

DER MENSCH STEHT IM ZENTRUM

INTERVIEW MIT PROF. ARDESHIR MAHDAVI ÜBER FRAGEN ZUR STADTENTWICKLUNG

Der Klimawandel hat schon jetzt spürbare und sichtbare Auswirkungen auf die bauliche und architektonische Entwicklung des städtischen Bereiches. Vor allem technologische Lösungsansätze sind vielfältig und reichen von smarten Bauteilen über ganz neue Konstruktionsansätze bis hin zu computer-gestützten Berechnungsmodellen. Wir haben mit Prof. Ardeshir Mahdavi von der Technischen Universität Wien über dieses spannende Zukunftsthema gesprochen.

Welche aktuellen Entwicklungen aufgrund des Klimawandels gibt es in der Architektur?

Eine der großen Herausforderungen in der Stadtentwicklung ist der Temperaturanstieg. Vor 30 Jahren ist es in den Gebäuden mitteleuropäischer Städte zu keiner großen Überhitzung gekommen. Es hat ausgereicht, wenn die Gebäudemasse in der Nacht gekühlt wurde und am nächsten Tag konnte man aus diesem Reservoir schöpfen. Heute ist gerade im Büro- und Wohnbaubereich der Bedarf an Klimaanlage stark gestiegen. Äußerst bedenklich ist für mich dabei der damit einhergehende steigende Energieverbrauch, der auch Teil der Klimadiskussion ist. Wir müssen also schauen, dass die

Kühlung nicht durch künstliche Systeme, sondern durch die Architektur und die Stadtplanung erfolgt.

Wie sollte unser Gebäudebestand erneuert werden?

Wenn wir die Situation genau analysieren sehen wir, dass es nicht um bestimmte Techniken oder einzelne Produkte geht. Diese haben alle ihren Platz. Wichtiger ist die Ankurbelung der Sanierungsrate. Derzeit liegt sie in Deutschland und Österreich ungefähr bei jährlich 1% des gesamten Gebäudebestandes. Dabei ist zu beachten, dass nicht jede in die Statistik aufgenommene Sanierung ökologisch, stadtklimatisch und energetisch relevant ist. Bei einer vollen Ausschöpfung würde es also rund 100 Jahre dauern, den gesamten Gebäudebestand zu erneuern. Die Ökologisierung der Sanierung müsste also angekurbelt werden. Hier ist vor allem die Politik gefragt.

Woher können die Lösungen kommen?

Wir im Bauwesen schaffen natürlich bauliche Lösungen, die wir propagieren und verkaufen. Aber wir sollten nicht den Eindruck vermitteln, dass die komplexe Problematik Stadt und Klima, sowie die Umweltimplikationen, eine singulär bauliche Lösung haben. Es geht nicht immer ums Bauen per se, oder um technische Umsetzungen, sondern auch um Organisation und Stadtplanung. Man muß für die Klimastadt andere Systeme gleich mitdenken, wie Demografie und Wirtschaft. Man muß beispielsweise auch den Verkehr, die Wege zur Arbeit und zur Erholung, sowie die Relation zu den Wohnbereichen miteinbeziehen.

Kann man Erfahrungen aus anderen Klimazonen adaptieren?

Als ich begonnen habe Bauphysik zu lehren, habe ich in meinen Vorlesungen meine StudentInnen mit Beispielen aus der klassischen Architektur sensibilisiert, wie Gebäude sich evolutionär ans Klima angepasst haben. Diese stammen vor allem aus den Regenklimazonen mit viel Sonnenenergie, hohen Temperaturen, usw. Sehen sie sich z.B. orientalische Basare, die Prototypen von stadtintegrierten Malls, an. An



Peter Schober im Gespräch mit Prof. Ardeshir Mahdavi über zukünftige Lösungsansätze zur Stadtentwicklung.

UNIV.-PROF. DIPL. ING. DR. ARDESHIR MAHDAVI

1989	Habilitation in Bauphysik, TU Wien
1994-2001	Full Professor of Architecture (tenured), School of Architecture, Carnegie Mellon University, Pittsburgh, USA
Seit 2001	Universitätsprofessor und Leiter der Abteilung für Bauphysik und Bauökologie an der TU Wien
2017	Ausgezeichnet mit dem IBPSA Distinguished Achievement Award

den gebauten Gebäuden sieht man viele Weisheiten schon in den Canon der Stadtmorphologie eingebettet. Beispielsweise Überdachung, clevere Lüftungsöffnungen, usw. Wenn die Notwendigkeit besteht, solche Modelle zu adaptieren, sollte aber das Augenmerk auf die konstruktive Umsetzung gelegt werden, z.B. bei Schnee und Regen.

Wird die Stadt der Zukunft „intelligent“ sein?

Wir haben vorher über den städtischen Bereich gesprochen. Die großen Paradigmen und Ansätze von sogenannten Smart Cities sind darin aber nur bedingt umgesetzt worden. Für mich ist das eher ein klassisches Beispiel dafür, wie Technologie nach vielleicht nicht sonderlich wesentlichen Anwendungen sucht, z.B. smarte Kühlschränke, die selbstständig Lebensmittel nachbestellen. Jetzt besteht auch schon die Möglichkeit, mit einer Fernbedienung die Haustechnik zu steuern. Das ist sehr praktisch, aber es ist momentan eher ein nice to have für den eigenen Komfort. Für mich ist es aber aufgrund von daraus resultierendem Energieverbrauch und Umwelteinwirkung keine gangbare Lösung. Man könnte die IT aber dazu verwenden, eine Art Lot oder Balance zu schaffen. Etwa wenn es um den Betrieb der Gerätschaften im Smart Home geht und deren Energieverbrauch. Als Technologie könnte man sogenannte Smart Credits mit einem Echtzeit-energypricing koppeln.

Was wäre eine intelligente Fassade?

Es gibt keine einfache Definition einer intelligenten Fassade. Einer der Gründe ist, dass es kein sehr klares Funktionsprofil gibt. Einerseits könnte man sagen, die baulichen Proportionen, also die harmonische Gestaltung der Fensterdimensionen und Ornamentik im Verhältnis zum Gesamtgebäude ist intelligent. Das Statement nach Außen, sowie das Städtische und das Semiotische waren ein sehr wichtiges Anliegen der klassischen Architekten. Der gesamte Städtetourismus basiert darauf, dass Menschen diese Bauwerke sehen wollen. Andererseits könnte man sagen, eine Fassade, die nicht zur thermischen Regulierung beiträgt ist nicht intelligent. Von einer intelligenten Fassade spricht man heute, wenn viel Automation drinnen steckt. Es reicht aber nicht, ein Artefakt mit Chips und Mikroelektronik aufzuwerten, um es wirklich intelligent zu machen.

Brauchen wir deutlich bessere Fenster im Bezug auf U-Wert und Performance?

Die Fenster und transparenten Bauteile haben eine wichtige Schnittstellenfunktion in der Gebäudehülle. Wir müssen einerseits physikalische und solarthermische Aspekte bedenken. Andererseits, weil wir rund 80 % unserer Zeit in Innenräumen verbringen, auch psychologische und human-

ökologische Aspekte. Etwa Tageslicht, die Verbindung zum Außenbereich und die Aussicht. Wir können die Performance der Fensterkonstruktionen um ein Zehntel oder Hundertstel U-Wert verbessern. Transmissionswärmeverluste sind ja nicht mehr so dominant wie früher. Es gibt neue Technologien die eine Lüftungsfunktion anbieten. Hier muss man sich auch fragen, inwieweit Fensterkomponenten die Aufgabe des Schallschutzes übernehmen sollen. Das könnte aber auch durch Stadtplanung, wie etwa Verkehrsberuhigung passieren. Es macht keinen Sinn, dass man immer höhere Schallschutzanforderungen braucht und die Lüftung kann nur mehr automatisiert erfolgen.

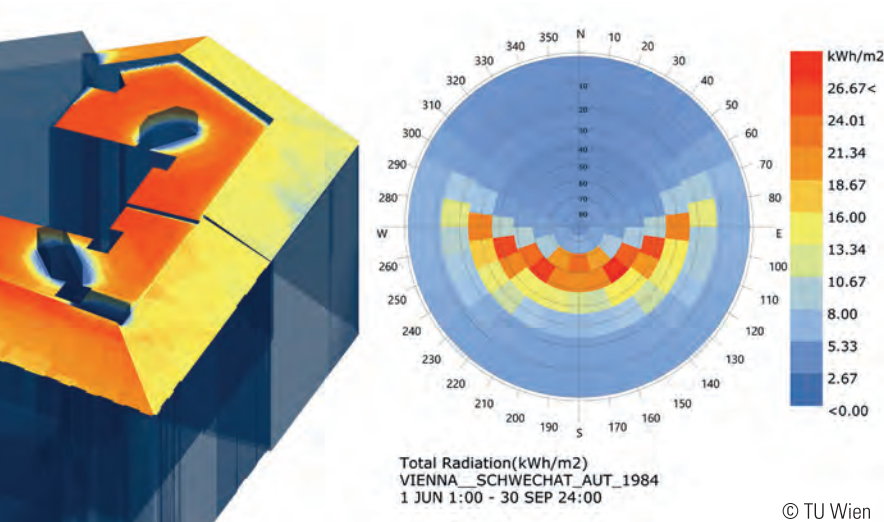
Wir forschen zusammen an innovativen Fensterkonstruktionen für die Stadt der Zukunft. Können Sie uns mehr darüber erzählen?

Ich finde beispielsweise die Frage, was mit dem Fensterbestand zu tun ist, sehr zeitgemäß. Eine weitere wichtige Sache der Projekte ist die Suche nach einem neuen Paradigma bei den Öffnungsmöglichkeiten von Fenstern. Ich bin kein ideologischer Gegner des Einsatzes von IT. Es muss berücksichtigt werden, ob man Fenster aus der Ferne öffnen kann. Wenn es möglich und effizient ist, soll man diese Technologie einsetzen. Ich würde es aber auch schätzen, wenn unsere gebaute Umwelt eine gewisse Resilienz hätte und Fenster auch bei einem Stromausfall funktionieren würden. Resilienz bedeutet, dass nicht alles aufhört, wenn ein technisches Subsystem nicht funktioniert. Es ist für den Menschen auch ein Ritual und eine Art Selbstermächtigung, ein Fenster zu öffnen. Gerade der niedrige Energieverbrauch ist dabei für mich die perfekte Definition von Intelligenz per Exzellenz.

Sie gelten als Pionier in der Simulation und Modellierung von Gebäuden. Was sind die Herausforderungen?

Die Simulation ist eine faszinierende Möglichkeit. Kulturgeschichtlich haben Architekten ja schon immer physische Modelle gebaut, um bestimmte Eigenschaften des künftigen Objektes in einer billigen Art und Weise zu testen und zu ändern. Die Prinzipien digitaler Modelle sind sehr ähnlich. Auch dabei stelle ich die Abstraktion eines Objektes in einem Medium dar und verwende es für Gedankenexperimente. Eine Herausforderung war es, die physikalischen Probleme zu verstehen, wie etwa Licht und Strahlung. Bahnbrechend war der Einsatz numerischer Methoden, wie man Differentialrechnungsgleichungssysteme lösen kann. Damit konnten wir in einen Kern der physikalischen Prozesse hineingehen. Es gibt aber noch viel zu tun, Sorptionskurven bei Dampfdiffusion sind z.B. nur Abstraktionen und keine echte Modellierung.





Simulation der Strahldichte des Himmelgewölbes sowie resultierende Strahlungsintensität auf Gebäudeoberflächen

Wo steht die Simulation momentan?

Letztendlich, egal wie elegant ein Simulationsmodell ist, oder wie schön das Interface ist, wenn die Datengrundlage nicht entspricht, hat es keinen Wert. Gerade die Performance von Fenstern ist von vielen Detailspekten abhängig. Es gibt gekoppelte multiple Phänomene, etwa Strahlungsphänomene, Luftströme, usw. Hier sollen keine Annahmen getroffen werden, sondern messtechnisch überprüft werden, ob man am richtigen Weg ist. Es stellt sich auch die Frage inwieweit unsere Materialdaten brauchbar sind, wie z.B. beim Holz, wo es nicht trivial ist über die Modellierung eines Lambdawertes zu sprechen. Es gibt viele Herausforderungen, bis einzelne Verfahren in der Praxis verwendet werden können. Momentan ist die Expertise nicht so weit verbreitet und ist noch nicht mit genug empirischen Daten unterstützt sowie in der Anwendung teuer. Ein kleines Architektur-/Ingenieurbüro kann es sich nicht leisten, diese anspruchsvolle Methodik zu verwenden, auch bei einfacheren Energiesimulationen.

Ist Nutzerverhalten ein Faktor in der Gebäudesimulation?

Der Mensch ist das Allerwichtigste, Gebäude werden hauptsächlich für Menschen gebaut. Ich studiere seit 30 Jahren Gebäude, es ist für mich aber immer noch schwierig zu sagen, was der Mensch braucht. Es gibt zu viel Diversität und Varianz zwischen Menschen. Auch unsere Anforderungssysteme sind noch nicht auf einer soliden wissenschaftlichen Basis, weder psychologisch, noch physiologisch. Vielleicht sollte die Architektur dem Menschen mehr Möglichkeiten zur Regulierung geben. Fenster aufzumachen ist so ein einfaches Beispiel. Wir müssen dabei schauen, warum jemand das macht, wie die Bedürfnisse in eine Art Aktion umgesetzt werden. Entweder frische Luft oder einfach nur um etwas zu tun. Machen das die Leute in einer vernünftigen Art und Weise? Wir brauchen also ein besseres Verständnis von Verhaltensweisen, um Menschen in modulierte Modelle einbauen zu können. Das beste Beispiel ist die Evakuierung beim Brandschutz, da hat die Simulation der Bewegung von Menschen schon Tradition.

Was ist die Vision, läßt sie sich auf das Modell der Stadt umlegen?

Wir schaffen es solche Phänomene wie die Interaktion von GebäudenutzerInnen mit Fenstern, Beschattung, Licht für mittelgroße Gebäude zu simulieren. Wir arbeiten gerade daran, das auf die Ebene einer Stadt zu extrapolieren. Wenn wir Modelle für Gebäude, Energiesysteme, Verkehrssysteme sowie agile und aktive menschliche Elemente zusammenspielen lassen, haben wir eine sehr realistische Plattform, mit der wir arbeiten können. Wir modellieren aber nicht eine ganze Stadt im Detail, sondern arbeiten mit cluster sampling Methoden. Dabei reduzieren wir die Anzahl der Gebäude auf eine repräsentative Auswahl an Gebäuden, die sehr detailliert modelliert werden. Als Sample haben wir einen kleinen innerstädtischen Bereich in Wien implementiert, wo wir unterschiedliche Nutzung simulieren können. Die Resultate sind bisher sehr vielversprechend. ■