



Flachdachkontrolle: Mit einem Scanner wird der Feuchtewert der Sensoren in der Dämmschicht ausgelesen

FLACHDACH

Sicherheit durch Überwachung

Für alle, die Undichtigkeiten im Flachdachaufbau exakt lokalisieren oder die Qualität der Abdichtungsarbeit dokumentieren wollen, gibt es **Detektionssysteme** – der erste Schritt zum modernen Roof-Management.

Text: **Hanns-Christoph Zebe** | Fotos: **NIS – Nordic Industrial Services**

Häufig gelten Verarbeitungsfehler, mechanische Einflüsse sowie Verschleiß als Ursachen für Flachdachschäden. Je nach Schwere des Wassereintritts wird dabei meist über kurz oder lang der gesamte Flachdachaufbau geschädigt. Neben dem Wegfall der wärmedämmenden Funktion durch die durchfeuchtete Dämmschicht kann es dabei sogar zu einem Versagen der Tragkonstruktion kommen. Insbesondere bei der Verwendung von Holz oder Holzwerkstoffen in der unbelüfteten Konstruktion eines Warmdachs ergeben sich oft teure und aufwendige Folgeschäden.

Die dauerhaft wasserdichtende Funktion der Abdichtungslage ist also entscheidend und muss über die komplette Nutzungsdauer eines Flachdachs sichergestellt werden. Im Rahmen eines professionellen Roof-Managements können Aussagen zur Funktionsfähigkeit eines Dachaufbaus getroffen werden, die sogar über die eigentliche Nutzungsdauer hinaus sichere Flachdachkonstruktionen ermöglichen.

Unterschiedliche Anlässe

Nur in den seltensten Fällen können Wassereintrittsstellen optisch lokalisiert werden. Sie befinden sich oft weit entfernt von einer sichtbaren Tropf- und Feuchtigkeitsstelle. Hier kommen Dichtigkeitsprüfungen und Leckageortungen zum Einsatz. Diese bieten Informationen für die Eigentümer, aber auch für den Dachdecker.

Auch wenn die Analysemethoden sich gleichen, unterscheiden sich die Anlässe: Die Dichtigkeitsprüfung ist ein Teil der Qualitätssicherung für den Dachdecker und wird als Bestätigung eines abnahmefähigen



▲ Der Sensor wird in der Dämmschicht eingebaut und liegt auf der Dampfsperre



▲ Dieses aktive Monitoringsystem ist ein vollautomatisches Überwachungssystem

Gewerks eingesetzt. Auch als Zustandsbeschreibung der Abdichtung vor dem Aufbau einer Photovoltaikanlage oder einer Begrünung ist diese Prüfung sinnvoll.

Eine Leckageortung wird hingegen in der Regel bei einem Feuchteschaden ohne erkennbare Eintrittsstelle durchgeführt und kann die aufwendigen Sanierungsarbeiten erleichtern. Dabei sind diese Maßnahmen im Dachdeckerhandwerk aus unerfindlichen Gründen noch relativ wenig verbreitet.

Bei der Verlegung von einlagigen Abdichtungssystemen unter schwierigen Baustellenbedingungen kommt es häufig zu nicht komplett geschlossenen Nähten oder gar Beschädigungen. Kapillare Undichtigkeiten sind oft auch durch Prüfung mit der Prüfnadel nicht eindeutig festzustellen. Für

den verarbeitenden Dachdecker kann sich durch eine Dichtigkeitsprüfung oder Leckageortung eine Zeitersparnis durch die eindeutige Detektierung der zu überarbeitenden Schadstellen ergeben. Dabei sollte der Handwerksbetrieb immer auch der Auftraggeber solcher Prüfungen sein, denn der Auftraggeber ist der Eigentümer der Informationen bzw. des Prüfprotokolls. Werden Schäden festgestellt, kann der Dachdecker die Schäden vor einer Abnahme abstellen und dem Bauherrn ein sauberes Protokoll übergeben.

Dichtigkeitsprüfung

In der Vergangenheit wurde häufig versucht, die Dichtigkeit einer Flachdachabdichtung durch das Fluten der Dachfläche zu



▲ Das Trocken-Ortungsverfahren findet Störungen in der Abdichtung



▲ Die Schadstellen werden anschließend markiert und kartografiert

überprüfen. Dabei wird nicht nur eine Unmenge Wasser verbraucht; diese antiquierte Methode erlaubt zudem keine qualifizierte und zuverlässige Dichtigkeitsprüfung, denn allein aus der möglichen Feststellung, dass es auf der Dachunterseite nach einem gewissen Zeitraum nicht tropft, kann nicht geschlossen werden, dass die Abdichtung tatsächlich dicht ist. Eine vollflächig verschweißte, bituminöse Dampfsperre auf der Betondecke verhindert das Durchtropfen. Ist die Abdichtung undicht, ist bereits mit dem Fluten ein Schaden eingetreten.

Technische, zerstörungsfreie Dichtigkeitsprüfungen oder Leckageortungen sollten deshalb unbedingt bevorzugt werden. Verfahren mit Vakuumprüfsystemen können nur bei Kunststoffdachbahnen durchgeführt und punktuell bei Verdacht einer Leckage eingesetzt werden. Weitere Möglichkeiten zur Dichtigkeitsprüfung sind, abhängig vom Abdichtungsmaterial, das Rauchgas- oder Tracergasverfahren.

Ein wesentlicher Bestandteil eines professionellen Roof-Managements ist die zerstörungsfreie Dichtigkeitsprüfung und Leckageortung mit den SLD(Sensor Leak Detection)-zertifizierten Messverfahren. Sie sind die Grundlage für die Vermeidung teurer Nacharbeiten oder späterer Sanierungsarbeiten. Abgestimmt auf die jeweilige Flachdachkonstruktion sowie die speziellen Rahmenbedingungen, werden nach den europäischen SLD-Standards ausgereifte und zerstörungsfreie Messverfahren zur Leckageortung eingesetzt. Diese werden auch nach dem RAL-Gütezeichen RAL GZ 717 Flachdachsysteme und -services zertifiziert.

Die Messverfahren sind Varianten des Impulsstromverfahrens sowie des Hochspannungsverfahrens. Physikalisch betrachtet werden die Grundlagen des Ohm'schen Gesetzes eingesetzt. Diese beschreiben, dass die Elektronen immer den Weg des geringsten Widerstands, also über den besten Leiter – in diesem Falle also das Wasser bzw. die Feuchtigkeit – finden.

Das Nass-Ortungsverfahren (LV-SLD/ Low Voltage – Sensor Leak Detection) kommt meist nur bei der Leckageortung, also bei vorhandenen Schadstellen zum Einsatz. Hingegen eignet sich das Trocken-Ortungsverfahren (HV-SLD/High Voltage – Sensor Leak Detection) ideal für die Dichtigkeitsprüfung bei neu verlegten und sanierten Abdichtungen ohne Auflast zur Feststellung des Status quo, auch in Kombination mit der Spot- und Nahtprüfung. Grundsätzlich können alle nichtleitenden Dachabdichtungen mit einem der oben genannten elektronischen Ortungsverfahren überprüft werden.

Low Voltage – Sensor Leak Detection (LV-SLD): Dieses Verfahren kommt vor allem bei Kies- und Gründächern zum Einsatz. Für diese Prüfmethode werden auf der Dachfläche Ringleitungen in gleichmäßigen Flächen verlegt. Die Dachfläche wird dann bewässert. Ein Signalgenerator, der geerdet und mit der Tropfstelle verbunden ist, erzeugt einen Gleichstromimpuls, so entsteht ein Spannungspotenzial. Sobald ein Gleichspannungsimpuls von 38 bis 40 V angelegt wird, findet dieser seinen Weg von der Ringleitung über eine Lecka-

ge zur Massestelle. Mit zwei Low-Voltage-Sensoren kann die Leckage punktgenau detektiert werden.

High Voltage – Sensor Leak Detection (HV-SLD): Dieses zerstörungsfreie Trocken-Ortungsverfahren wird auf frei bewitterten und nichtleitenden Dachflächen eingesetzt. Dabei streicht ein Fachmann die Dachfläche mit einem speziell dotierten Sensor wie mit einem Besen ab. Ein Impulsgenerator wird dabei am Körper getragen. Dieser ist geerdet und erzeugt eine Impuls-Hochspannungsladung. Sobald eine Undichtigkeit beim Darüberstreichen mit dem geladenen Sensor gefunden ist, wird eine Spannungsschwankung am Gerät angezeigt und gleichzeitig die Leckage mit einem akustischen und visuellen Ortungssignal gemeldet.

In der Regel können alle Leckagen sowie potenzielle Schwachstellen wie bei schlecht geschlossenen Nähten mit Kapillaren nach dem SLD-Standard punktgenau aufgespürt und auf der Dachfläche markiert werden. Ein ausführliches Prüf- und Messprotokoll dokumentiert die Schwachstellen und ist die Basis für weitere Schritte. Das Protokoll kann durch genaue GPS-Daten sowie fotografische Dokumentationen ergänzt werden.

Optimierte Sicherheit

Bereits bei der Planung und Ausführung können weitere Maßnahmen für die Überwachung der Dichtheit eines Flachdachs vorgesehen und das Sicherheitsniveau in Stufen erhöht werden. So können aufgelas-

tete und begrünte Dachaufbauten mit der LDR-Ringleitungs-Technologie vorgerüstet werden, um die physikalische Prüfbarkeit mit der SLD(Sensor Leak Detection)-Methode vorzubereiten.

Mit der vollflächigen Integration eines extrem leitfähig eingestellten Spezialvlieses (MCS-Kontaktlage) unter nichtleitfähiger Abdichtung wird das System für die vollflächige Abdichtungskontrolle und die Erkennung von Dichtungsschäden vorgerüstet; dies erleichtert die spätere zerstörungsfreie Zustandsuntersuchung im SLD-Verfahren.

Überwachungstechniken

In der Regel wird Feuchtigkeit in der Flachdachkonstruktion erst wahrgenommen, wenn es irgendwo tropft. Eine Erkenntnis über die Ursache ist damit noch nicht verbunden. Auch die Entscheidung, ob beispielsweise der gesamte Flachdachaufbau im Zuge einer Instandsetzung oder Reparatur abgerissen und entsorgt werden muss, entzieht sich in diesem Moment noch der Beurteilung. Hier wird häufig aus dem „Bauch heraus“ entschieden und eine Sanierung mit hohen Kosten angeordnet. Erst die Möglichkeiten eines kontinuierlichen Roof-Monitorings ermöglichen Beobachtungen und Aussagen zum Feuchtegehalt beispielsweise in der Wärmedämmebene und somit auch Aussagen zu den Feuchteverläufen innerhalb der Konstruktion.

Monitoring-Systeme wie die R.O.S.I.-Technik erfassen den Feuchtezustand, aber auch die Austrocknung von feuchten und sanierten Stellen im Flachdach exakt. Die intelligente, passive Sensortechnologie erfasst nicht nur „trocken“ und „nass“, sondern ermittelt auch Feuchtwerte. Bei der Ausstattungsvariante R.O.S.I. Proof werden Sensoren nach einem vorgegebenen Einbauplan auf der gesamten Dachfläche verbaut. Das manuelle Auslesen der Sensoren mit RFID-Technik erfolgt im Rahmen der NIS-Dichtigkeitsprüfung zum Einbaupunkt und nach Bedarf, zum Beispiel im Rahmen von Wartungszyklen. Damit können die Feuchtwerte im Dachschichtenpaket jederzeit flächendeckend und zerstörungsfrei bestimmt werden.

Mit R.O.S.I. Hybrid werden zusätzlich zu den flächendeckend verbauten passiven Sensoren an neuralgischen Punkten der Dachfläche vollautomatische Funkmodule verbaut. Durch diese Kombination entsteht ein optimal auf die Bedingungen des Flachdachs angepasstes Monitoring-System.

Das aktive Monitoring-System mit Funkmodulen ist ein vollautomatisches Überwachungssystem zur permanenten Auslesung und Meldung der Feuchtwerte und Temperatur im Dachschichtenpaket. Die Daten werden in einem cloudbasierten Kundenportal kontinuierlich und in Echtzeit übermittelt und mit den vorhandenen Werten abgeglichen, sodass im Fall eindringender Feuchtigkeit sofort Alarm ausgelöst wird.

Flachdach 4.0

Leckageortung, Dichtigkeitsprüfung und Monitoringsysteme sind wesentliche Bausteine eines professionellen Roof-Managements. Mit der Überwachung von Dachabläufen, dem Einbau von Schneelastsensorik und der Überprüfung von Sicherheitseinrichtungen auf dem Dach ergeben sich für den Betrieb, die Überwachung sowie mögliche Sanierungsentscheidungen die Grundlagen für ein Flachdach 4.0, das auch den Einstieg in die Digitalisierung des Bauteils Flachdach ermöglicht. Dies ist ein wesentlicher Bestandteil für modernes Facility Management auf dem Dach. ■



STARK WIE EIN STIER
DACH · FASSADE · SOLAR

DACHSANIERUNG MIT DACHPLATTE R.16

BESSER | LEICHTER | SCHNELLER



10-15%
SCHNELLERE VERLEGUNG
durch direkte Befestigung
und großes Format
700 x 420 mm

TECHNISCHE DATEN FÜR DACHPLATTE R.16

- MATERIAL beschichtetes Aluminium, 0,7 mm stark, Zweischicht-Einbrennlackierung oder Pulverbeschichtung nach RAL oder NCS
- GRÖSSE 700 × 420 mm (3,4 Stk./m²) in verlegter Fläche
- GEWICHT 1 m² = ca. 2,5 kg = 3,4 Platten
- DACHNEIGUNG ab 17° = ca. 31 %
- UNTERKONSTRUKTION UND TRENNLAGE auf Vollschalung mind. 24 mm
- BEFESTIGUNG direkt, mit 3 PREFA Rillennägeln 28/25 je Dachplatte R.16