

# Schäden und Schwachstellen bei Flachdächern

Autor(en): **Büchli, Roland**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **114 (1996)**

Heft 38

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79035>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Roland Büchli, Dübendorf

## Schäden und Schwachstellen bei Flachdächern

Die Zeit bis zur ersten Undichtigkeit einer Abdichtung hängt von vielen Faktoren ab. Die wichtigsten sind die Planung, die Ausführung, das Material und der Unterhalt. Wenn diese vier Punkte optimal zusammenspielen, kann eine lange Gebrauchsdauer der Abdichtung erwartet werden. Es ist daher von grosser Bedeutung, dass alle Beteiligten die Schwierigkeiten der anderen kennen und ihren Anteil an der Abdichtung entsprechend erbringen.

### Planung

Die Planung steht oft direkt oder indirekt mit der Entstehung der Schäden in einem Zusammenhang. Sei es, weil Details geplant wurden, die nur mit grösster Schwierigkeit ausgeführt werden können und

dementsprechend risikoreich sind oder weil Bauteile so geplant werden, dass sie mit vernünftigem Aufwand nicht unterhalten werden können. Diese Bauteile versagen erfahrungsgemäss frühzeitig.

Bild 1 zeigt einen Flachdachanschluss mit zwei übereinander angeordneten Deckstreifen. Damit wurde versucht, einen besonders dauerhaften Anschluss zu erstellen. Unglücklicherweise war die Kittfuge des verdeckten Deckstreifens undicht, was grosse Teile des Daches durchnässte. Zweimalige neunzigprozentige Sicherheit ergibt keine 100%.

Gefalzte Blechabschlüsse und Dilatationen sind prinzipiell nicht dicht gegen Stauwasser. Solche Bauteile dürfen daher nicht unter Humus begraben werden. Die Planung der Umgebung muss mit der Planung der Konstruktion übereinstimmen. Das gleiche gilt für Winkelblech-Abschlüsse (Bild 2). Diese müssen über der anschliessenden Umgebung abgedichtet

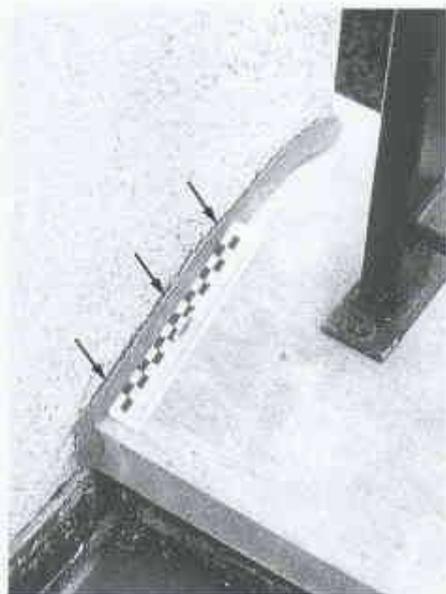


1

- 1 Deckstreifen über Winkelblechen entfernt
- 2 Rücksichtslose Planung der Umgebung
- 3 Anschlüsse ohne Kittfuge planen
- 4 Planung bedingt komplizierte Ausführung



2



3



4



5

Das falsche Material am richtigen Ort



6

Schwierige Abdichtung der Kopfplatte

werden. Von Humus überdeckte Abschlüsse werden mit Sicherheit undicht, da sie nicht rückstausicher sind und die Kittfugen nicht unterhalten werden können.

Bild 3 zeigt eine häufige Schwachstelle beim Zusammenschluss einer Brüstungsabdeckung und einer Wand. Wenn diese Stelle nicht dauerhaft gedichtet wird, kann hier eindringendes Meteorwasser die Abdichtung unterwandern. Eine Kittfuge an dieser Stelle ist risikoreich. Besser sind konstruktive Massnahmen, z.B. eine Blechabdeckung.

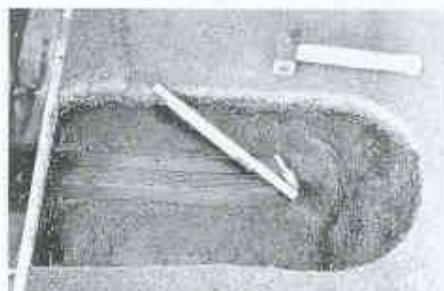
Flachdachkonstruktionen sind nur bis zu einer Neigung von rund fünf Grad mit einer herkömmlichen Konstruktion ausführbar. Bei steileren Dächern treten Schwierigkeiten auf, deren Folgen meist nicht voraussehbar sind. Bild 4 zeigt eine Ausführung, bei der wegen der grossen Neigung die Kiesschicht aufgeklebt werden musste. In der Folge rutschte der Kies mitsamt der Abdichtung nach unten, riss sich von den Anschlüssen los und führte zu Wassereintritten in das Gebäude.

Bild 5 zeigt einen Winkelblechabschluss bei einem Parkplatz. Infolge Streusalz und falscher Wahl des Blechmaterials war dieses nach kurzer Zeit durchgerostet.

Geländerpfosten, die praktisch aus dem Terrassenbelag «wachsen», bilden ein hohes Risiko bezüglich Undichtigkeit (Bild 6). Die Abdichtung über der Kopfplatte des Geländerpfostens wurde mittels Flüssigkunststoff ausgeführt, was besonders über den Schraubenköpfen sehr fragwürdig ist.



7  
Unsorgfältige Verschweissung



8  
Keine Haftung der bituminösen Abdichtung auf der Blechdilataation



9  
Keine Haftung der Kittfuge auf Anstrich

## Ausführung

Durch eine unsorgfältige Ausführung oder aus Unkenntnis der Vorschriften entstehen oft Fehler, die im Laufe der Zeit ein Versagen der Abdichtung zur Folge haben können. Auch wenn die Mängel oft unbedeutend erscheinen, haben sie auf die Nutzungsdauer der Abdichtung einen nachteiligen Einfluss. Mangelhaft verschweisste Nähte sind vor allem bei ungenügendem Gefälle nur schwer zu findende Leckstellen (Bild 7). Wichtig sind daher die Kontrollen vor dem Eindecken der Abdichtung mit einer Schutzschicht. Die Kontrolle der Nähte erfolgt durch Wässern, falls eventuelle Wasseraustritte kontrolliert werden können, andernfalls hilft auch ein stumpfer Schraubenzieher, der den Nähten entlang geführt wird.

Die Verklebung von Bitumen- und Polymerbitumen-Bahnen auf Metallblechen erfordert eine Vorbehandlung dieser Bleche. Wird dies nicht gemacht, haftet die Abdichtung sehr schlecht. Bild 8 zeigt ein Beispiel mit mangelhafter Verklebung einer Polymerbitumen-Dichtungsbahn auf einem Dilataationselement aus Kupferblech. Der Meterstab steckt in einer Stelle, wo keine Haftung vorhanden ist. Hier drang Wasser ein und durchnässte grosse Teile der Wärmedämmung.

Bild 9 zeigt eine Kittfuge, die unter Terrain gegen eine Betonwand mit Schutzanstrich ausgeführt wurde, wobei man übersah, dass das Dichtungsmaterial auf dem Schutzanstrich keine Haftung hatte. Wegen ungünstigem Hinterfüllmaterial staute sich Wasser an dieser Stelle und drang ins Innere.

Die Beschädigung der Abdichtung während der Ausführung muss nicht immer sofort als Leckstelle in Erscheinung treten. Ein ausgeleertes Lösungsmittel kann lokal zu einer Versprödung und damit zu einer schnellen Alterung der Abdichtung führen. Auch eine Stufe in der Wärmedämmung, wie sie aus Bild 10 ersichtlich ist, wird zu einer erhöhten Beanspruchung der Abdichtung an dieser Stel-

le führen. Damit verbunden ist immer die Gefahr eines frühen Versagens.

Bild 11 zeigt ein Flachdach ohne Schutzschicht mit einer Wärmedämmung ohne genügende Druckfestigkeit. Beim Begehen wird die Abdichtung auf die Befestiger gedrückt. Im unbelasteten Zustand bilden sich Vertiefungen, die sich mit Schmutz füllen. Ein solches Dach darf nur bei warmer Witterung und mit grosser Vorsicht betreten werden, was Folgen für den Unterhalt des Dachs und auch für den Unterhalt von auf dem Dach platzierten Installationen haben kann.

In Bild 12 ist ein Flachdach mit einer bituminösen Abdichtung abgebildet. Die eingebauten Dilataationselemente wurden mit Deckbitumen überstrichen. Weil diese Elemente thermische Bewegungen ausgleichen müssen, reisst das Deckbitumen an dieser Stelle unweigerlich. Durch Schubkräfte schält sich die Abdichtung allmählich vom Blech ab. Es ist eine Frage der Zeit, bis an diesen Stellen Undichtigkeiten entstehen.

## Material

Schäden und Schwächen der Materialien können sich auf verschiedene Arten zeigen. Im Bereich der Abdichtungen ist der Verlust von weichmachenden Bestandteilen eine besonders häufig anzutreffende Schädigung.

Durch die Unverträglichkeit von zwei Materialien können Schäden entstehen, wie sie in Bild 13 gezeigt werden. Bitumenabdichtungen wurden hier direkt auf eine Polystyrol-Wärmedämmung verlegt. Kommt zusätzlich noch ein Verspröden des Materials dazu, können die Trägermaterialien zerstört werden, wie das Beispiel zeigt.

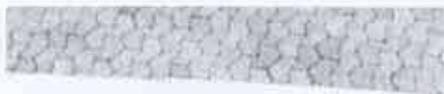
Beim Schrumpfen von Abdichtungen werden durch die Abdichtung Zugkräfte ausgeübt, die in den Eckbereichen als typische Faltenbildung erkennbar werden. Die Zugkräfte, die beim Schrumpfen in der Abdichtung auftreten, können beachtlich

10  
Verschiedene Wärmedämm-Dicken



11  
Dübel bei Belastung sichtbar

12  
Aufreissen einer überstrichenen Blechdilataation





13  
Risse in Deckbitumen zerstören Träger

sein. So ist es möglich, dass die Abdichtung aus der Halterung des Dachrandes gelöst wird (Bild 14).

Eine Gefahr bei frei spannender Abdichtung ist die mechanische Beschädigung, z.B. durch Hagelschlag. In Bild 15 ist eine Situation sichtbar, bei der der Kies von der Aufbahrung weggerutscht ist. An den hellen Streifen entlang der Kiesschicht liegt die Abdichtung hohl. Bei einem Unwetter mit Hagel wurden hier Löcher in die Abdichtung geschlagen. Erschwerend kommt dazu, dass infolge der Abkühlung der Abdichtung durch die Hagelkörner das schon versprodete Material noch anfälliger auf mechanische Beschädigungen wird.

Da Bitumen als Material nicht beständig gegen Sonnenbestrahlung ist, muss es mit einer Schutzschicht bedeckt sein, da es sonst versprodet und reiss.

Treten z.B. wegen fehlender Dilatationen oder zu grosser Abstände zwischen den Elementen Spannungen in der Abdichtung auf; werden die Risse gerichtet, was in Bild 16 sehr gut sichtbar ist. Sie be-

14  
Ausgerissener Dachabschluss



15  
Frei gespannte Abdichtung

ginnt sich am Ende der Abdichtung gegen den vertikalen Schenkel des Winkelbleches abzuschälen. Hier ist es nur eine Frage der Zeit, bis eine Undichtigkeit auftritt.

Ein biologischer Angriff auf die Abdichtung kann ebenfalls zur Schädigung der Abdichtung führen. Bituminöse Abdichtungen können von Vögeln zerstört oder, wie Bild 17 zeigt, eine Kunststoff-Abdichtung von Mikroorganismen befallen werden, die sich von den Weichmachern des Materials ernähren. Die Mikroorganismen selber wurden offenbar von anderen Lebewesen abgeweidet.

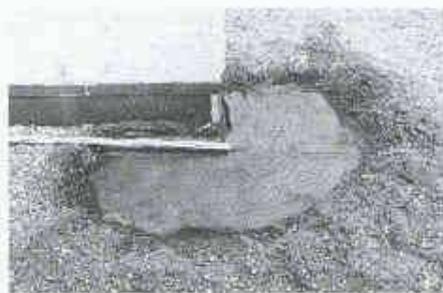
### Unterhalt

Ein Flachdach benötigt einen regelmässigen Unterhalt. Das Dach ist das am stärksten von der Umwelt beanspruchte Bauteil an einem Gebäude. Unglücklicherweise ist es meistens unsichtbar, was den Unterhalt leicht vergessen lässt. Generell kann mit einem regelmässigen Unterhalt die Gebrauchsdauer stark erhöht werden. Teile des Unterhalts können von Laien, andere müssen von Fachleuten ausgeführt werden.

Abläufe neigen zum Verstopfen. Eine regelmässige Kontrolle dieser Bauteile kann leicht von einem Laien ausgeführt werden. Bild 18 zeigt einen Ablauf, bei dem durch Kies- und Moosbildung der Wasserabfluss stark behindert wird. Solche Zustände können mit der Zeit zu grösseren Schäden führen, wenn sich Wasser zurückstaut.

Das Verteilen einer verwehten Kiesschicht gehört ebenfalls zu den regelmässigen Wartungsarbeiten, die von einem Laien ausgeführt werden können. Wenn so grosse Flächen wie in Bild 19 freiliegen, besteht die Gefahr, dass die unbeschwerte Kunststoffabdichtung bei einem Sturm Schaden nimmt.

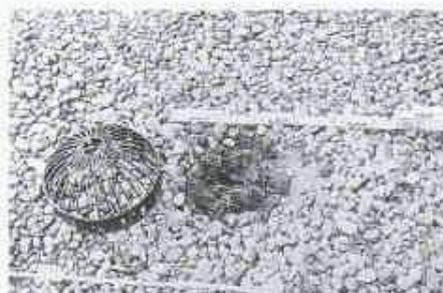
Falls man beim Betreten des Flachdaches Stiefel tragen muss, ist offensichtlich etwas mit der Entwässerung nicht in Ordnung (Bild 20). Die Gefahr, dass bei Was-



16  
Gerichtete Risse in Deckbitumen infolge Spannungen in der Abdichtung



17  
Mikroorganismen auf Polymerabdichtung



18  
Zugewachsener Ablauf



19  
Windverfrachtung der Schutzschicht



20  
Wasserrückstau auf dem Flachdach

serrückstau ein Schaden entsteht, ist relativ gross, besonders wenn für die Abschlüsse Winkelbleche eingesetzt wurden. Ein geschickt platzierter Notüberlauf macht auf verstopfte Abläufe aufmerksam und ist in jedem Fall empfehlenswert.

Die regelmässige Wartung des Flachdachs muss das Entfernen von Pflanzen enthalten. Einzelne Pflanzen haben Wurzeln, die eine Abdichtung durchdringen können. Dass eine solche Abdichtung beim Absterben der Pflanzen nicht mehr dicht ist, versteht sich von selbst.

Wenn Bäume auf einem Kiesdach wachsen, wie in Bild 21 dargestellt, wurde offensichtlich der Unterhalt schon längere Zeit vernachlässigt. Das Wurzelwerk hat sich in diesem Fall schon weit in die Wärmedämmung aus Kork verzweigt, und diese ist durch eindringende Feuchtigkeit verrottet.

Wenn ein ans Flachdach angrenzendes Bauteil saniert wird, so darf das nicht zulasten des Flachdachs gehen. Der in Bild 22 dargestellte Kamin wurde mit einer neuen Abdeckung versehen, die eine Entwässerung der anfallenden recht schwefeligen Niederschläge der Ölfeuerung auf das Flachdach vorsieht. Leider wurde das abtropfende Wasser nicht bis auf die Abdichtung geführt, wo es mit dem Niederschlagswasser hätte verdünnt werden können. Als Folge sind im Spritzbereich die Blechabschlüsse korrodiert, und die Abdichtung wurde durch das Abtropfen freigelegt und beschädigt. Steter Tropfen höhlt nicht nur den Stein, sondern zerstört auch eine Abdichtung.

Ein Bauteil, das grosse Aufmerksamkeit bei Unterhaltsarbeiten braucht, ist die Kittfuge. Deren Unterhalt ist Aufgabe eines Fachmannes. Probleme bei Kittfugen sind vielfältig. Oft entstehen schon Undichtigkeiten bei deren Ausführung, wenn sie sich mit einer Fuge kreuzen, deren Dichtungsmaterial sich nicht mit der auszuführenden verträgt. In Bild 23 ist ein solcher Fall dargestellt, bei dem zwischen zwei verschiedenen Dichtungsmaterialien keine Haftung zustande kam. Weitere Mängel sind Ablösungen der Fugenflanken. Wenn solche Ablösungen an horizontal verlaufenden Fugen, was die meisten Fugen im Flachdachbereich tun, vorkommen, so sind die Folgen oft dramatisch. Horizontale Fugen, die abgelöst sind, verhalten sich wie kleine Rinnen (Bild 24). Sie sammeln und führen ablaufendes Regenwasser direkt in die Konstruktion.

Damit Kittfugen kontrolliert werden können, müssen sie zugänglich sein. Verhältnisse, wie in Bild 25 gezeigt, verunmöglichen einen gezielten Unterhalt der Fuge. Eine Undichtigkeit wird hier mit Sicherheit erst entdeckt, wenn schon grosse



21

Birken wachsen durch die Abdichtung



22

Beschädigtes Flachdach durch unsachgemässe Entwässerung der Kaminabdeckung



23

Keine Haftung verschiedener Kittarten



24

Vernachlässigter Unterhalt der Kittfugen



25

Verunmöglichter Unterhalt des Dachrands

Teile der Wärmedämmung durchfeuchtet sind.

Ebenso bedürfen die Blecharbeiten des Unterhalts. Daher müssen auch diese Bauteile zugänglich sein. Dachränder, wie in Bild 25 dargestellt, erschweren einen Unterhalt. Lötnahte können sich öffnen, oder Bleche beginnen zu rosten. Diese Mängel treten vor allem an älteren Bauten auf, wo die Abstände der Dilatationselemente zu gross sind oder nicht beständige Blecharten eingebaut wurden. Ein Augenmerk sollte auch auf den Verputz über den Deckstreifen gerichtet werden: Ist dieser rissig oder anderweitig beschädigt, so ist mit Wassereintritt zu rechnen, wodurch die Wärmedämmung durchfeuchtet werden kann.

### Schlussfolgerungen

Soll ein Flachdach über Jahrzehnte dicht sein, muss ihm in jedem Stadium eine fachtechnisch und materialgerechte Aufmerksamkeit geschenkt werden. Die Planung sollte ausser der Wahl der Materialien auch auf eine ausführung- und unterhaltsfreundliche Anordnung der diversen An- und Abschlüsse Rücksicht nehmen. Für den Einbau der Abdichtung müssen geschulte Leute eingesetzt werden, die mit Sorgfalt die geplanten Details ausführen. Sie müssen über die Vorschriften und Normen Bescheid wissen, um bei Abweichungen die Bauleitung darauf aufmerksam machen zu können.

Letzlich muss auch der Bauherr das Dach pflegen und unterhalten. Dazu ist es ratsam, für die regelmässige Wartung ein Unterhaltsabkommen mit einer Dachdeckerfirma abzuschliessen, die periodisch den Zustand kontrolliert und darüber berichtet.

Wenn alle diese Punkte befolgt werden, wird es möglich sein, Flachdächer zu erstellen, die während mehr als zwanzig Jahren dicht sind.

Adresse des Verfassers:

Roland Büchli, dipl. Arch. HTL, Empa Dübendorf, Abteilung Hochbau, Bauschäden, Überlandstr. 129, 8600 Dübendorf