



Klimawandel

Und was jetzt?

Der Sommer 2018 hat es uns eindrücklich bewusst gemacht: Der Klimawandel ist eine Tatsache. Doch was bedeutet das für den Gebäudepark Schweiz? Inwiefern wird der Klimawandel unsere Immobilien und deren Planung sowie Betrieb verändern? Die Herausforderung stellt sich für Architekten und Planer auf zwei Ebenen: Einerseits gilt es so zu bauen, dass die Treibhausgasemissionen möglichst reduziert werden. Andererseits sind bereits heute Strategien zu entwickeln, um unsere Bauten optimal auf das Klima der Zukunft vorzubereiten.

Es ist zu erwarten, dass das Klima der Schweiz im Laufe des 21. Jahrhunderts signifikant vom vergangenen und heutigen Zustand abweichen wird. Je nach Szenario und Region wird bis zum Ende des Jahrhunderts eine Zunahme der jahreszeitlichen mittleren Temperatur um 3.2°C bis zu 4.8°C vorausgesagt [1].

Diese Entwicklung wird gravierende Auswirkungen auf den Bau und Betrieb von Gebäuden haben. In Zukunft werden wir im Winter weniger heizen müssen, im Sommer hingegen wird eine gute Behaglichkeit immer mehr zur Herausforderung. Die höheren Aussentemperaturen werden unseren Körper stärker belasten. In den Innenräumen wird vermehrt gekühlt werden, was wiederum die Umwelt belastet. Daher wäre es sinnvoll, Gebäude primär so zu konzipieren, dass sie mit passiven Massnahmen den Folgen der Klimaerwärmung langfristig standhalten. Doch wie sieht eine klimawandelgerechte Planung konkret aus?

Hitzebelastung kann die Gesundheit beeinträchtigen

Die Auswirkungen zu hoher Temperaturen auf den menschlichen Körper können verheerend sein, vor allem bei Risikogruppen wie älteren oder kranken Personen. Der Klimawandel wird allgemein zu einer Beeinträchtigung des Wohlbefindens führen, folglich steigt die hitzebedingte Sterblichkeit. Die mit dem Klimawandel verbundenen ozonbedingten Auswirkungen werden ausserdem die Luftqualität verschlechtern und das Hautkrebsrisiko erhöhen. Es ist auch zu erwarten, dass Lebensmittelvergiftungen aufgrund verminderter Haltbarkeit häufiger auftreten werden. [2] Die Schaffung eines angenehmen und gesunden Raumklimas ist für den Menschen unbedingt notwendig. Doch Räume, welche zu stark künstlich gekühlt werden, stellen keine Lösung dar, sondern sind oftmals genauso problematisch für den Organismus.

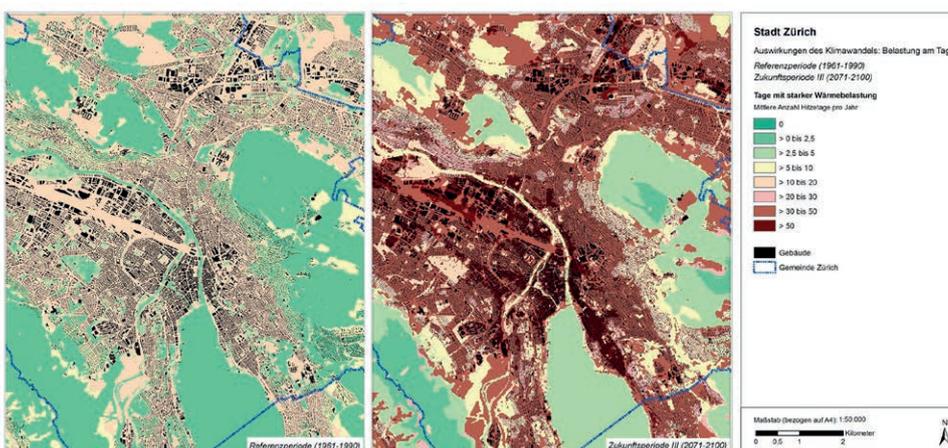
Klimaprognosen für die Schweiz und städtisches Umfeld

Wissenschaftler beschäftigen sich intensiv mit dem Zusammenhang zwischen Treibhausgasemissionen und der Erderwärmung. Im Herbst 2018 erschien die neueste Ausgabe der Klimaszenarien für die Schweiz, welche ausser dem erwähnten Temperaturanstieg auch trockenere Sommer, heftigere Niederschläge, mehr Hitzetage und schneeärmere Winter prognostiziert. Wie ausgeprägt die einzelnen Effekte letztendlich ausfallen werden, hängt stark von den globalen Strategien zur Reduktion der Treibhausgasemissionen ab. [3]

Mit Sicherheit werden insbesondere die Städte von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein. Der sogenannte städtische Wärmeinseleffekt zeigt sich mit einem erhöhten Temperaturanstieg in städtischen im Vergleich zu ländlichen Gebieten vor allem aufgrund der grösseren Gebäudedichte sowie der versiegelten Flächen. Vor diesem Hintergrund hat das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft AWEL des Kantons Zürich die klimatische Situation heute und in Zukunft flächendeckend für den Kanton Zürich modellieren lassen. Die untenstehende Abbildung zeigt die drastische Erhöhung der prognostizierten Anzahl Hitzetage bis zum Ende des Jahrhunderts. [4]

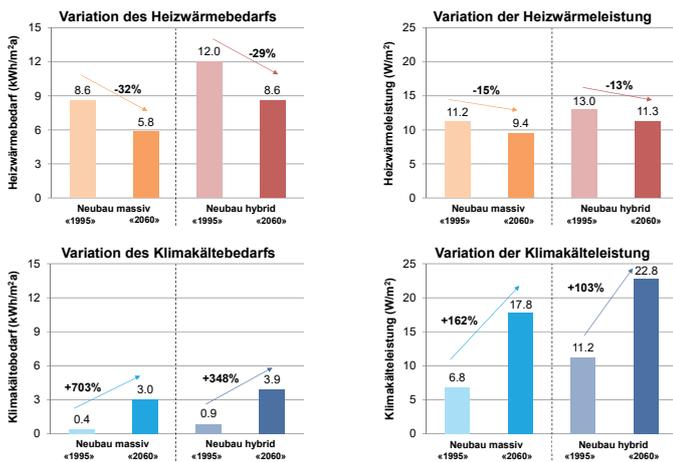
Auswirkungen auf den Gebäudepark

Die Studie «ClimaBau» [5] der Hochschule Luzern zeigt auf, wie sich der Klimawandel auf Energieverbrauch und Behaglichkeit in Wohnbauten auswirkt. Das Verhalten von vier realen Beispielgebäuden, zwei Alt- und zwei Neubauten in der 30-jährigen Periode «2060» (2045-2074) wurde mit demjenigen in der Referenzperiode «1995» (1980-2009) beim mittleren IPCC-Emissionsszenario A1B [6] am Standort Basel verglichen. Bei den Neubauten reduzierte sich der Heizwärmebedarf um rund 30%, die Heizleistung um 15%. Der zur Erfüllung der normativen Behaglichkeitsbedürfnisse notwendige Klimakältebedarf erhöhte sich auf rund 50% des Heizwärmebedarfs. Die erforderliche Kälteleistung war bis zu doppelt so gross wie die Heizleistung (siehe Grafiken).



Klimamodell des Kantons Zürich

Das AWEL stellt die kantonalen Klimakarten online zur Verfügung. [7] Sie zeigen auf, wo heutige und zukünftige Hitzeinseln sowie wertvolle Ausgleichsräume liegen und wo sich wichtige Durchlüftungsbahnen befinden. Diese Grundlagen sollen Gemeinden und Planenden dazu dienen, das Thema Hitze in der Stadt- und Ortsplanung besser zu berücksichtigen. Die Ergebnisse enthalten Informationen zu Lufttemperaturen, Kaltluftströmen und bioklimatischen Bedingungen am Tag und in der Nacht.



Einfluss des Klimawandels auf den Schweizer Gebäudepark

Die Grafik zeigt jährliche Medianwerte zu Heizwärme- und Klimakältebedarf (links) sowie zu Heizwärme- und Klimakälteleistung (rechts) der in der Clima-Bau-Studie untersuchten Neubauten in der Referenzperiode «1995» (1980-2009; jeweils die linke Säule) und der Periode «2060» (2045-2074; jeweils die rechte Säule) am Standort Basel. Die Prozentzahlen geben die auf den Klimawandel zurückführbare Veränderung an.

Die Auswirkungen des Klimawandels fielen an Standorten der Südschweiz noch markanter aus: In einem warmen Jahr der Periode «2060» wurden dort anhand von Simulationen am Referenzgebäude nach Minergie®-Neubaustandard 1'400 Überhitzungsstunden gemäss SIA 180:2014 errechnet (heute sind es durchschnittlich 150 h). Der Klimakältebedarf erhöhte sich auf 18.4 kWh/m²a, der Heizwärmebedarf sank auf 1.5 kWh/m²a. Dies verdeutlicht die künftig notwendige Verschiebung der Bedeutung von der Bereitstellung der Heizwärme (Winterbetrachtung) hin zur Gewährleistung von behaglichen Räumen (Sommerbetrachtung) in der Planung von Gebäuden. Als entscheidende Planungsparameter hinsichtlich der Behaglichkeit und der Klimakälte über den Lebenszyklus von Wohngebäuden identifiziert die ClimaBau-Studie in erster Linie den Fensteranteil und die thermische Speichermasse. Damit Wohnbauten den Folgen des Klimawandels standhalten können, muss die Effizienz von Sonnenschutz und Nachtkühlung sichergestellt werden, etwa durch Automatisierung der Systeme. Einen wesentlichen Beitrag im Zusammenhang mit der Energiestrategie könnten Geocooling-Systeme leisten.

Handlungsmassnahmen auf städtebaulicher Ebene

Die Bekämpfung der Klimawandelsymptome ist nicht nur bei einzelnen Gebäuden sondern bereits in der Städteplanung sinnvoll. Zur Minderung der Hitzebelastung eignen sich Massnahmen wie z.B. die Berücksichtigung natürlicher Kaltluftströme bei der Gebäudeanordnung, die Förderung von Grünanlagen und bewegten Wasserflächen, die Reduktion von versiegelten Flächen und der Einsatz von hellen Oberflächen. Alles wirksame Aspekte, um hohen Temperaturen in städtischen Gebieten entgegenzuwirken.

Bosco Verticale

Die Wohngebäude «Bosco Verticale» (dt. «senkrechter Wald»), 110 und 80 m hoch, Zwillingstürme eines Hochhauskomplexes in Mailand, wurden vom Architekturbüro Boeri Studio geplant. Bild © 2019 mit privater Genehmigung.

Effiziente Begrünungen

Umweltfreundlich, emissionsfrei und nachhaltig können Begrünungen dem Temperaturanstieg entgegenwirken. Sie tragen im Aussenraum und am Gebäude zur Beschattung von Innen- und Freiräumen bei, im Idealfall kann dadurch sogar auf klassische Sonnenschutzvorrichtungen verzichtet werden. Durch die Transpiration über die Blätter entsteht zudem eine effiziente Verdunstungskühlung. Ein weiterer Vorteil der Begrünung ist die Reduktion der Schadstoffbelastung in der Luft durch Absorption von Stickoxiden (NOx) und Treibhausgasen (CO₂), sowie die Bindung von Feinstaub an den Blattflächen. Wenn auch mit gewissen Risiken verbunden (z.B. hohen Unterhaltskosten), so können Begrünungen jedoch ökologisch betrachtet bedeutende Vorteile auf Quartierebene und auch für einzelne Gebäude mit sich bringen.

Klimawandelgerechtes Planen

Lösungsansätze zur klimawandelgerechten Planung sind sowohl in der Stadtplanung als auch bei der Gebäudemodellierung zu suchen. Die Basis bildet dabei eine gezielte Analyse der vorhandenen Daten zu den klimatischen Bedingungen der Zukunft, aber auch von Daten zur Funktionsweise der Gebäude (Monitoring). Für eine klimaangepasste und nachhaltige Bauweise sind Lüftung und Heizung, Materialien und Fassadenkonzept, Raumanordnung, Sonnenschutz und Dämmung aufeinander abzustimmen und gesamtheitlich zu optimieren. Doch auch bei einer integralen Planung erfüllen heute Gebäude oftmals ihren Zweck nicht komplett, weil die Menschen zu wenig in die Betrachtung miteinbezogen werden. Ins Zentrum der Analyse sind aber letztendlich – und in Zukunft verstärkt – die Nutzenden und ihre Bedürfnisse zu stellen. So wird vor allem die Einordnung der Behaglichkeitsansprüche in den Sommermonaten zentral sein. Daher ist es so wichtig, Gebäude zu planen, welche durch architektonische Massnahmen künftig keinen oder nur wenig Kühlbedarf aufweisen und deren Bedienung eingängig und selbstverständlich ist. Nur so lässt sich verhindern, dass immer mehr Gebäude mit energieintensiven Kühlgeräten nachgerüstet werden. Lernen können wir vom Umgang mit der Hitze in tropischen und mediterranen Gebieten. Traditionell geniesst dort die Berücksichtigung natürlicher Gegebenheiten einen hohen Stellenwert, so z.B. die Windrichtung oder die Nutzung des Kamineffekts zur Konzeption einer einfachen Durchlüftung und einer somit effizienten Nachtkühlung der Gebäude.



Dienstleistungen

- Bauherrenberatung Technik / Aussenraum
- Technische Gebäudeanalyse
- Erneuerungsstrategien
- Gebäudetechnikkonzepte
- Planungsleistungen Gebäudetechnik (HLKSE/GA)
- Simulationen
- Messungen
- Betriebsoptimierung
- Energiecontrolling
- Energieberatung
- Zertifizierungen
- Bestandsaufnahmen Bau, Technik und Aussenraum
- Aussenraum- und Begrünungskonzepte

Quellen und Verweise

[1] CH2011 (2011), «Swiss Climate Change Scenarios CH2011», published by C2SM, MeteoSwiss, ETH, NCCR Climate, and OcCC, Zurich, Switzerland, 88 pp.

[2] Ragettli M., 2019, Schweizerisches Tropen- und Public Health Institut, Präsentationsfolien zur Veranstaltung «Die Schweiz im Klimaschwitzkasten» vom 12.04.2019 an der Hochschule Luzern

[3] CH2018 (2018), CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland, Technical Report, National Centre for Climate Services, Zurich, 271 pp., ISBN: 978-3-9525031-4-0

[4] Funk D. et al., 2018, «Analyse der klimaökologischen Funktionen und Prozesse für das Gebiet des Kantons Zürich». Hannover, 87 pp.

[5] ClimaBau (2018), Settembrini et al. 2017. ClimaBau - Planen angesichts des Klimawandels: Energiebedarf und Behaglichkeit heutiger Wohnneubauten bis im Jahr 2100, Bundesamt für Energie BFE, Bundesamt für Umwelt BAFU

[6] IPCC SRES (2000), Nakićenović, N.; Swart, R., eds., «Special Report on Emissions Scenarios: A special report of Working Group III of the Intergovernmental Panel on Climate Change», Cambridge University Press, Cambridge, 570 pp.

Das IPCC-Emissionsszenario A1B basiert auf einer Zunahme der Treibhausgasemissionen bis 2050, danach eine leichte Abnahme

[7] https://awel.zh.ch/internet/baudirektion/awel/de/luft_klima_elektrosmog/klima/klimakarten.html

Bild Frontseite: Minimum Monument von Nele Azevedo als Symbol für die Folgen der Klimaerwärmung.

Die brasilianische Künstlerin Nele Azevedo macht mit Eisskulpturen wiederholt auf die Folgen des Klimawandels aufmerksam. Die Abbildung zeigt eine Installation in Birmingham aus dem Jahr 2014.

© 2014 Steve Eggleton / eventdigital.co.uk

Ihre Ansprechpartner



Rolf Mielebacher

Dipl. Masch. Ing. FH, MBA

Departementsleiter

rolf.mielebacher@amstein-walthert.ch

Dieses z.B. ist in Zusammenarbeit mit dem Institut für Gebäudetechnik und Energie der Hochschule Luzern, www.hslu.ch/ige entstanden.

Amstein + Walthert AG
Andreasstrasse 5
8050 Zürich

amstein-walthert.ch