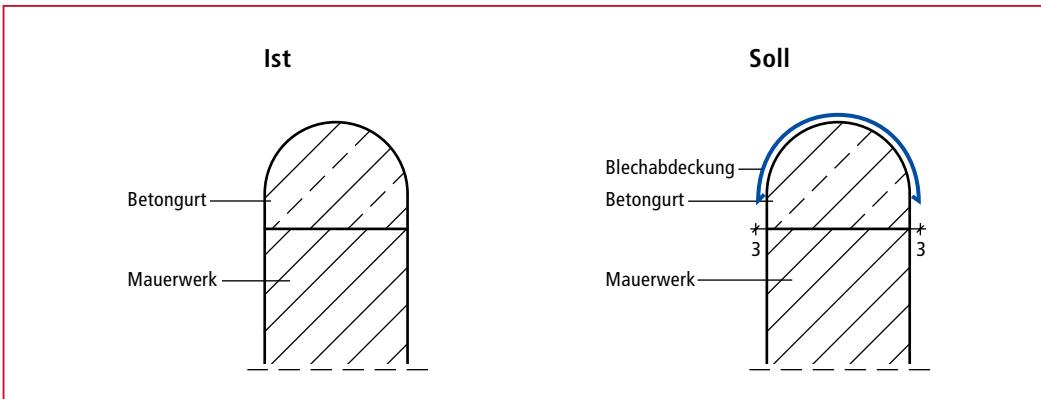


Abb. 2.252 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Wasser fern vom Bau halten

Was hatte der Architekt falsch gemacht? Seine künstlerischen Ambitionen waren ihm wichtiger als ein mangelfreies Bauteil. Er hatte den Grundsatz, Wasser vom Bau fern zu halten, aus rein gestalterischen Gründen bewusst nicht eingehalten. Als Mauerkrone wurde ein halbkreisförmiger Betongurt in Mauerwerksdicke ohne Überstände und Tropfkanten geplant und ausgeführt.

Wie kann dieser Pfusch beseitigt werden? Die Mauer muss abgebrochen und vollständig erneuert werden. Dabei ist unbedingt darauf zu achten, dass eine Mauerabdeckung mit ausreichenden Überständen von beidseitig je 3 bis 5 cm angebracht wird.

Was kostet der Spaß? Ca. 8.000,00 €. Wer zahlt? Der Steuerzahler. Das Gebäude ist in städtischem Besitz und wurde auch vom Stadtbauamt abgenommen. Warum haben die ehemaligen Kollegen nicht erkannt, dass es wegen der fehlenden Tropfkanten zu Schäden kommen musste? Wahrscheinlich wussten sie es auch nicht besser, oder vor Ehrfurcht vor der Kunst. Vielleicht wollten sie aber auch ihrem befreundeten Kollegen nicht weh tun.

2.3.14 Blechdächer im Emsland

Mangelhafte Dampfsperre, Wärmedämmung, beschädigte Blechdeckung Undichte Dachanschlüsse und -durchdringungen

Was ist hier passiert? Es wurde beim Bau von Halle und Büroaufstockung kräftig gepfuscht! Eine mittelständische Firma für hochwertige Lüftungsanlagen hatte 2004 die bestehenden Produktions- und Verwaltungsgebäude erweitert.



Abb. 2.253 ■
Gebäudeansicht

Mit Planung und Objektüberwachung wurde der bis dahin durchaus bewährte Hausarchitekt, welcher alle Baumaßnahmen dieser Firma geplant und überwacht hatte, beauftragt. Doch im Sommer 2004 steckte der Wurm im Bau. Regenwasser lief in großen Mengen durch das Dach in die neue Fertigungshalle. Bei leichten Regenfällen stand das obere Bürgeschoss unter Wasser. Nachdem weder bauleitender Architekt noch ausführende Firma die Mängelbeseitigung forcierten, beauftragte der Firmeninhaber einen Bausachverständigen mit der Überprüfung der Baumaßnahme und Begleitung bei der Abnahme der Produktionshalle. Dabei stellte sich heraus, dass die neue Produktionshalle eine Woche vor diesem Termin in Betrieb genommen worden war. Laut Aussage des Architekten war eine förmliche Abnahme mit den ausführenden Firmen vereinbart worden. Er erklärte, alle Leistungen überprüft zu haben, die Leistungen seien mangelfrei. Bei der Abnahmebegehung stellte sich jedoch das Gegenteil heraus. Der Architekt fühlte sich ertappt und verweigerte bereits nach kurzer Zeit die weitere Teilnahme bei der Abnahmebegehung. Neben sehr vielen kleinen Mängeln wurden in der fertiggestellten Halle einige gravierende Mängel beim Wärme- und Feuchteschutz des Hallenbodens und am gesamten Hallendach festgestellt. Nachfolgend behandelt werden die Mängel am Dach.

Architekt fühlte sich
ertappt

Dachaufbau

Dachaufbau von innen nach außen lt. Bauvertrag:

- Trapezprofil Thyssen T 98, $t = 0,75 \text{ mm}$
 - Mineralfaserdämmung, $d = 140 \text{ mm}$, nichtbrennbar nach DIN 4102
 - Z-Winkel, $h = 140 \text{ mm}$ aus verzinktem Blech
 - Trapezblech, Bauhöhe 35 mm, mit Zweischichtfeinbrennlackierung.
- Dachaufbau von innen nach außen lt. Wärmeschutzberechnung des Architekten:
- Stahltrapezblech
 - PE-Folie, $d = 0,2 \text{ mm}$
 - Mineralwolle 035, $d = 120 \text{ mm}$
 - Luftsicht, $d = 35 \text{ mm}$
 - Stahltrapezblech.

Auszug aus der Berechnung

Trapezblechdach, 2-schalig		1079,25 m ²		U-Wert = 0,267 W/m ² K		
Material		Dichte [kg/m ³]	Dicke s [mm]	λ [W/mK]	R [m ² k/W]	Diff.-Wid.
Luftübergang Warmseite Rs 0,10						
1 Stahltrapezblech		7800.0	0.88	60.000	0.000	999999
2 PPE-Folie my*s = 20 m	D	1100.0	0.20	0.33	0.001	100000
3 Mineralwolle 035	D	50.0	120.00	0.035	3.429	1
4 Luftsicht waagr. 0.17	D	1.3	35.00	0.206	0.170	1
5 Stahltrapezblech		7800.0	0.88	60.000	0.000	999999

Luftübergang Kaltseite RSe 0,04

$$\text{Bauteildicke} = 156,96 \text{ mm} \quad \text{Flächengewicht} = 20,0 \text{ kg/m}^2 \quad R = 3,60 \text{ m}^2/\text{K/W}$$

Überprüfung des Mindestwärmeschutzes nach DIN 4108-2:2001-03 Tabelle 3, normale Bauteile ($\geq 100 \text{ kg/m}^2$):

Einsatzart: Dach/Decke gegen Außenluft

Zur Berechnung herangezogenes Flächengewicht	:	20.0	kg/m ²
R an der ungünstigsten Stelle	:	3.599	m ² K/W
Grenzwert (Mindestwert) für R	:	1.200	m ² K/W

die Anforderungen sind nach DIN 4108-2:2001-03 erfüllt

Ausgeführter Dachaufbau von innen nach außen:

- Stahltrapezblech
- PE-Folie, d = 0,2 mm
- Mineralwolle 035, d = 120 mm
- Stahltrapezblech.

Der ausgeführte Dachaufbau wich sowohl vom geplanten als auch vom vertraglich vereinbarten Aufbau ab.

Dampfsperre

Nach Aussage des Architekten war die eingebaute Dampfsperre vollständig verklebt und an alle Anschlüsse und Durchdringungen luftdicht angeschlossen. Die Überprüfung ergab jedoch ganz andere Ergebnisse.

Entgegen der Aussage des Architekten war die Dampfsperre weder verklebt noch luftdicht an Durchdringungen oder sonstige Bauteile angeschlossen.

Die eingebaute PE-Folie, d = 0,2 mm war als Dampfsperre nicht geeignet. Dampfsperren müssen einen s_d -Wert von ≥ 100 m Wassersäule aufweisen, 0,2 mm dicke PE-Folien haben einen s_d -Wert von 20 m. Durch nachträgliche Verschraubungen der Z-Winkel und sonstiger Bauteile war die Folie zusätzlich stark perforiert. Diese Folie war somit auch nicht als Luftpichtigkeitsbahn geeignet.

Folie nicht als Dampfsperre geeignet

Wärmedämmung

Die einsehbare Wärmedämmung war an den Traufen und Ortgängen mit gravierenden Mängeln behaftet. Die Dämmung schloss leicht an die Tiefsicken an, unter den Hochsicken fehlte die Dämmung. An den Ortgängen war die Mineralwolle nicht dicht, sondern mit vielen Fehlstellen versehen lose zwischen die Trapezbleche gestopft worden. Im Bereich der nicht mit Dämmstoff aus gefüllten Hochsicken hatten sich durchgehende Luftkanäle gebildet, die von der Traufe bis zum First durchgängig waren.

Luftkanäle an Hochsicken

Die eingebaute Wärmedämmung entsprach weder Planung noch Wärmeschutznachweis und Herstellervorschriften für vollgedämmte Trapezblechdächer.



Abb. 2.254 ■
Ortgang mit
Wärmedämmung



Abb. 2.255 ■
Stützendurchdringung



Abb. 2.256 ■
Lichtkuppelanschluss

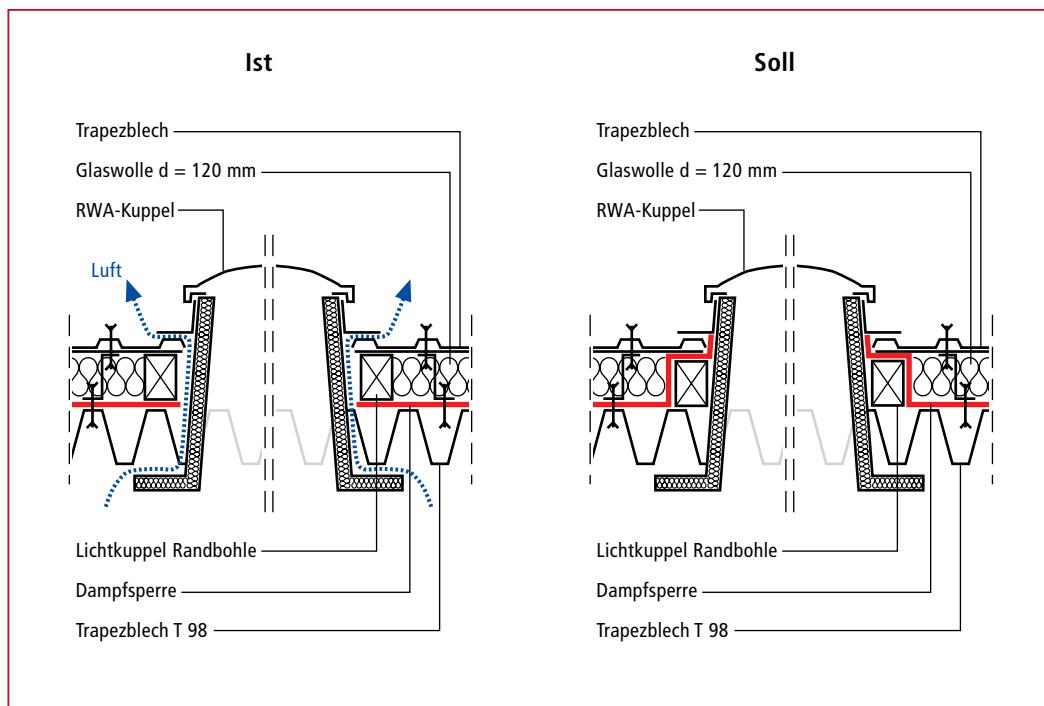


Abb. 2.257 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)



Abb. 2.258 ■ Stützendurchdringung

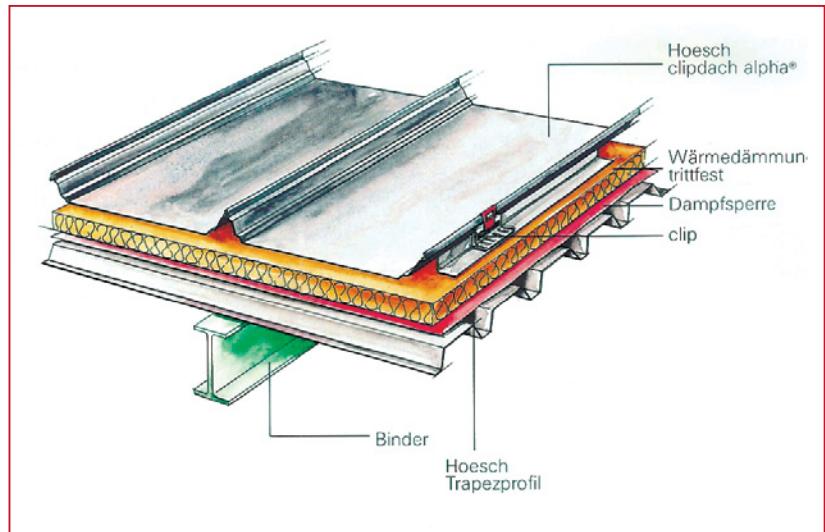


Abb. 2.259 ■ Herstellervorschrift

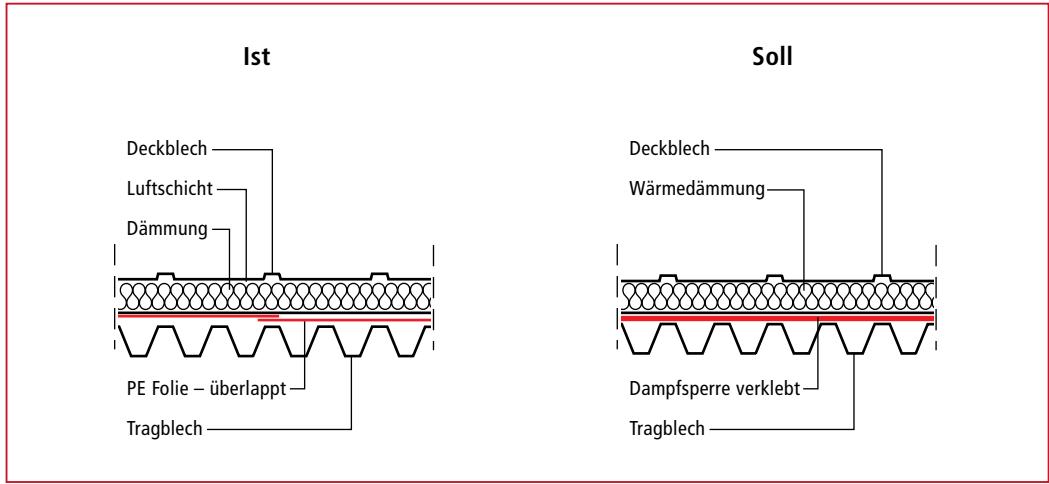


Abb. 2.260 ■ Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

Trauf-/Ortgangausbildung

Laut Bauvertrag waren an den Traufen und Ortgängen Füllprofile und Randwinkel geplant. Diese fehlten. Bei fehlender Dampfsperre, bzw. undichter Luftdichtheitsbahn waren Füllprofile an den Traufen ungeeignet, da eine Durchlüftung zwischen Wärmedämmung und Hochsicke zur Vermeidung von Kondensatbildung zwingend erforderlich war.

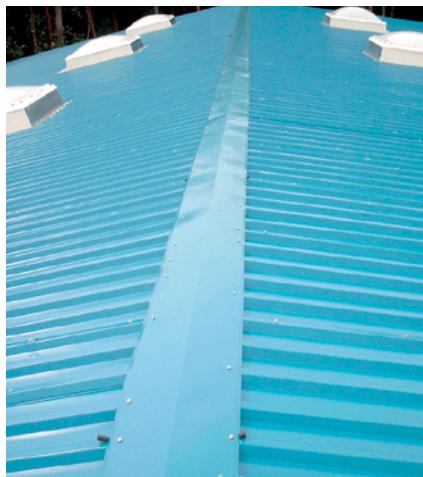


Abb. 2.261 ■ Firstausbildung

Firstausbildung

Die Firstabdeckung erfolgte durch abgekantete Stahlbleche. Diese waren ohne Dilatationsmöglichkeit (Dehnen/Zusammenziehen) mit selbstschneidenden Schrauben ohne Hinterschnitt (Querschnittsverdünnung des Schraubenkerns) befestigt. Durch viele Fehlbohrungen war der Korrosionsschutz der Bleche stellenweise sehr eingeschränkt.

Durchdringungen

Die Anschlüsse an eine durchdringende Stahlstütze waren unverschlossen. Die Durchdringungsabdichtung des Abgasschornsteins war mit einer Kautschukmanschette und Anpressleiste mit Einbettung in Silikon erfolgt. Nicht voll anpressbare Übergänge von Hochzu Tiefsicke waren mit Silikon unterfüttert.

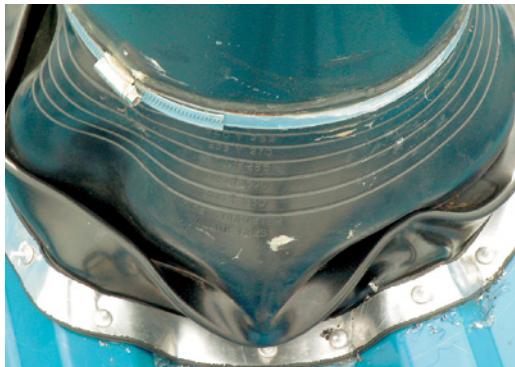


Abb. 2.262 ■ Schornsteinanschluss



Abb. 2.263 ■ Stützendurchdringung

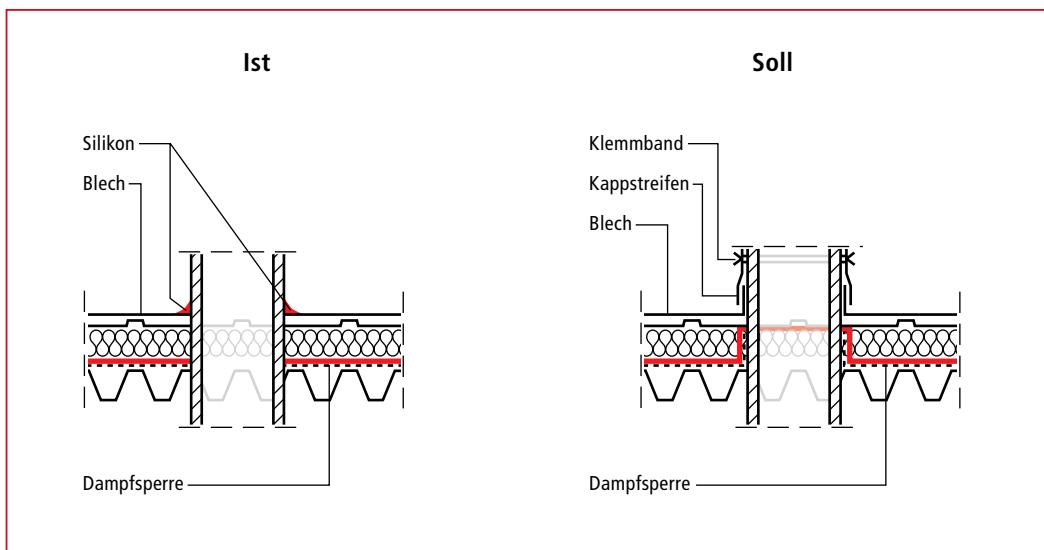


Abb. 2.264 ■ a) Ist-Zustand (links) und Soll-Zustand (rechts)

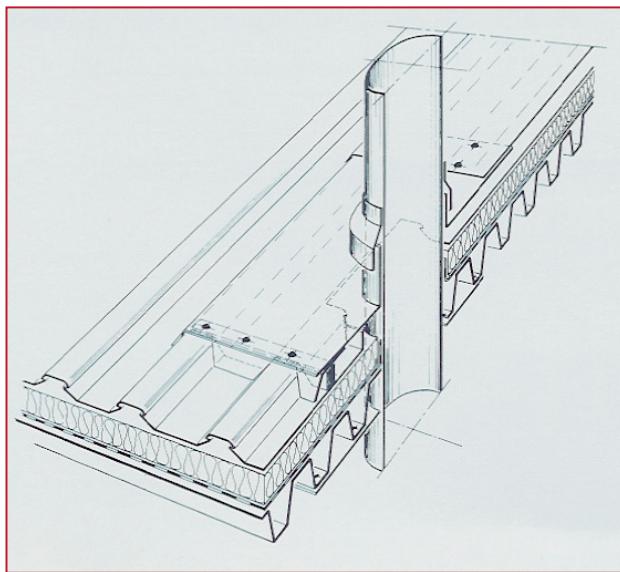


Abb. 2.264 ■ b) Isometrieschnitt

Farbbeschichtung, Trapezblechbefestigung

Durch Fehlbohrungen, Kratzer und Schleifspuren war die Oberflächenbeschichtung der Dachdeckung stark beschädigt. Die Trapezblechbefestigung an den Traufen war nicht fluchtgerecht, sondern schlangenförmig ausgeführt. In den Dachflächen waren viele Kalotten verdreht oder verbogen.



Abb. 2.265 ■ Traufbefestigung



Abb. 2.266 ■ Beschichtungsschäden



Abb. 2.267 ■ Verbogene Kalotte

Überprüfung der Bauleistungen wegen vereinbarter Honorare nicht möglich

Darauf angesprochen erklärte der bauleitende Architekt, dass bei den vereinbarten Honoraren eine Überprüfung aller Bauleistungen nicht möglich sei, außerdem seien die Arbeiten noch nicht abgeschlossen. Danach verschwand er.

Welche Folgen hatten die festgestellten Mängel?

- starke Wärmeverluste durch Konvektion an Anschlüssen und Fehlstellen in der Wärmedämmung,
- Kondensatbildung unter der Trapezblechdeckung,
- Durchfeuchtung der Mineralwollwärmestraße,
- Wassereinbrüche,
- Korrosionsschäden an Dachdeckung und Farbbebeschichtung,
- Verwerfungen und Verbeulungen der Firstabdeckbleche,
- Insekten- und Vogeleinnistung in der Wärmedämmung.

Wer trug die Verantwortung für diesen Pfusch? Mit Sicherheit die ausführende Firma und der bauleitende Architekt. Durch eine Insolvenz musste die Stahlbaufirma einen neuen Subunternehmer mit den Trapezblecharbeiten beauftragen. Diese Firma war offensichtlich überfordert. Das bauleitende Architekturbüro hatte den Ehemann der Büroinhaberin mit der gesamten Projektbearbeitung und Bauüberwachung betraut. Dieser hatte offenbar kein Interesse daran, die Arbeiten ordnungsgemäß zu überwachen und gerügte oder festgestellte Mängel beseitigen zu lassen. Ständige Nachfragen über den Stand der Fertigstellung und Mängelbeseitigung wurden lapidar mit »Alles erledigt« beantwortet. Die Abnahme der gesamten Halle wurde zu Recht verweigert, der bauleitende Architekt weigerte sich, an einer Abschlussbesprechung in Anwesenheit des Sachverständigen teilzunehmen.

Nach Aufforderung zur Mängelbeseitigung mit Fristsetzung und Ablehnungsandrohung scheint einiges passiert zu sein. Auf jeden Fall wurde im November 2004 die mängelfreie Abnahme des Daches durch Architekt und Bauherrn erklärt. Schön für die Firma, schlecht für den Bauherrn.

Blower-Door-Verfahren

Bei einer neuen Überprüfung der Halle mit Luftdichtheitsprüfung (Blower-Door-Verfahren) wurden Luftdichtheiten des Daches an Durchdringungen und Anschlüssen, in der Fläche selbst sowie die Nichtbeseitigung vieler der im Sommer entdeckten Mängel festgestellt.

Diese waren im Einzelnen:

- Luftundichtheiten,
- perforierte Luftdichtheitsbahn,
- fehlende Dampfsperre,
- Ausbildung von Durchdringungen,
- Durchdringungsabdichtung mittels elastischer Dichtmasse,
- fehlende Füllprofile,
- Befestigung der Firstbleche,
- Befestigung der Dachdeckung,
- mangelhafte Wärmedämmung,
- Oberflächenschäden der Dachdeckung,
- offene mit Kitt verschlossene Ortgangblechstöße.

Auch bei dem inzwischen fertiggestellten Dach des Verwaltungstraktes fand der Sachverständige den gleichen Pfusch wie bei der Halle.

Wie ging es weiter? Der Bauherr bat den Sachverständigen, die Höhe der Mängelbeseitigungskosten zu ermitteln mit der Begründung, er wolle die Firmen und das Architekturbüro mit diesen Kosten belasten und nichts mehr zahlen. Dieser wies seinen Auftraggeber auf die Folgen der mängelfreien Abnahme und fehlender Vorbehalte in den Abnahmeprotokollen hin. Er empfahl ihm, sich an das bauleitende Architekturbüro zu wenden und einen Anwalt einzuschalten, bevor weitere Kosten entstünden. Seines Erachtens hatten der bauleitende Architekt und die Auftragnehmerin den Bauherrn bewusst getäuscht. Nachdem dem Architekten Schadenersatzforderungen angedroht worden waren, begannen die Handwerker mit der Beseiti-



Abb. 2.268 ■ Nebelaustritt bei der Luftdichtheitsprüfung



Abb. 2.269 ■ Silikonabdichtung der Schornsteinmanschette

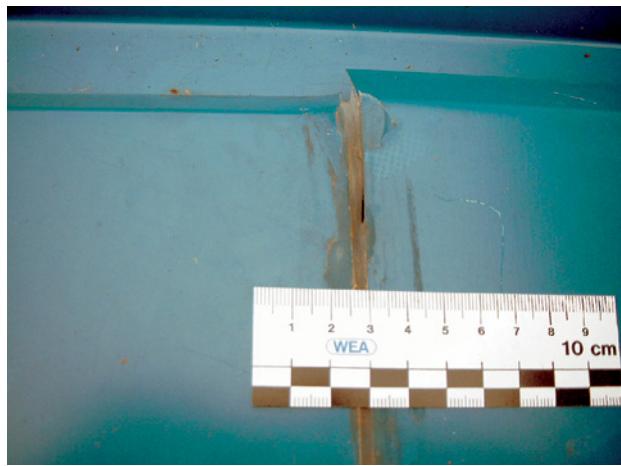


Abb. 2.270 ■
Offener Ortgangblech-
stoß

gung der durch den Sachverständigen festgestellten Mängel. Gegen den Architekten wurden durch den eingeschalteten Anwalt Schadenersatzansprüche wegen Planungs- und Überwachungsfehlern sowie bewusster Täuschung und Betrug angemeldet.

Wie kann dieser Pfusch beseitigt werden?

- Einrüsten der Halle,
- Entfernen der Trapezblechdeckung einschließlich der Abstandhalter,
- Entfernen der Wärmedämmung,
- Entfernen der ungeeigneten Dampfsperre,
- Verlegen einer neuen, luftdichten Dampfsperre mit zusätzlicher Abdichtung der nachträglich aufzuschraubenden Abstandhalter und der Ortgang- und Traufenfüllprofile,
- Einbau einer 2cm dickeren Wärmedämmung zur Erzielung der notwendigen Füllung der Hochsicken und des Anpressdruckes an die oberen Trapezbleche,
- Verlegen einer neuen Trapezblechaußenschale mit allen Abdeck- und Anschlussformstücken,
- Luftdichtes Abdichten des Dach-Wandanschlusses.

Was kostet die Beseitigung dieses Pfusches? Geschätzt 45.000€. Ob das Dach jemals instand gesetzt wird, bleibt abzuwarten, denn der Bauherr möchte seine Auftragnehmer nicht verklagen.

2.3.15 Schottisches Parlament in Edinburgh

Fehlende Dilatationsmöglichkeit bei Fassadenblechbekleidungen

In Edinburgh wurde 2004 das neue Parlamentsgebäude fertig gestellt. Dass aber auch hier gepfuscht wurde, zeigen die Bilder 2.271 bis 2.273.

Was wurde hier falsch gemacht? Bei der Blechmontage wurden mit sehr großer Wahrscheinlichkeit nur Festhafte, keine Schiebehafte verwendet. Dadurch können sich die Blechtafeln nicht ausdehnen. Zwangsläufig treten Spannungen auf, die zum Verbeulen der Blechtafeln führen.

Festhafte, Schiebehafte



Abb. 2.271 ■
Parlamentsgebäude



Abb. 2.272 ■
Verbeulte
Blechbekleidung



Abb. 2.273 ■
Fassadendetail

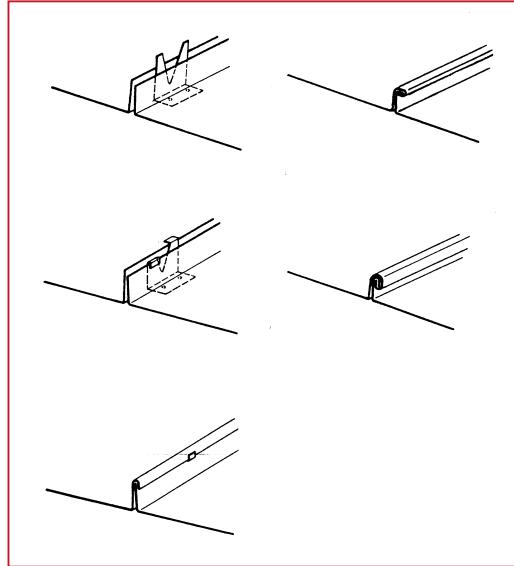


Abb. 2.274 ■
Festhaftlängsverbindung [7]

Wie kann der Pfusch beseitigt werden? Durch Anbringen neuer Bleche. Dabei ist zu beachten, dass pro Falzverbindung nur ein Festhaft verwendet wird. Für die andere Hafte müssen Schiebehafte verwendet werden.

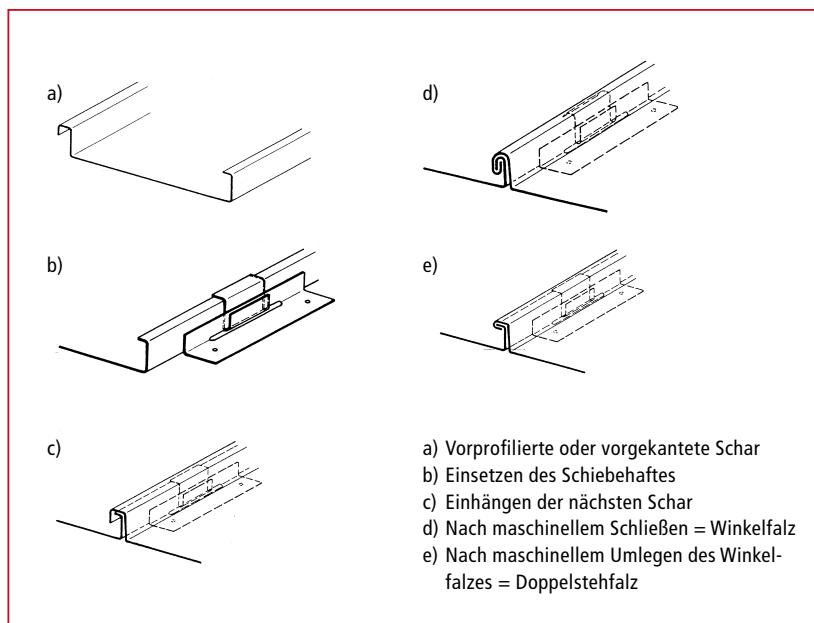


Abb. 2.275 ■ Schiebbehaftlängsverbindung [7]

2.3.16 Exquisite Häuser bei Ludwigsburg

Gekonnte Dachentwässerungen

Glashaus im Steinbruch

Dieser Gebäudekomplex aus einem Hoch- und sechs gereihten Häusern wurde vom kommunalen Bauträger in den höchsten Tönen wegen seiner Großzügigkeit, seiner Transparenz durch riesige Glasfasaden, der offenen Grundrisse und ausgeklügelten Details vor der Bauentscheidung des Gemeinderates gelobt. Dadurch sollten besonders anspruchsvolle und besser situierte Käufer gewonnen werden. Für Kenner allerdings bietet es ein besonderes Unikat, eine besonders pfiffige und gelungene Dachentwässerung. Das Flachdach des Hochhauses wird nicht innen, sondern durch Fallrohre an den vier Außenseiten entwässert, ebenso die großen Balkone. Die großen Glasflächen und Balkone an den Außenwänden und die drei Etagen hohe Eingangshalle verhinderten eine durchgehende vertikale Fallrohrführung. Die sich daraus ergebenden 90°-Verwinkelungen der Fall-

**pfiffige
Dachentwässerung**



Abb. 2.276 ■ Gebäudekomplex von Südwesten



Abb. 2.277 ■ Nordfassade

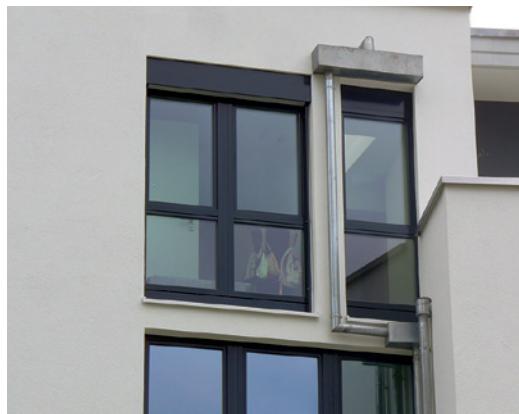


Abb. 2.278 ■ Wasserführung um das Fenster

rohre und besonders die Ausführungsdetails zeigen dem Gebäudebeobachter die offensichtlichen Planungs- und Ausführungsschwächen.

Planungs- und Ausführungs Schwächen

Das von oben kommende Regenwasser des Hauptdaches wird über das in der Ecke vor dem Treppenhausfenster geführte Fallrohr DN 100 durch das Vordach geleitet, das Wasser der Dachterrassenentwässerung auf das Vordach. Das Vordach wird dann mit einem Fallrohr DN 100 und einem seitlichen Wasserspeier entwässert. Das Dachflächenwasser wird vor dem Haus in eine offene Betonrinne über den



Abb. 2.279 ■ Wassertankdetail



Abb. 2.281 ■ Wasserabläufe in Betonrinne

Abb. 2.280 ■ Fallrohre über Vordach

Brückenzugang zum Gebäude abgeleitet und soll dann mittels Fallrohr abfließen. Zusätzlich wird eine vor der Haustür angeordnete Fassadenrinne neben dem Fallrohr in die Betonrinne entwässert.

Südfassade

Was passiert im Winter bei starkem Frost? Durch die langen Fallrohre werden die geringen ablaufenden Wassermengen an den Rohrwandungen gefrieren und die Fallrohrquerschnitte erheblich verengen. Besonders gefährdet sind die horizontal geführten Rohre. Weiterhin werden sich auf den Vordächern oder der Terrasse im Erdgeschoss Vereisungen durch gefrierendes Dach- oder Balkonwasser bilden. Ein besonderer Schwachpunkt ist die Betonrinne des oberen Hauszu-

geringe Wassermengen
gefrieren an den Rohr-
wandungen



Abb. 2.282 ■ Seitliche Balkonentwässerungen



Abb. 2.283 ■ Seitlicher Wasserkasten als Balkonablauf



Abb. 2.284 ■ Balkonentwässerung auf eine Terrasse im Erdgeschoss



Abb. 2.285 ■ Ostfassade

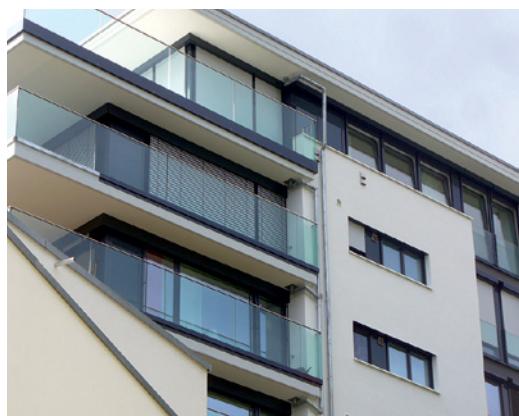


Abb. 2.286 ■ Dach- und Balkonentwässerungen



Abb. 2.287 ■ Fallrohrverzug, ein weiter Weg zum Kanal



Abb. 2.288 ■ Fallrohrverzüge

gangs. Nicht nur ablaufendes Stegoberflächenwasser, sondern auch von oben kommendes Dachflächenwasser kann gefrieren und die Betonrinne sowie die Fassadenrinne vor dem Hauszugang völlig vereisen lassen mit der Folge von Wassereintritten ins Treppenhaus.

Wie können diese Gefahren abgewendet werden? Durch Wärmezufuhr. Wenn die aufsteigende Kanalisationswärme ohne nennenswerte Abkühlung alle Fallrohre durchströmen kann, wird zumindest in diesen die Eisbildung abgeschwächt oder verhindert. Wenn nicht, können Begleitheizungen Vereisungen verhindern, zumindest in den Fallrohren. Allerdings können dafür jährlich ca. 1.500 € Kosten anfallen, natürlich zu Lasten der Hausbewohner.

Wärmezufuhr aufsteigende Kanalisationswärme – Begleitheizung

Benachbarte Häuser desselben Bauträgers können durchaus mit vorstehendem Beispiel mithalten, wie das nachfolgende Beispiel zeigt.

2.3.17 Exquisite Häuser über der Enz

Gekonnte Dachentwässerungen Teil 2

Planer leben von ihren Ideen, besonders von guten. Bei diesen Häusern mit Schmetterlingsdächern gab es ein großes Problem, die Dachentwässerung. Der Teufel steckte in den Details.

Die Dachflächen werden zur Gebäudemitte in eine stark geneigte Kehlrinne entwässert. Das untere Rinnenende befindet sich allerdings über dem Treppenhaus-Fensterelement über dem Hauszugang. Vor dem mittleren Fensterpfosten der Treppenhausverglasung wurde das Regenfallrohr horizontal mit leichtem Gefälle vom Dachablauf



Abb. 2.289 ■ Gebäudegruppe 1

zum Gebäude und dann senkrecht bis zum Vordach des Hauseingangs geführt. Dort sollte das von oben kommende Wasser in die vorgehängte Vordachrinne ablaufen. Dieses Konzept scheiterte an den bis auf das Vordach geführten Scheiben, die notwendige vertikale Anschlusshöhe der Dachblechdeckung fehlte. Da das Vordach von Anfang an zu schmal konzipiert war, musste es mit vorgehängten Glasscheiben verbreitert werden, die ebenfalls in die Vorhangrinne entwässern. Ein weiteres Problem ergab sich hinsichtlich der im Winter zu erwartenden Vereisung des Vordaches. So erfanden Architekt und Handwerker die in den Abbildungen gezeigten Lösungen: bei vier gleichen Häusern vier verschiedene, z.B. schlängenförmige Fallrohre. Ebenso wurden an den seitlichen Wintergärten unterschiedliche Ablauflösungen angebracht. Der kritische Betrachter fragt sich zu Recht, wie es bei Gebäuden mit gepriesenen, sehr hohen Ansprüchen an Detailplanung und -ausführung zu solchen gravierenden optischen Unterschieden kommen kann.

schlangenförmige Fallrohre

gravierende optische Unterschiede

Gut oder schlecht? Sehr schlecht, denn bei länger anhaltendem Frost frieren die mit leichtem Gefälle ausgebildeten Horizontalrohre zu. Dieses Problem wurde durch elektrische Rohrbegleitheizungen an den Fallrohren und in den Vorhangrinnen beseitigt, auf Kosten der Eigentümer. Die Abläufe der seitlichen Wintergärten werden nicht beheizt. Wer ist für diese Kunstwerke verantwortlich? Architekt und Handwerker.



Abb. 2.290 ■ Dachentwässerung



Abb. 2.291 ■ Fallrohrschnalle



Abb. 2.292 ■ Fallrohrschnalle



Abb. 2.293 ■ Vordachverbreiterung mit Rinne



Abb. 2.294 ■ Vertikalablaufrohr



Abb. 2.295 ■ Ablaufrohr mit Gegengefälle



Abb. 2.296 ■ Wintergartenschrägablaufrohr



Abb. 2.297 ■ Wintergarten Horizontalablaufrohr

3 Allgemeine Hinweise zur Vermeidung von Pfusch am Bau

Wie kann Pfusch am Bau von Auftraggebern, ob Laien oder mit dem Bauen Vertrauten und auch ausführenden Firmen rechtzeitig erkannt und verhindert werden? Durch Vorsicht und striktes Einhalten und Anwenden nachfolgender Empfehlungen.

3.1 Empfehlungen für klassische Bauherren

Nur vollständige Planungsaufträge an Architekten und Ingenieure erteilen

Um überhaupt bauen zu können, sind vollständige Pläne erforderlich. Der Architekt plant das Haus nach den Vorstellungen seiner Bauherren. Er ist der Ansprechpartner für seine Bauherren bei allen das Bauobjekt betreffenden Fragen. Er zeichnet alle erforderlichen Pläne, berechnet die Flächen, ermittelt die Baukosten. Er muss seine Bauherren ausführlich beraten und auf notwendige Fachplanungen, Baugrunduntersuchungen usw. hinweisen. Im Rahmen seiner Tätigkeit hat er die notwendigen Koordinierungsaufgaben zu erfüllen. In seiner Tätigkeit als Bauleiter muss er die Baustelle überwachen, erkennbare Mängel sofort beseitigen lassen, Abnahmen mit Unternehmern und Bauherren begleiten, Rechnungen prüfen und vor allem ein mangelfreies Bauwerk übergeben.

nur vollständige Planungsaufträge

Ingenieure werden als so genannte Sonderfachleute benötigt. Ingenieure sind keine Erfüllungsgehilfen des Architekten, sondern vom Bauherren zu beauftragen. Ingenieure sind erforderlich für die Tragwerksplanung und die Planung der technischen Gebäudeausrüstung mit Wasser, Heizung, Elektrizität. Besonders wichtig sind Ingenieure für die Entwicklung der Energiekonzepte und Planung der bauphysikalischen Konzeption. Diese darf sich nicht nur auf Wärme-, Feuchteschutz und Energieeinsparung beschränken, sondern muss, besonders bei Geschossbauten oder Gebäuden in lauten Bereichen, vollständige Schallschutzplanungen enthalten. Ingenieure und Architekten müssen eng zusammenarbeiten, wobei der Architekt die Koordinierungsaufgaben übernehmen muss.

Ingenieure sind keine Erfüllungsgehilfen von Architekten

Vollständige Planungsleistungen sind für die mangelfreie Erstellung von Gebäuden erforderlich. Das Leistungsbild der erforderlichen Pla-

HOAI nungen ist in der *Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)* aufgeführt. Grundsätzlich sind alle zu erbringenden Leistungen vertraglich zu vereinbaren.

Betreuungsqualität
der Planer

Referenzen von mindestens 5 Jahre alten Objekten einholen

Vor der Entscheidung über die Vergabe von Planungsaufträgen wird das Einholen von Referenzen immer wichtiger. Nicht gerade fertiggestellte Objekte, sondern ca. 5 Jahre alte oder ältere Bauten geben Auskunft über die Ausführungs- und Betreuungsqualitäten der Planer. Innerhalb dieser Zeit stellen sich entweder keine, vielleicht wenige, aber leider auch immer öfter besonders viele und schwere Mängel ein. Für den Bauherrn sind diese Informationen wichtiger, als gerade fertiggestellte Neubauten zu besichtigen. Mängelfreie Bauten zeugen von guten Planern und guten Firmen. Mängelbeseitigungsmaßnahmen kosten viel Nerven und Geld.

Deckungszusage der
Haftpflichtversicherung

Versicherungsbestätigungen vor Auftragserteilung einholen

Kein Mensch ist unfehlbar, auch kein Planer. Bauleitende Architekten und Ingenieure müssen ihren Auftraggebern ein mangelfreies Werk übergeben. Bei der heutigen Ausführung ist dies nur schwer möglich. Eine lückenlose Überwachung der Firmen und deren Ausführungen ist unmöglich. Bei Aufsichtsfehlern und darauf zurückzuführenden Mängeln ist der Bauleiter in der Regel versichert. Auch Kostenüberschreitungen sind versicherbar. Nicht die Versicherungspolice, sondern die Deckungszusage der Haftpflichtversicherung für das jeweilige Objekt gibt die dringend erforderliche Sicherheit. Nur so können die versicherten Risiken und der Versicherungsschutz im Verteil geregt werden.

Planer müssen Geld
verdienen

faire Honorarverein-
barungen

Faire Honorare nach HOAI vereinbaren

Alle Planer müssen nicht nur überleben können, sondern auch Geld verdienen. Freiberufler sind weder durch Arbeitslosen- noch Konkursausfallgelder abgesichert. Sie müssen ihre Sozialversicherungs- und Krankenkassenbeiträge in voller Höhe ohne Arbeitgeberbeiträge entrichten. Dieses ist jedoch nur bei fairen Honorarvereinbarungen möglich. Grundlage für die Architekten- und Ingenieurhonorare ist die *Honorarordnung für Architekten und Ingenieure (HOAI)*. Honorare sind

nach der HOAI zu vereinbaren, und zwar vor Vertragsabschluss. Die in der HOAI festgelegten Honorarsätze und Leistungsbilder sind gesetzlich geregelt, und Gesetze sind einzuhalten. Bauherren, die ganz massiv die Honorare bis auf ein Minimum drücken, werden in der Regel mit unvollständigen, mangelhaften Planungen mit vielen Ausführungsmängeln bis hin zum Totalverlust belohnt. Strafe muss sein.

Totalverlust als Belohnung

Eindeutige Planungsverträge abschließen

In den Verträgen müssen alle vom Planer zu erbringenden Leistungen vollständig erfasst und vereinbart werden. Dies betrifft vor allem zusätzliche, nicht in den Grundleistungen der HOAI aufgeführte Planungs-, Aufnahme- und Sonderleistungen. Die Honorare, Zahlungsvereinbarungen, Haftungsfragen usw. sind vor Vertragsunterzeichnung zu regeln. Wenn diese Punkte nicht vertraglich vor Leistungsbeginn geregelt sind, steht meistens Ärger vor der Tür.

Deckungszusagen in Verträge aufnehmen

Deckungszusagen mit möglichen Forderungsabtretungsvereinbarungen müssen unbedingt in Planungsverträge mit aufgenommen werden. Dieses hat Auswirkungen auf die Zurückhaltungsmöglichkeiten im Schadensfall. Es ist keinem damit gedient, durch schlecht abgeschlossene Verträge Kopf und Kragen zu riskieren. Freiberufler haften im Gegensatz zu Firmen oder juristischen Personen (eine Gesellschaft ist eine juristische Person) mit ihrem vollen Vermögen. Insolvent gewordene Planer helfen im Schadensfall nicht weiter.

Forderungsabtretungsvereinbarungen

Schriftliche Festlegung aller Planungsaufträge und Planungsschritte

Immer wieder entstehen Streitigkeiten, Kostenüberschreitungen, Terminverzögerungen, Folgemängel und Schäden, weil die Planungsaufträge und Planungsschritte nicht ausreichend schriftlich vereinbart oder dokumentiert wurden. Schriftliche Vereinbarungen oder gegen gezeichnete Protokolle, Planfreigaben usw. sind in kaufmännischen Bereichen oder bei Industrieobjekten obligatorisch. Nur im gesamten privaten Baubereich werden noch immer mündliche Vereinbarungen, die später niemand mehr kennt, getroffen. So lange nichts passiert, mag dieses noch gelten, doch wo passiert nichts?

schriftliche Vereinbarungen

Planungsergebnisse schriftlich formulieren lassen

Auch wenn schriftliche Formulierungen als Text zuzüglich zu Zeichnungen oder Skizzen von Planungsergebnissen unüblich sind, können im Streitfall gerade solche Aufzeichnungen ausschlaggebend sein. Die Planer sind nach der HOAI (§15) zu solchen Erläuterungen verpflichtet.

Alle Pläne sorgfältig auf Inhalt und Vollständigkeit prüfen

Pläne prüfen

Neben den für die Bauausführung erforderlichen Maßen und sonstigen Angaben, werden in die Pläne auch Flächen und Umfänge eingetragen. Zu unterscheiden ist zwischen den tatsächlichen Flächen und den Wohn-, Nutz- und Nebenflächen, die nach der DIN 283 (alt) oder der II. Berechnungsverordnung zu ermitteln sind. Diese Flächen müssen verbindlich in den Flächenberechnungen und Genehmigungsplänen enthalten sein. Diese Flächen sind neben der Kubatur mit die wichtigsten Grundlagen für die Finanzierung, die Besteuerung und auch einen späteren Verkauf. Diese Angaben sind unbedingt zu prüfen.

Welcher Bauherr ist dazu in der Lage? Die Beauftragung eines Bau Sachverständigen, alle Pläne vor Freigabe auf Inhalt, Vollständigkeit und mögliche Planungsmängel zu überprüfen, ist gut angelegtes Geld. Leider ist heute bei fast allen Planungen eine solche Überprüfung erforderlich, denn der überwiegende Teil der Baumängel und -schäden ist auf Planungs- bzw. Objektüberwachungsfehler zurückzuführen. Bei den vom Autor bearbeiteten Schadensfällen lag dieser Anteil bei über 95 %.

Baumängel und
Schäden durch Pfusch
der Planer

Unklarheiten sofort klären

Unklarheiten dürfen nicht auf die lange Bank geschoben werden. Alle Fragen schriftlich zu formulieren und schriftlich beantworten zu lassen, ist der richtige Weg, Unklarheiten zu beseitigen. Da den meisten Baulaien das räumliche Vorstellungsvermögen fehlt, sind dreidimensionale Planungen oder visuelle Gänge durch das geplante Gebäude eine hervorragende Sache. Die heutigen Zeichenprogramme sind dafür ausgestattet.

dreidimensionale
Planungen

wer schreibt der bleibt

Alle Empfehlungen und Ratschläge schriftlich bestätigen

Das alte Sprichwort »Wer schreibt der bleibt« hat sich immer bewährt. Warum sollen schriftliche Bestätigungen ein Zeichen von Misstrauen sein? Im normalen Geschäftsverkehr ist dieses absolut üblich.

Alle Besprechungen lückenlos protokollieren

Während der Planungs- und Entscheidungsphasen wird viel gesprochen, später aber noch viel mehr vergessen. Gesprächsprotokolle sind eine bewährte, absolut übliche Dokumentationsart, die besonders bei drohenden Auseinandersetzungen zur Vermeidung unnötiger Streitigkeiten hilfreich sein kann.

Verbindliche Kostenberechnungen fordern

Immer wieder wird von erheblichen Baukostenüberschreitungen, besonders bei öffentlichen Bauvorhaben berichtet. Baukostenüberschreitungen können bis zum Ruin der Bauherren führen.

Baukostenüberschreitungen

Die Planer sind nach der HOAI dazu verpflichtet, Kostenschätzungen und -berechnungen zu erstellen. In § 15 Leistungsbild für Gebäude, Freianlagen und raumbildende Ausbauten sind folgende Leistungsphasen erforderlich:

- Lph. 2. Vorplanung: Kostenschätzung nach DIN 276 oder nach dem wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht
- Lph. 3. Entwurfsplanung: Kostenberechnung nach DIN 276 oder nach dem wohnungsrechtlichen Berechnungsrecht, Kostenkontrolle durch Vergleich der Kostenberechnung mit der Kostenschätzung.
- Lph. 7. Mitwirkung bei der Vergabe: Kostenanschlag nach DIN 276 aus Einheits- oder Pauschalpreisen der Angebote, Kostenkontrolle durch Vergleich des Kostenanschlags mit der Kostenberechnung
- Lph. 8. Objektüberwachung: Kostenkontrolle durch Überprüfen der Leistungsabrechnung der bauausführenden Unternehmen im Vergleich zu den Vertragspreisen und dem Kostenanschlag.

Kostenberechnungen

Verbindliche Termine vereinbaren

Alle Beteiligten sollten an einer zügigen Maßnahmendurchführung interessiert sein. Deshalb ist es unbedingt ratsam, für beide Parteien verbindliche Terminvereinbarungen auch in die Planungsverträge mit aufzunehmen. Daran haben sich nicht nur die Planer, sondern auch die Bauherren zu halten. Durch oftmals fehlende Entscheidungsfreude der Auftraggeber werden Planungen und Baubeginn unnötig verzögert. Solche Verzögerungen können zu Kostensteigerungen und Schadenersatzforderungen führen.

verbindliche Termine

Nur nach baurechtlich genehmigten Plänen und Berechnungen bauen; die Genehmigungs- und Bauaufsichtsbehörden haften mit

nur nach baurechtlich
genehmigten Plänen
bauen

Bei kleineren Wohnungsbaumaßnahmen besteht die Möglichkeit, auf das normale Baugenehmigungsverfahren zu verzichten und nach dem Freistellungs- oder Kenntnisgabeverfahren (geregelt in den jeweiligen Landesbauordnungen) zu bauen. In diesem Fall haben Bauherr und Planer die alleinige Verantwortung für die Einhaltung des öffentlichen Baurechts und der a.a.R.d.T. Die Baugenehmigungsbehörde überprüft dann weder Pläne noch Berechnungen. Die Bauvorhaben werden auch nicht auf Einhaltung der öffentlich-rechtlichen Baubestimmungen und a.a.R.d.T. vor Ort überprüft. Es gibt sicherlich Bauvorhaben, die ungeprüft errichtet werden können. Die immer mehr zunehmenden Fehler bei Planungs- und Überwachungsleistungen, besonders bei schlüsselfertigen Baumaßnahmen, können bei der Überprüfung durch die Baugenehmigungsbehörde zwar nicht vollständig vermieden, jedoch zum Teil verhindert werden. Wenn dann durch mangelhafte oder oberflächliche Arbeitsweise der Behörden Schäden auftreten, haften die Behörden mit. Dieses kann bei Bauwerksabdichtungen und Entwässerungsanlagen besonders wichtig sein, die beschriebenen Schadensfälle sind dafür ein Beweis.

Kenntnisgabe Freistellung;
Behörden haften
mit

Keine Freistellungen für Tragwerksplanungen akzeptieren

Freistellungs-
erklärungen

Durch Freistellungserklärungen gegenüber der Baurechtsbehörde können Bauherren und Tragwerksplaner auf die Prüfung der Tragwerksplanung durch Prüfingenieure verzichten. Welcher Fachmann stellt dann fest, ob überhaupt eine richtige oder vollständige Tragwerksplanung vorhanden ist? Keiner, und Bauherren sind dazu nicht in der Lage.

Baubeschreibungen
und Leistungsbeschreibungen prüfen

Prüfung aller Baubeschreibungen und Leistungsverzeichnisse auf Übereinstimmung mit eigenen Vorstellungen, den a.a.R.d.T., Vollständigkeit und Vertragsbedingungen

undurchsichtig und
schwammig verfasste
Baubeschreibungen

Baubeschreibungen sind für den Baulaien nur verständlich, wenn alle geplanten Ausführungsstandards vollständig und allgemein verständlich beschrieben und ggf. mündlich erläutert werden. Besonders bei schlüsselfertigen Objekten sind Baubeschreibungen sehr oft undurchsichtig und schwammig verfasst. Besonders vernachlässigt werden regelmäßig: Grundstücksentwässerung, tragende Bauteile, Bau-

werksabdichtung, Wärme-, Feuchte- und Schallschutz (DIN 4109), alle erdberührten Bauteile und auch später unsichtbare Bereiche. Leistungsverzeichnisse sind oft unvollständig oder für die geplante Maßnahme nicht verwendbar. Viele Architekten benutzen noch immer überalterte eigene »Standardleistungsverzeichnisse«, die den geltenden Regeln nicht mehr entsprechen. Durch die Einschaltung eines Sachverständigen können Missstände aufgedeckt werden, nicht zur Freude der Verfasser. Freude und Vertrauen können nur bei fehlerfreier Leistung aufkommen, doch daran fehlt es leider in sehr vielen Fällen.

Leistungsverzeichnisse
sind unvollständig

Angebote akribisch überprüfen

Angebote werden oft bewusst so unvollständig abgegeben, dass spätere Nachtragsangebote erforderlich werden. Ursächlich dafür sind meistens falsche oder unvollständige Bau- und Leistungsbeschreibungen. Geschäftsbedingungen sind für Baulaien und rechtlich unerfahrene Bauherren nicht übersehbar. Gerade beim schlüsselfertigen Bauen werden Bauherren oft mit unberechtigten Forderungen über den Tisch gezogen, oder es werden Bauausführungen vereinbart, die mit den a.a.R.d.T. oder dem Stand der Technik nicht übereinstimmen.

Angebote sind oft
bewusst unvollständig

Keine Planungsänderungen verursachen (Mehrkosten drohen)

Jede geänderte Planung hat Kostenänderungen zur Folge, meistens nach oben. Wenn während der Bauphase geändert wird, können, je nach Abweichen von der genehmigten Planung, vollständige Neuplanungen, Änderungsgenehmigungen, zusätzliche oder neue statische Berechnungen, Änderungen bei der technischen Ausrüstung usw. und Baustillstand auftreten. Bei Pauschalverträgen entfällt bei Planungsänderungen die Vertragsgrundlage, bei Einheitspreisverträgen sind Nachtragsvereinbarungen zu meist höheren Preisen die Folge. Amerikaner planen lange und gründlich, Deutsche wollen bereits nach der ersten Idee das Gebäude beziehen. Der amerikanische Weg ist der bessere.

Mehrkosten durch
Planungsänderungen

Vertragsgrundlage
entfällt bei Pauschal-
verträgen durch Pla-
ningsänderungen

Rechtliche Beratung vor Vertragsabschlüssen einholen, rechtliche Betreuung vereinbaren

Besonders beim Privatbau sind die Vertragsparteien in der Regel unterschiedlich ausgebildet, auf der einen Seite technische Fachleute, oft auch rechtlich geschult oder unterstützt, auf der anderen Seite

Rechtsberatung gegen
Übervorteilung

technische und rechtlich unerfahrene Laien. Durch die Einschaltung von Rechtsbeiständen von Anfang an werden mit Sicherheit mögliche Übervorteilungen oder unliebsame Folgen aus ungünstigen Verträgen vermieden.

Bauherren haften
immer zuerst

Bauherrenhaftpflicht- und Bauleistungsversicherungen abschließen

Bauherren sind gegenüber Dritten erst einmal immer die Verursacher von möglichen Schadensereignissen, auch wenn die Schäden nicht von ihnen selbst, sondern von beauftragten Firmen verursacht wurden, Käufer dagegen nicht. Bauherren haften deshalb immer zuerst bei allen von der Baumaßnahme ausgehenden Schadensfällen, später können diese vielleicht an die eigentlichen Schadensverursacher durch Schadenersatzforderungen weitergegeben werden. Bei Abschluss einer Bauherrenhaftpflichtversicherung muss sich der Bauherr damit nicht ohne Rechtsbeistand oder Versicherungsschutz herumschlagen, das macht dann die Versicherung. Bauleistungsversicherungen schützen die eingebauten Leistungen der Unternehmer vor der Abnahme gegen Elementarschäden, Beschädigung und Diebstahl. Bei Umbauten oder Instandsetzungen kann sogar das Einsturzrisiko mit versichert werden. Mit den Prämien für die Bauleistungsversicherung können die ausführenden Firmen belastet werden, wenn diese keine eigenen Versicherungen abgeschlossen haben: Diese Frage muss vor Vertragsabschluss geklärt werden.

Einsturzrisiko
versichern

Referenzen über Firmen einholen, besonders über Mängel und Mängelbe seitigung

Geplante Baumaßnahmen können vor der Errichtung nicht besichtigt oder überprüft werden. Referenzen geben Auskunft über die Zuverlässigkeit, Ausführungsqualität, Termintreue und auch das Verhalten der Planer und Firmen beim Auftreten und Beseitigen von Mängeln und Schäden. Bei gerade fertiggestellten Bauten können zumindest keine Auskünfte in Verbindung mit Baumängeln erteilt werden. Dieses ist jedoch besonders wichtig, denn Bauten sollen keine kurzlebigen, sondern langlebige Wirtschaftsgüter sein. Schließlich zahlen die meisten Bauherren meist 25 Jahre und länger. Katzen werden auch nicht im Sack gekauft, Bauten leider überwiegend.

Referenzen

Bonitäts-, Liquiditäts- und Versicherungsauskünfte einholen

Der Pfusch am Bau fordert immer mehr Opfer, leider auch die Bauherren selbst. Wegen der meist zu schwachen Kapitaldecke der Baufirmen sind Insolvenzfälle an der Tagesordnung, besonders bei Mängeln an nicht zugänglichen Bauteilen wie Bauwerksabdichtungen und Entwässerungsleitungen. Treten solche Mängel mit besonders hohen Folgekosten auf, müssen sich viele Firmen in die Insolvenz oder den Konkurs abmelden. Die betroffenen Bauherren sind dann die wirklich Geschädigten. Gegenseitige Absicherungen durch Bankbürgschaften sind möglich und immer öfter erforderlich. Unternehmer lassen sich die Finanzierungsbestätigungen von ihren Auftraggebern vorlegen und verlangen oft auch Forderungsabtretungen gegen die finanziierenden Banken. Durch Erfüllungsbürgschaften der Firmenbanken können Verluste für Bauherren verhindert werden, bei Insolvenz oder Pfusch muss die Bank zahlen. Deckungszusagen der Firmenversicherungen für die jeweiligen Bauvorhaben geben nicht nur den Bauherren oder Käufern, sondern auch den Firmen Sicherheit. Bei öffentlichen oder Industriebauvorhaben oder gewerblichen Wohnungsgebäuden sind solche gegenseitigen Absicherungen grundsätzlich üblich, beim privaten Wohnungsbau leider noch nicht.

Auskünfte einholen

Forderungsabtretungen
Erfüllungsbürgschaften

Aufträge nur an regionale oder örtliche, renommierte Firmen vergeben

Durch den verschärften Wettbewerb am Bau versuchen fast alle Firmen, Aufträge durch besonders billige, meist nicht kostendeckende Angebote zu bekommen. Dass dabei die Qualität auf der Strecke bleibt, geben Firmeninhaber offen zu. Mit eigenem Personal sind die meisten Firmen nicht mehr in der Lage, angenommene Aufträge annähernd kostendeckend auszuführen. Alte Firmen gehen, neue Firmen, manchmal nur alte unter neuem Mantel, kommen, doch woher? Aus allen Ländern Europas und dem Rest der Welt. Die Spreu vom Weizen zu trennen ist selbst Fachleuten nicht mehr möglich.

nicht kostendeckende
Angebote

Regional oder örtlich agierende mittelständische Firmen, meist noch im Familienbesitz und unter Eigentümerleitung, geben die beste Gewähr für die Erbringung der vertraglich vereinbarten Leistung in guter Ausführung, wenn eigenes Personal oder zuverlässige, bekannte Partner oder Subunternehmer mit eingesetzt werden. Diese Firmen sind auf ihren guten Ruf angewiesen. Kein seriöser Unternehmer

fliegende Kolonnen

kann es sich leisten, dass auf ihn wegen Pfuschs am Bau mit dem Finger gezeigt wird. Er wird immer versuchen, zufriedene Kunden zu bekommen und zu pflegen. Fliegende Kolonnen oder Firmen aus der Ferne stehen mit Sicherheit bei Baumängeln und Schäden nicht mehr zur Verfügung, der Auftraggeber hat dann mal wieder Pech.

Subunternehmer aus Billiglohnländern**Unbekannte oder Subunternehmer aus Billiglohnländern ausschließen**

Dieser Rat ist leichter ausgesprochen und geschrieben, als ausgeführt. Die meisten Bauunternehmer sind auf Personal oder Subunternehmer aus Billiglohnländern angewiesen. Auf vielen Baustellen, besonders Großbaustellen, herrscht ein Sprachengewirr wie beim Turmbau zu Babel. Viele Subunternehmer beschäftigen keine ausgebildeten Fachkräfte, sondern alles was Beine hat. Wenn schon Subunternehmer eingesetzt werden, müssen deren qualitative Leistungen besonders sorgfältig überprüft werden, bevor eine Zustimmung gegeben oder ein Vertrag unterschrieben wird. Immer mehr öffentliche oder große Auftraggeber erteilen wegen der Mängelbeseitigungsprobleme großen Baukonzernen keine weiteren Aufträge, denn nach der Leistungserbringung sind die Subunternehmer weg oder pleite. Große Baukonzerne haben kein eigenes gewerbliches Fachpersonal mehr, sie kaufen die Bauleistungen zum billigsten, meist für die Subunternehmer unauskömmlichen Preis, ein.

Baukonzerne kaufen Bauleistungen ein**Bei Vergabe an Generalüber- oder -unternehmer Subunternehmer und Objektüberwachung vertraglich festlegen**

Bei schlüsselfertigem Bauen mit Generalübernehmer gibt der Auftraggeber alle Leistungen, auch die Planungs- und Überwachungsaufgaben, aus der Hand. Generalübernehmer erbringen in der Regel keine eigenen Leistungen, sondern kaufen diese beim billigsten Bieter ein. Generalunternehmer beschäftigen manchmal noch teilweise eigenes Personal, kaufen aber auch die Bauleistungen bei Billigstanbietern ein. Im Gegensatz zur Vergabe an Generalübernehmer erbringt der Bauherr bei Vergabe an Generalunternehmer die oder einen Teil der Planungsleistungen. Generalunternehmer überwachen das Objekt, der Bauherr gibt auch hier die Kontrolle aus der Hand. Deshalb ist es besonders wichtig, die eingesetzten Subunternehmer namentlich zu

Objektüberwachung nicht aus der Hand geben

kennen, vorher zu überprüfen und im Vertrag festzulegen. Bei Vergabe an Generalüber- oder -unternehmer sollte man niemals die Objektüberwachung aus der Hand geben.

Pauschalverträge nur bei Vollständigkeit des gesamten Leistungsumfangs und nach Vergleichsberechnungen abschließen

Pauschalverträge bieten dem Auftraggeber Sicherheiten, jedoch nur, wenn alle Planungsleistungen und Objekt- und Leistungsbeschreibungen vollständig sind und Vertragsgrundlage werden. Vor der Vergabe sollte durch Vergleichsberechnungen unbedingt überprüft werden, ob eine Pauschalvergabe die erhofften Vorteile, nämlich eine Komplettleistung zum Festpreis zu erhalten, auch wirklich bringt. Viele Bauunternehmer nutzen jede Abweichung von der vertraglich vereinbarten Pauschalleistung, z.B. bei Planungsänderungen, zu ihren Gunsten aus. Die abgeschlossenen Verträge werden in vielen Fällen wegen Wegfall der Geschäftsgrundlage gekündigt oder durch Nachträge zu meistens weit höheren Einheitspreisen, als bei der Grundkalkulation angesetzt, aufgestockt.

Wegfall der Geschäftsgrundlage

Bauüberwachung nicht aus der Hand geben, Bauüberwachung ggf. vom Planer trennen (vier Augen sehen mehr, doppelte Haftung)

4-Augen-Prinzip

Das wichtigste Glied in der Baukette ist und bleibt der Objektüberwacher (Bauleiter). Bauleiter müssen absolut zuverlässig und erfahren sein und wirklich alle Tricks am Bau kennen. Letztlich hängt vom Bauleiter ab, ob die vereinbarte Leistung in der vereinbarten Qualität, zum vereinbarten Preis und zum vereinbarten Termin mängelfrei abgeliefert wird. Der Bauleiter muss nicht nur die Bauausführung überwachen, sondern er muss alle Pläne auf Richtigkeit und Vollständigkeit überprüfen. Er muss sich nicht nur gegenüber den Firmen, sondern auch bei mangelhaften oder unvollständigen Planungen gegenüber den Planern durchsetzen. Auch bei widersinnigen Anweisungen der Auftraggeber hat er auf die Folgen hinzuweisen und sogar die Bauordnungsbehörde einzuschalten, wenn durch solche Anweisungen die Sicherheit am Bau oder die Einhaltung der a.a.R.d.T. gefährdet ist. Interessenkollisionen können auftreten, wenn Planer unvollständige oder mangelhafte Planungen verwenden und dann selbst oder mit

Trennung von Planung und Objektüberwachung hat sich bewährt

eigenen Mitarbeitern die Bauüberwachung durchführen. Bewährt hat sich die Trennung von Planung und Objektüberwachung. Für den Auftraggeber ergibt sich ein gewaltiger Vorteil: Beide, Planer und Bauleiter, haften für Fehlleistungen und Unterlassungen.

Baustelle täglich überwachen lassen

Früher war es grundsätzlich üblich, heute ist es zwingend erforderlich, die Baustellen mindestens einmal oder mehrmals täglich zu überwachen. Bei den von Bauherren und Bauträgern geforderten viel zu kurzen Bauzeiten und dem Preisdruck können die vereinbarten Qualitäten nur abgeliefert werden, wenn durch ständige Kontrolle und Überwachungsdruck die Unternehmer keine Möglichkeiten zum Pfusch erhalten. Zulässige Toleranzen sind sowohl im Rohbau als auch im Ausbau einzuhalten. Besonders im Innenausbau, aber auch bei Bauwerksabdichtungen, Außenputzen usw. sind Trocknungs-, Verarbeitungs- und Standzeiten einzuhalten, bevor mit weiteren Arbeitsgängen begonnen werden kann. Besonders sorgfältig zu überwachen sind alle Bauwerksabdichtungen, Entwässerungen, Wärme- und Schalldämmungen. Ohne tägliche Kontrolle mit ausreichenden Zeiten ist dieses nicht möglich.

Baustellen müssen täglich oder mehrmals täglich überwacht werden

Vollständiges Tagebuch führen

Bautagebuch

Das Bautagebuch ist vom Bauleiter lückenlos zu führen. Aufzunehmen sind: Datum, Wetter, Belegschaft und Arbeitsgänge der einzelnen Firmen, alle Anweisungen, Besprechungen, Behördeneforderungen, Änderungen, Abnahmen und der Leistungsstand. Bautagebucheinträge sollten immer täglich dem Auftraggeber übermittelt werden, so ist dieser stets informiert. Gerade bei Streitigkeiten ist das Bautagebuch eine wichtige Urkunde beim Nachvollziehen des Bauablaufes usw. Da auch bei Tagebüchern manchmal getrickst wird, kann ein eigenes Gegenbuch manchmal sehr hilfreich sein.

Fotos und Filme als Dokumentationen

Lückenlose Fotodokumentation führen

Mit Fotos oder Filmen können der jeweilige Baustand, die Lage von Leitungen für Wasser, Abwasser und Strom usw. dauerhaft dokumentiert werden. Gerade beim Aufhängen von Bildern, Befestigen von Möbeln und späteren Reparaturen usw. sind diese Informationen be-

sonders wichtig. Ein Foto zu wenig kann bei Streitigkeiten zu Problemen führen, ein Foto zu viel nicht. Fotos oder Film-/Videoaufnahmen sind die besten Beweismittel bei Mängeln, Ablaufstörungen und auch bei der Ursachenforschung von Bauschäden. Außerdem sind solche Dokumentationen eine gute Erinnerung an das persönliche »*Einmal im Leben*«.

Alle Leistungen, auch Teilleistungen, gemeinsam mit dem Bauleiter abnehmen

Die wichtigste Handlung des Bauherrn (Besteller) ist die Abnahme. Bei der Abnahme übernimmt der Besteller die Leistung, sei es vorbehaltlos oder unter Vorbehalt. Vorbehalte sind z.B. Mängleinreden, geltend machen von Konventionalstrafen aus Verzug, Gegenforderungen usw. Vorbehalte müssen bei der Abnahmeverhandlung vorgebracht und in das Abnahmeprotokoll wörtlich aufgenommen werden. Die Abnahme bedeutet für den Besteller die Beweislastumkehr. Vor der Abnahme hat der Lieferant die vertragsgemäße, mängelfreie Leistung zu beweisen, nach der Abnahme liegt die Beweislast für nicht vertragsgemäße und mangelhafte Leistungen beim Besteller. Nach der Abnahme ist die Schlusszahlung fällig. Bauherren sind meistens technisch und juristisch nicht soweit ausgebildet, um Bauabnahmen oder Teilabnahmen ohne Unterstützung durchzuführen. Für die technische Beratung muss entweder der eigene Bauleiter oder ein Sachverständiger, für die juristische Beratung ein Rechtsbeistand Hilfe leisten. Viele Bauunternehmer, aber auch manche Planer, nutzen die Unkenntnis der Besteller schamlos aus und vertuschen alle nicht sichtbaren Mängel, obwohl alle Vertragsabweichungen wie Planungs- und Ausführungsmängel, auch verdeckte, bei der Abnahme offenbart werden müssen. Um dieses zumindest teilweise zu verhindern, sind auch Abnahmen fertiggestellter Teilleistungen unbedingt erforderlich. Früher regelten das die Handwerker untereinander und mit dem Bauleiter. Doch die Zeiten haben sich leider geändert, zumal Bauleiter ohne besondere Vollmacht nicht abnahmeberechtigt sind.

Abnahme ist die wichtigste Handlung

Beweislast

Schönreden von Mängeln zurückweisen

Bauunternehmer, alle Handwerker, aber auch Architekten und abhängige Bauleiter versuchen immer, gerügte Mängel herunterzureden oder zu beschönigen. Oft werden geringe Minderungsbeträge ange-

der Teufel lauert im
Verborgenen

boten und von den Bestellern angenommen, besonders dann, wenn die Kasse leer ist. Baulaien können weder ins Bauwerk eingeflossene Planungsmängel, verdeckte Mängel oder alle für den Fachmann offensichtlichen Mängel erkennen. Tapeten, Fliesen und Farben decken den Pfusch zu. Alles Sichtbare ist meistens auch in Ordnung, doch der Teufel lauert im Verborgenen, so auch die meisten Mängel. Gerügte Mängel sind zu protokollieren. Fachleute sollen ggf. später klären, ob Mängelgeleinreden berechtigt sind oder nicht.

Achtung: Mit vereinbarten Minderungen wird unter Umständen jede diesen Punkt betreffende Nachbesserungspflicht aufgehoben. Der Besteller muss mit dem Pfusch leben.

Bei Mängeln Abnahmen verweigern

Bei mangelhaften Bauleistungen muss die Abnahme für das mangelhafte Bauteil, bei gravierenden Mängeln wie z.B. Grundstücksentwässerung, Bauwerksabdichtung, Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutz usw. für das gesamte Bauwerk verweigert werden. Gleiches gilt für Abweichungen von baurechtlich genehmigten Plänen und Auflagen bis zur Übergabe einer unwiderruflichen Baugenehmigung. In einem solchen Fall muss der Mängelverursacher diese Nachgenehmigung auf seine Kosten besorgen. Auch bei Abweichung von vertraglich vereinbarten Ausführungen sollte vorsorglich die Abnahme verweigert werden, einigen kann man sich danach noch immer. Baukostenüberschreitungen ohne eigenes Verschulden des Bauherrn oder Insolvenzen von beauftragten Firmen stellen einen gravierenden wirtschaftlichen Mangel dar. Für diesen ist unter Umständen der Architekt verantwortlich. Wenn z.B. keine vollständigen oder aktuellen Pläne bei der Abnahme vorliegen, ist das ein Grund dafür, die Abnahme der Architektenleistung zu verweigern.

Abnahme bei gravierenden Mängeln für das ganze Haus verweigern

Bei Abnahmen Bausachverständige einschalten

Bei konventionell errichteten Bauten überprüft der Bauleiter während der gesamten Bauzeit die einzelnen Bauleistungen und stellt Mängel hoffentlich sofort ab. Die Schlussabnahme findet dann meistens als gemeinsame Objektbegehung statt, in der eventuell noch letzte Mängel festgestellt und dokumentiert werden. Auf eine förm-

liche Abnahme mit Abnahmeprotokoll wird oft verzichtet, meistens wird das Haus dem Bauherrn nur übergeben und zwar ohne eine ausdrückliche Abnahme. Wenn der Bauherr die Verträge auf Grundlage der VOB abgeschlossen hat, gilt nach VOB/B § 12 das Objekt sechs Tage nach Benutzung als abgenommen. Ebenfalls gelten nicht förmlich abgenommene Leistungen zwölf Tage nach Meldung der Fertigstellung oder Übergabe der Schlussrechnung durch die Firmen als abgenommen, wenn nichts anderes vereinbart wurde (fiktive Abnahme). Grundsätzlich muss deshalb bei auf Grundlage der VOB abgeschlossenen Verträgen für alle Gewerke die förmliche Abnahme vertraglich vereinbart werden. Das Werkvertragsrecht nach BGB (§§ 631 ff) kennt die fiktive Abnahme nicht, es gibt nur die förmliche Abnahme. Wenn trotz einer vom Unternehmer gesetzten angemessenen Frist die förmliche Abnahme nicht erfolgt ist, gilt das Werk als abgenommen, wenn der Besteller zur Abnahme verpflichtet ist.

fiktive Abnahme
nach VOB

förmliche Abnahme

Bei schlüsselfertigen Bauten, die nach Werkvertragsrecht errichtet wurden, sind Bauunternehmer und auch Architekten und deren Bauleiter immer bestrebt, die Bauabnahmen in kürzester Zeit durchzuziehen. Notwendige Überprüfungen von z.B. inneren Abdichtungen in Spritzwasserbereichen von Bädern usw. werden in den seltensten Fällen durchgeführt, warum auch? Der Bauherr ist ja Laie und hat keine Ahnung vom Bau. In solchen Fällen dauern Bauabnahmen erfahrungsgemäß zwischen wenigen Minuten bis maximal einer Stunde, dann gibt es die Flasche Sekt, Blumen für die Dame und die Schlüssel.

Blumen und Sekt für
die Dame

Schlüssel gibt es bei schlüsselfertigen Objekten meistens aber nur nach bestätigter Zahlung der zur Abnahme und Übergabe fälligen Rate. Mängleinreden und Zurückbehaltungsrechte in dreifacher Höhe der Mängelbeseitigungskosten werden meist nicht akzeptiert. Es ist besser, vor der Abnahmebegehung den Unternehmer auf alle bekannten Mängel hinzuweisen und ggf. eine Sicherheitsleistung bis zur vollständigen Mängelbeseitigung zu fordern, wenn der Unternehmer die gerügten Mängel nicht bis zur Abnahme beseitigen kann oder will. Wenn der Unternehmer weiß, dass möglicherweise die Abnahme und auch dringend benötigte Zahlungen verweigert werden, wird er bemüht sein, seine Kunden zufriedenzustellen.

Zahlungsverweige-
rungsrecht

Durch Unterstützung von Bausachverständigen bei Bauabnahmen haben unerfahrene Bauherren eine Möglichkeit, alle Leistungen auf

Bausachverständige
bei Bauabnahmen ein-
schalten

Übereinstimmung mit den vertraglichen Vereinbarungen, den Regeln der Technik und den Bauauflagen bei der Abnahmeverhandlung zu überprüfen. Von Sachverständigen vorgetragene Beanstandungen oder gar der Rat, die Abnahme des Bauvorhabens zu verweigern, werden von den Unternehmern und Architekten meistens sehr ernst genommen, denn neben möglichem Ärger und vielleicht drohenden Prozessen kommt kein Geld aufs Konto. Wenn Sachverständige allerdings nur zur Abnahme kommen, nicht jedoch schon vorher die Verträge, Planungen und das Objekt kennen, kommen sie meistens zu spät.

3.2 Empfehlungen für Käufer

Käufer kaufen entweder komplett schlüsselfertige Gebäude inkl. Grundstück oder Teileigentum an Eigentumsanlagen beim Bauträger. Der Bauträger baut immer auf eigene Rechnung.

Angebote, Pläne und Baubeschreibungen durch neutrale Fachleute vor Vertragsabschluss prüfen lassen

Bei Bauträgerobjekten wird das Objekt fertig oder teilweise fertiggestellt gekauft. Bauträger sind bestrebt, die Ware möglichst billig einzukaufen und so teuer wie möglich wieder zu verkaufen. Die Kaufinteressenten erhalten meistens farbige Hochglanzprospekte mit sehr oft nicht ausreichenden Beschreibungen, unvermaßten Plänen, aber wunderschönen Bildern von eingerichteten Räumen, Bädern und Ansichten mit Gartenanlagen. Konkrete Pläne und Beschreibungen für alle Bauteile gibt es in sehr vielen Fällen bewusst nicht. Besonders bei den Flächenangaben werden immer öfter nicht die Wohn- oder Nutzflächen nach II. Berechnungsverordnung oder DIN 283 (alt) eingetragen, sondern die Fußbodenflächen. Kaufinteressenten werden somit gerade bei den Flächenangaben bewusst getäuscht. Alle unsichtbaren Bauteile werden meistens nur vage und unvollständig beschrieben, alle sichtbaren Gegenstände wie z.B. Steckdosen, Fliesen, Sanitäreinrichtungen und -ausstattungen werden dagegen exakt aufgelistet. Den Kaufinteressenten wird bewusst etwas vorgegaukelt, was dann in der Praxis leider ganz anders aussieht. Sehr viele Kaufinteressenten lassen sich gerne von solchen Bildern und als besonders hochwertig beschriebenen Ausführungen blenden. Wenn dann der Kaufvertrag unterschrieben ist und mit dem Bau begonnen wurde, tritt oft

Hochglanzprospekte
und Bilder

falsche Flächenan-
gaben für bewusste
Täuschung

ganz plötzlich die Ernüchterung ein, der Ärger beginnt. Zum eigenen Schutz vor unseriösen Geschäften – Immobilien sind ja nicht gerade billig – müssen Fachleute mit der Überprüfung aller Unterlagen beauftragt werden. Testieren diese das geprüfte Objekt als gut und das Gegen teil tritt ein, haften die beauftragten Prüfer für ihre Versäumnisse.

Fachleute mit der Überprüfung der Unterlagen beauftragen

Verträge juristisch überprüfen lassen

Immobilienkaufverträge sind sehr oft so schwammig und unverständlich aufgesetzt, dass eine vorherige Überprüfung durch einen Fachanwalt unabdingbar geworden ist. Wer wirklich glaubt, dass alle Notare neutral sind und die Interessen aller Vertragspartner gleichwertig berücksichtigen, erlebt manchmal schon bei ersten Mängeln betreffenden Auseinandersetzungen ein blaues Wunder. Die Teilungserklärungen, Kaufverträge und Verwalterbestellungen für die ersten fünf Jahre werden immer vorab vom Bauträger und seinem Hausanwalt oder Notar (oft sogar in Personalunion) formuliert. Oft haben diese Juristen auch die allgemeinen Geschäftsbedingungen und juristischen Passagen der Objektbeschreibungen mit formuliert, und zwar im ausschließlichen Interesse des Bauträgers. Nicht juristisch ausgebildete Kaufinteressenten können diese Finten nicht erkennen, da sind Juristen gefragt.

Juristische Überprüfung erforderlich

Keine mündlichen Vereinbarungen treffen, Vereinbarungen nur mit schriftlich Bevollmächtigten treffen

Obwohl in allen Verträgen Nebenabreden ausgeschlossen werden, glauben viele Erwerber noch immer an die Wirksamkeit von Versprechungen und mündlichen Vereinbarungen. Zugesagt wird viel, besonders von nicht bevollmächtigten Verkäufern oder Bauleitern. Gehalten werden solche Versprechungen oder Vereinbarungen meistens nicht, die Enttäuschung ist groß, der Krach beginnt. Grundsätzlich sind nur schriftliche Vereinbarungen mit den Geschäftsführern oder bevollmächtigten Vertretern der Bauträger verbindlich und justizierbar. Diese müssen in den Kaufverträgen benannt sein. Wer dieses nicht beachtet, hat leider selbst Schuld, wenn solche Situationen eintreten.

Versprechungen sind wertlos

Alle Planungen und Berechnungen auf Inhalt und Vollständigkeit durch Sachverständige überprüfen lassen

Pläne fehlen meistens vor Vertragsabschluss

unabhängige Fachleute beauftragen

fehlende Pläne monieren;
Verträge nicht unterschreiben

Baugenehmigungen überprüfen

Bei kleineren Objekten wird verstärkt nur nach Entwurfsplänen im Maßstab 1:100 gebaut, Ausführungs- und Detailpläne sind zu teuer. Tragwerks- und auch Werkplanungen werden verstärkt von Fertigteilwerken kostenlos mitgeliefert. Planungen der Heizungs-, Sanitär-, Elektro- und Klimaanlagen sollen von den beauftragten Firmen geliefert werden, doch meistens gibt es vor Vertragsabschluss keine solchen Planungen. Entwässerungspläne fehlen, wenn nicht vor Planungsbeginn entsprechende Planungsaufträge erteilt wurden. Die Wärmeschutznachweise sind schon wegen der unzureichenden Gesetzesgrundlagen unvollständig. Schallschutzberechnungen fehlen regelmäßig. Hinweise auf DIN 4109 bedeuten, dass der zivilrechtlich erforderliche Schallschutz nicht vorgesehen ist. Kein Baulaie weiß, welche Unterlagen erforderlich sind. Deshalb müssen heute verstärkt vom Bauträger unabhängige Fachleute mit der Überprüfung der gesamten Planung vor Vertragsabschluss beauftragt werden, wenn spätere Überraschungen vermieden werden sollen. Auch der Erwerber hat Anspruch darauf, dass für sein Eigen- oder Teileigentum alle erforderlichen Planungen vollständig und fehlerfrei vorliegen, und zwar vor Baubeginn.

Fehlende oder unvollständige Planungen monieren

Durch die vor Vertragsabschluss durchgeföhrten Überprüfungen der Pläne und Berechnungen können fehlende oder fehlerhafte Planungen und Berechnungen moniert und die Vorlage dieser Unterlagen vor Baubeginn vertraglich geregelt werden. Weigert sich der Bauträger, auf diese berechtigten Forderungen einzugehen, kann dies ein mögliches Indiz dafür sein, dass keine vollständigen Planungen vorgesehen sind. Der Bauträger möchte dann auch nicht alle Karten auf den Tisch legen. In einem solchen Fall sollte kein Kaufvertrag abgeschlossen werden.

Baugenehmigungen vorlegen lassen und überprüfen

Bauträgerobjekte, auch kleine, müssen baurechtlich unwiderruflich genehmigt sein. In den Genehmigungen sind alle öffentlich-rechtlichen Auflagen aufgeführt. Dieses ist besonders für Grundstücksentwässerungsanlagen und Bauwerksabdichtungen von besonderer Bedeutung. Erwerber haben grundsätzlich Anspruch auf Einsicht in die

Bauakten, sei es beim Bauträger oder bei der Genehmigungsbehörde. Wenn sich der Bauträger hier verschließt, ist Vorsicht geboten. Dann sollte ggf. vom Kauf abgesehen werden.

Keine Bauten ohne Baugenehmigung akzeptieren

Baugenehmigungen kosten Geld. Bauträger sind bemüht, alle vermeintlich unnötigen Kosten zu vermeiden, auch Genehmigungsgebühren. Soweit wie möglich werden Bauten im Kenntnisgabeverfahren errichtet. Niemand prüft die Pläne, Berechnungen und den Bau auf Übereinstimmung mit den öffentlich-rechtlichen Baubestimmungen, dem Nachbarschaftsrecht, den a.a.R.d.T. und deren Einhaltung bei der Ausführung. Alles wird dem Architekten bei unvollständigem Planungsauftrag übertragen. Dann wird ein Generalunternehmer beauftragt und niemand überprüft den Bau. Wenn von den Banken Schlussabnahmescheine vor der Auszahlung der Schlussrate verlangt werden, treten große Probleme auf, denn Schlussabnahmescheine werden bei Bauten ohne Baugenehmigung nicht ausgestellt. Ein Kaufvertrag sollte in solch einem Fall nicht abgeschlossen werden, bevor diese Frage geklärt ist.

niemand prüft den Bau

Schlussabnahmescheine für Banken

Tragwerksplanung ohne Prüfung durch Prüfingenieur ablehnen

Für alle tragenden Bauteile werden statische Nachweise benötigt. Rohbauten werden nicht nach den Architektenplänen, sondern nach den Schal- und Bewehrungsplänen der Tragwerksplaner gebaut. Schallpläne kosten auch Geld, deshalb wird von Bauträgern immer öfter auf solche verzichtet. In die Architektenpläne M 1:100 werden die Positionsnummern aus der Statik eingetragen, und danach soll dann gebaut werden. Durch Freistellungserklärungen können Bauträger von der Prüfung der Tragwerksplanung durch Prüfingenieure befreit werden. Gegenüber der Baurechtsbehörde ist zu erklären, dass eine vollständige Tragwerksplanung vorliegt, der Tragwerksplaner eine mindestens fünfjährige Erfahrung besitzt und haftpflichtversichert ist.

Freistellungserklärung

Prüfingenieure stellen bei der Prüfung alle fehlerhaften oder unvollständigen Tragwerksplanungen fest, überprüfen die Wärme- und Schallschutznachweise. Erst bei vollständigen, fehlerfreien Unterlagen wird die Baufreigabe erteilt. Wenn die Bauüberwachung durch das Bauaufsichtsamt mit beauftragt wird, dürfen Stahlbetondecken erst nach Bewehrungsabnahme und Freigabe durch den Prüfingenieur betoniert

Prüfingenieure müssen die Tragswerkplanung überprüfen

werden. Bei der heutigen Planungs- und Bauqualität darf auf solche Prüfungen nicht verzichtet werden. Sollte der Bauträger die Notwendigkeit herunterspielen, ist die Abnahme des Bauobjektes zu verweigern. Dann muss nachträglich überprüft werden, ob die Standsicherheit gewährleistet ist, und das ist teuer, besonders bei nachträglich erforderlichen Änderungen oder Verstärkungen von tragenden Bauteilen oder Gründungen bei falschen Berechnungen.

Baugrundgutachten

Baugrundgutachten vorlegen lassen und prüfen (Grundwassergefahr)

Überschwemmte Untergeschossräume und nasse Kellerwände sind für alle Beteiligten immer wieder wenig Grund zur Freude. Davon ausgenommen sind Juristen und Sachverständige sowie Trocknungsunternehmen. Zur Beurteilung der erforderlichen Gründungs- und Abdichtungsmaßnahmen sind genaue Kenntnisse von Baugrund und Grundwasserverhältnissen zwingend erforderlich. Bei größeren und großen Bauvorhaben sind Baugrunduntersuchungen obligatorisch, bei kleinen Bauten die Ausnahme. Die meisten Abdichtungsfehler und Folgeschäden sind für erdberührte Bauteile auf fehlende Baugrunduntersuchungen und dadurch entstandene Planungsfehler zurückzuführen. Gleiches gilt für Setzungsschäden an Gebäuden. Wenn der Bauträger keine Baugrundgutachten vorlegen kann, kann eine Bauwerksabnahme nur unter Vorbehalt erfolgen oder ist sogar bei schwierigen Situationen abzulehnen, denn mögliche Planungsfehler haben sich dann im Bau verwirklicht.

Abdichtungsfehler durch fehlende Baugrundgutachten

Schallschutz- und Wärmeschutznachweise anfordern und prüfen lassen

Schallschutznachweise sind bei Geschossbauvorhaben, Wärmeschutznachweise bei allen Baumaßnahmen erforderlich. Die stark zunehmenden Feuchteschäden und Schimmelpilzbildungen in Neubauten sind sicherlich oft auf den ungenügenden Wärmeschutz von Bauten zurückzuführen. Schallschutznachweise werden meist nur durch Auflistung der Wand- und Deckenaufbauten geführt. Diese Auflistungen geben jedoch keine klare Aussage über Schallnebenwege, Schalllängsleitung bei leichten Wänden und Decken oder bei Altbauten. Wenn Bauten fertiggestellt sind und der Schallschutz nicht stimmt, sind Änderungen entweder nur mit erheblichen Kosten und

Schallnebenwege und Schalllängsleitung

möglichen Flächenverlusten oder gar nicht mehr möglich. Zusätzlich stehen jahrelange Prozesse mit unbefriedigendem Ausgang bevor, auch ein erheblicher Wertverlust. »Vorbeugen ist besser als Heilen« sagt ein altes Sprichwort.

Vollständige Handwerkerliste anfordern, Handwerker vertraglich festlegen

Wichtig ist, vor Vertragsabschluss zu wissen, wer am Bau beteiligt wird oder ist. Die zu erwartende Ausführungsqualität kann durch Überprüfen der beauftragten oder vorgesehenen Firmen erkannt werden. Renommierte Firmen liefern überwiegend gute Qualitäten ab, andere dagegen nicht immer. Zuverlässigkeit, Ausführungsqualitäten und vor allem Mängelanfälligkeit der von diesen Firmen bereits fertiggestellten Objekte können leicht erfragt werden. Auch ist es wichtig zu wissen, ob Mängel anstandslos oder erst nach langwierigen Auseinandersetzungen beseitigt werden. Wenn Bauträger diese Auskünfte verweigern oder die angegebenen Firmen in den Verträgen nicht aufführen wollen, ist Vorsicht geboten.

Handwerkerliste

Gewährleistungsabtretungen vereinbaren (Insolvenzgefahr von Bauträgern)

Bauträger sind durch ihre Stellung stark gefährdet. Bauleistungen werden eingekauft und weiter verkauft, die volle Haftung liegt jedoch beim Bauträger. Wenn wegen Mängeln Zahlungen verweigert werden, kann dieses immer öfter zur Zahlungsunfähigkeit des Bauträgers führen. Gute Bauträger treten vorsorglich ihre Gewährleistungsansprüche gegen die an den Bauvorhaben beteiligten Planer und ausführenden Firmen an die Käufer ab. Bei Insolvenz oder Untätigkeit des Bauträgers können Ansprüche besser durchgesetzt werden, besonders bei ausreichend versicherten Bauleitern.

Gewährleistungs-abtretungen geben Sicherheit

Nur der Makler- und Bauträger-Verordnung (MaBV) entsprechende Zahlungsvereinbarungen gegen Erfüllungsbürgschaft abschließen

Makler und Bauträger dürfen Kundenzahlungen nur gegen Sicherheit nach dem festgelegten Zahlungsplan entgegennehmen. Bei Vorliegen von Mängeln dürfen die angeforderten Raten verweigert werden, da erst nach vertragsgemäßer Leistung (mangelfrei) Zahlungen angefordert werden dürfen. Viele Bauträger umgehen diese gesetzliche Re-

Zahlungen nur nach Makler- und Bauträger-Verordnung

gelung durch manchmal geschönte Bautenstandsbestätigungen ihrer Bauleiter oder Architekten. Ohne Erfüllungsbürgschaft einer Bank ist im Insolvenzfall die Fertigstellung des Objektes fraglich, die bezahlten Raten sind jedoch meistens verloren.

Teilzahlungen nur nach Mängelfreiheitsbestätigung durch neutralen Sachverständigen leisten

bei Bautenstandsanzeigen wird getrickst

Viele Bauträger tricksen oft bei den Bautenstandsanzeigen ihrer Architekten und Bauleiter. Auch diese geben verständlicherweise eigene Planungs- oder Aufsichtsmängel ebenso wenig zu, wie mangelhafte oder nicht abgeschlossene Teilleistungen bekannt. Da kann nur die Kontrolle durch einen eigenen unabhängigen Sachverständigen helfen, der mit dem Bauträger keine Geschäftsbeziehungen unterhält oder unterhielt.

Bauleistungen ständig durch eigenen Fachmann überprüfen und dokumentieren lassen

eigene Qualitätsüberwachung durchführen lassen

Viele Bauträger versuchen durch zusätzliche baubegleitende Qualitätskontrollen die Ausführungsqualitäten zu verbessern. Aber statt die Kontrolleure zu fördern, werden diese immer öfter sowohl von Plännern, Firmen und auch oft von Mitarbeitern der Bauträger bekämpft oder sogar gemobbt, aber warum? Versierte, unabhängige baubegleitende Qualitätskontrolleure stellen alle Planungs- und Ausführungsmängel fest und geben diese auch sofort bekannt. Das kann Pfuschen nicht gelegen sein. Viele Prüforganisationen arbeiten schon lange mit ihren Kunden zusammen. Dass dabei auch zur Klimapflege manches übersehen oder schöngeredet wird, besonders bei später verdeckten Bauteilen, liegt auf der Hand. Jede Unterbrechung des Planungs- oder Bauablaufes erzeugt Ärger und Kosten. Die Überprüfung durch eigene Kontrolleure des Käufers muss vertraglich geregelt werden, sonst hat der Bauträger durch sein Hausrecht die Möglichkeit, den Prüfer vom Bau zu weisen.

Bauwerksabdichtungen, Schall-, Wärme- und Brandschutz an Bauleistung prüfen lassen

Teilleistungen während der Bauzeit überprüfen lassen

Die meisten Mängel treten an später nicht einsehbaren Bauteilen auf, nämlich unter der Erde, unter Fußböden, in und hinter Wandbekleid-

dungen und Putzen, in Dächern, kurz, in den Bereichen, die bei der üblichen Abnahme nicht mehr zerstörungsfrei überprüft werden können. Bei Einfamilien-, Doppel- oder Reihenhäusern betreffen Mängel an diesen Bauteilen die einzelnen Eigentümer, anders ist es bei Geschossbauten mit mehreren Eigentumseinheiten. Alle diese Bereiche gehören bei diesen Objekten zum späteren Gemeinschaftseigentum. Die Abnahme des Gemeinschaftseigentums erfolgt in der Regel durch einen Vertreter des Bauträgers, 2–3 Mitglieder der Wohnungseigentümerge meinschaft und den Architekten oder Bauleiter. Oft wird auch schon im Kaufvertrag festgelegt, das ein vom Bauträger bestimmter und bezahlter öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger das Gemeinschaftseigentum abnimmt, und dessen Gutachten verbindlich ist (rechtlich unzulässig). Das alte Spiel beginnt. Nach deren Feststellungen sind bei der Abnahme die unsichtbaren Bauteile mängelfrei, bzw. sind keine Mängel bekannt. Nicht bekannte Mängel können auch nicht gerügt werden, also werden die nicht einsehbaren Bauteile abgenommen. Zur Vermeidung von späteren Auseinandersetzungen müssen die Bauteile zwingend vor und nach der Ausführung durch unabhängige Fachleute überprüft werden.

Protokolle amtlicher Abnahmen und der Dichtheitsprüfung der Grundleitungen und der Luftdichtheit des Gebäudes (Blower Door Prüfung) vorlegen lassen, bei fehlenden Protokollen oder Zertifikaten Abnahmen unbedingt verweigern

Bei amtlichen Abnahmen und der Überprüfung der Grundstücksentwässerungsleitungen werden von den Bauüberwachern Abnahmescheine oder Zertifikate ausgestellt. Bei vorhandenen Mängeln werden bis zur Mängelbeseitigung die Abnahmen verweigert. In den meisten örtlichen Entwässerungssatzungen der Gemeinden ist festgelegt, dass Grundleitungen vor Verfüllen der Rohrgräben durch die Gemeinde auf Dichtheit und Lage zu prüfen sind. Da die wenigsten Bauunternehmer oder Bauträger die Überprüfung anfordern, werden Grundleitungen in den wenigsten Fällen amtlich überprüft. Wenn später nach Übergabe des Bauvorhabens Undichtheiten an den Abwassergrundleitungen und Grundwasserschäden auftreten, haften die Betreiber, nicht die Erbauer. Grundwasserschadenbeseitigungskosten sind in der Regel sehr hoch, undichte Grundleitungen nachträglich abzudichten ist sehr aufwändig und teuer. Deshalb darf bei feh-

Protokoll amtlicher
Abnahmen, Dichtheits-
prüfungen

Betreiber haften bei
Grundwasserschäden

lenden amtlichen Abnahmen und fehlenden amtlichen Freigaben der Grundstücksentwässerungsanlage keine vorbehaltlose Bauwerksabnahme erfolgen. Mit den Bauträgern muss im Kaufvertrag vereinbart werden, dass vor Betonieren der Bodenplatten diese amtlichen Abnahmebestätigungen und Freigaben auf jeden Fall einzuholen und unaufgefordert vorzulegen sind. Nach dem Energieeinsparungsgesetz (EnEG) 2009 [28] ist nun festgelegt, dass die äußereren Gebäudewand-, Decken-, und Dachflächen auf Luftdichtheit zu prüfen sind. Wegen der hohen Kosten sträuben sich viele Bauträger und ausführenden Firmen, diese Prüfungen durchführen zu lassen. Bei undichten Gebäuden erhöhen sich die Heizkosten um ein Vielfaches. Die muss aber später der Käufer bezahlen, nicht der Bauträger. Die Luftdichtheitsprotokolle müssen also Vertragsbestandteil sein.

**bei undichten Häusern
zahlen die Käufer, nicht
die Bauträger die Heiz-
kosten**

Alle Abnahmen nur in Begleitung eines eigenen Sachverständigen und auch ggf. Anwalts durchführen. Angebote des Bauträgers, einen Sachverständigen zu bestellen und zu bezahlen, ablehnen.

Hier gilt die Empfehlung »Bei Abnahme Bausachverständigen einschalten« uneingeschränkt.

Bei Mängeln nicht zahlen

**Mängelbeseitigungs-
kosten und Druckzu-
schlag**

Nach geltendem Recht haben Erwerber und Bauherren das Recht, entweder die mangelhafte Leistung zurückzugeben, einer Mängelbeseitigung zuzustimmen, oder eine Minderung zu vereinbaren. Auf jeden Fall besteht das Recht, den dreifachen Betrag der zu erwartenden Mängelbeseitigungskosten einzubehalten. Also auf gar keinen Fall zahlen, sondern einen Sachverständigen und/oder einen Anwalt einschalten.

3.3 Empfehlungen für den Bauträger

Vollständige Planungsaufträge erteilen

Bauträger sitzen zwischen den Stühlen, sie müssen ihren Kunden die vereinbarte Qualität zum vertraglich vereinbarten Festpreis und zum zugesagten Fertigstellungstermin übergeben. Ist keine Beschaffenheit ausdrücklich vertraglich vereinbart, sind Leistungen nach den a.a.R.d.T. auszuführen. Bauträger müssen sich aber immer mehr mit den Handwerkern und Planern wegen des Pfusches am Bau herumstreiten. Wenn die Käufer Zahlungen, aus welchem Grund auch immer, verweigern,

drohen Probleme. Wenn Handwerker bei – wegen mangelhafter Leistungen zu Recht – verweigerten Zahlungen nicht mehr kommen, entstehen auch Probleme. Oft sind die Bauträger an diesen Misere nicht unschuldig, besonders wenn sie alle erforderlichen Planungen auf ein Minimum zurückfahren, nur die billigsten Planer zu Hungerhonoraren beauftragen und dann noch Generalunternehmer zum Pauschalpreis, natürlich auch oft noch unauskömmlich, einschließlich Bauüberwachung mit der Objekterstellung beauftragen. In solchen Fällen haben die Bauträger selbst Schuld, wenn Probleme auftreten. Bei vollständig erteilten Planungsaufträgen für alle Fachbereiche liegen zwar manchmal die Honorare über den kalkulierten Kosten, doch ist mit Sicherheit die Ausführungsqualität erheblich besser, besonders dann, wenn die Planungen vor Freigabe zur Ausschreibung vollständig sind und überprüft wurden. Die Bauüberwachung aus der Hand zu geben ist der größte Fehler, den man machen kann, schon allein wegen der Haftung des Bauleiters. Bei Einsatz eines haus- oder firmeneigenen Bauleiters mag zwar Honorar eingespart werden können, doch was ist mit der Haftung? Die verbleibt im vollen Umfang beim Bauträger.

Bauträger bekommen oft Probleme, sie sind oft nicht unschuldig

Vollständige Baugenehmigungen einholen

Bei kleineren Bauvorhaben ist es sicherlich verlockend, die Kosten und den Zeitaufwand für das Baugenehmigungsverfahren einzusparen. Die gesamte Verantwortung für alle von der Behörde durchzuführenden Prüfungen und Überwachungen liegt dann beim Bauträger und/oder seinem Architekten. Eigene Untersuchungen haben bestätigt, dass gerade bei ohne Baugenehmigung errichteten Bauvorhaben die Mängelhäufigkeit um ein Vielfaches höher liegt als bei baurechtlich genehmigten Bauten.

Mängelhäufigkeit bei baurechtlich genehmigten Bauten oft geringer

Nur erfahrene Planer und Firmen beauftragen

Jeder Planer fängt mal an und braucht Aufträge. Im Gegensatz zu früher haben heute die meisten jungen Architekten und Ingenieure keine abgeschlossene Berufsausbildung in einem Bauhaupt- oder Nebenberuf. Wegen der angespannten Auftragslage werden junge Absolventen nicht eingestellt, und wenn, dann als freie Mitarbeiter zu Hungerlöhnen, bei Stararchitekten auch oft nur für die Ehre. Erfahrungen kann man nur durch lange Anleitungen oder durch eigene Fehler ma-

Erfahrungen sind alles

chen. Wenn dann solche Fehler ins Bauwerk einfließen, ist es zu spät. Es gibt jedoch genügend erfahrene Planer, die sich zwar zur Ruhe gesetzt haben, jedoch gegen geringe Honorare Planungen junger Kollegen auf Vollständigkeit und Fehlerfreiheit überprüfen. Somit ist allen geholfen. Bei der heutigen Bauqualität und Philosophie vieler Firmen ist es zwingend erforderlich, nur allerbeste renommierte Firmen, am besten aus der näheren Umgebung, zu beauftragen. Deren Erfahrungen mit dem regionalen Baugeschehen, Behörden und am selben Objekt beauftragten Kollegen sind für eine erfolgreiche Baudurchführung sehr hilfreich, auch für Bauträger und Bauleiter. Es ist und war schon immer gut, seine Pappenheimer zu kennen.

Alle Planungsleistungen und Berechnungen vollständig vergeben

Welche Planungsleistungen sind erforderlich? Alle, die zur mangelfreien Errichtung eines Bauwerkes benötigt werden, besonders vollständige Schallschutzplanungen! Sicherlich muss bei einfachen Bauten nicht jedes allgemein übliche Detail geplant und zeichnerisch dargestellt werden, doch reicht es auch nicht aus, den ausführenden Firmen die Ausführung allein zu überlassen. Zwingend erforderlich sind alle Ausführungspläne von Grundrissen, Schnitten, Ansichten im Maßstab 1:50 und größer, alle Details für mit Wasser und Feuchte beührten Bauteile, den Wärme-, Schall- und Brandschutz betreffenden Bereiche, und natürlich alle für Installationen erforderlichen Leitungstrassen und Durchbrüche. Statische Berechnungen müssen vollständig sein, für alle Bauteile und nicht nur für Decken und Unterzüge. Die meisten Setzungsschäden entstehen wegen nicht vollständiger Nachweise aller Fundamente. Tragwerksplaner müssen alle Schal- und Konstruktionspläne mit notwendigen Details und Schnitten in den üblichen Maßstäben zeichnen, in der Regel M 1:50 bis 1:5.

erforderliche Planungen

Planung der Technischen Ausrüstung

Bauphysik ist besonders wichtig

Scheinbar in Vergessenheit geraten sind oft die Pläne für die Technische Ausrüstung (Elektro-, Sanitär-, Heizungs- und Lüftungsanlagen, Verteilerbelegungen, Strangschemen, Hydrauliksysteme). Schon im Entwurfsstadium müssen spätestens beim Bauantrag die Grundstücksentwässerungspläne vorliegen, und zwar vom Fachplaner, nicht nur vom Architekten. Die bauphysikalischen Anforderungen sind heute so hoch, dass nicht speziell dafür ausgebildete Architekten und Tragwerksplaner damit überfordert sind. Vollständige, nicht nur den ge-

setzlichen Forderungen genügende Berechnungen von Wärme- und Schallschutz sind sehr aufwändig und kosten auch Geld, dafür sind drohende Schadenersatzansprüche wegen Mängeln oder Mietminde rungen weitgehend ausgeschlossen. Wer Prozesse verhindern möchte, lässt vollständig und gut planen, wer nicht, zahlt dafür Anwälte, Sachverständige und Gerichte. Minderungen und Imageschäden verbleiben dann auch noch beim Bauträger.

Alle Pläne vor Baubeginn auf Inhalt und Mangelfreiheit prüfen

Pläne müssen vollständig sein. In Architektenplänen übliche Hinweise »nach Angabe der Bauleitung« können nicht ausreichen, wenn der Planer keine Bauleitungsaufgaben übernimmt. Ohne rechtzeitige Fachplanungen gibt es z.B. auch keine Angaben für Schlitze und Durchbrüche. Der Planungslaien kann auch beim besten Willen keine Planungsmängel oder Unvollständigkeiten in den Plänen feststellen, dafür gibt es Fachleute.

Pläne prüfen

Faire Honorare und Vergabepreise vereinbaren

Während Kaufleute ihre Waren zu am Markt durchsetzbaren Preisen ohne Begrenzung nach oben verkaufen können, sind die Planer an die HOAI gebunden. Die Honorare der Planer sind seit mehr als acht Jahren nicht mehr novelliert worden, werden aber zurzeit von allen Auftraggebern ganz massiv nach unten gedrückt. Die HOAI scheint jedoch immer öfter für Bauträger, aber auch für öffentliche Auftraggeber nicht mehr zu gelten. Die Gebührenordnung ist zum Bettvorleger verkommen. Die Bundesregierung überlegt deshalb, die HOAI in vorliegender Form abzuschaffen. Wen wundert es, wenn deshalb viele Planer ihre Pläne von Kollegen aus allen Teilen der Welt zeichnen lassen, mit allen Fehlern und Unvollständigkeiten, um am Markt bestehen zu können. Globalisierung ist sicherlich nötig und gut, nicht jedoch in allen Fällen.

HOAI- Bettvorleger oder nicht?

Alle Bau- und Leistungsbeschreibungen vollständig und verständlich verfassen

Die Prospekten und Kaufverträgen zugrunde liegenden Baubeschreibungen sind in der Regel unvollständig, oft nicht übereinstimmend mit den Regeln der Technik und leider auch sehr oft bewusst falsch. Konkrete Angaben zum Schallschutz werden bewusst nicht gemacht.

durch unvollständige Bau- und Leistungsbeschreibungen entstehen Kostenexplosionen und Pfusch am Bau

Weder Baulaien noch Juristen können die Beschreibungen ohne sachverständige Prüfung beurteilen. Gerichte bewerten, was vereinbart wurde, egal ob mit den a.a.R.d.T oder dem Stand der Technik vereinbar oder nicht. Der Laie bleibt immer auf der Stecke. Warum gibt es gerade bei Baubeschreibungen von nicht einsehbaren Bauteilen keine Offenheit und Vollständigkeit? Bauträger könnten sich manchen Ärger und viele Prozesse ersparen, wenn mehr Fairness und Ehrlichkeit gerade bei den Baubeschreibungen Anwendung fände. Vorwürfe des bewussten Betruges gehörten dann der Vergangenheit an. Auch ist es Unsitte geworden, Bauleistungen bewusst unvollständig zu beschreiben oder Massen entweder falsch oder gar nicht zu ermitteln. Zum Zeitpunkt der Angebotsabgabe liegen dann auch keine vollständigen Pläne vor, so dass die Bieter das volle Risiko tragen müssen. Wen wundert es, dass sowohl die Baukosten explodieren als auch der Pfusch am Bau zunimmt und die Gerichte durch jahrelange Bauprozesse überlastet sind. Viele Insolvenzverfahren sind auf diese Bauträgerpraxis und Unsitten zurückzuführen.

Bauleistungen täglich überwachen lassen

Bauleistungen müssen entsprechend dem Baufortschritt überwacht werden, und zwar mindestens täglich. Bei der heutigen Zusammensetzung der Baustellenbelegschaften mit meist geringen Qualifikationen der Arbeiter und zusätzlichen Verständigungsschwierigkeiten bleiben Mängel nicht aus. An Abdichtungen, Grundleitungen und Dränagen treten die meisten Baumängel und Folgeschäden auf. Bei ständiger Überwachung und Teilnahmen gerade dieser besonders sensiblen Bereiche werden Mängel und Folgeschäden mit Sicherheit stark reduziert. Jeder am Bau Beteiligte weiß das, doch warum wird nichts unternommen? Nicht entdeckerter Pfusch ist immer billiger als eine korrekte Ausführung. Mehr als 95 % aller verdeckten Baumängel bleiben unentdeckt. Scheinbar sind Pfusch und Prozesse gewollt.

Übliche Ausreden, eine vollständige Bauüberwachung könne bei den heutigen Honoraren und Kosten nicht mehr erfolgen, sind absolut unzutreffend. Spätestens beim Mangelprozess erfahren solche Bauträger, Planer und Bauleiter, welche Überwachungsaufgaben zu erbringen sind. Viele bauen noch immer auf ihren Versicherungsschutz, aber wie lange noch?

nicht entdeckerter Pfusch ist immer billiger als eine korrekte Bauausführung

Lückenloses Bautagebuch mit Fotodokumentationen führen

»Wer schreibt, der bleibt«, dieses Sprichwort hat seine Gültigkeit nie verloren. Bauleiter sind nach HOAI, §15.8 zur Führung des Bautagebuches verpflichtet. Dass bei den heutigen Möglichkeiten alle Baufortschritte, Mängel, Installationen usw. auch visuell dokumentiert werden, dient allen. Gerade bei Streitigkeiten ist ein vollständig geführtes Tagebuch mit allen notwendigen Bildern ein gutes Mittel, Prozesse zu vermeiden oder zu gewinnen. Bautagebücher müssen den Auftraggebern immer sofort vom Bauleiter übermittelt werden, allein schon zur aktuellen Information.

Bautagebuch

Alle Bau-, auch Teilleistungen abnehmen

Bauträger und deren Bauleiter werden bei Bauabnahmen durch versierte Kunden oder solche mit Sachverständigenunterstützung immer wieder in Verlegenheit gebracht oder auch als Pfusch Akzeptierende vorgeführt, wenn bei Abnahmen Mängel aufgedeckt werden. Gerade bei verdeckten Bauteilen wie Bauwerksabdichtungen oder sonstigen nicht erkennbaren Bauteilen sind unterlassene Teil- oder Leistungsabnahmen beim Vorliegen von Mängeln für Bauträger und Bauleiter, aber auch für die Subunternehmer, verhängnisvoll. Die Qualitätskontrolle muss am Bau die gleiche Bedeutung bekommen, wie sie in der Industrie schon jeher obligatorisch ist. Und das kann nur durch Kontrolle und Abnahmen oder Abnahmeverweigerungen erreicht werden, allerdings nicht erst durch die Käufer, sondern durch eigene Institutionen. Baubegleitende Qualitätskontrollen sind hier besonders hilfreich, wenn die Kontrolleure nicht als Spione und Denunzianten, sondern als hilfreiche Partner von Anfang an mitwirken und willkommen sind.

Bau- und Teilabnahme

Qualitätskontrolle
muss obligatorisch sein

Bei GU-Vergabe Bauüberwachung nicht aus der Hand geben

Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser. Wer bei Beauftragung von Leistungen seine Kontrollmöglichkeiten aus der Hand gibt, hat selbst Schuld, wenn Mängel auftreten. Es ist durchaus menschlich, dass für Laien nicht erkennbare Mängel verschwiegen werden. Der Besteller soll doch mal bei verdeckten Bauteilen suchen.

keine Bauüberwachung
aus der Hand geben

Doch es gibt auch bestens informierte Besteller, die bei täglichen Baustellenbesuchen alle Mängel dokumentiert haben und diese nach

der üblichen Erklärung des Bauträgers oder Bauleiters, es gäbe keine verdeckten Mängel, in umfangreichen Fotodokumentationen vorlegen und die Abnahme wegen arglistiger Täuschung verweigern.

Gewährleistungsansprüche mit an Käufer abtreten

Gewährleistungs- und Erfüllungsansprüche sofort an Käufer abtreten

Finanzielle Engpässe sind niemals vermeidbar, besonders nicht im Bauträgergeschäft. Bauträger und Käufer müssen vertrauensvoll als Partner zusammenarbeiten. Dem Käufer sofort Gewährleistungs- und auch eventuell Erfüllungsansprüche gegen die am Objekt beteiligten Planer und Ausführenden abzutreten, schafft Vertrauen und hilft vor allem bei Krisen den Käufern weiter. Planer und auch Bauleiter sind in der Regel haftpflichtversichert und das kann weiterhelfen, wenn die Pleite droht.

Bei Mängeln sofort vollständige Mängelbeseitigung schonungslos betreiben

keine Mängel
schönreden, sondern
beseitigen

Es ist Unsitte geworden, Mängel schönzureden oder als unberechtigt zurückzuweisen. Auch einige Veröffentlichungen oder Sachverständigengutachten haben dazu beigetragen. Sicherlich wird oft die Mängeleinrede dazu benutzt, Finanzierungslücken (»schwäbische Hypothek«) zu schließen. Es ist dem eigenen Image dienlicher, das berechtigte Verlangen nach mängelfreier Leistung zu unterstützen und ggf. unberechtigte Mängel durch wirklich unabhängige Fachleute zu erläutern und wenn nötig zurückweisen zu lassen, als sich grundsätzlich zu verweigern.

Mangelhafte Leistungen nicht abnehmen und/oder übergeben

Die Abnahme mangelhafter Leistungen und Weitergabe dieser Leistungen an die Käufer ist seit Generationen bei vielen Bauträgern leider üblich. Bauträger sind für den Pfusch am Bau nur dann verantwortlich, wenn sie durch unterlassene Planung und Überwachung mit dazu beigetragen haben. Es muss grundsätzlich obligatorisch werden, mangelhafte Leistungen zurückzuweisen und den Käufern nur ein mangelfreies Werk zu übergeben. Das ist sicherlich nicht einfach, meistens auch fast unmöglich. Wenn der Kunde den Willen seines Bauträgers zur mängelfreien Bauausführung spürt, gibt es sicherlich auch vernünftige Lösungen, bei nicht beseitigbaren leichten Mängeln einen Konsens zu finden. Der Kunde hat heute das Recht, die Annahme eines mangelhaften Werkes zu verweigern und sein Geld zurückzu-

verlangen, zuzüglich Schadenersatz. Dann ist es einfacher und billiger, dem Käufer ggf. für einige Zeit einen Urlaub zu spendieren oder ihn ins Hotel zu schicken bis das Werk übergabefähig ist, als mit ihm zu prozessieren.

spenderter Urlaub bei Mängeln ist billiger als ein Prozess

3.4 Empfehlungen für die ausführenden Firmen

Ausführende Firmen stehen vor immer größeren Problemen. Einerseits sind sie dazu verpflichtet, die vereinbarte Leistung zu vereinbartem Preis und Termin abzuliefern. Andererseits müssen wegen konkreter Vorgaben und Planungen Leistungen mangelfrei nach dem jeweiligen Stand der Technik erbracht werden. Aus Gründen, die überwiegend nicht von den Firmen, sondern von Politik und gesellschaftlicher Entwicklung bestimmt sind, können Firmen nicht mehr ausreichend ausgebildetes Fachpersonal bekommen, welches in der Lage ist, gewinnbringend oder kostendeckend die Leistungen mangelfrei zum vereinbarten Termin zu erbringen. Durch den Preiskampf am Bau werden Preise immer weiter nach unten gedrückt und Firmen somit in den Ruin getrieben.

Politik und ausgebildetes Fachpersonal

Durch berechtigte oder unberechtigte Mängeleinreden werden vereinbarte Zahlungen hinausgeschoben oder gar verweigert. Wie sollen Firmen dann noch in der Lage sein, Bauleistungen zu erbringen und zu überleben?

Preiskampf am Bau

Nachstehend aufgeführte Vorschläge können und sollen dazu beitragen, den Pfusch am Bau zu verhindern, die Kunden zufriedenzustellen, das Überleben der Firmen zu sichern und auch zukünftig Arbeitsplätze zu erhalten und anzubieten.

durch Mängeleinreden Zahlungstermine verschieben

Angebotsabgabe

Verbindliche Angebote können nur abgegeben werden, wenn alle auszuführenden Leistungen vollständig beschrieben sind und Leistungsbeschreibungen mit vollständigen Plänen übereinstimmen. Angebotsabgaben auf Grundlage schwammiger Leistungsbeschreibungen oder fehlender bzw. unvollständiger Pläne sollten unterbleiben.

keine Angebotsabgabe bei schwammigen oder fehlenden Unterlagen

Angebotspreise

der Unternehmer lebt vom Gewinn

Der Unternehmer lebt nicht vom Umsatz, er lebt vom Gewinn. Nur mit auskömmlichen und auch gewinnbringenden Preisen kann ein Unternehmen überleben. Niemand ist so reich, dass er auf Dauer sein Vermögen verschenken kann.

Vertragsverhandlungen

Verträge sind zu verhandeln

Vor Abschluss von Verträgen sind alle Unterlagen, besonders die Leistungsbeschreibungen und Massenangaben, auf Übereinstimmung mit den Plänen und dem Stand der Technik zu überprüfen. Bei fehlenden Plänen und/oder Unstimmigkeiten dürfen keine Verträge, besonders keine Pauschalverträge, abgeschlossen werden.

Zahlungstermine

Zahlungstermine

Verbindliche Zahlungstermine sind unabdingbar, diese müssen vor Vertragsabschluss verbindlich vereinbart werden. Die Absicherung der berechtigten Forderungen durch Bankbürgschaft ist heute notwendiger denn je.

Baubeginn

Baubeginn erst nach vollständigen Genehmigungen

Mit den Arbeiten darf erst begonnen werden, wenn alle Planungen vollständig sind, alle notwendigen Genehmigungen erteilt und die verbindlichen Weisungsbefugnisse geklärt sind. Bauleiter sind in der Regel nicht weisungsbefugt, es sei denn, sie haben ausdrückliche Vertretungsvollmachten. Diese Vollmachten müssen vorher erklärt und ausgehändigt werden.

Vorleistungen

Vorleistungen prüfen

Alle Vorleistungen Dritter – auch Planungen – müssen auf Vollständigkeit und Mangelfreiheit überprüft werden, bei unvollständigen oder mangelhaften Vorleistungen müssen sofort Bedenken und die Behinderung der Leistung angemeldet werden. Auch wenn Planer, Bauleitung oder Auftraggeber sauer sind – es geht um Geld.

Abnahme

Abnahmen

Teilabnahmen bzw. Abnahmen der Leistungen sind rechtzeitig zu beantragen und durchzuführen. Sichergestellt werden muss, dass der

Abnehmende auch abnahmeberechtigt ist. Nach der Abnahme beginnen Beweislastumkehr und Gewährleistung. Rechnungen sind nach der Abnahme zahlungsfähig.

Aufmaß – Abrechnung

Sofern keine Pauschalpreise vereinbart sind, müssen die Leistungen gemeinsam mit einem zeichnungsberechtigten Vertreter aufgemessen und die Aufmaße von allen Parteien unterschrieben werden. Dadurch werden spätere Unstimmigkeiten bei der Abrechnung vermieden.

nur gemeinsames
Aufmaß

Sauberkeit am Arbeitsplatz

Es gibt noch viele Firmen und besonders viele Mitarbeiter, die Sauberkeit am Arbeitsplatz als unnötiges Übel sehen. Besonders die Handwerker am Bau halten sich für das Sauberhalten des Arbeitsplatzes, das Aufräumen und das Beseitigen von Schmutz, vor allem bei Renovierungsarbeiten, für zu fein. Sauberkeit am Arbeitsplatz fördert das Image der Firma und stellt grundsätzlich die Kunden, besonders bei Arbeiten im Innern, zufrieden. Dass bei Renovierungs- oder Instandsetzungsmaßnahmen im Privatbereich die Reinigungsarbeiten meistens auf Nachweis abgerechnet und gut bezahlt werden, sollte nicht außer Acht gelassen werden.

Sauberkeit fördert
das Image

Pünktlichkeit

»Pünktlichkeit ist eine Zier, doch es geht auch ohne ihr!« Diese Meinung scheint heute noch im Handwerk weitgehend verbreitet zu sein, denn das Nichteinhalten vereinbarter Arbeitstermine ist leider noch immer weit verbreitet. Wenn von vornherein Auftraggeber bis zur Weißglut gereizt werden sollen, muss diese Praxis beibehalten werden. Der Erfolg stellt sich mit Sicherheit ganz von allein ein, denn irgendwann bekommen solche Firmen keine Aufträge mehr.

Pünktlichkeit ist ein
absolutes Muss

Mängelbeseitigung

Jeder Mangel kratzt am Image der Firma und die Beseitigung von Mängeln kostet Geld, meistens ist schon bei einem Mangel der Gewinn weg. Gerügte Mängel müssen auf Berechtigung überprüft und, wenn sie berechtigt sind, sofort beseitigt werden. Unberechtigte Mängel sollten mit entsprechenden Belegen zurückgewiesen werden. Lan-

berechtigte Mängel
sofort beseitigen

ges Streiten ist meist unnötig und beschädigt nicht nur den Ruf der Firma, sondern kostet in der Regel ein Vielfaches der tatsächlichen Mängelbeseitigungskosten, nämlich Kosten für Anwälte, Sachverständige und die Gerichtskosten.

Schulung der Mitarbeiter

gut geschulte Mitarbeiter sind das Kapital aller Firmen

Gut geschulte Mitarbeiter sind das Kapital jeder Firma, auch wenn Schulungen teuer sind und gut geschulte Mitarbeiter oftmals abgeworben werden. Durch gut geschulte, verantwortungsbewusste Mitarbeiter kann dem Pfusch am Bau entgegengetreten werden. Eine gute Leistung zahlt sich aus.

Eigenüberwachung

Eigenüberwachung ist unabdingbar

Jeder Mitarbeiter muss überwacht werden, auch der Beste. Bevor dem Auftraggeber eine Leistung übergeben wird, müssen die Leistungen überprüft werden. So können von Anfang an Reklamationen vermieden werden.

3.5 Fazit

Niemand hat etwas zu verschenken, auch die ausführenden Firmen nicht. Wenn nichts verdient wird, kann keine Firma überleben. Alle Gewährleistungsvereinbarungen sind dann Makulatur.

Die Auftraggeber müssen dieses beherzigen und nicht nur den billigsten Bieter beauftragen. Bei haustechnischen Gewerken sollten wegen der späteren Wartung nur ansässige Firmen oder solche aus der näheren Umgebung beauftragt werden.

Pfusch am Bau ist für die Betroffenen ein Fluch, für Sachverständige und Anwälte ein Segen. Die Betroffenen müssen zusätzlich zahlen, die anderen verdienen.

Pfusch am Bau ist kein Kavaliersdelikt, welches durch Minderungen oder nur leichte Schadenersatzbeträge geahndet werden kann. Wenn dann noch in möglichen Prozessen der Richter einen Sachverständigen fragt, »ob diese mangelhafte Ausführung üblich ist« und der Sachverständige dieses leider bejaht, hat der geschädigte Bauherr, Bauträger oder Käufer keine Chance, seine Forderungen durchzusetzen und zahlt noch obendrein die gesamten Kosten.

Pfusch am Bau, Segen für Anwälte und Sachverständige

Pfusch am Bau ist kein Kavaliersdelikt

Darauf bauen leider sehr viele Bauträger und auch ausführende Firmen. Grundsätzlich müssen Pfuscher dazu gezwungen werden, den Vertragsgegenstand vertragsgerecht und mängelfrei abzuliefern, unabhängig von den Kosten der Mängelbeseitigung.

Der Gesichtspunkt der Unverhältnismäßigkeit darf gerade bei Baumängeln nicht mehr die Richtschnur für Pfuscher und Gerichte sein. Die Schädiger müssen zum vollen Schadenersatz verurteilt werden. Es darf nicht sein, dass die Geschädigten auch noch die Betrogenen sind und auf dem Pfusch sitzen bleiben, die Pfuscher dagegen als Sieger den Gerichtssaal verlassen. Ob dieses die Rechtsprechung möchte, ist fraglich. Mal sehen, was die Schuldrechtsreform wirklich bringt.

Geschädigte dürfen
keine Betrogenen sein

Literaturverzeichnis

- [1] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): Grundregel für Dachdeckungen, Abdichtungen und Außenwandbekleidungen. <http://dachdecker.org/hp554/Startseite.htm>
- [2] DIN 18338, Ausgabe: 2010-04 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: *Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Dachdeckungs- und Dachabdichtungsarbeiten*
- [3] DIN EN 1991, Dezember 2010. Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke
 - Teil 1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten für Gebäude
 - Teil 3: Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten
 - Teil 4: Allgemeine Einwirkungen – Windlasten (Ersatz für DIN 1055-4, Ausgabe 2005-3. Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten)
- [4] DIN 4108 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden
 - Teil 2 (2011-10): Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
 - Teil 3 (2012-01): Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung
 - Teil 4 (2012-01): Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte
 - Teil 7 (2011-01): Luftdichtheit von Gebäuden – Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele
 - Teil 10 (2008-06): Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe
- [5] DIN 18195-5, Dezember 2011. Bauwerksabdichtungen – Teil 5: *Abdichtungen gegen nichtdrückendes Wasser auf Deckenflächen und in Nassräumen, Bemessung und Ausführung*
- [6] DIN 18531, Mai 2010. Dachabdichtungen – Abdichtungen für nicht genutzte Dächer
 - Teil 1: Begriffe, Anforderungen, Planungsgrundsätze
 - Teil 2: Stoffe

Teil 3: Bemessung, Verarbeitung der Stoffe, Ausführung der Dachabdichtungen

Teil 4: Instandhaltung

- [7] Zentralverband Sanitär Heizung Klima, St. Augustin (Hrsg.): *Richtlinien für die Ausführung von Metalldächern, Außenwandbekleidungen und Bauklempter-Arbeiten*
- [8] DIN 18339, Ausgabe: 2010-04 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: *Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Klempnerarbeiten*
- [9] Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau -BMBau-, Bonn (Hrsg.): *Zweiter Bericht über Schäden an Gebäuden (Ergänzt: Bericht über Schäden an Gebäuden, Bonn 29.05.1984).* Bonn: Selbstverlag, 1988
- [10] Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau -BMBau-, Bonn (Hrsg.): *Dritter Bericht über Schäden an Gebäuden.* Bonn: Selbstverlag, 1995
- [11] HOAI, Verordnung über die Honorare für Leistungen der Architekten und der Ingenieure, Neugefasst durch Bek. v. 4. 3.1991 I 533; in der Fassung vom 11.08.2009, BGBl. I Nr. 53 S. 2732
- [12] Gebhardt, Hans Joachim: *Titanzink-Dachdeckung eines Kaltdaches – Ablösung infolge Fehleinschätzung der Windbelastung.* Deutsches Architektenblatt (2003), Nr. 3 und Nr. 4
- [13] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen -BMVBW-, Berlin (Hrsg.): *Leitfaden Nachhaltiges Bauen.* Berlin: Selbstverlag, 2001
- [14] Hauptverband der allgemein beeideten gerichtlichen Sachverständigen Österreichs, Landesverband Steiermark und Kärnten (Hrsg.): *Nutzungsdauerkatalog. 2. überarb. u. erw. Aufl. 1996*
- [15] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregeln Dachdeckungen, Regeln für Dachdeckungen mit Bitumenschindeln.* Stand Juni 2001
- [16] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregeln Dachdeckungen, Regeln für Dachdeckungen mit Bitumenwellplatten.* Stand Juni 2001

- [17] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregeln Dachdeckungen, Fachregel für Dachdeckungen mit Reet*. Stand Oktober 2008
- [18] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregeln Dachdeckungen, Regeln für Dachdeckungen mit Holzschindeln*. Stand April 1986
- [19] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregel für Abdichtungen – Flachdachrichtlinie*. Stand Oktober 2010 (mit Änderungen Dezember 2011)
- [20] Zentralverband des Deutschen Dachdeckerhandwerks, Fachverband Dach-, Wand- und Abdichtungstechnik e.V., Köln (Hrsg.): *Fachregel für Dachdeckungen mit Dachziegeln und Dachsteinen*. Stand Sept. 1997 (geändert 07/2000 und 03/2003 und 01/2010)
- [21] EnEV 2009 – Energieeinsparverordnung für Gebäude. Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Energieeinsparverordnung – EnEV 2009)
- [22] Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG) vom 07.08.1996, zuletzt geändert durch Art. 15 Abs. 89 v. 05.02.2009 I S. 160
- [23] Arbeitsstättenverordnung (AstV) Verordnung der Bundesministerin für Arbeit, Gesundheit und Soziales, mit der Anforderungen an Arbeitsstätten und an Gebäude auf Baustellen festgelegt und die Bauarbeiterenschutzverordnung geändert wird. BGBl. II Nr. 368 13.10.1998
- [24] DIN 1960, Ausgabe: 2010-08 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil A: *Allgemeine Bestimmungen für die Vergabe von Bauleistungen*
DIN 1961, Ausgabe: 2010-08 VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil B: *Allgemeine Vertragsbedingungen für die Ausführung von Bauleistungen*

- [25] Ansorge, Dieter: Bauwerksabdichtung gegen von außen und innen angreifende Feuchte. 4., überarb. und erweiterte Aufl. (Pfusch am Bau; 1). Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2011
- [26] Künzel, Helmut: Dachdeckung und Dachbelüftung. Untersuchungsergebnisse und Folgerungen für die Praxis. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 1996
- [27] Künzel, Helmut: *Heutige Beanspruchung von Tondachziegeln und Betondachsteinen bei Dachdeckungen.* IBP-Mitteilung 27(2000), Nr.371
- [28] Gesetz zur Einsparung von Energie in Gebäuden (Energieeinsparungsgesetz – EnEG) vom 1. September 2005 (BGBl. I S. 2684), geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 28. März 2009 (BGBl. I S. 643)
- [29] Rüber, Eduard. Das Rasendach, die wohlfeilste, dauerhafteste und feuersicherste Eindeckungsart für Stadt- und Land-Gebäude. Cotta'sche Buchhandlung 1860. Hannover, Ed. Libri Rari, Verl. Schäfer, c 1998
- [30] Kantonales Labor Zürich (EAWAG): Mecoprop: Herbizidaustrag aus Flachdächern. Dübendorf CH. 2003

Stichwortverzeichnis

A, B

- Allgemein anerkannte Regeln der Technik 11, 73, 122, 158, 200, 242
 Attika 145, 168ff, 174, 178ff, 252f
 Aufdachdämmung 40, 44, 46f
 Balkonentwässerung 244, 274
 Befahrbarkeit 24, 26, 61, 63, 68f
 Begleitheizung 250, 275f
 Biberschwanzdeckung 15f, 30, 94f, 98, 122f
 Bitumenschindel 20, 29, 37ff
 Bitumenschweißbahn 154f, 161, 164, 178, 184
 Bitumenwellplatte 20, 29, 37
 Blechverwahrung 254
 Blower-Door-Verfahren 96, 266, 301
 Brandschutz 28, 30, 39, 292, 300, 304

D

- Dachbegrünung 55, 64ff, 191, 196, 198, 201ff
 Dachentwässerung 172, 191, 193f, 199, 201ff, 271, 275, 277
 Dachflächenfenster 42f, 46, 85, 88ff, 100ff, 118f, 231f, 240f
 Dachgaube 27, 140f, 223
 Dachhaken 84, 87f
 Dachlatte 37, 76ff, 84f, 87f, 95, 102, 109f
 Dachneigung 15, 25, 30ff, 35, 37, 150, 174, 193, 204, 223, 226, 228

318

Dachrinne 27, 46, 50, 85, 92,

189f, 226, 232, 234, 236f, 240, 246f, 276

Dachstein 17, 22f, 29f, 40f, 53f, 77, 83ff, 102, 106ff, 143, 237

Diffusionsdicht 43, 55f, 60, 146, 162

Diffusionsoffen 43, 60, 95, 107, 148, 166

Diffusionswiderstand 41

Dilatation 27, 93, 168, 205, 224, 232, 252f, 263, 269

Doppelstegplatte 22, 248

Duodach 24, 61f

Durchdringung 23, 27, 31, 41f, 77ff, 88, 95, 145, 147, 162, 187, 242f, 256, 259ff

Durchwurzelung 66f, 199

E, F

Einblasdämmung 47
 Einlauf 85, 103, 147, 187, 190ff, 224f, 228

Ersatzvornahme 77f

Fallrohranschluss 235, 237f, 247f

Falzziegel 15f, 128, 131

Faserzementplatte 18f, 29, 35, 190

Firstformstein 110

Flachdachziegel 15f

Flachkollektor 51

Flugschnee 23, 40f

Flüssigabdichtung 154f

Folienabdichtung 55, 139

G, H, I

Gefälledämmung 62, 166, 190f, 208

Generalübernehmer 14, 158, 226, 247, 288f

Generalunternehmer 14, 83, 92, 94, 127, 143, 213, 215f, 220, 231f, 242, 288, 297, 303

HOAI 14, 41, 55, 280ff, 305, 307

Hohlziegel 15f

Holzschindel 19, 35f

Indachdämmung 40

K

Kaltdach 24, 79, 173ff, 187, 190

Kastenrinne 226, 228, 230, 235

Kehlblech 248ff

Kehlrinne 192ff, 197ff, 203, 275

Kiesschüttung 138ff, 180, 201

Kondensatfeuchte 28, 114, 173f, 227

Kontaktkorrosion 93

Krempenziegel 15f

Kunststoffbahn 54, 57, 136, 141f, 166, 181

Kupferdeckung 27f, 35ff, 123, 179, 243

Kupferrinne 245

L–R

Leichtdachkonstruktion 213

Lötverbindung 232f

Luftdichtheitsbahn 43f, 90, 94ff, 121, 259f, 262, 267

Mängelhaftung 72f, 121f, 193, 199

Metalldeckung 38, 212f, 215

Mineralwolle 45ff, 95, 100, 120, 122, 150, 161f, 164, 166, 196, 258f

Photovoltaik 48ff, 52ff, 70f

Randprofil 142, 152

Reet 20, 29, 37, 40

Röhrenkollektor 48, 52

S

Schlagregen 23, 40f

Schlauchkollektor 48, 51

Schneefanggitter 84, 87ff

Schnittling 85f

Schrotten 85

Solarkollektor 48, 50, 53, 70

Sparrenabstand 37, 84f, 92, 102

Stehfalte 223ff, 245, 271

Sturmschaden 28, 108, 136, 139, 149, 152, 212, 214, 217, 221f, 252f

T

Thermische Belastung 14

Transluzente Bedachung 22, 39

Trapezblech 41, 70, 145, 159ff, 171, 226, 228, 230, 258f, 265f, 268

Traufe 32, 37, 40, 46, 80, 84f, 92, 107, 113f, 223ff, 259, 262, 265, 268

Trockenfirst 108ff

Tropfkante 28, 255f

U–Z

Überdeckungslänge 35, 230

Überknöpfung 214, 217, 219

Umkehrdach 24, 59, 62f

Unterdachdämmung 40

Unterkeilen 76
Untersparrendämmung 45f
Verkehrsdach 69f
Verklammerung 30
Warmdach 24, 55f, 79, 139, 160,
180
Wärmeschutz 12f, 28, 39ff, 44,
59ff, 122, 162, 210, 258f,
296, 298
Wartung 24f, 50, 70, 88, 140,
143, 145ff, 252f, 312
Windsog 25, 30, 132, 139, 150,
152, 162, 201, 216
Zinkblech 166, 223, 231
Zwischensparrendämmung 45

Pfusch am Bau | Band 2

Dieter Ansorge

Dachdeckungs-, Dachabdichtungs- und Klempnerarbeiten

3., überarbeitete und erweiterte Auflage

Durch Pfusch am Bau, seien es Entscheidungs-, Planungs- oder Ausführungsfehler, werden allein in Deutschland jährlich ca. 4 Milliarden Euro »vernichtet«. Ganze Heere von Anwälten, Richtern und Sachverständigen leben von diesen Fehlern. Schäden und Streitfälle können vermieden werden, wenn die wichtigsten Regeln bei Planung, Vergabe, Ausführung und Prüfung beachtet werden.

Band 2 der Reihe »Pfusch am Bau«, jetzt in der dritten, vollständig überarbeiteten und erweiterten Auflage, zeigt auf, was rund um das komplexe Bauteil Dach typischerweise falsch gemacht wird, sei es bei der Planung der Konstruktion, der Materialwahl, oder bei der Ausführung durch die Handwerker. Neben Pfusch, Fehlern und Pannen bei den Gewerken Dachdeckungs- und Abdichtungsarbeiten werden auch Klempnerarbeiten von der Dachrinne bis zur Blechverwahrung behandelt. Dazu erläutert der Autor, welche Schäden und Probleme bei den heute so beliebten Solaranlagen auftreten können.

Das Buch richtet sich an alle am Bau Beteiligten. Den meist unkundigen Bauherren und Käufern von Häusern oder Wohnungen soll es bei der Beurteilung der von den Ausführenden erbrachten Leistung helfen. Planern, Sachverständigen, Versicherungen, Ausführenden und Juristen soll es eine Hilfe für die tägliche Arbeit sein. Gegenübergestellt werden heute leider übliche mangelhafte Planungs- und Ausführungsdetails und solche, die mangelfrei sind und den Regeln der Technik entsprechen. Typische Schadensfälle aus der Sachverständigenpraxis werden einschließlich der Folgen vorgestellt und erläutert.

Der Autor: **Dieter Ansorge**, Jahrgang 1941. Nach Ausbildung zum Stahlbetonbauer Studium des Bauingenieurwesens an der Staatlichen Ingenieurschule Holzminden und Architektur an der FH Holzminden. Seit 1970 freiberuflich tätig als Architekt und Bauingenieur, seit 1976 Freier Sachverständiger für Sicherung und Erneuerung historischer Bauten und Schäden an Gebäuden, seit 1996 Mitarbeit in der WTA. Seminar- und Lehrtätigkeiten, Autor diverser Fachveröffentlichungen.



ISBN 978-3-8167-8486-9

A standard linear barcode representing the ISBN number 978-3-8167-8486-9.

9 783816 784869