

DEN G-WERT VON GLAS VOR ORT MESSEN

Glas steht in der Architektur hoch im Kurs, stellt aber für ein angenehmes Raumklima eine Herausforderung dar. Genfer und Tessiner Forscher haben nun ein mobiles Kalorimeter entwickelt, mit dem der g-Wert einer Glasfläche – also der Anteil der Sonnenenergie, der transparente Fassadenteile durchdringt – vor Ort bestimmt werden kann. Er weicht oft stark von den Herstellerangaben ab.

Glas findet mehr und mehr Verwendung in der Architektur – sei es, um ganze Gebäude einzukleiden, sei es, um mit Fenstern oder Glasdächern grosse Lichtöffnungen zu schaffen. Unter energetischen Gesichtspunkten ist sein Einsatz jedoch heikel: Im Winter können Glasflächen zu erheblichen Wärmeverlusten führen. Es entstehen aber auch solare Wärmegewinne, die den Heizwärmebedarf reduzieren. Im Sommer hingegen können Glasflächen eine Überwärmung der Innenräume verursachen. Zwar sind die Hersteller bestrebt, ihre Produkte zu optimieren, trotzdem isoliert eine transparente oder auch nur lichtdurchlässige Fassade noch immer deutlich schlechter als opake Teile der Gebäudehülle.

Um für diese Problematik optimale Lösungen entwickeln zu können, müssen Fachleute die genauen Energiewerte der Glasflächen kennen. Wärmeverluste lassen sich mit geeigneten Messgeräten recht einfach erheben. Weit schwieriger ist zu bestimmen, welcher Prozentsatz der Sonnenstrahlung – ausgedrückt

im g-Wert (Gesamtenergiedurchlassgrad) – in ein Gebäude eindringt. Weltweit verfügen zwar etliche Forschungszentren und Laboratorien über Kalorimeter zur Erfassung des Anteils der Solarenergie, der bis in den Innenraum gelangt. Doch bisher sind diese meist grossen Geräte ortsgebunden.

KOOPERATION GENF–CANOBBIO

Aus diesem Grund hat das Bundesamt für Energie die Entwicklung eines mobilen Kalorimeters finanziert, das den g-Wert an Glasfassaden messen kann. Das kurz vor dem Abschluss stehende Projekt wurde durch zwei Forschungsinstitute umgesetzt: das Laboratoire énergie, environnement & architecture (Leea) der Haute école du paysage, d'ingénierie et d'architecture (Hepia) in Genf und das Istituto sostenibilità applicata all'ambiente costruito (Isaac) in Canobbio, das zur Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana (Supsi) gehört.

Leea-Architekt Peter Gallinelli hat das Projekt konzeptionell und technisch betreut. Daniel Pahud, Physiker am Isaac, entwickelte das zugehörige Regulierungssystem und war für die Datenanalyse zuständig. Mit der Unterstützung ihrer Laborteams erstellten sie zwei Prototypen des Kalorimeters unter dem Namen G-Box. Der eine befindet sich in Genf, der andere in Canobbio. «Beide Geräte sind betriebsbereit. Wir können sie zu jedem beliebigen Gebäude bringen, um dort die energetischen Parameter zu bestimmen und geeignete Lösungen zu testen», sagt Leea-Direktor Reto Camponovo.

FUNKTIONSWEISE

Hauptbestandteil der G-Box ist ein isolierter Behälter, der einen Wärmetauscher und mehrere Temperaturfühler enthält. Dieses Gehäuse wird hinter einem Fenster oder einer Fassade befestigt, um die Solarenergie aufzunehmen, die ins Innere des Gebäudes dringt. Zur Quantifizierung dieses Energiestroms wird die Temperatur im Innern des Gehäuses konstant gehalten: über den Wärmetauscher eingespeistes kaltes Wasser gleicht die Erwärmung durch die Sonne aus. Aus der Menge des eingespeistes Wassers lässt sich ableiten, wie viel solare Energie die getestete Glasfläche durchdringt.

Der g-Wert ergibt sich aus dem Verhältnis dieses Wärmestroms zur Sonnenstrahlung



02 Die Messeinrichtung für den g-Wert. (Foto: Peter Gallinelli/Hepia)

ausserhalb des Fensters, die mit einem auf der Aussenseite der Fassade angebrachten Solarimeter gemessen wird.

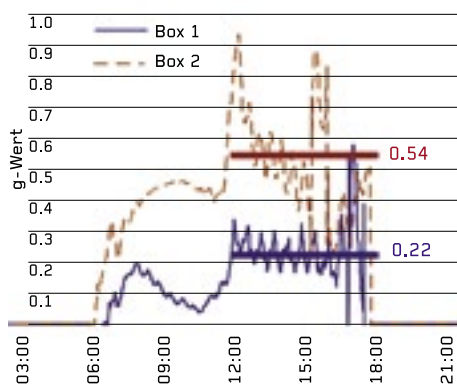
Bei den im Tessin und in Genf installierten Prototypen handelt es sich jeweils um eine «G-Box duo» mit zwei Kalorimeter-Gehäusen. Dies erlaubt Vergleichsmessungen, beispielsweise indem man die Situation eines Fensters mit geschlossenen Storen vergleicht mit der Situation beim Nachbarfenster mit offenen Storen. Seit 2011 haben die Forscher in ihren eigenen Gebäuden verschiedene Typen von Glasfassaden und Sonnenschutzeinrichtungen getestet.

VARIABLER G-WERT

«Bisher mussten sich Ingenieure und Architekten mit den Herstellerangaben begnügen, die auf Laborversuchen beruhen», hält Peter Gallinelli fest. Dabei kann der g-Wert im Einbauzustand unter Umständen stark von einem im Labor gemessenen Wert abweichen, da er auch von den Einstrahlungsbedingungen beeinflusst wird, die sich sowohl im Lauf eines Tages als auch eines Jahres verändern und an verschiedenen Fassaden eines Gebäudes unterschiedlich sein können.

Auch die Nutzer haben durch die Art, wie sie den Sonnenschutz einsetzen, einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die solaren Gewinne. Dank der G-Box kann man nun auch dieses Verhalten mit in die Überlegungen einbeziehen sowie die Vor- und Nachteile verschiedener Typen von Sonnenschutz-einrichtungen testen.

Jane-Lise Schneeberger, Fachjournalistin, schneeberger@websud.ch



01 Entwicklung des g-Werts über die Dauer eines Tages für zwei nebeneinander liegende G-Boxen hinter einem Fenster ohne Sonnenschutz (rot) und einem mit Sonnenschutz (blau). Die horizontalen Linien zeigen den jeweiligen Durchschnittswert für den Tag. (Grafik: Hepia)