

Drinnen und draussen mit Regenwasser kühlen

Eine Fassade, die an Regentagen Wasser aufnimmt und bei Hitze drinnen für angenehme Temperaturen sorgt und gleich noch die Umgebung kühlen hilft: Möglich machen dies hydroaktive, textile Fassadenelemente. Entwickelt worden sind sie an der Universität Stuttgart.



Regen im Chinatown von Singapur: Wie in anderen Städten fließt das Regenwasser wegen der versiegelten Flächen mehrheitlich in die Kanalisation.

Ein mit einer Wärmebildkamera aufgenommenes Luftbild von Singapur zeigt Folgendes: viele orange-rote Flecke und nur einen grün-blauen. Bei den roten Partien handelt es sich um bebaute Gebiete. Hier liegen die Temperaturen rund 10 Grad über dem grün eingefärbten Bereich, wo sich ein Park befindet.

Die Ursache für die stark unterschiedlichen Temperaturen: Natürliche, unversiegelte Oberflächen wie diejenigen im Park verdunsten rund 60 Prozent des Regenwassers und sorgen auf diese Weise für Kühlung. Asphaltierte Strassen oder entsprechende Gebäudeoberflächen verdunsten hingegen nur 10 Prozent Regenwasser, die übrigen 90 Prozent fließen in die Kanalisation und können bei Starkregen verheerende Überschwemmungen auslösen. Zunehmende Urbanisierung, bauliche Verdichtung und Flächenversiegelung verschlimmern verstärken damit Hitze- und Hochwasserrisiken in Städten

– neben dem Klimawandel. Eine Lösung für solche Probleme könnte der Ausbau von Kanalisationen bieten – allerdings bedeutet dies einen enormen baulichen Aufwand. In Zeiten knapper Ressourcen sei dies keine gute Lösung, so Werner Sobek, bis 2020 Leiter des Instituts für Leichtbau Entwerfen und Konstruieren (ILEK) der Universität Stuttgart. «Hydroaktive Elemente dagegen stellen bei minimalem Ressourceneinsatz eine effektive Fassadenlösung zur Neutralisierung des städtischen Hitzeinseffektes dar.»

Luftzirkulation fördert Verdunstung

Kern der an der Universität entwickelten textilen Elemente namens Hydroskin bildet ein so genanntes Abstandsgewirke: zwei textile Lagen, die mittels Fäden auf Abstand gehalten und dadurch gut durchlüftet werden. Die hohe Luftzirkulation fördert die Verdunstung von Wasser und verstärkt den Kühleffekt der Fassade. An der Aussenseite ist das Gewirke mit wasserdurchlässigem Textil versehen, über das nahezu alle Regentropfen eindringen können, gleichzeitig schützt es vor Verunreinigungen. Auf der Innenseite leitet eine Folie das Wasser in ein Profilsystem. Von diesem kann es, entweder in einem Reservoir gespeichert oder direkt im Gebäude genutzt werden und so helfen, den Wasserverbrauch zu reduzieren. An Hitzetagen wird Wasser in das Fassadenelement zurückgeleitet, verdunstet dort und sorgt auf diese Weise für einen natürlichen Kühleffekt.

«Dieses Fassadensystem stellt eine artifizielle Retentionsfläche zur Regenwas-



Aussenansicht des Prüfstands am adaptiven Hochhaus auf dem Campus Vaihingen der Universität Stuttgart mit ersten hydroaktiven Fassadenprototypen und Messtechnik.

serrückhaltung und -verdunstung in der Gebäudefassade dar», sagt Christina Eisenbarth, sie ist die Erfinderin von Hydroskin und akademische Mitarbeiterin am ILEK. Hydroskin sei durch ihre optischen und haptischen Qualitäten nicht nur «unglaublich schön, sondern zugleich einen Meilenstein für die Anpassung der gebauten Umwelt an die akuten Herausforderungen unserer Zeit», so die Wissenschaftlerin. Ein grosses Potenzial für den Einsatz von Hydroskin haben laut Eisenbarth und ihren Kollegen Hochhäuser – nicht nur wegen ihrer Fassadenfläche. Denn der Regen trifft hier zum einen mit zunehmender Höhe als Schlagregen schräg auf die Fassade auf, sodass ab etwa 30 Metern Gebäudehöhe mehr Regen über die Fassade aufgenommen werden kann als von einer gleich grossen Dachfläche. Zum andern verstärken die hohen Windgeschwindigkeiten den Verdunstungskühleffekt, dabei entsteht wiederum ein kühler Luftstrom, der abwärts zieht und im unteren Bereich für Kühlung sorgt.

Erste Elemente im Test

Zurzeit werden erste Hydroskin-Elemente am adaptiven Hochhaus D1244 (www.sfb1244.uni-stuttgart.de) auf dem Campus Vaihingen der Universität Stuttgart getestet. Bei dem Gebäude handelt es sich laut Universität das weltweit erste seiner Art, es kann dank Sensoren selbstständig auf Witterung und Erdbeben reagieren. – «Die Ergebnisse sind vielversprechend», sagt Eisenbarth. «Bereits in Laboruntersuchungen konnten wir zirka 10 Grad Temperaturreduktion durch den Effekt der Evaporation nachweisen. Die ersten Messungen am Hochhaus Anfang September weisen auf ein noch deutlich höheres Kühlpotenzial hin.» 2023 soll eine weitere Etage Hochhauses D1244 mit Hydroskin-Elementen realisiert werden; es ist vorgesehen, dass jedes Stockwerk nach und nach mit Hydroskin versehen wird.

Wie die Universität mitteilt, soll der Einsatz der hydroaktiven Fassadenelemente bleibt jedoch nicht auf das Forschungshochhaus beschränkt bleiben. Weil die Elemente sehr leicht seien, könnten sie an jeder Fassade im Neubau wie auch im Gebäudebestand nachträglich angebracht werden. ■ (mai/mgt)