Haustechnik beeinflusst Architektur

Autor(en): **Hildebrand, Kurt**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **136 (2010)**

Heft 42-43: **Meteorologisch bauen**

PDF erstellt am: **02.06.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-130737

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

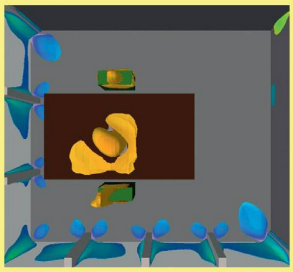
http://www.e-periodica.ch

HAUSTECHNIK BEEINFLUSST ARCHITEKTUR

Thermische und strömungstechnische Gebäudesimulationen ermöglichen es, im Konzeptstadium klare reproduzierbare Aussagen über das «Verhalten» eines Gebäudes zu machen. Bereits in der Konzeptphase können Planende Behaglichkeit, Komfort und Energieflüsse beurteilen. Die Architektur lässt sich somit mit der Haustechnik präzisieren, stärken und bestätigen.

01

02



03

AM BAU BETEILIGTE

Auftraggeber/Bauherrschaft: Stiftung Marburger Medien, Marburg (D)
Architektur: Deon AG, Luzern
Projektleiter: Martin Schuler, Dipl. Arch. FH
Konzept Gebäudetechnik: Prof. Kurt Hildebrand, dipl. HLK-Ing. FH SIA, Horw
Gebäude-Simulationen: Iwan Plüss, Dipl. Ing. FH, ZIG, Hochschule Luzern Technik + Architektur, Horw
Tragwerkskonzept: Dr. Lüchinger + Meyer Bauingenieure AG, Zürich
Tragwerksplaner: Eisfeld Ingenieure, Kassel (D)
Fassadenplaner: Mebatech AG, Baden
Lichtplaner: Ch. Keller Design AG, St. Gallen

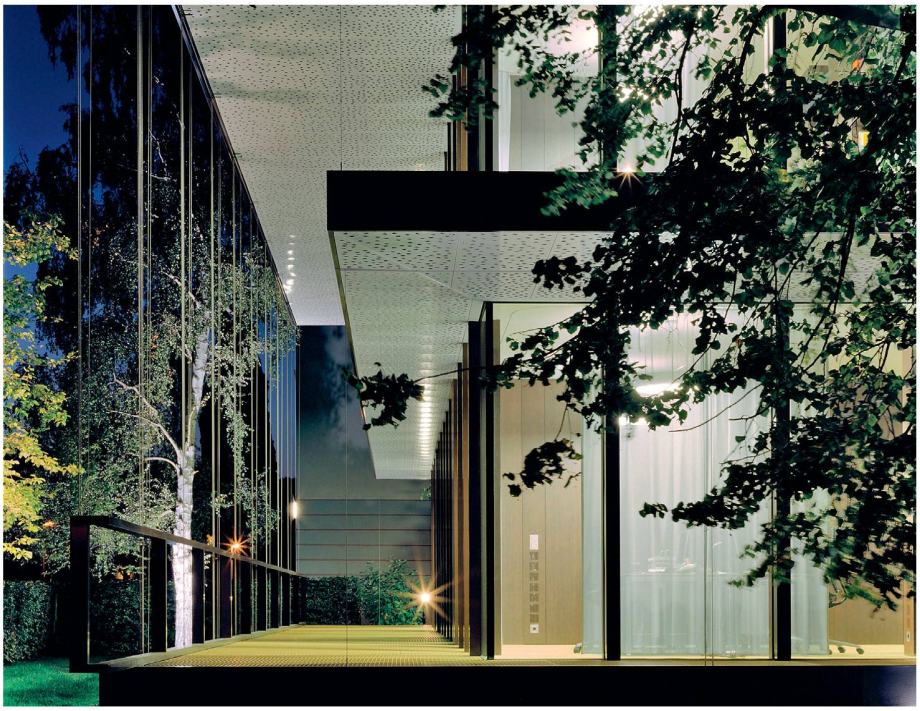
Das Gebäude als System muss dem Menschen und der Umwelt zuträglich sein. Seine Leistung ist durch die Bauherrschaft und das Planungsteam zu definieren. Die Aufgabe beim «nachhaltigen Bauen» hat der Ende August 2007 emeritierte ETH-Professor Bruno Keller in seiner Abschlussvorlesung auf den Punkt gebracht. Er formulierte drei Komponenten: die menschliche, die kulturelle und die technische. Die menschliche Komponente soll eine hohe thermische, hygienische, optische und akustische Behaglichkeit sicherstellen. Die kulturelle Komponente berücksichtigt das Gebäude als Kulturgut – es soll gute Architektur mit Bezug zur Umgebung gebaut werden. Die technische Komponente kalkuliert den Energiebedarf über den Lebenszyklus – es sollen umweltverträgliche und wieder verwertbare Materialien so verwendet werden, dass eine möglichst grosse Leerlauftemperatur entsteht, d. h. möglichst wenig geheizt oder gekühlt werden muss. Diese klare Formulierung zeigt, wie intensiv wir uns heute und künftig um den Lebenszyklus unter Berücksichtigung von Mensch, Umwelt, Material, Konstruktion, Kultur und architektonischem Design einer Baute kümmern müssen.

IMPULSE FÜR NEUE ARCHITEKTURKONZEPTE

Die Energiegesetze aus den 1980er-Jahren bis heute geben indirekt die Grundlagen für eine sanfte, dem Menschen genügende Klimatechnik vor. Denn die neu vorgeschriebenen Rahmenbedingungen führen zu bauphysikalisch optimierten Bauten mit hohen Dämmwerten, dichten Gebäudehüllen und sommerlichem Wärmeschutz. Dienstleistungs- und Wohnbauten mit Energiekennzahlen von 800 MJ/ m^2a sind veraltet; heute gelten 100 MJ/m^2a als Standard. Diese tiefen Energiekennzahlen führen zu hohem Komfort. Dies als eine Folge der guten Dämmung, wobei sie wiederum Voraussetzung ist für gute Behaglichkeit und Komfort im Raum. Es resultieren damit raumtemperaturnahe Wandoberflächentemperaturen, wodurch der Kaltluftabfall an Fenster und Wänden entfällt. Ebenfalls resultiert daraus die «Sanfte Klimatechnik»[1] mit tiefen Betriebstemperaturen, die den Einsatz von erneuerbaren Energien wie Erdwärme und Sonnenenergie ermöglichen. Damit gehen Behaglichkeit und Komfort für den Menschen im Gleichschritt mit der Energiefrage einher. Energie, Gebäudetechnik und Nachhaltigkeit stehen also nicht mehr in Konkurrenz zueinander, und auch für den architektonischen Entwurf stellen sie nicht nur Einschränkungen dar. Im Gegenteil: Sie könnten Impulse für eine neue Architektursprache und neue Raumkonzepte geben. Insofern sind sie auch eine Chance, Gebäude grundsätzlich neu zu überdenken.
Dies zwingt die Planenden, sich mit dem «Gebäude als System» auseinanderzusetzen, das Konzept zu verstehen und als schlüssig im Kontext zum Nutzenden bzw. der Bauherrschaft zu sehen – und nicht zuletzt auch mit dem technischen Fortschritt mitzuhalten. Gerade überliefertes empirisches Wissen kann jedoch oft nicht in neue Technologien, Konstruktionen und Materialien übersetzt werden. Es fehlt an Erfahrungswerten, die in die Planung einfliessen. Als «Ersatzhandlung» kommen dynamische Betrachtungen und Rechenmodelle zum Einsatz, sodass die fehlende Erfahrung in den Planungsprozessen mit dynamischen Rechenmodellen experimentell und virtuell erarbeitet wird.

04

05



06

01–03 Für das 2008 erstellte dreigeschossige Medienhaus in Marburg wurden Luftströmungssimulationen durchgeführt: Der Blick von oben in ein Eckbüro zeigt den Einfluss des U-Wertes der Verglasung auf die Lufttemperatur und -geschwindigkeiten im Winter. Es wurden die U-Werte von 0.7 W/m²K (Abb. 1) und 0.5 W/m²K (Abb. 2 und 3) getestet. Bei Glas mit 0.7 W/m²K erreicht die Lufttemperatur Werte von 19.5 bis 22 °C, und die Luftgeschwindigkeiten sind im Aufenthaltsbereich 0.15 bis 0.2 m/s (Abb. 1). Bei Glas mit einem U-Wert von 0.5 W/m²K ist der Kaltluftabfall bei Aussenlufttemperatur von –10 °C in der Raumecke kleiner (Abb. 2). Bei etwa 0 °C Aussentemperatur tritt der Kaltluftabfall nicht mehr auf (Abb. 3) (Bilder: Iwan Plüss, Zentrum für Integrale Gebäudetechnik, Hochschule Luzern)
04 Die Glasfassade des Gebäudes besteht aus einer Dreifach-Isolierverglasung, die in den Eckgläsern einen U-Wert von 0.5 W/m²K hat, um die geometrisch bedingte thermische Schwachstelle auszugleichen, während die restlichen Gläser einen U-Wert von 0.7 W/m²K haben
05 Vertikale, textile Sonnenstoren verlaufen vor der Verglasung. Die klimatische Pufferzone ermöglicht es, im Schatten zu arbeiten und die Absorptionswärme effizient abzuführen
06 Durch die geschosshohe Verglasung ist weniger künstliche Beleuchtung erforderlich, was Strom spart. Im Winter, wenn die Sonne tief steht, scheinen die Sonnenstrahlen direkt durch die Verglasung in den Raum und heizen das Gebäude; bei höherem Sonnenstand im Sommer verhindern die auskragenden Balkonplatten das direkte Bescheinen der Verglasung und dadurch die Überhitzung der Innenräume
(Fotos: Keystone, Walter Mair)

REPRODUZIERBARE SIMULATIONEN STATT BETONIERTE EXPERIMENTE

Ein Experiment ist eine methodisch angelegte Untersuchungsanordnung und ermöglicht Kausalaussagen. Es ist in vielen Wissenschaften aus Kostengründen oder wegen moralischer Bedenken schwer oder nicht durchführbar. Dies trifft auch auf das Bauen zu, denn die Erkenntnis aus der Ursache-Wirkung-Beziehung muss eine Entwicklung ermöglichen – aus dem «erforschten Irrtum» muss eine Lehre gezogen werden können, die erneut ins Experiment einfliessen kann. Beim Bauen ist dies nur möglich, wenn der Radius der Betrachtungen über das Interesse einer einzelnen Bauherrschaft ausgedehnt wird. Lenkt man die Betrachtung jedoch auf eine konkrete Bauherrschaft, die den Traum des Eigenheimes oder des KMU-Bürogebäudes verwirklichen will, so wird sie im Normalfall nicht gewillt sein oder nicht die Möglichkeit haben, ein «unwiderrufliches» Experiment in Form von betonierten Strukturen zu bauen. Das Experiment wird kritisch oder gar zum Risiko, weil es nicht mehr veränderbar ist. Im architektur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich wird Bauen eine Feldstudie ohne Optimierungspotenzial. Es können zwar Versuche gemacht werden, sie sind aber unveränderbar; es können auch sozialwissenschaftliche, aber keine bedeutenden architekturwissenschaftlichen Untersuchungen vorgenommen werden.
Um diesem Zustand entgegenzuwirken, wird das klassische Planungsteam mit Fachleuten für Simulationen ergänzt. Die reproduzierbare Simulation als Arbeitsinstrument kann dynamische Prozesse auch ohne gebautes Experiment verdeutlichen. Damit lassen sich Architektur und Gebäudetechnikkonzept verfeinern, präzisieren und bestätigen. Der grösste Nutzen ist die vorausschauende Beurteilung des Gebäudes in Fragen der Behaglichkeit, des Komforts und der Energieflüsse. Die klassische Gebäudetechnik stützt weiterhin in frühen Konzeptphasen die Ziele der Architektur – vorausschauend und reproduzierbar, entsprechend den definierten Rahmenbedingungen. Sie kann die Effektivität und Effizienz in der Nutzung und Verwendung von Primärenergien aufzeigen und optimieren. Der Haken ist nur: Die aufgrund der Simulation getroffene Aussage ist in ihrer Qualität nur so gut wie die definierten Rahmenbedingungen, auf denen die Simulation letztlich basiert.

Kurt Hildebrand, Prof. Hochschule Luzern, Gebäudetechnik, kurt.hildebrand@hslu.ch

Anmerkungen

1 «Raumtemperaturnahe Betriebsmittel» für Heiz- und Kühlzwecke und «Selbstregeleffekt» kennzeichnen die sanfte Klimatechnik. Luft wird zum Lüften (Hygiene) und Wasser für den Energietransport verwendet. Bei der Bauteilaktivierung werden z.B. Wasserrohre in Bauteile einbetoniert und von warmem oder kaltem Wasser durchströmt. Mischformen sind möglich oder nötig bei Prozessen, die auf «Präzision der Klimabedingungen» angewiesen sind, wie z.B. bei einer Reinraumlüftung im Operationssaal