

TEXT UND FOTOS WOLFGANG HUBNER

MONITORING DER GEBÄUDEHÜLLE

Der Kontakt mit Feuchtigkeit setzt in einer Baukonstruktion Prozesse in Gang, die deren ursprüngliche Eigenschaften beeinflussen. Mittels verschiedener Monitoringmaßnahmen wird es künftig möglich sein, den Lebenszyklus einer Baukonstruktion zu beobachten.



Wird beispielsweise der Fassadenoberputz beregnet, so geschieht das planmäßig, die Komponenten des Verputzes sind auf diese Feuchteinwirkung abgestimmt und werden trotz Sturm, Regen und Frosts die Funktionstauglichkeit aufrechterhalten.

Eine periodische Überprüfung der Verputzoberfläche erfolgt im Regelfall mittels Augenschein, negative Veränderungen wie etwa Riss- oder Blasenbildungen sind sofort erkennbar. Unterhalb der Verputzoberfläche sind sämtliche Schichten aber augenscheinlich nicht mehr einsehbar. Deshalb lässt sich nur vermuten, dass die Funktionstauglichkeit aufrecht ist.

Dem Dach als Baukonstruktion wird im Hinblick auf Feuchteinwirkung noch einmal mehr abverlangt, da der Wasserablauf in Abhängigkeit der Dachneigung mehr oder weniger verzögert wird. Ein Dach ist wesentlich komplexer und setzt sich schon aufgrund unterschiedlicher Nutzungsverpflichtungen aus weit mehr Aufbausichten zusammen (Konfigurationsvielfalt), als dies bei einer Fassade der Fall ist. Und auch am Dach wird zurzeit überwiegend nur die „Oberfläche“ der Dachabdichtungsbahn mittels Augenschein beurteilt, eine Evaluierung in der „Tiefe“

Position des Sensors auf der Dampfsperre unterhalb der Wärmedämmung.

Messdatenübertragung über Funksignal.

ist nur im Schadensfall ein Thema. Das bedeutet, dass ein Großteil der Konsequenzen aus handwerklicher Verarbeitung (im positiven wie im negativen Sinn) und damit einhergehenden bauphysikalischen Prozessen (z. B. Feuchteintrag), die innerhalb einer Baukonstruktion vorstättengehen, nur dann beobachtbar sind, wenn Beobachtungsmaßnahmen im Schichtenaufbau vorgesehen wurden. Diese Beobachtungsmaßnahmen benennt man mit dem Überbegriff „Monitoring“.

Was unter „Monitoring“ verstanden wird, ist in der Literatur sehr klar geregelt: Monitoring ist ein Überbegriff für alle Arten der unmittelbaren systematischen Erfassung eines Vorgangs oder Prozesses mittels technischer Hilfsmittel oder anderer Beobachtungssysteme. Die wiederholte und regelmäßige Durchführung ist ein zentrales Element des jeweiligen Untersuchungsprogramms, um anhand von Ergebnisvergleichen Schlussfolgerungen ziehen zu können.

Eine Funktion des Monitorings kann auch darin bestehen, bei einem beobachteten Ablauf bzw. Prozess steuernd einzugreifen, wenn z. B. bestimmte Schwellwerte unter- bzw. überschritten sind. Monitoring beobachtet, überwacht und protokolliert Prozessergebnisse.

BAUWERKSMONITORING

Unter dem Begriff „Bauwerksmonitoring“ versteht man demnach die fortlaufende augenscheinliche Beobachtung, messtechnische Überwachung und ingenieurmäßige Bewertung von Konstruktionsteilen an Bauwerken. Ziele des Bauwerksmonitorings sind:

- die Erfassung des allgemeinen Zustands oder des Reparaturbedarfs von Bauwerken,
- die Schadensprävention und die Lebensdauervorhersage eines Bauwerks und
- die Reduzierung von Unterhaltungs- sowie Sanierungskosten.

Die bauphysikalische Berechnung der Baukonstruktion in der Planungsphase, also noch vor Errichtung des Bauvorhabens, ist bereits Teil der Monitoringmaßnahme. Sie ist erforderlich, um Referenzwerte für die quantitative Feuchtigkeitseinstellung innerhalb einer Baukonstruktion zu ermitteln. Als alleinige Maßnahme, aus der die langfristige Funktionstauglichkeit eines Bauteils ableitbar wäre, ist sie jedoch unzureichend. Man müsste dann nämlich voraussetzen können, dass sich die Baukonstruktion immer in jenem Medium der theoretischen Annahmen des Berechnenden befindet und keine exogenen oder endogenen interdisziplinären Beeinflussungen stattfinden.

EXOGENE BEEINFLUSSUNG

Als exogene Beeinflussung könnte beispielsweise der Eintritt von Feuchtigkeit über die Außenhülle in die Baukonstruktion genannt werden. Ob diese nun ausgelöst durch Risse im Fassadenverputz oder Leckstellen in der Feuchtigkeitsabdichtung von Dächern oder nicht am Untergrund ausreichend haftende Abdichtungsanschlüsse bei Bauwerksabdichtungen entsteht, ist für die Konsequenz durch die Feuchtigkeitsaufnahme nicht relevant. Feuchtigkeit beeinflusst zumindest grundsätzlich die Wärmeleitfähigkeit der Baukonstruktion und führt somit zu einer Korrektur der ursprünglich theoretisch angenommenen bauphysikalischen Berechnungskriterien.

ENDOGENE BEEINFLUSSUNG

Die endogene Beeinflussung der Baukonstruktion hängt im Regelfall ganz wesentlich von der Zeitdauer der Feuchtigkeitseinwirkung ab und verändert diese mit zunehmender Zeitdauer (dramatisch) nachhaltig. Metallische Bauelemente sind dann erhöhter Korrosionsgefahr ausgesetzt, mineralische Bauelemente stehen vor dem Problem des „Auswaschens“ bestimmter Anteile, wodurch sich die ursprünglichen Materialeigenschaften ändern. Auch Kunststoffe sind einem biologischen Alterungsprozess – der durch Feuchteinwirkung gestartet wird – ausgesetzt, und organische



Der logische und unausweichliche nächste Schritt im 21. Jahrhundert ist, aufbauend auf unsere wissenschaftlich bauphysikalische Vorplanung, über das Bauwerksmonitoring den gesamten Lebenszyklus einer Baukonstruktion zu beobachten.«

Baustoffe wie etwa Holz reagieren grundsätzlich „natürlich“ auf den Kontakt mit Feuchtigkeit und starten eben den „naturegebenen“ Zersetzungsprozess mit allen nur erdenklichen Helfern (z. B. Pilze).

PRO UND KONTRA IM MODERNEN BAUPROZESS

In umfangreichen Studien haben wir bereits vor einigen Jahren im Institut für Flachdachbau und Bauwerksabdichtung (IFB) aufgezeigt, dass es kaum Bauwerke gibt, wo langfristig gesehen die Baukonstruktion nicht durch Feuchtigkeit (Ausnahme planmäßige Feuchtigkeitseinwirkung, wie dies beispielsweise die Außenhülle eines Bauwerks darstellt) beansprucht wird. Die Baukultur im 21. Jahrhundert hat sich gegenüber jenen Bauepochen der vergangenen Jahrhunderte revolutionär weiterentwickelt. Wir stehen aber erst am Anfang des 21. Jahrhunderts und

KEMPERWET® – Lassen Sie Dampf ab!
 Die neue Platte für die Sanierung von durchfeuchteten Balkonen.
 Unter der KEMPEROL® Abdichtung sorgt KEMPERWET® für einen sicheren Dampfdruckausgleich.

www.kemperwet.de



sind somit Mitbegründer dieser neuen Bauepoche, deren Verantwortung wir gerecht werden müssen.

Das „Pro“ im revolutionären Bauprozess ist, dass durch EDV-technische Unterstützung der Simulationen von Baukonstruktionsvarianten nur mehr wenige Grenzen gesetzt sind. Vielfach werden diese Grenzen sehr rasch in technischen Regelwerken publiziert und gelten quasi als Leitlinie in der Planung.

Unberücksichtigt bleiben vielfach jedoch Aspekte aus dem Baualltag oder der Baupraxis, die noch hinzukommen (z. B. Feuchtigkeitseintritt in die Baukonstruktion während der Bauphase) und in einer Simulation (zumindest zurzeit) kaum Berücksichtigung finden. Die bauwirtschaftliche Komponente war sicherlich in allen Zeitepochen ein maßgebender Faktor, wird jedoch im 21. Jahrhundert – zumindest theoretisch – bis an die Spitze perfektioniert, sodass Baukonstruktionen energetisch schon so rationell sein müssen, dass sie sich quasi wie ein Perpetuum mobile eigenständig klimatisieren und räumlich bis auf den letzten Millimeter ausgenutzt werden.

Dies führt uns aber zum „Kontra“ unserer gegenständlichen Bauweise: Wir berücksichtigen aus der Feuchteperspektive kaum mehr nennenswerte Sicherheiten oder Toleranzen in unseren Bauwerken. Aktuell führen Feuchteintritte in einer Baukonstruktion zu umfangreichen Folgeschäden, die gleich mehrere Einzelkomponenten der Baukonstruktion betreffen. Insbesondere bei organischen Baustoffen beendet der natürliche Abbauprozess den Lebenszyklus frühzeitig – was jedoch äußerst unpopulär ist, denn man will die Baukonstruktion ja langfristig nutzen.

MONITORING – EIN LEBEN LANG

Der logische und unausweichliche nächste Schritt im 21. Jahrhundert ist, aufbauend auf unsere wis-

senschaftlich-bauphysikalische Vorplanung, über das Bauwerksmonitoring den gesamten Lebenszyklus einer Baukonstruktion zu beobachten.

Das IFB hat sich in den vergangenen Jahren bereits intensiv mit der Materie „Sensortechnik“ zur Feuchtigkeitserkennung auseinandergesetzt und wird in Kürze mit einem Partnerinstitut Rahmenbedingungen für erfolgreiche Monitoringmaßnahmen an der Gebäudehülle veröffentlichen. Jene Unternehmen, die in Zukunft feuchtedetektierende Sensoren einbauen sowie gewonnene Daten interpretieren müssen, benötigen eine besondere Qualifikation. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, haben wir eine Ausbildung geschaffen, die in Zukunft österreichweit in Zusammenarbeit mit universitären Lehr- und Forschungseinrichtungen erfolgen wird. Auch international wurde bereits großes Interesse von Universitäten und Forschungseinrichtungen signalisiert, um die österreichische Ausbildungsinitiative übernehmen zu können.

MASSNAHMEN AUF DEM FLACHDACH

Umgelegt auf das Beispiel eines Flachdachs können unter dem Oberbegriff Monitoring auch eventuell projektspezifisch erforderliche Leckortungsmaßnahmen (werden nämlich häufig, aber fälschlicherweise mit Monitoringmaßnahmen verwechselt) subsumiert werden. Denn: Leckortung kommt erst dann zur Anwendung, wenn bei der Auswertung zwischen dem Soll- und Ist-Zustand (Monitoring) eine Differenz evident wird, die aufgrund eingangs definierter Grenzwertwerte negative Folgen für die Baukonstruktion haben könnte. Die Leckageortung wird zum Auffinden von verdeckten Leckstellen in oder an Baukonstruktionen durchgeführt. Über Leckstellen können entweder flüssige oder gasförmige Medien in ein Bauwerk oder aus diesem in angrenzende Baukonstruktionen eindringen oder in umgebende Medien entweichen. Mithilfe unterschiedlicher elektronischer, hydrostatischer, auf thermischer und Diffusion-Konvektionstechnik basierender Mess- und Ortungstechniken wird die Leckstellenposition möglichst exakt erfasst.

Als Teilbereich des Monitorings sind mitunter auch Inspektionsmaßnahmen subsumierbar, die im Regelfall augenscheinlich und mindestens einmal im Jahr (z. B. im Zuge von Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten) auf einem Dach durchgeführt werden.

Zurzeit noch als ganz allgemein gehaltene Prüfleistungen, aber schon Grundlage für interdisziplinäre Monitoringmaßnahmen, sind solche bereits in verschiedenen ÖNormen angeführt, siehe z. B. ON B1300, ON B 3691, insbesondere mit ihren Zusatzmaßnahmen, oder ON B 3692, wo richtungsweisend auch schon das Thema „Sensortechnik“ aufgegriffen wurde. ■



↑ ↑ Eingebaute Sensoren mit Leitungsführung aus dem Dachschichtenaufbau.

↑ Sensorenhäuser in der Größe 15 x 20 Millimeter.



WOLFGANG HUBNER ist allgemein beideter gerichtlich zertifizierter Sachverständiger für Bauwesen.

KONTAKT

Franz-Meissl-Gasse 17
2323 Mannswörth
0664/510 77 67, www.
sv-abdichtungstechnik.at