

Nachhaltigkeit heißt Überwachung

Flachdachschäden entwickeln sich meist unbemerkt – deshalb können nur überwachte Dächer wirklich nachhaltig sein

Im Jahr 2021 waren 68% der von uns zur Bauabnahme überprüften Dächer undicht!

Diese Zahl reiht sich in die von uns seit 2012 geführte Statistik nahtlos ein. Jedes Jahr waren über 50% der von uns überprüften Dächer von Anfang an nicht dicht. Die Tendenz ist eher steigend. Es werden Dämmstoffe eingesetzt, die nachwachsend sind und eine gute Energiebilanz aufweisen. Neben den guten Dämmeigenschaften des Flachdachs gegen Wärmeverluste im Winter rückt immer mehr der sommerliche Wärmeschutz und das Mikroklima am Gebäude in den Fokus. Zunehmend werden die Flachdächer für die Energiegewinnung und die Installation von Teilen der Lüftungstechnik genutzt. Alle diese Tendenzen führen dazu, dass an die Dichtheit der Flachdächer viel höhere Maßstäbe angelegt werden müssen!

Tendenzen und Folgen

Tendenz – Nachwachsende Rohstoffe

Was im Steildach bereits seit Jahren sehr gut funktioniert, wird zunehmend auch im Flachdach etabliert. Untergründe (Holzhaus) und Dämmstoffe aus nachwachsenden Rohstoffen.

Während Untergründe aus Holz seit eh und je etabliert sind, gibt es mittlerweile auch im Flachdach weitreichende Erfahrungen mit Dämmstoffen aus Holz, Biomasse und anderen nachwachsenden Rohstoffen.

Aus unserer Sicht kommt dem Feuchteschutz, den die Flachdachabdichtung leisten muss, beim Einsatz solcher Untergründe und Dämmstoffe ein deutlich höherer Stellenwert zu. Sie müssen sicher gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt werden, um den angestrebten Lebenszyklus in voller Länge sicher zu erreichen.

Tendenz – Verbesserung des Mikroklimas

Eine Verbesserung des Mikroklimas erreicht man, wenn auf den Dächern eine Dachbegrünung (am besten sogar intensive Begrünung) aufgebracht wird. Neben der klimatischen Verbesserung erhöht sich auch die Lebensqualität der Bewohner. Die Flächen können als Gemüsegärten, Park und anderes genutzt werden. Diese Dachbegrünungen stellen eine flächige Auflast dar, die zudem einer Pflege durch zumeist dachfremde Gewerke bedarf.

Wie im Bild 01-Dachgarten zu sehen, hat der Dachdecker keine Möglichkeit, bei den halbjährlichen Inspektions- und Wartungsgängen die Dachabdichtung in Augenschein zu nehmen. Lediglich die Entwässerung und ggf. die Dachränder können von ihm noch kontrolliert werden. Schäden in der Fläche kann er zu keinem Zeitpunkt feststellen.



Abbildung 1: Dachgarten

Tendenz – Retentionsdächer (Wasseranstau auf dem Dach)

Retentionsdächer sind Flachdächer, bei denen bewusst das Wasser auf der Dachfläche angestaut wird. Beim innerstädtischen Bauen wird die Planung und Ausführung solcher Dächer gefordert, um die Kanalisation durch die immer weitere Versiegelung von Flächen nicht zu überlasten. Dabei wird die Dachfläche zeitweise (beim Regenereignis) oder dauerhaft überstaut. Wie im Bild 02-Retentionsdach zu sehen, bekommt es die Abdichtung mit stehendem („drückendem“) Wasser zu tun. Jede undichte Stelle führt zwangsläufig zum „Absaufen der Dämmung“. Das so von den Dachdeckern genannte Ereignis beschreibt, wenn Feuchtigkeit in die Dämmebene eindringt und als stehendes Wasser die Dämmung dauerhaft durchnässt.



Abbildung 2: Retentionsdach vor Begrünung

Tendenz – Photovoltaik – Lüftungstechnik

Von der neuen Bundesregierung wird großes Augenmerk auf die energetische Nutzung der neu gebauten Dächer gelegt. Photovoltaik zur Energiegewinnung könnte zur Pflicht werden. Neben der Nutzung als Energielieferant (siehe Bild 03) werden die Dachflächen auch für die Aufständigung der immer umfassenderen Belüftungstechnik herangezogen. Im Bild 03-Lüftungstechnik sieht man, dass große Teile der Dachabdichtung nicht – oder nur eingeschränkt inspiziert werden können. Zudem besteht immer

die Gefahr, dass bei Wartungs- und Reparaturarbeiten der technischen Anlagen ungewollt und oft auch unbemerkt Beschädigungen in die Abdichtung eingebracht werden.



Abbildung 3: Lüftungstechnik

All diese Entwicklungen lassen nur einen Schluss zu:

Die Ansprüche an die Dichtheit der Abdichtung nehmen drastisch zu. Gleichzeitig werden die Möglichkeiten für den Dachdecker, die Dichtheit seines Gewerkes mit herkömmlichen Methoden zu prüfen, immer weiter eingeschränkt. Ohne technische Prüf- und Überwachungsmöglichkeiten ist ein sicheres Erreichen der geplanten Lebensdauer nicht möglich!

Sicherheit von Anfang an – Dichtheitsprüfung

Der erste Schritt für ein dauerhaft dichtes Dach ist die Prüfung der Dichtheit zur Bauabnahme. Die Dichtheit der Abdichtung zur Bauabnahme kann (zum derzeitigen Stand der Technik) nur exakt überprüft werden, wenn man ein Dichtheitsprüfsystem in Form einer elektrisch leitfähigen Schicht zwischen Dämmung und Abdichtung einbaut. Diese elektrisch leitfähige Schicht ermöglicht die exakte Prüfung der Abdichtung mittels Elektroimpulsverfahren EFVM (auch Niedervolt oder Nassverfahren genannt). Die Dichtheitsprüfung ermöglicht die exakte und punktgenaue Ortung von Fehlstellen in der Abdichtung – oder, wie der Name schon sagt, die Feststellung, dass die Abdichtung dicht, also ohne Fehlstellen ist. Dabei soll der Messtechniker während der Dichtheitsprüfung sicher Verarbeitungsfehler (z.B. offene Nahtstellen) bzw. nachträglich eingebrachte mechanische Beschädigungen (z.B. Brandlöcher, Schnitte etc.) detektieren. Ohne diese elektrisch leitfähige

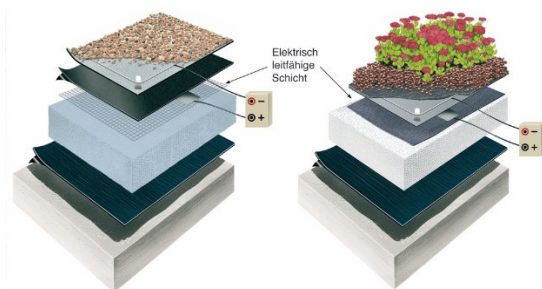


Abbildung 4: Elektrisch leitfähige Schichten
(links Edelstahlgitter, rechts Vlies)

Schicht ist eine exakte Dichtheitsprüfung zur Bauabnahme nicht möglich!

Dauerhafte Sicherheit – Dichtheitsüberwachung

Auf dem deutschen Markt gibt es für die Überwachung der Dachabdichtung eine Reihe von bewährten Systemen. Dabei gibt es unterschiedliche Ansätze für die Überwachung. Es gibt Sensoren in Bandform und Punktsensoren. Es wird die relative Luftfeuchte und/oder Wasser in flüssiger Form auf der Dampfsperre gemessen. Die Sensoren übertragen Ihre Daten kabelgebunden, per Funk, mit RFID Technik oder per Bluetooth. Weiterhin unterscheiden sich die Systeme bezüglich der Zeitintervalle zwischen den einzelnen Messungen. Erfolgt dieser Messvorgang z.B. monatlich oder jährlich, spricht man vom Stichpunktmonitoring. Eine Aussage zur Beschaffenheit des Daches ist nur am Messtag möglich. Oder es erfolgt eine kontinuierliche Messung (mehrere Messungen am Tag), dann spricht man vom Permanentmonitoring. In der Regel werden Sensoren, die kontinuierlich messen, mit Funkeinheiten (LPWAN, WLAN etc.) kombiniert, um die ermittelten Daten in Echtzeit zur Auswertung zur Verfügung zu stellen.

Generell gilt: Das System muss auf die jeweilige Dachsituation abgestimmt sein und sollte folgende Grundforderungen erfüllen:

- Das System ist preiswert
- Es ist einfach zu montieren
- Es überwacht rund um die Uhr 24/7
- Es liefert relevante Daten für die Überwachung
- Es funktioniert autark (der Mensch muss nicht aktiv eingreifen)

Planungsidee – Dichtheitsüberwachung

Im Folgenden werden exemplarisch die Planungsschritte zu einer sinnvollen Überwachung des Daches mit Punktsensoren aufgezeigt:

1. Schritt: Abschottungen einbauen

D.h. Aufteilung der Dachfläche in einzelne Felder mit regelmäßigen Abschottungen des Dämmstoffquerschnitts.

Dadurch wird erreicht, dass im Falle von eindringendem Wasser nur ein Teil des Daches zu Schaden kommt.

2. Schritt: Kontrollrohre zur visuellen Überprüfung

In jedem Abschottungsbereich werden Kontrollrohre eingebaut. Die Dämmung wird im Bereich des Rohres ausgeschnitten, verbleibt aber im Rohr. Die Abschottungsbereiche sind überprüfbar und können mehrmals im Jahr in Augenschein genommen werden.

3. Schritt: Einsetzen von aktiven Sensoren in die Kontrollrohre

Mit Sensoren wird die Überprüfung voll automatisiert. Die Anzahl der Messungen pro Tag, die Alarmwerte und die

zu benachrichtigenden Personen werden in der App erfasst. Das System misst, berechnet, wertet aus und alarmiert – und das ganz unabhängig vom Zutun des Menschen. Man erhält eine lückenlose Überwachung.

Um die Kosten für das System und die Überwachung auf niedrigem Niveau zu halten, wird bereits bei der Planung der Abschottungen berücksichtigt, welchen Wirkradius die Sensoren haben. Somit kann man die Größe der Abschottungsflächen bereits ideal an die Möglichkeiten der Sensoren anpassen.

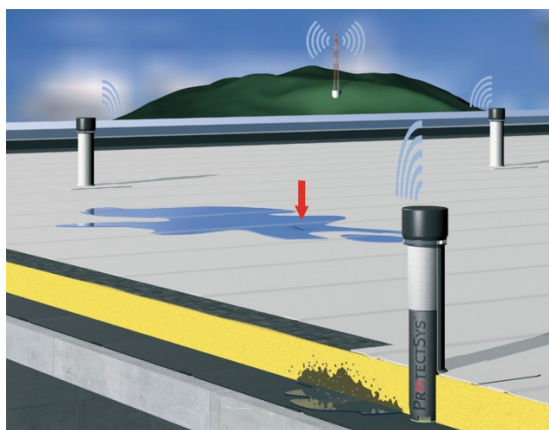


Abbildung 5: LPWAN Punktsensoren

Dichtheitsüberwachung – Bestandteil der Inspektion und Wartung

Zur Absicherung der Gewährleistung und zur Erhaltung der Funktion des Dachpaketes werden von den Dachdeckerbetrieben Inspektions- und Wartungsgänge auf den fertig gestellten Dächern durchgeführt. In der Flachdachnorm DIN 18531-Teil 4: „Nicht genutzte und genutzte Dächer – Instandhaltung“ werden die notwendigen Maßnahmen für diese Inspektionen beschrieben. So sind wartungsrelevante Details (z.B. Wandanschlussschienen) zu prüfen und Entwässerungssysteme zu reinigen. Besonders bei genutzten Dächern (Gründach, Terrasse etc.) kann der Dachdecker aber nur den sichtbaren Teil seiner Leistung inspizieren, also Wandanschlüsse, Dachränder und Durchdringungen, die aus der Dachbegrünung/ dem Terrassenbelag herausragen. Der weitaus größte Teil seiner Leistungen bleibt nicht sichtbar und kann somit nicht geprüft werden. Hier liefern Sensorsysteme wichtige Informationen für eine gezielte Inspektion und Wartung. Im Zusammenspiel mit dem Einbau von Abschottungen machen die erhobenen Daten auch verborgene Vorgänge „sichtbar“.

Dichtheitsüberwachung auf kleineren Dächern

Kostengünstige Systeme für kleinere Dachflächen stellen eine besondere Herausforderung dar. Gerade bei einer Überwachung per Funk mit notwendiger Cloudanbindung sind die Kosten für das Monitoring im Verhältnis zur überwachten Fläche eher hoch einzuschätzen. Hier können

Systeme Anwendung finden, bei denen auf das permanente Senden von Werten zugunsten der Gesamtkostenbetrachtung verzichtet wird. Der Dachdecker kann dennoch im Zuge der Inspektions- und Wartungsgänge per Bluetooth die gesammelten

Daten von den Sensoren auslesen. Somit erhält er zum Zeitpunkt des Auslesens wichtige Informationen für die Wartung. Solche Bluetooth-Sensoren gibt es als Punktsensoren, die man in den bereits beschriebenen Abschottungsbereichen platzieren kann. Eine weitere Bluetooth-Variante sind Sensoren mit mehreren Messpunkten, die sich vor allem für Terrassen eignen. Hier können z.B. 3 Messpunkte an einer Ausleseeinheit angeschlossen sein, deren gesammelte Daten der Dachdecker mittels Handy



Abbildung 6: Bluetooth-Sensor auf Terrasse

beim Inspektions- und Wartungsgang abrufen kann. Diese Sensoren eignen sich auch für Flachdächer von Einfamilienhäusern, die oft nur 80-100 m² groß sind. Hier können die Messpunkte auf dem Dach sinnvoll verteilt werden und mit nur einem Sensorsystem kann der Dachdecker ein umfassendes Bild vom Zustand des Daches erhalten. Und das ganz ohne zusätzliche laufende Kosten.

Fazit

Die über die Jahre tendenziell ansteigende Anzahl undichter Dächer und die wachsenden Anforderungen machen klar, dass nachhaltige Dächer immer auch überwachte Dächer sein müssen. Die vollständige Überwachung von Flachdächern ist Stand der Technik und preiswert realisierbar. Vielfältige Systeme bieten günstige Lösungen bis hin zu „Rundum-Sorglos-Systemen“, die einmal eingebaut, die komplette Überwachung, Information und ggf. Alarmierung übernehmen.

Im Klartext: NACHHALTIGE Flachdächer lassen sich nur mit Dichtheitsprüf- und Überwachungssystemen realisieren.