

Hightech im Flachdach: Mit moderner Technik Leckagen aufspüren

Bauschäden bei Dächern sind Legende. Besonders häufig sind Flachdächer von Kindertagesstätten, Schulen, Sporthallen, aber auch von Wohngebäuden in den Schlagzeilen. Unbemerkte Leckagen in der Abdichtung lassen Wasser eindringen. Dämmung und Konstruktion nehmen Schaden, können im schlimmsten Fall sogar einstürzen. Computergesteuerte Überwachungssysteme als Leckmeldanlagen schaffen Sicherheit. Leckage-Experte Dipl.-Ing. Andreas Rödel beschreibt die Gefahren und zeigt Lösungen auf.

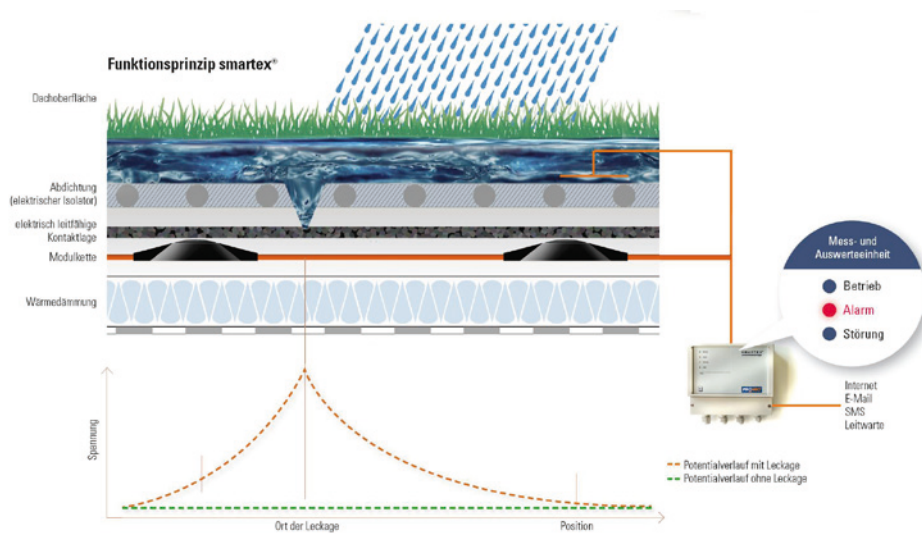


Die ständige oder zumindest regelmäßige Feuchteinwirkung kann die statische Konstruktion des Daches oder der im Dach angeordneten Verankerungen von Deckenkonstruktionen und haustechnischen Anlagen schwächen. Schlimmstenfalls so weit, dass die Standsicherheit nicht mehr gegeben ist. Verstärkt wird dieses Problem durch das zusätzliche Gewicht der nassen Dämmung. Foto Progeo

Unter schweren Schneelasten zusammengebrochene Hallen sorgten in der Vergangenheit für Schlagzeilen. Und auch in den letzten Monaten kam es immer wieder zu Vorfällen in sanierungsbedürftigen aber auch neu errichteten Gebäuden. Komplette Dächer müssen abgeräumt werden, da nicht bemerkte Schäden in der Abdichtung zu ungewollten Wassereintritten geführt und die Dämmstoffe oder die verwendeten Baustoffe der tragenden Konstruktion sich voller Wasser gesaugt haben. Der Schaden ist groß, die Sanierung braucht Zeit. Gemessen an den Berichten in der Presse sind besonders häufig Kindertagesstätten, Schulen und Sporthallen vom Versagen der Abdichtung betroffen, denn sie sind aufgrund ihrer oftmals ausgeführten Flachdachbauweise besonders anfällig für Leckagen: Feuchtigkeit ist über lange Zeit hinweg in den Dachbereich der nur wenige Jahre alten Turnhalle an der Steinweg-Grundschule in Kleinmachnow/Brandenburg eingedrungen. Die Schäden durch das eingesickerte Wasser forderten jetzt von der Gemeinde Instandsetzungsmaßnahmen im sechsstelligen Bereich. Und während die Jungen und Mädchen einer Kindertagesstätte in Münster/Nordrhein-Westfalen seit dem Sommer 2007 auf einer Baustelle spielen, weil das begrünte Flachdach einen massiven Feuchtigkeitsschaden hat und saniert wird, mussten die Schüler einer Realschule in Tuttlingen/Baden-Württemberg ihren für den 10. September 2007 geplanten Umzug in ein neues Schulgebäude vorerst verschieben. Das Flachdach des neuen Gebäudes, das sogar schon mit einer neuen Photovoltaik-Anlage ausgestattet ist, weist mehrere Schadensstellen auf.

Leckagen machen Dächer instabil

Selten ist das Versagen der Abdichtung aber einem reinen Materialschaden zuzuordnen. Oftmals mangelt es einfach nur an der erforderlichen systematischen Überprüfung auf Dichtheit. Es gilt nach wie vor das Prinzip der Instandsetzung statt Instandhaltung. Dabei wäre es so einfach Vorsorge statt Sanierung zu praktizieren. Bauwerke lassen sich eben durch nichts von anderen technischen Systemen unterscheiden, wenn es darum geht, sie langfristig in einem sicheren und funktionsfähigen Zustand zu halten. Sie sind Wind und Wetter ausgesetzt und je nach Baustoff und Beanspruchung kommt es früher oder später zu sichtbaren Auswirkungen auf die Bausubstanz.



Hightech unter dem Grasdach.. Zwischen Dachabdichtung und Dämmung liegt die smartex-Leckmeldeanlage. Dringt Wasser ein meldet die Anlage sofort den Schaden
Grafik Progeo

Schäden an Gebäuden lassen sich aber erkennen, bevor es zu spät ist

Sie müssen nur regelmäßig gewartet werden. Wird eine systematische Diagnose nicht durchgeführt, entstehen früher oder später an jedem Bauwerksystem substanzielle Schäden. Diese ziehen dann fast immer umfangreiche Sanierungsmaßnahmen nach sich. Mit Kosten, die häufig weit über das hinausgehen, was für die Pflege und Instandhaltung des Bauwerks über die Jahre hätte aufgewendet werden müssen. Im schlimmsten Fall droht aber nicht allein das finanzielle Desaster, sondern der Schaden ist so gravierend, dass es zur Katastrophe kommt – wie im Winter 2006 in Bad Reichenhall und im polnischen Kattowitz geschehen.

Gemessen an der Anzahl der Gebäude sind solche Unglücksfälle zum Glück selten. Aber jedes Opfer ist ein Opfer zuviel: Als Bürger kann man zu Recht erwarten, dass alle öffentlich zugänglichen Gebäude ohne Abstriche sicher sind. Darum leistet sich Deutschland auch die höchsten Sicherheitsstandards für die Sollbeschaffenheit und Sicherheitsausstattung von Gebäuden. Der Staat verordnet komplizierte Genehmigungsverfahren, um diese Standards in der Praxis zu garantieren.

Was aber nützen strenge Regeln und das ganze Prinzip der staatlichen Bauaufsicht, wenn nach Fertigstellung und Abnahme eines Gebäudes niemand hinterfragt, ob das Gebäude auch weiterhin sicher ist? Weil jeder denkt „Einmal gebaut, hält doch für die Ewigkeit“? In vielen Fällen ist es dem Zufall zu verdanken, dass Schäden noch vor der möglichen Katastrophe erkannt werden. Ein Sicherheitskonzept, das den planmäßigen Umgang im Sinne der Sicherheit und des Werterhalts der Bauwerke umfasst, ist das nicht.

Dabei ist es unstrittig, dass systematische Wartung und Instandhaltung auf der Basis objektiver, messbarer Informationen Voraussetzung für die langfristige Sollbeschaffenheit und kalkulierbare Sicherheit jedes technischen Systems sind. Und es ist eindeutig, dass dieses Sicherheitskonzept am Ende wirtschaftlicher ist, als die rein reaktive Schadensbeseitigung. Aber diese ist leider immer noch typisch für den Baubereich, getreu dem Motto „Ein Schaden ist erst dann ein Problem, wenn das Unglück passiert ist“.

Politik zögert – die Vorgaben sind unzureichend



Den politisch Verantwortlichen sind die unzureichenden Sicherheitsstandards bei Bauwerken längst bekannt: Schon vor Jahren hat das Bundesbauministerium festgestellt, dass nur durch regelmäßige Überprüfung der Bausubstanz auf der Basis einfacher diagnostischer Verfahren Schadensfrüherkennung und systematische Bauwerkserhaltung möglich sind. Nur müssten die politischen Rahmenbedingungen für eine Umsetzung in die Praxis geschaf-

fen werden. 1995 hat das Bundesbauministerium letztmalig (!) den Bauschadensbericht veröffentlicht. Er enthält umfangreiches Zahlen- und Datenmaterial zu vermeidbaren Schäden an deutschen Gebäuden. Schäden, die durch richtige Bauweise, zeitnahe Feststellung und planmäßige Beseitigung hätten vermieden werden können. Laut Bauschadensbericht waren weit mehr als 75 Prozent der vermeidbaren Bauwerksschäden an den der Feuchtigkeit und Witterung unmittelbar ausgesetzten Bauteilen wie Dächern, Fassaden und erdberührenden Bauteilen festzustellen. Neben der Schadensanalyse lieferte der Bericht Empfehlungen für nachhaltiges und schadenfreies Bauen. Zwar ist der Report über zehn Jahre alt, doch hat sich an der Situation bis heute wenig geändert. Passiert ist nämlich nichts. Es bleibt die Hoffnung, dass Politik und Verwaltung nach dem Halleneinsturz in Bad Reichenhall und spätestens nach dem TÜV-Gutachten für eine zügige Umsetzung ihrer im Bericht dargelegten Anweisungen sorgen. Die vom Bundesbauministerium überarbeitete „Richtlinie für die Überwachung der Verkehrssicherheit von baulichen Anlagen des Bundes“ (RÜV) vom März 2006 ist unzureichend und nicht zeitgemäß. Prüfungen und Begehungen werden dort nur als temporäre Aktionen unter Anwendung veralteter Methoden verstanden – von kontinuierlicher, systematischer Überwachung kann dabei keine Rede sein. Hier ist ein Weiterdenken erforderlich. Dabei gibt es schon seit langem ausgereifte, vollautomatische Überwachungstechnologien, die aber bislang noch zu wenig bekannt sind. Diese Monitoringsysteme müssten längst Standard in der Überwachung öffentlicher Bauwerke sein. Gerade im Bereich der strukturellen Bauwerkssicherheit könnte sich eine neue, zeitgemäße Sicherheitsqualität durchsetzen – Sicherheit auf der Grundlage aktueller, objektiver und detaillierter Informationen über den Bauwerkszustand.

Durch beschädigte Dachabdichtung dringt stetig Wasser ein und lässt die Wärmedämmung und Dachkonstruktion verrotten. Foto Progeo

Warum sind Flachdächer so problematisch?

Die Flachdachbauweise mit ihrer meist dünnen membranartigen Abdichtung und der darunter angeordneten Dämmung, mit Dampfsperre und statischer Konstruktion ist heute eine weit verbreitete Bauweise. Egal, ob es sich dabei um ein klassisches Flachdach handelt oder um ein in Flachdachbauweise errichtetes Gefälle wie Pult- oder Tonnendach: Die Konstruktion ist wegen der nur geringen Dicke und der begrenzten mechanischen Widerstandskraft im Vergleich zu anderen Bauweisen anfällig. Beschädigungen der Abdichtung führen zwangsläufig zu Wassereintritten unterhalb der Abdichtungsebene. Im günstigsten Fall ist dieser Wassereintritt so stark, dass er als Leckage schnell erkannt wird. Die systematische Lokalisierung der Schäden ist dann ein wesentliches, meist kostenintensives Problem. Denn das Anbringen eines Flickens auf der Abdichtung ist eigentlich eine Bagatelle – wenn man nur weiß, wo genau.

Im günstigsten Fall ist dieser Wassereintritt so stark, dass er als Leckage schnell erkannt wird.

Das Kühlschrank-Prinzip

Meist bemerkt man jedoch die Beschädigung an der Abdichtung nicht. Der Dämmstoff oder die verwendeten Baustoffe der tragenden Konstruktion saugen das Wasser auf. Der Wassereintritt in das Gebäude erfolgt erst, wenn das Wasserspeichervermögen erschöpft ist. Manchmal bilden sich Pfützen auf der Dampfsperre. Und der Dämmstoff, der auf der Dampfsperre liegt, saugt sich kontinuierlich mit Wasser voll. Jetzt erfüllt die Dachkonstruktion bauphysikalisch ihre Aufgabe nicht mehr. Diese Wasseranreicherung verschlechtert die Wärmeleitfähigkeit der Dämmschicht – mit gravierenden Folgen: Die Taupunktebene – der gedachte Bereich senkrecht zum Temperaturgradienten an der Gebäudeaußenhülle und im Mauerwerk, bei dem es aufgrund der Temperatur und des Wasserdampfpartialdruckes zur Kondensation kommt – verlagert sich in das Gebäude hinein. Ist dann die Dampfsperre nicht luftdicht zum Gebäudeinneren ausgeführt, auch das ist in der Praxis häufig der Fall, so wird feuchtebeladene Raumluft ungehindert in die Dachkonstruktion hinein transportiert. Der Wasseranfall im Dachpaket wird durch Auskondensieren des enthaltenen Wasserdampfs beschleunigt. Dass bereits kleine Undichtheiten einen relativ großen Wasseranfall bewirken können, kennt jeder vom Eisansatz in einem alten Kühlschrank, bei dem die Türabdichtung nicht mehr einwandfrei funktioniert.

Manchmal bilden sich Pfützen auf der Dampfsperre.

Steter Tropfen ...

Diese geschilderten Vorgänge laufen unbemerkt ab. Die Folgen sind überaus weitreichend: Die Wasseraufnahme verringert den Wärmewiderstand des Dämmpaketes und es kommt zu erhöhten Wärmeverlusten über das Dach. Der Heizenergieverbrauch und die beheizungsbedingten Kohlendioxid-Emissionen des Gebäudes steigen. Die Wasseraufnahme im Dämmstoff führt zu einer zusätzlichen Gewichtsbelastung, die von der statischen Konstruktion des Bauwerks aufgenommen werden muss. Die ständige oder zumindest regelmäßige Feuchteinwirkung kann die statische Konstruktion des Daches oder der im Dach angeordneten Verankerungen von Deckenkonstruktionen und haustechnischen Anlagen schwächen. Schlimmstenfalls so weit, dass die Standsicherheit nicht mehr gegeben ist. Verstärkt wird dieses Problem durch das zusätzliche Gewicht der nassen Dämmung. Auch die erhöhte Gefahr von Schimmelpilzbildung innerhalb der Dachkonstruktion ist ein weiterer Gefahrenherd: Die Sporen werden über den Luftaustausch in das Gebäudeinnere transportiert; ein Problem insbesondere bei hygienisch sensiblen Gebäudenutzungen, zunehmend auch bei normalen Wohn- und Aufenthaltsräumen.

Erhöhter Wärmeverlust und zusätzliche Gewichtsbelastung

„Augen auf“ reicht nicht

Nach „Bad Reichenhall“ forderten Experten, Medien und Politiker regelmäßige Überprüfungen der Hochbauten. Was dabei oft übersehen wird: Eine visuelle Inspektion wie sie auch die bereits erwähnte „Richtlinie für die Überwachung der Verkehrssicherheit von baulichen Anlagen des Bundes“ vorschreibt, ist nur bedingt geeignet, Schäden und Fehlfunktionen bei Flachdächern systematisch zu erkennen und zu bewerten. Warum?

Flachdächer sind hinsichtlich ihres Aufbaus nicht dafür konstruiert, visuell kontrolliert zu werden: Weder von der Außenseite noch von der Gebäudeinnenseite her ist ein Einblick in den Schichtenaufbau möglich. Zwar könnte man zu Prüfzwecken Kontrollöffnungen von oben in die Abdichtung oder von unten durch die Decken- und Dampfsperrenkonstruktion anbringen: Der Nutzen wäre jedoch gering, der Zwischenraum ist meist vollständig mit Dämmstoff gefüllt. Eine Prüfung ist daher nur unmittelbar an der Öffnung möglich. Wie es unter Umständen wenige Meter weiter aussieht, kann nicht beurteilt werden. Darüber hinaus ist es absurd, die Komponenten zu beschädigen, die eigentlich dicht sein sollen – nur um nachzusehen, ob diese tatsächlich unversehrt sind. Verlässliche Aussagen über den Zustand innerhalb des Daches kann nur ein enges oder gar vollflächiges Prüfraster liefern. Hinzu kommt, dass die geschilderten Vorgänge in einem Dach nicht konstant ablaufen. Schwankungen können so stark sein, dass Nässe nur zeitweise im Dach vorhanden ist. Während der Sommerzeit wird zum Beispiel der Taupunkt nicht mehr unterschritten. Auch die Wasserzufuhr über Leckagen der Abdichtung versiegt, wohingegen das vorhandene Wasser in Folge erhöhter Temperaturen konvektiv und diffusiv aus dem Dachpaket herausgetragen wird. Stichtagsbezogene Inspektionen, egal ob visuell durchgeführt oder unter Zuhilfenahme von Messgeräten, können diese dynamischen Prozesse nicht abbilden. Sie liefern daher ein unvollständiges, sogar falsches Bild der tatsächlichen Verhältnisse. Und sie sind immer nur eine Momentaufnahme. Was ist aber, wenn im Rahmen einer Inspektion tatsächlich festgestellt wird, dass Feuchtigkeit im Dachpaket vorhanden ist? Ursachen dafür könnten Leckagen in der Abdichtungsebene sein, Undichtheiten in der Dampfsperre. Wer einmal einen Fahrradschlauch repariert hat weiß, dass man mit Glück visuell Löcher finden kann – vorausgesetzt, sie sind ausreichende groß. Feststellen, dass der Schlauch dicht ist, kann man auf diese Weise aber nicht. Bei einer einige tausend Quadratmeter großen Abdichtung wird das Auffinden von Leckagen schon deutlich aufwändiger. Die Abdichtungsfläche ist häufig bekiest, oft bilden sich dort Pfützen. Die Suche nach Leckagen wird zusätzlich erschwert, wenn nicht unmöglich gemacht. Aussichtslos ist es aber nachzuweisen, dass die Abdichtung hält: Der Umstand, keine Leckagen oder keine weiteren Leckagen gefunden zu haben, ist kein Beweis dafür, dass keine weiteren Leckagen in der Abdichtung vorhanden sind. Und selbst wenn zum Zeitpunkt der Inspektion keine Leckage geortet worden ist, wie sieht es einen Tag, drei Wochen oder ein paar Jahre später aus?

Wenn aber nicht eindeutig nachgewiesen werden kann, dass die Abdichtung funktioniert, wie wird dann das Problem verlässlich eingegrenzt? Eigentlich gar nicht. Und so ist es denn auch nicht verwunderlich, dass es Flachdächer gibt, bei denen die Sachverständigen bereits seit Jahren nach den Ursachen für Wassereintritte in das Gebäude suchen, ohne der Lösung einen Schritt näher gekommen zu sein. Aus reiner Verzweiflung wird dann sogar eine Komplettsanierung durchgeführt, obwohl das Dach von der werkstofflichen Seite bei weitem noch nicht an die Grenze der Lebensdauer gestoßen ist. Dies zeigt, dass visuelle Inspektionen nicht die richtige Lösung sind, um die Funktion der Bauwerksabdichtung zu überprüfen.

Flachdächer sind hinsichtlich ihres Aufbaus nicht dafür konstruiert, visuell kontrolliert zu werden

Aus reiner Verzweiflung wird dann sogar eine Komplettsanierung durchgeführt

Moderne Technik im, auf und unter dem Dach

Visuelle Inspektionen allein sind unzureichend. Die Schwächen der klassischen Ortung von Leckagen werden durch die Installation eines automatischen Informationssystems mehr als ausgeglichen. Wird das Flachdach mit diesem modernen, zeitgemäßen System ausgerüstet, kann jederzeit ein objektiver Nachweis über die Funktionsfähigkeit der Abdichtung geliefert werden: von der Fertigstellung der Abdichtung bis zum Ende der werkstofflichen Lebensdauer und der notwendigen Erneuerung der Abdichtung. Die Vorteile des modernen Überwachungssystems sind klar: Das System bemerkt sofort, wenn eine Leckage in der Abdichtung vorhanden ist, durch die Feuchtigkeit in das Bauwerk eindringt: auch kleinste Undichtheiten werden sofort und zuverlässig angezeigt. Mit einem Blick auf den Bildschirm kann man jederzeit den aktuellen Dichtigkeitszustand der Dachabdichtung kontrollieren. Die von der Leckmeldanlage ermittelten Datensätze können über einen Webbrowser abgerufen und visualisiert werden. Mit diesen automatischen und permanent messenden Condition Monitoring Systemen bleiben Leckagen Bagatellen und weiten sich nicht zu großen finanziellen Belastungen aus. Jederzeit Sicherheit: Mit automatischen und computergesteuerten Überwachungssystemen wird das gewährleistet.

Dipl.-Ing. Andreas Rödel

Ein automatisches Informationssystem liefert jederzeit einen objektiver Nachweis über die Funktionsfähigkeit der Abdichtung

*PROGEO Monitoring GmbH
Hauptstraße 2
Großbeeren bei Berlin
Telefon 033/701-22-0
www.progeo.com*