

## KLIMAWANDEL

# Hitzetaugliche Architektur

Aufgrund des Klimawandels muss in der Schweiz künftig weniger geheizt werden. Im Sommer braucht es dagegen vermehrt Kühlung. Eine Forschungsarbeit der Hochschule Luzern zeigt, worauf es beim Bauen ankommen wird.

In der Schweiz ist es in den letzten fünfzig Jahren rund 1,5 Grad wärmer geworden. Und bis zum Ende dieses Jahrhunderts rechnet die Klimaforschung mit einem weiteren Temperaturanstieg von 3,2 bis 4,8 Grad. Eine Studie der Hochschule Luzern zeigt auf, welche Zimmertemperaturen dies zur Folge haben könnte und wie man überhitzten Räumen klimaschonend beikommen kann. «Besonders in Städten sind innovative Ansätze gefragt. Dort steigen die Temperaturen aufgrund der versiegelten Böden stärker», sagt Gianrico Settembrini. Er ist Architekt und Forschungsgruppenleiter am Institut für Gebäudetechnik und Energie der Hochschule Luzern. Ein interdisziplinäres Team der Hochschule hat in Zusammenarbeit mit Meteo Schweiz ein Zukunftsszenario für die Standorte Basel und Lugano simuliert. Vier real existierende Gebäude – zwei Neu- und zwei Altbauten – dienten als Referenz.

## Mehr Tropennächte

Für den «neuen Massivbau nach Minergiestandard» in Basel zeigten die Berechnungen im durchschnittlich warmen Jahr 2004 insgesamt 27 Überhitzungsstunden. Im Jahr 2068 ist in diesem Gebäude bei standardmäßigem Gebrauch mit rund 900 Überhitzungsstunden zu rechnen. Im Tessin sind die Zahlen noch extremer: Dort käme es in diesem Gebäude zu 1400 Überhitzungsstunden. Als «überhitzt» gilt ein Gebäude, wenn im Innern mehr als 26,5 Grad herrschen. «Bei solchen Temperaturen fühlen sich viele Men-



Von den Jahreszeiten gesteuert: Wechselgrüne Ranken beschatten die grossflächigen Fenster.  
Meili Peter Architekten, Centro Helvetia, Mailand, 2009

schen unwohl», sagt Settembrini. In der Architektur werde daher ein Paradigmenwechsel stattfinden müssen. «Laut unseren Zahlen wird sich der Bedarf an Heizwärme in Zukunft um 20 bis 30 Prozent reduzieren.» Der grosse Knackpunkt für die Planung behaglicher Wohnhäuser sei heute die Kühlung.

## Eine unbefriedigende Lösung

Da der Stromverbrauch von Klimaanlage die Umwelt belastet, hat das Forschungsteam auch alternative Kühlmethoden unter die Lupe genommen und kommt zum Schluss: «Behagliche Temperaturen können in Wohnbauten auch ohne Klimaanlage sichergestellt werden – sogar in den warmen Jahren der Periode 2060.» Mithilfe von Simulationen

hat das Team den Einfluss zahlreicher Faktoren auf die Temperatur eines Gebäudes untersucht. Dazu zählen U-Werte, Fensteranteil und Orientierung, die beim Gebäudeentwurf zentral sind. Zu den wichtigsten Faktoren im Betrieb zählen die Nachtkühlung und der Sonnenschutz. Und übergeordnet spielen Standort, städtischer Wärmeinseleffekt oder das Kühlpotenzial durch Photovoltaik-Anlagen eine Rolle. Die Simulation machte deutlich: Die Behaglichkeit in Wohnbauten ist hauptsächlich vom Verhalten der Bewohnerschaft abhängig. Das heisst: Wenn es diese schaffen, den Sonnenschutz zu optimieren und in der Nacht intensiv zu kühlen, lassen sich die Temperaturen am ehesten senken. Beim Referenzgebäude nach Minergiestandard zeigte

die Simulation, dass die Temperaturen bei optimal gehandhabter Belüftung und Beschattung in Basel sogar im Jahr 2060 in einem behaglichen Bereich bleiben wird.

«Mit der Automatisierung der Belüftungs- und Beschattungssysteme liesse sich diese Aufgabe für die Bewohnerinnen und Bewohner in Zukunft vereinfachen», sagt Settembrini.

## Grosse Fenster als Herausforderung

Wenig überraschend spielt auch der Fensteranteil in Bezug auf die Raumtemperatur eine zentrale Rolle, denn in der modernen Architektur lassen grosse Fenster im Winter sogenannte Passivenergie ins Haus. «Die Klimaerwärmung zwingt uns nicht

dazu, dass wir künftig in dunklen Wohnungen mit kleinen Gucklöchern leben müssen», sagt Settembrini. «Grosse Fenster an der Südfassade sind – zumindest im Mittelland – auch in Zukunft empfehlenswert.» Zusätzlich könnten innovative Kühlsysteme die Erwärmung der Räume abfedern. Eine immer grössere Rolle spielten dabei energiesparende Kühlsysteme, etwa «Geocooling» (siehe Kasten) oder «Freecooling».

Der Vorteil der Photovoltaik liegt auf der Hand: Wenn im Sommer bei Sonnenschein der Kühlbedarf am grössten ist, arbeiten auch die Photovoltaik-Anlagen auf Hochtouren. Doch Wunder darf man keine erwarten. Laut Studie könnte eine heute erstellte Anlage im Jahr 2068 in Basel nur 54 Prozent des Energiebedarfs für Kühlung decken. «Umso wichtiger ist es, Gebäude so zu konzipieren, dass kein oder nur ein geringer Bedarf an Energie für die Kühlung anfällt», erklärt Settembrini. Den grossen Herausforderungen zum Trotz gibt sich der Forschungsleiter vorsichtig optimistisch: «Wenn wir es geschickt anpacken, werden wir unseren Energiebedarf trotz Klimaerwärmung sogar reduzieren können.»

*Mirella Wepf*



### Wärme speichern

Seit einigen Jahren kommen, insbesondere bei grösseren Wohnüberbauungen, innovative technische Lösungen wie «Geocooling» zur Anwendung: Das Wärmeverteilungssystem des Gebäudes – beispielsweise die Bodenheizung – führt in den Sommermonaten die Wärme aus den Wohnräumen ab. Sie wird über eine Wärmepumpe ins Erdreich geleitet und gespeichert. Im Winter funktioniert das System umgekehrt; die Wärmepumpe nutzt die im Erdreich gespeicherte Wärmeenergie für die Heizung des Gebäudes.

## WELTPREMIERE



# Mit Solarenergie auf den Alpstein schweben

Wer einen wahrlich ökologischen Ausflug unternehmen möchte, reist mit Bahn und Postauto nach Frümsen im St. Galler Rheintal und schwebt von da mit der ersten solarbetriebenen Seilbahn zum Berggasthaus Staubern: Seit Frühling 2018 werden die beiden Kabinen der Staubern-Seilbahn nämlich mit Solarenergie betrieben. Zwei Photovoltaik-Anlagen, eine bei der Talstation und eine beim Bergrestaurant, liefern durchschnittlich 22 Kilowattpeak, bei voller Sonneneinstrahlung sogar 42. Damit die Bahn auch bei schlechtem Wetter läuft, hat der Staubernwirt Daniel Lüchinger eine 40-kWh-Batterie installieren lassen. Überschüssige Sonnenenergie und Energie, die beim Abbremsen der Kabinen entsteht, wird in diese Batterie eingespeist und bei Be-

darf abgerufen. Ist sie voll geladen, könnte die Seilbahn 27-mal fahren. Schluss ist auch mit dem Dieselgenerator, der früher den Strom für das Berggasthaus lieferte. Zum einen verlaufen in den Tragseilen der Gondeln Leitungen, die Strom vom Tal auf den Berg bringen. Zum anderen hat Lüchinger einen Generator bauen lassen, der mit altem Speiseöl läuft, das mit einem E-Auto von verschiedenen Restaurants eingesammelt wird. Lüchinger hat für die Anlage fünf Millionen Franken ausgelegt. Das sind rund zehn Prozent mehr, als eine konventionelle Bahn gekostet hätte. Wir wünschen Ihnen einen schönen Ausflug und der Welt mehr mutige, eigenverantwortliche Unternehmer wie Daniel Lüchinger! (me)



Die Photovoltaik-Anlage der Talstation liefert – ebenso wie jene der Bergstation – durchschnittlich 22, bei voller Sonneneinstrahlung sogar 42 Kilowattpeak.