

5.5 Der Klimawandel und das Haus der Zukunft

Udo Dietrich

***Climate change and the building of future:** The question, what kind of building we will have in future cannot be answered globally. The answer is linked strongly to the question, what kind of living we will have. Probably we will live in several types of buildings as described by this article. Our ambition has to concentrate on the promotion of sustainable buildings. This would be reached, when buildings are said as representative if they had instead of »airconditioned« the label »naturally ventilated« or »interacting facade«. Such buildings use the adaption ability of man and give him back his active contact with the ambience or short the joy of life.*

Warum haben wir Häuser?

Schon unsere ältesten Vorfahren suchten umschlossene Räumlichkeiten, in denen sie sich zum Wohnen und Arbeiten aufhalten konnten. Von der Natur geschaffene und den eigenen Bedürfnissen angepasste Höhlen (Abb. 5.5-1) waren die ersten Behausungen. Sie dienten in erster Linie dem Schutz gegen äußere Gefahren, aber durch den Schutz gegen Regen und Wind auch bereits zur Verbesserung des Komforts. Der vordere Teil der Höhle war vom Tageslicht gut versorgt, aber auch stärker dem Außenklima ausgesetzt und diente dem Aufenthalt tagsüber. Der hintere, düstere Teil der Höhle dagegen war durch die riesigen Speichermassen der umgebenden Felsen auf einer ausgeglichenen Temperatur und diente dem Schlafen – der erste Grundriss war entwickelt.

An diesen Aspekten hat sich bis in die Gegenwart eigentlich nichts geändert. Häuser sollen Räume bieten, die der Sicherheit (heute eher des eigenen Besitzums) und dem Komfort dienen. Die Wiege des Menschen stand in einem klimatischen Gebiet, an dessen Verhältnisse der Mensch angepasst ist. Vor allem die Temperatur lag permanent in der Größenordnung von 25 °C, jeder Tag hatte etwa 12 Stunden lang Tageslicht zum Verrichten der notwendigen Arbeiten. Ein leichter Unterschlupf, der Schutz gegen Regen, Wind und Sonne bietet, genügte als Behausung. Mit der Vertreibung aus diesem Paradies zog der Mensch in andere klimatische Bereiche – nun war das Klima nicht mehr ständig

oder überhaupt nicht mehr im komfortablen Bereich. So entstand die Notwendigkeit nach einer zusätzlichen, schützenden Haut. Neben der Bekleidung, die ursprünglich diesem Zweck (und nicht dem »Kleiden«) diente und sich direkt auf der Haut befindet, wurde eine dritte Haut entwickelt, die so großvolumig war, dass der Mensch sich in ihr frei bewegen konnte zum Leben und Arbeiten. Im Inneren dieser dritten Haut, dem sich vom Außenklima abgrenzenden Haus, versuchte man nun, wiederum ein komfortables Innenklima zu schaffen. Heizen, Kühlen, Belüften, Warmwasserbereitung und künstliche Beleuchtung sind uralte technische Fähigkeiten, die sich je nach Bedarf regional immer dann ausprägten, wenn das Außenklima von den gewünschten Komfortverhältnissen abwich.

Es bestand und besteht das Problem, wie man es schafft, im Inneren der Gebäude ein komfortables Klima zu erzeugen. Seine technologische Lösung bewegt sich zwischen zwei Polen:

- Das Außenklima liegt permanent außerhalb des Komfortbereiches und wird als feindlich betrachtet. Die Gebäudehülle versucht eine vollständige Trennung zwischen Innen und Außen. Das Innenklima wird rein technisch neu erzeugt.

Ein Iglu (Abb. 5.5-2) trennt Innen und Außen durch eine Wärme dämmende Hülle aus Schnee, seine Halbkugelform sorgt für die thermisch geringsten möglichen Verluste. Die Heizung im Inneren erfolgt ausschließlich mit Brennstoffen. Die Belüftung er-



Abb. 5.5-1: Höhlenwohnung.



Abb. 5.5-2: Iglu

folgt über den Eingang und bewusst gesetzte Abluftöffnungen.

Ein vollklimatisiertes (Hochhaus-) Gebäude verhält sich ähnlich, aber weniger intelligent: Durch die nicht kompakte Form und die geschlossene, statische, trennende (»versiegelte«) Fassade aus schlecht Wärme dämmendem Glas verliert das Gebäude im Winter viel Energie, erhält aber auch im Sommer ein hohes Maß an aufheizender Solarstrahlung, eine natürliche Lüftung ist nicht vorgesehen. Es resultiert ein sehr hoher Energiebedarf (der üblicherweise aus dem Vorrat an fossilen Brennstoffen gedeckt wird) (Abb. 5.5-3).

- Das schwankende Außenklima liegt zeitweise im Komfortbereich, zeitweise außerhalb des Komfortbereiches, jedoch meistens nicht allzu weit entfernt davon. Es wird als freundlich angesehen und benutzt, um mit seiner Unterstützung das gewünschte Innenklima so weit wie möglich herzustellen. Nützliche Energie-, Licht- und Luftströme werden durch die Hülle des Gebäudes eingelassen und dort weiter verteilt. Für das Innenklima schädliche Einflüsse werden durch die reagierende Fassade abgehalten. Das Haus und vor allem seine Hülle, die »kommunizierende« Fassade, arbeiten dynamisch mit dem Außenklima und schaffen so passiv, also ohne energietechnische Anlagen hinzu zu nehmen, ein Innenklima, das oft bereits im Komfortbereich liegt oder nicht allzu weit davon entfernt. Für die verbleibende Differenz zum gewünschten Komfort wird nur noch eine minimierte Menge an Energie benötigt.

In beiden Fällen kann der verbleibende Energiebedarf aus fossilen oder regenerativen Quellen gedeckt werden. Der Stand der technologischen Entwicklung ist so weit fortgeschritten, dass es möglich ist, auch Gebäude mit trennender Fassade trotz hohem Energiebedarf im Prinzip rein regenerativ zu versorgen (z.B. Posttower in



Abb. 5.5-3: Deutsche Bank, Frankfurt.

Bonn, Wärme und Kälte werden über Wärmetauscher aus dem Erdreich entnommen). Rein energetisch kann ein solches Gebäude besser sein als ein Haus mit kommunizierender Fassade, dessen Energiebedarf fossil gedeckt wird. Die Entscheidung, wo zwischen diesen Extremen die gute Lösung liegt, hängt also von weiteren Kriterien ab und ist sicher auch projektspezifisch.

Zumindest kann aber ausgesagt werden, dass im mitteleuropäischen Raum das Außenklima um moderate Werte schwankt und der Weg der kommunizierenden Fassade möglich ist und auch seit Jahrhunderten praktiziert wird.

Zur Deckung des hohen Energiebedarfes von Gebäuden mit trennender Fassade ist eine sehr große Fläche an Solarmodulen auf dem Gebäude oder ein sehr großes Grundstück zur Bereitstellung eines geothermischen Systems notwendig. Dies geht nur bei freistehenden Solitären (wie eben dem Posttower), für Gebäude in dichtem städtischem Raum stehen diese Ressourcen nicht zur Verfügung.

Ressourcen, Klimawandel und notwendige Änderungen unserer Gebäude

Es ist trivial, dass auch der größte Vorrat an fossilen Brennstoffen auf der Erde einmal erschöpft sein muss. Es ist inzwischen auch gesichertes Erkenntnis, dass die Verfügbarkeit dieser Ressourcen auf die Größenordnung von Jahrzehnten geschrumpft ist.

Gleichzeitig bewirkt der Verbrauch der fossilen Brennstoffe eine Erhöhung der Temperaturen auf der Erde und damit einen Klimawandel. Leider stehen der Menschheit trotz ihrer Begrenztheit immer noch ausreichend fossile Brennstoffe zur Verfügung, um das Klima unumkehrbar negativ zu verändern. Die oberste Priorität unseres Handelns muss es daher sein, einen solchen Klimawandel mit seinen gravierenden Folgen zu verhindern. Trotzdem hat bereits jetzt ein spürbarer Wandel des Klimas eingesetzt, auf den zu reagieren ist.



Abb. 5.5-4: Haus der Zukunft, Hamburg.

Es resultiert die Frage, ob und wie sich unsere Gebäude diesem Klimawandel anpassen müssen. Klimawandeloptimisten argumentieren mit Vorteilen durch den Klimawandel für den Raum Deutschland, da ja mediterrane Verhältnisse zu erwarten seien und zum Beispiel Tourismus und Weinbau davon profitieren könnten. Der Verfasser teilt diese Meinung nicht, da z.B. auch bei steigenden Durchschnittstemperaturen unser Breitengrad unveränderlich bleibt. Nach wie vor werden wir also im Winter nur wenige Stunden Tageslicht haben, Pflanzen aus südlichen Gebieten sind daran nicht gewöhnt – das Klima wird anders, aber nicht so, wie es jetzt bereits anderswo ist. Dies ist nichts als eine Werbebotschaft.

Trotzdem gibt ein Blick auf die Gebäude im Mittelmeerraum eine Antwort auf die Frage. Nein, unsere Gebäude haben bereits Vieles von dem, was sie bei einem sich wandelnden Klima benötigen. Wegen der Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht ausgleichende Speichermasse, wegen der evtl. höheren, aber doch tiefen Temperaturen im Winter (s.o. keine Sonne = nicht so warm wie in Nizza) mit Wärme dämmenden Fassaden (Abb. 5.5-5 und -6).

In einer Hinsicht ist jedoch tatsächlich eine verstärkte Anpassung an das sich wandelnde Klima zu erwarten. Dies ist der sommerliche Schutz der Gebäude vor Überhitzung und damit verbunden der resultierende Bedarf nach Kühlung.

Grundlegend, ja existenziell bleibt die Notwendigkeit nach einer drastischen Reduktion des Verbrauches fossiler Brennstoffe und der damit verbundenen Emission von CO₂. Dies gilt für alle Neubauten aber noch viel mehr für den Bereich der Sanierung von Gebäuden, die dann gleichfalls unter den sich ändernden Klimaverhältnissen den gewünschten Nutzerkomfort bereitstellen müssen.

Wachsender Anspruch an Komfort

Allerdings lohnt es sich durchaus, endlich einmal genauer zu fragen, unter welchen Bedingungen sich der Mensch eigentlich am wohlsten fühlt. Viele der derzeit angewendeten Komfortkriterien, gerade im Bereich der Raumtemperatur unter sommerlichen Verhältnissen, spiegeln nicht den aktuellen Stand der Kenntnis wider, sondern eher für den Vertrieb von Klimaanlage freundliche Werte. Als Beispiel sei die v.a. im amerikanischen Raum verbreitete Methode genannt, gegen das Außenklima zu arbeiten und Gebäude im Winter auf weit über 20 °C zu heizen, im Sommer dagegen auf weit unter 26 °C zu kühlen. Beides wird vom Nutzer als unkomfortabel empfunden. Aktuelle Untersuchungen auf der Basis von Nutzerbefragungen ergeben ein anderes Bild. Als komfortabel werden Raumtemperaturen empfunden, die mit der Außentemperatur variieren, im Winter (dickere Kleidung) tiefere Temperaturen, im Sommer dagegen (dünnere Kleidung) höhere. Alleine durch ein Regeln der Klimaanlage entsprechend dieser sog. »adaptiven« Komfortmodelle (DIN EN 15251) würde ein großer Betrag an Energie eingespart – bei höherem Wohlbefinden wohl gemerkt.

Ändern der Lebensweise

Bei vertiefter Betrachtung fällt auf, dass sich hinter den Konzepten »versiegelte« / »kommunizierende« Fassade, Regeln der Klimaanlage gegen / mit der Außentemperatur etc. entgegengesetzte Weltanschauungen verbergen.

Im ersten Fall wird die Umgebung/Umwelt als feindlich angesehen, man lebt gegen sie. Diese Anschauung öffnet vermeintlich alle persönlichen Freiheiten, ist die bequemere und in der heutigen Gesellschaft die dominierende. Ein voll klimatisiertes Gebäude gilt als repräsentativ (obwohl die Nutzer oft



Abb. 5.5-5: Häuser am Canale Grande, Venedig.



Abb. 5.5-6: Sonnenschutz: Fensterläden und Markisen an einem Haus in Caorle, Italien.

über Diskomfort klagen) ebenso wie der Besitz eines Geländewagens, wer cool ist, stöpselt sich aus der Welt mit einem iPod aus.

Im zweiten Fall wird die Umgebung/Umwelt als freundlich angesehen, man lebt mit ihr. Diese Anschauung ist weniger bequem, weil sie Rücksichtnahme verlangt. Gleichwohl ist dies auf Dauer der sinnvollere und weniger strapazierende Weg, denn er ist nachhaltig.

Nun kann man nicht erwarten, dass sich die gesamte Gesellschaft plötzlich auf eine nachhaltigere Lebensweise umstellen würde. Gleichwohl können kleine Aktivitäten in dieser Richtung durchaus eine große ökologische und ökonomische Wirkung haben und sogar mit einem erheblichen Spaßfaktor verbunden sein. Als Beispiel sei die Aktion Cool Biz in Japan genannt. Im Sommer 2005 mussten (!) alle japanischen Beamten ohne Krawatte und Jackett zur Arbeit kommen. Durch die leichtere Kleidung konnten die Raumthermostaten (bei gleichem Wohlbefinden!) von 25 auf 28 °C nach oben gestellt werden. Das eigentliche Ziel der Aktion war die Einsparung von 300 Mio. Liter Öl (was erreicht wurde), als Nebeneffekt aber hat die Bekleidungsindustrie erkannt, dass hier ein Bedürfnis nach markengerechter Cool Biz-Kleidung bestand und postwendend eine neue Mode kreiert mit einem zusätzlichen Umsatz von 75 Mio. Euro (Abb. 5.5-7 und -8).

Wege zum Energie sparenden Gebäude

Genau genommen ist das wesentliche Ziel nicht notwendig das Energie sparende Gebäude, sondern ein Gebäude, für dessen Unterhalt möglichst wenig CO₂ emittiert wird. Auch hier liegt die Lösung zwischen 2 Polen:

- Wir bauen weiter wie bisher hinsichtlich der Art der Gebäude und der damit ausgedrückten Weltanschauung, nur das der hohe Energiebedarf nun durch regenerative Energien gedeckt oder bei fossilen

Brennstoffen das CO₂ separiert und außerhalb der Atmosphäre gelagert wird.

- Die Gebäude werden in einer anderen Art und Weise so errichtet, dass ihr Energiebedarf selbst schon minimal ist. Der verbleibende Bedarf wird so weit wie sinnvoll möglich durch regenerative Energien gedeckt.

Sicherlich kann die erforderliche Reduktion des CO₂-Ausstoßes nur mit einer Kombination beider Prinzipien erreicht werden. Der erste, rein technologische Weg ist zwar prinzipiell machbar, würde aber zu einem immensen Aufwand an Technik und Kosten führen. Gleichwohl unterstützt auch er die bequeme, technikeuphorische Weltanschauung, die nicht zu einer veränderten Lebensweise führen will.

Der zweite Weg dagegen erfordert Gebäude mit einer mit der Umwelt kommunizierenden Fassade und die Anwendung adaptiver Komfortmodelle.

Klimatechnische Anlagen, die mit fossilen Brennstoffen arbeiten, können in ihrer Leistungsfähigkeit im Prinzip beliebig groß gemacht werden und so jeden Energiehunger decken. Im Gegensatz dazu sind Anlagen, die mit regenerativen Energien arbeiten, oft in ihrer Leistungsfähigkeit begrenzt. So ist z.B. die Aufnahme von Kälteenergie aus der Nachtluft in einem Raum durch das Speichervermögen seiner massiven Bauteile limitiert. Dieser Fakt führt dazu, dass der Einsatz sanfter, regenerativer Klimatisierungsprozesse überhaupt erst bei Gebäuden mit minimiertem Energiebedarf möglich ist. Die Energieströme im Gebäude müssen sich auf die Größenordnung der Energieströme in der Umgebung reduzieren, dann erst kann es funktionieren.

Neben den genannten sprechen noch zwei weitere Aspekte dafür, den zweiten Weg als den primären zu sehen: Die »Robustheit« von Gebäuden gegenüber dem Außenklima und der Wunsch des Nutzers, aktiv mit dem Gebäude und damit der Außenwelt zu kommunizieren.



Abb. 5.5-7: Sommer 2005: Japans Premierminister Koizumi in Cool-Biz-Bekleidung.



Abb. 5.5-8: Kanzler Schröder in Anzug und Krawatte.

»Robuste« Gebäude

Passivhäuser sind Gebäude, deren Heizenergiebedarf so weit reduziert worden ist, dass auf eine konventionelle (wassergeführte) Heizungsanlage verzichtet werden kann. Erreicht wird dieser geringe Wert vor allem durch eine sehr gute Wärmedämmung der Gebäudehülle. Dadurch sind die Wärmeverluste so gering, dass das Haus sich auch im Winter fast immer durch die solare Zustrahlung über die Fenster und die aus der Nutzung resultierende Wärme passiv aufheizen kann. Die kleine, im Kernwinter noch benötigte Wärmemenge wird über die gleichfalls aus Gründen der Energieeinsparung zwingend vorhandene Lüftungsanlage zugeführt (Passivhaus). Der Energiebedarf liegt bei 1.5 l Heizöl pro m², bei üblichen Neubauten etwa beim 5-fachen und bei Altbauten bei bis zu 20 l/m². (der finanzielle Mehraufwand für die dickere Dämmung kann annähernd durch die Kosteneinsparung durch den Wegfall der Heizung kompensiert werden, die Mehrkosten liegen im Vergleich zum Standardneubau zwischen 5 bis 15%, es gibt öffentliche Förderungen (KfW)). Passivhäuser können in jedem Fall natürlich belüftet werden, es bleibt damit eine freie Entscheidung des Nutzers, die Lüftungsanlage dann einzusetzen, wenn sie für ihn zu einer Komfortverbesserung führt: Bei Außentemperaturen unter 10 °C etwa kommt die Zuluft vorgewärmt in die Räume, bei sehr hohen Temperaturen kann ein Aufheizen durch zu starkes Lüften tagsüber vermieden werden, nachts hat man trotz geschlossener Fenster frische Luft im Schlafzimmer. Fallen in solch einem Gebäude bei einem Stromausfall auch die technischen Systeme aus, passiert nicht sehr viel. Durch die dicke Dämmung sinkt die Innentemperatur auch nach Tagen nur um wenige Grad ab, schon zwei Personen genügen, um einen Raum mit ihrer Körperwärme komplett auszuheizen, die Lüftung erfolgt einfach über die Fenster. Es ist zwar weniger komfortabel, aber das Haus würde durchaus auch so funktionieren können, es verhält sich gegenüber Angriffen des Außenklimas äußerst robust. Stellt man sich dagegen den Stromausfall in einem Verwaltungsbau mit versiegelter Fassade oder etwa einem Kaufhaus vor, erkennt man schnell, dass so gut wie nichts mehr ginge, das Gebäude müsste quasi evakuiert werden.

Das Beispiel Stromausfall soll lediglich dazu dienen, den Begriff der Robustheit von Gebäuden zu illustrieren. Das Passivhaus ist auch nicht das einzige Lösungsprinzip. Unter dem sich wandelnden Außenklima liegt bei robusten Gebäuden das Innenklima immer bereits nahe am gewünschten Komfort. Wird er nicht vollständig erreicht, werden technische Anlagen zu Hilfe genommen. Robuste Gebäude sind so eine Voraussetzung für das Erreichen eines minimalen

Energiebedarfes. Weiterhin zeigen sie durch ihre träge, ausgleichende Art einen mütterlichen, schützenden, bewahrenden Charakter, der dem psychischen Wohlbefinden der Nutzer dient. Nicht-robuste Gebäude dagegen neigen dazu, sich rasch aus dem Bereich des Komforts heraus zu bewegen, hier muss (aufwändige) Technik ständig dagegen steuern. Auch wenn dies durchaus funktionieren kann, entsteht doch beim Nutzer der Eindruck, in einem Gebäude zu sein, dessen Anlagen permanent dem Außenklima hinterherregeln und das so einen hektischen, nicht schützenden Charakter hat. Störfälle sind nicht auszuschließen.

Auch hier zeigt sich ein starker Bezug zur Notwendigkeit einer veränderten Lebensweise. Schon seit Jahrzehnten wird in der Architektur ein »Internationaler Stil« vertreten, der durch die Globalisierung regelrecht automatisiert worden ist. Jedes (Verwaltungs-)Gebäude kann an jedem Ort der Welt stehen, es ist austauschbar. Solche Gebäude sind zwangsläufig nicht-robust und funktionieren nur mit großem technischen Aufwand. Robuste Gebäude dagegen haben wegen ihres mit dem Außenklima kommunizierenden Charakters stets einen Bezug zur regionalen traditionellen Bauweise. Es besteht die Aufgabe, als modern geltende Gebäude nicht blind zu kopieren, sondern viel mehr an jedem Standort eigene, spezifische Lösungen für robuste Gebäude zu entwickeln. Es ist zu wünschen, dass sich dies für die Architekten vor Ort zu einer äußerst reizvollen und anspruchsvollen Aufgabe entwickeln wird.

Aktiver Nutzer im Gebäude

Technik dient auch dazu, den Menschen lästige Tätigkeiten abzunehmen und sein Wohlbefinden zu verbessern. Dies hat offensichtlich aber Grenzen. Die automatische Schaltung beim Auto hat sich ebenso wenig durchgesetzt wie die Fertigmischung, bei der nur noch Wasser zugesetzt werden musste. Nach wie vor schalten wir selbst und geben wenigstens einige Eier oder Milch in den vorfabrizierten Teig, damit es gelingt. Zum Menschsein gehört das aktiv Sein, gehört selbst bestimmen zu wollen, was geschieht, nicht passiv der Umgebung der Technik ausgesetzt sein wollen.

Analog besteht in unseren Gebäuden der Wunsch des Nutzers, individuell Einfluss nehmen zu können auf Temperatur, Licht, Öffnen der Fenster, Schließen des Sonnenschutzes, Ausblick / Einblick etc. Dieses menschliche Bestreben läuft Hand in Hand mit dem Prinzip der kommunizierenden Fassade. Befragungen der Nutzer zeigen, dass in solchen Gebäuden die als am angenehmsten empfundene Temperatur im Sommer signifikant um 1 bis 2 Grad höher liegt. Der Grund hierfür liegt darin, dass sich der Mensch durch die persönliche Einflussnahme besser an die höheren Außentem-

peraturen anpassen (adaptieren) kann. Dieser Effekt wiederum kann benutzt werden, um die Raumthermostaten nochmals entsprechend nach oben zu stellen und eröffnet zusätzliche Chancen für den Einsatz sanfter, regenerativer Klimatisierungsprozesse.

In Gebäuden, wo die Möglichkeit der individuellen Einflussnahme fehlt, weil die Fassade versiegelt ist und eine zentrale Regelung dies ausschließt, wird der Nutzer zur passiven Einheit, die es zu temperieren, belichten, belüften gilt, ähnlich dem Gemüse in unserem Kühlschrank. Es entsteht leicht das Gefühl des den Dingen Ausgeliefert Seins (»Aquariums-Effekt«). Befragungen zeigen aber auch hier, dass Wohlbefinden erreicht werden kann. Da es keine Möglichkeit zur individuellen Einflussnahme gibt, erwartet der Nutzer allerdings ganzjährig ein relativ konstantes Raumklima und reagiert äußerst sensibel auf Abweichungen von diesem Bereich. Nur eine perfekt regelnde und leistungsstärkere Technik kann diesem Anspruch gerecht werden.

Der Weg, dem Nutzer seinen Wunsch nach persönlicher Einflussnahme zu lassen, erweist sich so als der einfachere und nachhaltigere.

Lowtech und Hightech

Es ist zu hoffen, dass der Leser das bis hierher Gesagte nicht missversteht als Technikfeindlichkeit. Im Gegenteil, es geht viel mehr um die Einstellung gegenüber und den intelligenten Einsatz der Technik. Der skizzierte Weg zum Haus der Zukunft (Abb. 5.5-4) läuft über die Stationen kommunizierende Fassade, robuste Gebäude und adaptive Komfortmodelle. Die technische Ausstattung bis hierhin ist Nutzen des anpassungsfähigen und aktiven Menschen und Lowtech. Zum möglichst regenerativen Abdecken des verbleibenden Energiebedarfes dagegen ist Technik und insbesondere Hightech unbedingt gefragt.

Das Angebot an solarer Einstrahlung im Sommer übersteigt bei weitem den Energiebedarf der Häuser im Winter. Ein großes Potenzial ist daher von einem Saisonspeicher zu erwarten, der dieses Überangebot möglichst verlustfrei und einfach über mehrere Monate bis in den Winter aufbewahren kann. Bisher ist dieses Problem noch nicht zufrieden stellend gelöst. Jedoch gibt es Ansätze im Bereich der Latentspeichermaterialien (PCM – »phase changing materials«) (SCHWARZ 2004) und evtl. auch der Supraleitung. Der Einsatz von PCM erscheint besonders elegant, weil durch das Auftanken der Speichersubstanz dem umgebenden Gebäude gleichzeitig Energie entzogen wird, es wird auf diese Weise von selbst gekühlt!

Wohnungsbau

Neben dem schon genannten Passivhaus, das als Energietresor das Prinzip der Minimierung des Energiebedarfs verkörpert, würde ein Saisonspeicher einen anderen Gebäudetyp ermöglichen. Wenn der Speicher höhere (wohlgemerkt regenerative!) Energiemengen bereitstellen kann, besteht kein unmittelbarer Zwang zur Minimierung des Bedarfes à la Passivhaus. Die Ausstattung des Gebäudes hinsichtlich Dämmung, Lüftung, Fensterflächen etc. könnte auf das Niveau eines »Komforthauses« reduziert werden, das das Wohlbefinden sichert. Dies wird in etwa mit dem heute erreichten Stand im Neubau erreicht (Energieeinsparverordnung 2009, Bedarf etwa 5 l/m²).

Verwaltungsbau

Eine Analyse der Energiebedarfe in einem Verwaltungsbau mit heute üblichem Dämmstandard zeigt, dass etwa 50% (oder mehr) der fossilen Brennstoffe nicht für die Temperierung, sondern für den Strom für Kunstlicht benötigt werden. Deshalb wird es für die Zukunft wesentlich sein, dass die Arbeitsplätze ausgezeichnet mit Tageslicht versorgt werden können. Für die Architekten bedeutet dies, dass die Tageslichtplanung wieder eine wesentliche Disziplin des Berufsbildes werden wird.

Das aktive Kühlen kann durch robuste Gebäude und den Einsatz von Temperatur ausgleichender Speichermasse bei durchschnittlichen Komfortwünschen vermieden werden. Sanfte, regenerative Kühltechniken können auch hohen Komfortwünschen gerecht werden.

Schlussbetrachtung

Die Frage, wie das Haus der Zukunft aussehen wird, ist nicht pauschal zu beantworten. Die Antwort ist sehr stark verknüpft mit der Frage, welche Lebensweise wir in Zukunft haben werden. Es ist zu erwarten, dass weiterhin ein Mix der beschriebenen Haustypen vorhanden sein wird. Unser Bestreben muss darin sein, den nachhaltigen Gebäudetyp zu fördern und hinsichtlich der Lebensweise die dafür notwendigen Randbedingungen zu schaffen. Dies hätten wir erreicht, wenn Gebäude als repräsentativ anerkannt werden, wenn sie an Stelle »airconditioned« das Kennzeichen »naturally ventilated« oder »interacting facade« tragen. Solche Gebäude nutzen die Adaptionsfähigkeit des Menschen und geben ihm seinen aktiven Umgang mit der Umwelt, kurz die Freude am Leben, am auf der Welt sein zurück!

Literatur

DIN EN 15251 - Eingangsparameter für das Raumklima zur Auslegung und Bewertung der Energieeffizienz von Gebäuden – Raumluftqualität, Temperatur, Licht und Akustik; 2007

Passivhaus: www.cepheus.de

KfW: www.kfw.de

SCHWARZ D. (2004): PCM Phase Change Material Planung, ARCHPLUS 37 Nr. 172, 44-47

Fotos: www.pixelio.de, www.wikipedia.de, www.haus-der-zukunft-hamburg.de.

Kontakt:

Prof. Dr. Udo Dietrich
HafenCity Universität Hamburg
udo.dietrich@hcu-hamburg.de

Dietrich, U. (2014): Der Klimawandel und das Haus der Zukunft. In: Lozán, J. L., Grassl, H., Karbe, L. & G. Jendritzky (Hrsg.). Warnsignal Klima: Gefahren für Pflanzen, Tiere und Menschen. 2. Auflage. Elektron. Veröffent. (Kap. 5.5) - www.klima-warnsignale.uni-hamburg.de.