



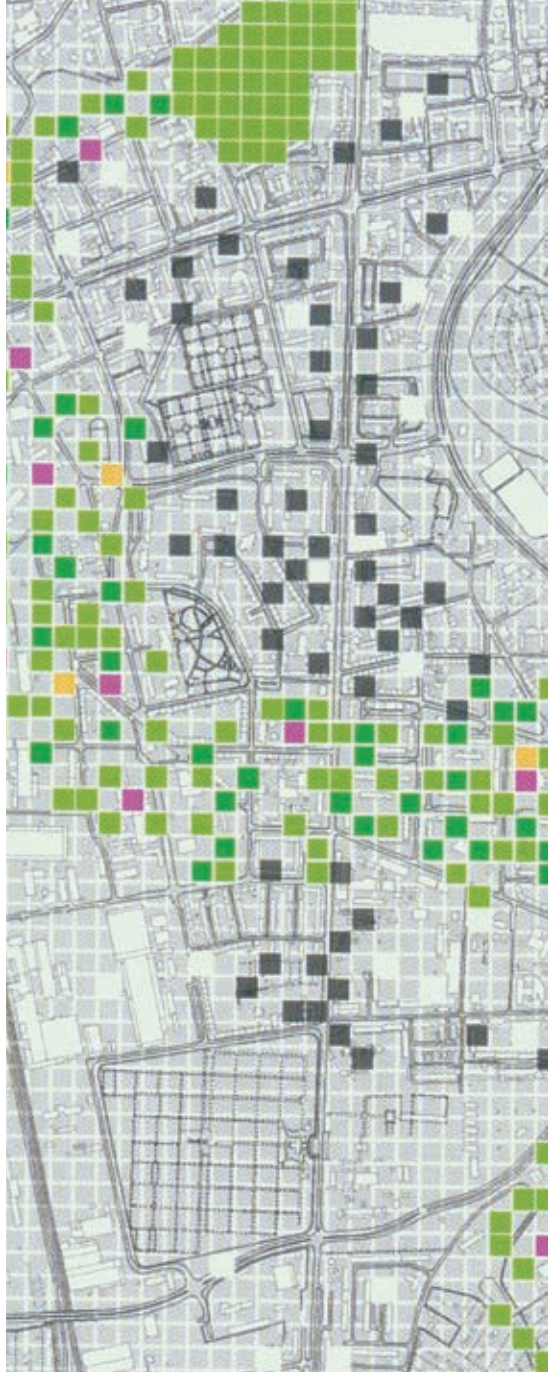
BAND 5

Urban Futures 2030

Visionen künftigen Städtebaus und
urbaner Lebensweisen

Sabine Drewes und **Walter Prigge** Urban Futures 2030 – Die nachhaltige Stadt von morgen
Peter Droege Erneuerbare Stadt: Die Energierévolution als wesentliches Paradigma der Stadtentwicklung
Philipp Oswalt Wohlt temperierte Architektur
Fritz Reusswig Baukultur und Klimawandel
Weidung Long Mass Urbanization and Climate Change in China: Challenges and Opportunities
Piet Eckert «Und daneben, im gezielten Abstand, baue man die Stadt unserer Zeit»
Sebastian Jehle Nachhaltige Architektur
Matthias Schuler The Masdar Development – Showcase with Global Effect
Ted Caplow Building Integrated Agriculture: Philosophy and Practice

Sabine Müller und **Andreas Quednau** Master Planning of Xeritown, Dubai
Simona Weisleder Stadt im Klimawandel: Leitthema der Internationalen Bauausstellung Hamburg
Andreas Hofer KrattWerk1 – Nachhaltigkeit genossenschaftlich
Michael Müller Nachhaltiges Bauen: mehr als Öko-Architektur
Stefan Denig Münchens Weg in eine CO₂-freie Zukunft
Joachim Eble ECOCITY – Ein europäischer Ansatz zur nachhaltigen Stadtplanung
Ulrich Hatzfeld Wege zur nachhaltigen Stadt
Peter Hettlich Ökologisches Bauen ist modern und nachhaltig
Franziska Eichstädt-Bohlig Deutschland sucht die nachhaltige Stadt
Ulla Schreiber «Tübingen macht blau»



URBAN FUTURES 2030

Diese Publikation wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung im Rahmen des Forschungsprogramms «Pilotprojekte der Nationalen Stadtentwicklungspolitik» gefördert.

Urban Futures 2030

Visionen künftigen Städtebaus und urbaner Lebensweisen

Band 5 der Reihe Ökologie

Herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung

© Heinrich-Böll-Stiftung 2009

Alle Rechte vorbehalten

Fotos: von den Autorinnen und Autoren

Coverfoto: Stiftung Bauhaus Dessau

Gestaltung: graphic syndicat, Michael Pickardt (nach Entwürfen von blotto Design)

Druck: agit-druck

ISBN 978-3-86928-008-0

Bestelladresse: Heinrich-Böll-Stiftung, Schumannstr. 8, 10117 Berlin

T +49 30 28534-0 **F** +49 30 28534-109 **E** info@boell.de **W** www.boell.de

**HEINRICH BÖLL STIFTUNG
SCHRIFTEN ZUR ÖKOLOGIE
BAND 5**

Urban Futures 2030

Visionen künftigen Städtebaus und
urbaner Lebensweisen

Herausgegeben von der Heinrich-Böll-Stiftung

INHALT

Ralf Fücks Vorwort	7
Sabine Drewes und Walter Prigge Urban Futures 2030 – Die nachhaltige Stadt von morgen Eine Einführung	9
I Philosophie, Prognosen, Positionen	
Peter Droege Erneuerbare Stadt: Die Energierevolution als wesentliches Paradigma der Stadtentwicklung	14
Philipp Oswalt Wohltemperierte Architektur	19
Fritz Reusswig Baukultur und Klimawandel	22
Weiding Long Mass Urbanization and Climate Change in China: Challenges and Opportunities	28
Piet Eckert «Und daneben, im geziemenden Abstand, baue man die Stadt unserer Zeit»	35
II Projekte	
Sebastian Jehle Nachhaltige Architektur	40
Matthias Schuler The Masdar Development – Showcase with Global Effect	44
Ted Caplow Building Integrated Agriculture: Philosophy and Practice	48
Sabine Müller and Andreas Quednau Master Planning of Xeritown, Dubai	52
Simona Weisleder Stadt im Klimawandel: Leitthema der Internationalen Bauausstellung Hamburg	57
Andreas Hofer KraftWerk1 – Nachhaltigkeit genossenschaftlich	61
Michael Müller Nachhaltiges Bauen: mehr als Öko-Architektur	66
Stefan Denig Münchens Weg in eine CO₂-freie Zukunft	69
Joachim Eble ECOCITY – Ein europäischer Ansatz zur nachhaltigen Stadtplanung	72

III Politik

Ulrich Hatzfeld

Wege zur nachhaltigen Stadt 78

Peter Hettlich

Ökologisches Bauen ist modern und nachhaltig 81

Franziska Eichstädt-Bohlig

Deutschland sucht die nachhaltige Stadt 84

Ulla Schreiber

«Tübingen macht blau» 87

Eine erfolgreiche Klimakampagne der Universitätsstadt

Autorinnen und Autoren 92

VORWORT

Diese Publikation verdankt ihre Entstehung dem internationalen Kongress «Urban Futures 2030 – Visionen künftigen Städtebaus und urbaner Lebensweisen», zu dem die Heinrich-Böll-Stiftung und die Stiftung Bauhaus Dessau am 3./4. Juli 2009 nach Berlin eingeladen haben. «Urban Futures» verfolgt zwei korrespondierende Ideen: Zum einen geht es darum, den transnationalen Dialog über den Beitrag der Städte zur Lösung der Klimakrise zu vertiefen. Wie antworten Städte auf die große Herausforderung unserer Zeit, die Treibhausgas-Emissionen drastisch zu senken und einen neuen, zukunftsfähigen Entwicklungspfad einzuschlagen? Wie können sie der Energienachfrage und den Mobilitätsbedürfnissen einer weltweit wachsenden städtischen Bevölkerung gerecht werden, ohne die Ökosphäre definitiv zu ruinieren? 80 Prozent Reduktion der Treibhausgas-Emissionen in den hochindustrialisierten Ländern bis zum Jahr 2050 lautet die Forderung aus der Perspektive globaler Klimagerechtigkeit. Aber auch die neu aufsteigenden Wirtschaftsmächte des Südens müssen in absehbarer Zeit den Übergang zu sinkenden Emissionen schaffen, wenn der Klimawandel in handhabbaren Grenzen gehalten werden soll. Dafür gibt es ermutigende Anzeichen. So werden in China CO₂-neutrale Städte für Hunderttausende geplant, die ihren Energiebedarf aus erneuerbaren Energiequellen decken und eine kohlenstofffreie Mobilität ermöglichen. Die Anregungen, die sich daraus für den Stadtumbau in Europa und Amerika ergeben, sollen während des Kongresses ausgiebig diskutiert werden.

Unser zweites Anliegen ist es, Visionen und Modellbeispiele nachhaltiger Architektur und Stadtgestaltung zu sammeln und einer breiten Öffentlichkeit vorzustellen. Denn wer dem Klimawandel zu Leibe rücken will, muss sich mit der Bautätigkeit der Menschen befassen, die sich nur insofern, als sie dem Anspruch der Nachhaltigkeit gerecht wird, auch zurecht «Baukultur» nennen kann. Es geht um eine «Low-Carbon-Baukultur», wie sie in diesem Band der Klimaforscher Fritz Reusswig fordert. Allein in Deutschland sind die Errichtung, der Betrieb und der Abriss von Gebäuden für 40 Prozent der Treibhausgas-Emissionen verantwortlich. Neben dem Verkehr und industrieller Produktion ist gebäudebezogener Energieverbrauch eine der wesentlichen Ursachen des städtischen CO₂-Ausstoßes. Zukunftsfähige Stadtplanung und Architektur müssen Antworten auf den Klimawandel geben. «Greening the city» ist der neue Megatrend. Davon zeugen zahlreiche Architekturkongresse und auch ein ganz realer Boom ökologischen Bauens.

Diese Publikation enthält Beiträge zahlreicher Referentinnen und Referenten des Kongresses «Urban Futures». Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei allen Beteiligten für ihr Engagement bei der schnellen Produktion bedanken. Die Kompilation erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder auf akademische Weihen. Dennoch präsentiert sie einen beachtenswerten Ausschnitt der gegenwärtigen Diskussion um Klimawandel, Architektur und städtische Lebensweisen.

Die Beiträge umfassen grundsätzliche Überlegungen zur künftigen Gestalt und Verfasstheit der Städte und zu einer «Energierevolution als Paradigma der Stadtent-

wicklung» (Peter Droege). Dazu kommen Beiträge zu einer intelligenten Architektur, die Ökologie, Ästhetik und Technik zu einer neuen Synthese vereint. Andere stellen Ansätze nachhaltiger Architektur jenseits des «Ökobaus» vor. Die interessierten Leserinnen und Leser finden zahlreiche visionäre Ideen von der angepassten Temperierung von Gebäuden in der Wüste Abu Dhabis bis zur urbanen Lebensmittelproduktion auf den Dächern New Yorks. Aber natürlich kann es bei der Zukunft der Stadt nicht nur um das einzelne, neu gebaute Haus gehen. Speziell in Europa ist die Stadt im Wesentlichen schon gebaut, und die Vision liegt im klimagerechten Umbau der Stadt, der gleichzeitig die Lebensqualität erhöht und für mehr soziale Gerechtigkeit sorgt. Wie das gehen kann, kann man an nachhaltigen Genossenschaftsprojekten in der Schweiz ebenso studieren wie an Experimenten mit stadtteilbezogener Energieerzeugung bei der IBA Hamburg-Wilhelmsburg. Wie technische Innovationen stärker mit einer Bürgerbewegung für den Klimaschutz Hand in Hand gehen können, wird weiter zu diskutieren sein. Wir hoffen, mit dieser Publikation zahlreiche Anregungen zur Debatte und vor allem für die Praxis des Planens und Bauens gegeben zu haben.

Ein nachhaltiger Städtebau bzw. Stadtumbau ist eine gesamtgesellschaftliche Gestaltungsaufgabe. Hier ist auch die Politik auf allen staatlichen Ebenen gefordert. So braucht es ehrgeizigere Regelungen sowohl für die Gebäudesanierung als auch für den Neubau, als dies derzeit in Deutschland der Fall ist, damit die Klimaziele im Gebäudebereich erreicht werden können. Diesseits rechtlicher Vorgaben und ökonomischer Anreize ist es entscheidend, dass sich Investoren, zupackende Bauherren und -damen und die städtische Öffentlichkeit für den ökologischen Stadtumbau begeistern. So könnten Low Carbon Cities auch in Deutschland Realität werden.

Berlin, im Juni 2009

Ralf Fücks

Vorstand der Heinrich-Böll-Stiftung

SABINE DREWES UND WALTER PRIGGE

Urban Futures 2030 – Die nachhaltige Stadt von morgen

Eine Einführung

Die Vorstellungen davon, wie in Zukunft eine Stadt gebaut oder umgebaut werden soll, reflektieren die unterschiedlichen Auffassungen und Perspektiven, wie Menschen in den Städten leben werden und leben sollen – denn jede Planung folgt auch normativen Zielen. Architektur und Stadtplanung spiegeln Entwürfe, die die Stadtgesellschaft von sich selbst macht, sowie Interessenkonflikte um die Nutzung der Stadt. In den urbanen Zentren kumulieren die Gegenwartsprobleme, aber auch Experimente zu ihrer Lösung. Die gebaute Umwelt und ihre (Um-)Gestaltung werden selbst zum Gegenstand der Auseinandersetzung über die Stadt der Zukunft.

Eines der vorrangigen urbanen Gegenwartsprobleme ist der Klimawandel. Mittlerweile ist hinlänglich bekannt, dass in den Städten weltweit ca. 80 Prozent der Treibhausgase emittiert werden und dass Städte umgekehrt viele Ansatzpunkte zur CO₂-Reduktion bieten. Neben industrieller Produktion und Verkehr ist der Gebäudebereich einer der größten Verursacher urbaner klimaschädlicher Gase. In praktisch allen Teilen der Welt lässt die energetische Leistung bestehender Gebäude zu wünschen übrig. In Deutschland beispielsweise liegen 80 Prozent aller Gebäude noch über dem in der Energieeinsparverordnung (EnEV) von 2007 festgelegten Wert von 70 kWh Primärenergieverbrauch pro m² und Jahr. Die Standards der EnEV sind nicht außerordentlich ehrgeizig. Wenn man im selben Tempo wie derzeit mit den klimafreundlichen Umbauprojekten der KfW fortführe, könnten bis 2030 zusätzliche 25 Prozent des Wohnungsbestandes energetisch modernisiert werden. Es wird allerdings in Deutschland von Privaten ein Vielfaches der KfW-Mittel in den Wohnungsbau investiert, ohne dass es dem Klimaschutz zugute kommt. Zusätzlich existiert in vielen Ländern, besonders in den neuen Industriestaaten China und Indien, wegen des Bevölkerungswachstums und zunehmender Urbanisierung ein erheblicher Druck auf zusätzlichen Wohnungsbau, der nur in Ausnahmefällen nach ökologischen Kriterien errichtet werden wird. Die nachhaltige Stadt von morgen steht aber nicht nur vor ökologischen, sondern auch vor erheblichen sozialen Herausforderungen. Gründe genug, um einen Kongress und diesen ihn begleitenden Sammelband den «Visionen künftigen Städtebaus und urbaner Lebensweisen» zu widmen.

Diese Publikation speist sich aus Beiträgen fast aller Referentinnen und Referenten des Kongresses, die unterschiedliche Aspekte nachhaltiger Architektur und zukünftigen (Um-)Bauens beleuchten. Er teilt sich in die drei Abschnitte «Philosophie, Prognosen, Positionen», «Projekte» sowie «Politik».

Philosophie, Prognosen, Positionen

Globale Trends des Klimawandels und der Urbanisierung sowie Philosophien und Positionen, wie Architektur und Bauen darauf reagieren sollten, sind Gegenstand des ersten Abschnitts. Der internationale Energieexperte Peter Droege wirft einen ganz eigenen prognostischen Blick auf die Zukunft der Städte. Gefährdungen für den Wohlstand und die Stabilität der Städte wäht er aus derselben Quelle, aus der bisher Reichtum und Größe der Städte resultierten: aus der Energieversorgung mit fossilen und nuklearen Energieträgern und deren vorhersehbarer bzw. herbeigesehntem Ende. Um Unheil abzuwenden, hält er eine «Energievolution» zur dezentralen Energieversorgung aus erneuerbaren Quellen für unabdingbar – eine Zukunftsoption, die technisch möglich ist (intelligente Netztechnologie und geeignete Speichermedien stehen zur Verfügung), aber auch politisch gewählt und durchgesetzt werden muss. Weidong Long wirft quasi illustrierend ein Schlaglicht auf Trends der Stadtentwicklung in China, die exemplarisch für einige große Schwellenländer den Zusammenhang von Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum, Urbanisierung und zunehmenden CO₂-Emissionen verdeutlichen: Die Weltbank schätzt, dass im Jahr 2015 die Hälfte der weltweiten Neubautätigkeit in China stattfinden wird. Gleichzeitig erwarten die Chinesen auch einen zunehmenden Lebensstandard, was nur allzu nachvollziehbar ist, wenn man sich verdeutlicht, dass zurzeit in vielen Wohnungen im Winter eine Durchschnittstemperatur von 14°C und im Sommer von 29°C herrscht. Diese Entwicklungen werden den Klimawandel verschärfen, auch wenn in China teilweise neue Ökostädte geplant und erneuerbare Energieträger eingesetzt werden. Hier scheint der Handlungsbedarf des Westens auf, der pro Kopf immer noch einiges mehr an Energie gerade im Gebäudebereich verbraucht und diesen Verbrauch drastisch absenken muss, um in der Klimapolitik glaubwürdig zu sein.

Philipp Oswald formulierte bereits 1994 – durchaus visionär – eine Philosophie des Neu-Denkens von Architektur vor dem Hintergrund wachsenden Energieverbrauchs und krankmachender Gebäude, die heute noch Bestand hat und erst langsam auf fruchtbaren Boden fällt. Er forderte eine ganzheitliche, integrierte Planung intelligenter Gebäude, die Baukörper, Fassade und Haustechnik einbezieht und den Menschen nicht als Störfaktor betrachtet. Zugleich stellt Oswald einige Überlegungen zu den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen des neuen Denkens in der Architektur an: Er ruft nach «neuen Bauherren», die langfristige gesellschaftliche Interessen vor kurzfristige private Gewinnmaximierung stellen, und nach politischen Instrumentarien, die jenen zur Geltung verhelfen. Selbst wenn das nachhaltige Bauen viel stärker als noch vor zehn Jahren auch das Interesse privater Bauherren findet, sind diese Fragen vor dem Hintergrund einer Verallgemeinerung einer nachhaltigen Baupraxis immer noch relevant.

Fritz Reusswig führt den Gedankengang fort und appelliert, nachdem er einen eher beklagenswerten ökologischen Zustand der deutschen Baukultur festgestellt hat, an den Berufsethos von Architekten, einer Low-Carbon-Baukultur mit Kreativität und Engagement Leben einzuhauchen – ganz in der Tradition des Bauhauses.

Piet Eckert würde am liebsten die europäische Stadt energetisch modernisiert neu aufbauen; da das aber nicht geht, hofft er auf eine größere Akzeptanz urbaner Dichte unter den Stadtbewohnern Europas.

Projekte

Den Faden von Oswald und Reusswig greifen einige Architekten auf. Sebastian Jehle beschreibt nachhaltige Architektur als Kunst des Planens und Entwerfens, die «einfache Technologie» anwendet, also Systeme, die viel stärker auf reaktive und selbstregulierende natürliche Abläufe setzen als auf aktive, losgelöste Technik. Darin werden natürliche Abläufe wie Luftzirkulation, Tageszeitenwechsel, Lichteinfall technisch optimiert, anstatt sie künstlich herzustellen – eine Art architektonischen Entwerfens, die einerseits das Erlebnis der natürlichen Umwelt und andererseits die Schutzfunktion des Gebäudes erhält. Interessant ist auch, dass diese Optionen, regional abgewandelt, in verschiedenen Kulturkreisen und Klimazonen anwendbar sind: Jehles Beispiele beziehen sich auf ein Verwaltungsgebäude in Landshut und auf die Hauptverwaltung des Telekommunikationsunternehmens Q-tel in Doha in den Vereinigten Arabischen Emiraten.

Matthias Schuler und das SMAQ-Team Sabine Müller und Andreas Quednau schildern ähnlich aus ihren jeweiligen Perspektiven, wie zeitgemäße Planung, in diesen Fällen unterschiedliche Siedlungen in Abu Dhabi, mit der natürlichen Umgebung arbeitet statt gegen sie. Dabei schauen sich die Ingenieure einiges bei lokalen, traditionellen Bautechniken ab.

Obwohl Schuler die Planung von Masdar als CO₂-freie Stadt als eine Vision sieht, die einer Wiederholung an anderen Orten der Welt harret, ist es nicht ganz überraschend, dass diese gleichzeitig einfachen und hochkomplizierten technischen Lösungen nachhaltigen Bauens verstärkt in den Vereinigten Arabischen Emiraten zu finden sind. So beruhigend es ist, dass europäische Architekturbüros in den Emiraten an hochinnovativen Bautechniken arbeiten, so sehr bleibt zu hoffen, dass sich auch für den Transfer Investoren finden. Wer jedoch vermutet, wirklich innovative Lösungen nachhaltigen Bauens lassen sich nur im Neubau realisieren, irrt.

Michael Müller weist in seinem Beitrag auf neue Bemühungen einer Zertifizierung nachhaltigen Bauens im Bestand in Deutschland hin. Energieeinsparungen von bis zu 90 Prozent sind technisch und wirtschaftlich machbar. Weitere Forschung und vor allem Umsetzung der Möglichkeiten sind unabdingbar, da Neubau in Europa und in Nordamerika auch in Zukunft einen verschwindend kleinen Teil der Bautätigkeit und auch der Investitionen in Gebäude ausmachen werden.

In Europa und Nordamerika können sich Visionen des Bauens von morgen nicht maßgeblich aus einzelnen, möglichst neu errichteten Gebäuden speisen. Visionen des Bauens von und für morgen müssen aus Neuinterpretationen der Quartiere und Konzepte gesamtstädtischen Umbaus entstehen. Interessante Inspirationen dafür findet der interessierte Leser ebenfalls im Abschnitt «Projekte». Zunehmend von sich reden macht die urbane Lebensmittelproduktion der New Yorker Firma Bright-Farm Systems. Jeder Hektar Dachfläche, so der New Yorker Ingenieur Ted Caplow in seinem Beitrag, auf dem Tomaten, Gurken und Kürbisse in solaren Gewächshäusern reifen, spart 10 Hektar Landschaftsverbrauch, 75.000 t Frischwasser und 250 t CO₂, die beim Transport durchschnittlichen Gemüses emittiert werden. Ein Schlüsselprojekt nicht nur zur Milderung des Klimawandels, sondern auch zu einer sich abzeichnenden Welternährungskrise. Wie man auch Energieerzeugung, vorzugsweise aus erneuerbaren Quellen, in bestehenden Stadtquartieren ausbauen kann, zeigt in einem Beitrag von Simona Weisleder die IBA Hamburg. Genutzt werden

dafür ein Flakbunker und eine ehemalige Mülldeponie. Ein besonderes Beispiel für Bürgerengagement im nachhaltigen Stadtumbau ist die Genossenschaft Kraftwerk1 in Zürich. Auf dem Areal einer ehemaligen Maschinenfabrik realisierten die Initiatoren das erste große Wohnhaus im Minergie-Standard der Schweiz – größtenteils aus eigenen Mitteln. Mitstreiter der ersten Stunde Andreas Hofer macht deutlich, dass ein wesentlicher Faktor für die tatsächliche energetische Performance eines Gebäudes das Nutzerverhalten ist, das sich durch diese Form der Vergemeinschaftung von Hausbesitz leicht selbst optimiert. Wie man nachhaltig die kontrollierte Ausweitung von Siedlungsflächen planen und gleichzeitig das daraus normalerweise resultierende Aufkommen an motorisiertem Individualverkehr minimieren kann, zeigt Joachim Eble am EU-Ecocity-Projekt Tübingen. Eine gesamtstädtische Perspektive einer 90-prozentigen Reduktion des CO₂-Ausstoßes demonstriert schließlich die von Siemens in Auftrag gegebene Studie «München – Wege in eine CO₂-freie Zukunft», die Stefan Denig vorstellt.

Politik

Nachhaltiger Stadtumbau braucht politische Rahmensetzung. Vertreter verschiedener politischer Institutionen und Positionen geben Orientierung: Ulrich Hatzfeld erläutert die Programme des Bundesbauministeriums in diesem Bereich: So wurden mit den KfW-Programmen zur Förderung energieeffizienten Bauens 865.000 Wohnungen saniert bzw. energieeffizient gebaut. Klimaschutz und globale Verantwortung bildet auch ein Schwerpunkt der Nationalen Stadtentwicklungspolitik.

Peter Hettlich formuliert Forderungen aus Sicht der Grünen: Nachhaltiges Bauen kann nur gelingen, wenn es verbindliche Regeln für den Energieverbrauch und für die verwendeten Materialien gibt. Die Grünen streben für den Gebäudebestand einen Energieverbrauchsstandard von 60 kWh/m²a an und für den Neubau von 15 kWh/m²a – weit unter den derzeit zulässigen Werten. Ferner sollten Baumaterialien zertifiziert werden und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz auch für den Bestand gelten.

Franziska Eichstädt-Bohlig wünscht sich nach dem Vorbild der Behutsamen Stadterneuerung ein vom Bund gefördertes Modellprojekt für eine wirtschaftlich, sozial und ökologisch nachhaltige Stadt im Berliner Stadtteil Nord-Neukölln.

Die klimagerechte Stadt braucht schließlich eine gute Kommunikation: Ulla Schreiber schildert, wie Tübingen mit der Kampagne «Tübingen macht blau» immer mehr Bürgerinnen und Bürger für aktiven Klimaschutz gewinnt.

Eine Bürgerbewegung für den Klimaschutz im Bereich Bauen und Wohnen ist tatsächlich weiterhin mehr als notwendig – sei es, um selbst radikale Projekte mit Ausstrahlungskraft zu realisieren; sei es, um die Politik anzutreiben. Allein zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes in der Bundesrepublik hätte man ein eigenes, großzügig ausgestattetes Konjunkturpaket gebraucht – die Chance dazu wurde bisher weitgehend vergeben. Zusätzlich gibt es noch viele andere Baustellen der Stadt von morgen, die nur dann nachhaltig wirken, wenn möglichst viele daran mitbauen.

I

**Philosophie, Prognosen,
Positionen**

Erneuerbare Stadt: Die Energie-revolution als wesentliches Paradigma der Stadtentwicklung

Globalisierte Städte

Vielen erscheint die Weltwirtschaft als eine städtische Ökonomie: Ökonomische Abläufe finden scheinbar in Städten und urbanen Netzwerken statt. Trotz ihrer Abhängigkeit von Versorgungsströmen jenseits der Städte stellen sich alle weltweit vorherrschenden politischen Systeme in ihrem gemeinschaftlichen Raum und ihren öffentlichen Institutionen als Stadtgesellschaften dar. Dabei formen wiederum diese sie – im Sinne von Churchills berühmtem Einzeiler: «Wir formen unsere Gebäude, und dann formen unsere Gebäude uns.»

Weniger verbreitet ist die Tatsache, dass die Städte – ihre Form, Ökonomie und Wachstumsdynamik – stets durch das in ihrer Epoche vorherrschende Energiesystem geprägt wurden. In der Art und Weise, wie sich beide zueinander verhalten, liegt das große Risiko für unsere Zeit – für jede beliebige Stadt, Nation oder für das globale Gleichgewicht der Kräfte. Während diese Tatsache für die gesamte historische Stadtentwicklung gilt, sind die hohe Geschwindigkeit, das Ausmaß der gegenwärtigen Entwicklungswelle und die Bildung von Megastädten als gleichzeitiges und weltweites Phänomen ohne Beispiel. Die Explosion des Anteils der Städter an der Weltbevölkerung in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde bereits durch die frühere Expansion einiger Weltstädte wie London vorweggenommen und begann sich ab den 1950er Jahren stark zu beschleunigen, wobei viele großstädtische Gebiete sprunghaft anwuchsen. Das höchste Bevölkerungswachstum findet in urbanisierten Gebieten statt, die Hälfte der Weltbevölkerung wohnt mittlerweile dort. Große dynamische Kräfte sind am Werk, die die Vorrangstellung der Städte untermauern. Diese Entwicklung schließt das Anwachsen des Welthandels und die begleitenden Strukturveränderungen in vielen Agrarstaaten ein.

Ein Großteil dieses neuen Wachstums findet in den Elendsvierteln statt, die sich um die Großstädte der Dritten Welt herum ausbreiten und durch die für autonome Entwicklungsaspirationen fatal konzipierten Strukturwechselprogramme der Weltbank und des Internationalen Währungsfonds in den 1980er Jahren befördert wurden (Davis 2007). Doch neben all diesen einzelnen Mechanismen gibt es keine andere so allgemein bestimmende Kraft des städtischen Wachstums wie die fossile Brennstoffwirtschaft und das ihr zugrunde liegende Netzwerk von Produktion, Verteilung und Verbrauch (Scheer 1999).

Die regenerative Zukunft der Stadt ist unausweichlich

Die pathologische Abhängigkeit von Öl und scheinbar billiger Kohlekraft beförderte die Städte und transformierte dabei Regionen, spann globale Versorgungsnetze und trennte die Städte vom landwirtschaftlichen Hinterland ab. Die globale Herausbildung von Städten ist also auf den ersten Blick ein Phänomen fossiler Brennstoffe. Diese sehr wesentliche Tatsache fand aber weder in der Literatur über Städte noch über Energie irgendeine Erwähnung. Es ist aber auch klar erkennbar, dass die Hauptrisiken für die globale Sicherheit, den globalen Markt und den Wohlstand im 21. Jahrhundert nicht vom städtischen Wachstum und städtischer Vorrangstellung direkt ausgehen. Das Überleben der Städte gefährdet der Motor ihrer Entwicklung selbst: die allumfassende Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen. Während die fossile Energierevolution den Industrienationen ein nie da gewesenes Maß an Wohlstand eingebracht hat, stellt die geografisch bedingte Begrenztheit der fossilen Rohstoff- und Uranvorräte nun eine wesentliche Bedrohung für den Fortbestand der Märkte und die globale Sicherheit dar: das klassische Faust-Syndrom. Vierzig große Ölfelder liefern fast zwei Drittel des weltweiten Ölbedarfs, wobei drei Viertel von ihnen in risikoreichen, umkämpften und kriegsgebeutelten Regionen liegen. Über drei Viertel der nachgewiesenen Weltölvorräte sind in der Hand von nationalen Ölfirmen, so dass sie als Werkzeuge oder Waffen in der Außenpolitik verwendet werden können. Der Rest befindet sich in der Hand von großen Energiekonglomeraten und transnationalen Ölmultis.

Das vorherrschende System erfährt gerade einen großen und gefährlichen, aber auch potenziell gesunden Dämpfer: Regionale Bestrebungen zur Neuentwicklung erneuerbarer Energiequellen mit dem Ziel, in den nächsten zwei Jahrzehnten vorrangig «grünen» Strom zur Verfügung zu stellen, werden bald zu einer absoluten Priorität der Städte werden. Bis zur Mitte dieses Jahrhunderts könnten wir ein völlig emissions- und nuklearenergiefreies Energiesystem haben: ein geradezu vollständiges Zugreifen auf die im Überfluss vorhandenen Ressourcen der Welt an Sonnen-, Wind-, Wasser-, Meereswellen- und Bio- sowie geothermischer Energie. Dies erfordert die Einrichtung von intelligenten Netzen mit sowohl realen als auch virtuellen Speichereinheiten; von dezentralen sowohl freistehenden als auch netzgebundenen Energieerzeugungssystemen; von intelligenten elektrischen Transportmitteln, die als mobile Speicher dienen; sowie von starken nationalen, marktwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, welche die weltweiten Kapazitäten der urbanen Nutzung erneuerbarer Energie von ihren gegenwärtigen Zwängen befreien. Diese Zukunft bedarf keines Emissionshandels: Einspeisungstarife, Regelungen des öffentlichen und privaten Sektors und der Finanzierung sowie ein stetes Senken von Subventionen für fossile Brennstoffe werden nicht nur den Anforderungen genügen, sondern sogar effektiver sein: schneller, fairer und günstiger. Trotz des allgemein vorherrschenden Zwangs, wie bisher weiterzumachen, liegt die Zukunft im Bau von klimagerechten, energiepolitisch unanfälligen Städten – eine Zukunft, zu der eine wachsende Anzahl von hoffnungsvollen Vorreitern bereits aufgebrochen ist. Eine regenerative Zukunft der Stadt ist nicht nur ökonomisch und sozial möglich – sie ist die unausweichliche Konsequenz jeder sorgfältigen Analyse der Verhältnisse.

Der letzte Atemzug fossil befeuerter ökonomischer Vitalität, die nun den Scheitelpunkt ihrer überzogenen Flugbahn erreicht, sollte für eine weiche Landung genutzt

werden, indem der Mehrwert des gegenwärtigen Booms dazu verwendet wird, der Wirtschaft einen nachhaltigen und überlebensfähigen Rahmen und eine günstige, hoch entwickelte Infrastruktur zu geben.

Wenn man die gegenwärtigen Trends auf die Zukunft projiziert, so würde dies eine Verdoppelung der jährlichen Treibhausgasemissionen bis 2030 bedeuten. Dieses Horrorszenario lässt die Alarmglocken läuten, wenn man bedenkt, dass die atmosphärischen CO₂-Konzentrationen bereits jetzt nachhaltige Werte überschreiten (Hansen u. a. 2008). Von gegenwärtig 390 parts per million müssen die Konzentrationen auf mindestens 320-350 ppm gesenkt werden, um eine unumkehrbare Entwicklung zu vermeiden und nicht in ein haltloses Klimachaos zu geraten, das in der Lage ist, das Holozän und die hochentwickelte, in wachsender Weise urban artikulierte Zivilisation, wie sie sich seit 10.000 v. Chr. entwickelt hat, zu beenden. Hansens Arbeit wird vom gesunden Menschenverstand bestätigt: Werte von 450 ppm oder gar 550, die heute in zahlreichen Verträgen und politischen Absichtserklärungen erwähnt werden, basieren auf der Illusion, dass eine Erderwärmung von 2°C sicher wäre – wobei übersehen wird, dass dies ein stetiges Risiko des Überschreitens dieses Wertes birgt. Aber selbst wenn der Temperaturanstieg mit Sicherheit bei 2°C gehalten werden könnte, würde dies die Lage zum Kippen bringen, wenn man sich die unvorhergesehene, katastrophale Abnahme der arktischen Eisdecke im Sommer ansieht.

Kann der Trend noch gestoppt werden – anders als durch den gnädigen, aber auch zerstörerischen Zusammenbruch der großen thermohalinen Zirkulation, auch bekannt als Golfstrom, was der Biosphäre in ihrer gegenwärtigen Entwicklung helfen, aber unsere CO₂-ausstoßende Zivilisation lähmen würde? Während dieser Horror täglich mehr Gestalt annimmt, steht der Zenit der Förderung fossiler Rohstoffressourcen bevor (Campbell 2005), oder – so zeigen kürzliche Forschungs- und Marktanalysen – er ist bereits überschritten. Der Energy Watch Group zufolge ist der Gipfel bereits 2006 erreicht worden. Von diesem Punkt aus sei pro Jahr ein zumindest dreiprozentiger Abfall der Produktion zu erwarten, gleichzeitig steigt die Nachfrage weiterhin steil an (IEA 2007).

Unvorbereitete Stadtbewohner, die nicht mit funktionsbereiten regenerativen Energiequellen gewappnet sind, werden sich auf scheinbar paradoxe Weise mit dem lähmenden Ende des fossilen Zeitalters konfrontiert sehen und dabei zugleich dem Spuk des galoppierenden Klimawandels gegenüber stehen. Solange wir uns den Fakten entziehen, steigt die Gefahr des Zusammenbruchs stündlich, während Expeditionen zu den allerletzten Ressourcen der Erde als letzter ernsthafter Ausweg in Angriff genommen werden: kanadischer Ölsand, sibirisches Gas und Öl und – als letzte Tragikomödie – das Rennen zur schmelzenden Arktis mit einem Strom von Supertankern in der Nordwestpassage.

Aber in zunehmendem Maße versuchen sich Menschen von diesen düsteren Konsequenzen ihres eigenen Handelns zu distanzieren. Während viele nationale und internationale Institutionen das Problem immer noch verdrängen oder durch Trägheit beziehungsweise Einzelinteressen gelähmt werden, sind Großstädte und Gemeinden eher bereit, die tiefe Sorge zu bekunden, die von vielen Bürgerinitiativen und den von Städten unterstützten Programmen und Aktionsbündnissen geteilt wird.

Städtische Autonomie mit Hilfe erneuerbarer Energie

Seit Langem versuchen in Österreich einige Dörfer und Städte, sich mit Hilfe regenerativer Quellen energiepolitisch unabhängig zu machen: Solar-, wind- und durch Biogas versorgte Regionen haben eine starke Tradition in den ländlichen Gebieten des Landes. Überall in der energiebewussten Schweiz gibt es seit einiger Zeit stadtweite Initiativen zur Erhöhung der Energieeffizienz, die auf hohem Niveau und mit Erfolg durchgeführt werden. Davos, Sitz des Weltwirtschaftsforums und internationaler Luxuskiort, tat sich früh als eine der Städte hervor, die ihre CO₂-Bilanz reduzieren wollen. Mithilfe des erfolgreichen deutschen Gesetzes für den Vorrang erneuerbarer Energien und des Energieeinspeisungsgesetzes sowie durch die Anwendung von Solartechnologie über die bloße Gebäudeintegration hinaus, haben einige Kleinstädte in Bayern Genossenschaften gegründet, die einige der weltweit größten Solarfarmen betreiben. Jühnde, ebenfalls in Deutschland, ist als von fossiler Energie unabhängige Gemeinde bekannt geworden, die sich selbst mit lokal gewonnenem und hergestelltem Biogas für stationären und mobilen Gebrauch versorgt. In Dänemark sind Bevölkerungsgruppen auf den Inseln und dem Festland von Samsø bis Thisted zu Wirtschaftsmodellen übergegangen, die völlig ohne fossile Brennstoffe auskommen. In Sacramento, Kalifornien, haben altgediente Führungspersönlichkeiten staatliche und private Energieversorger in städtischen Besitz überführt, um selbst über ihre Geschicke zu bestimmen. Hier führten in den 1980er Jahren auch Bemühungen der Kommune durch Investition in Blockheizkraftwerke, Biogas, Photovoltaik und Windkraft zur Schließung eines Kernkraftwerkes und zur Erlangung der Hoheit der Verbraucher über den städtischen Versorgungsbezirk – damit geriet der sechstgrößte Energieversorger der USA in Verbraucherhand. Einige amerikanische Lokalregierungen von Kalifornien bis Massachusetts haben eine Reihe von Initiativen zur Energieeffizienz und Förderung regenerativer Energien entwickelt. Mitte des Jahres 2007 wurde die Delaware Sustainable Energy Utility als nachhaltiger Energieversorger gegründet. Die öffentliche Gesellschaft basiert auf Anleihen und steuert lokale Innovationsbemühungen in den Bereichen Energieeffizienz und regenerativer Energieerzeugung. Staatliche und lokale Energieversorger sowie dezentrale Energiegesellschaften werden rund um die Welt in Rekordtempo eingeführt. In Dänemark, das eines der besten Modelle genossenschaftlichen Eigentums besitzt, hat die Stadt Kopenhagen dabei geholfen, Middelgrunden ins Leben zu rufen: eine Offshore-Windfarm, die das Eigentum von Tausenden Genossenschaftern ist, die in ihre erfolgreiche Planung, den Entwurf und die Umsetzung involviert waren.

Auch auf dem Gebiet des öffentlichen Rechts vollziehen sich auf regionaler und lokaler Ebene dramatische Umwälzungen. Die Stadt Barcelona hat in den 1990er Jahren die Solarverordnung verfügt, die besagt, dass alle neuen und umgebauten Wohnungen und Eigenheime 60 Prozent ihres Warmwassers (und einige weitere Energieanteile) aus Sonnenenergie beziehen. Das Modell, das ursprünglich für die Stadt Berlin entwickelt wurde, war so erfolgreich, dass es zuerst von Dutzenden Städten in ganz Spanien eingeführt wurde und nun ein weitverbreitetes System ist. Berlin will jetzt nachziehen und hat 2008 einen solaren Rahmenplan für all seine Bezirke und Quartiere herausgegeben (Senat von Berlin 2008). Und die deutsche Bundesregierung hat eine Studie veröffentlicht, deren Prinzipien es erlaubt, alle deutsche Städte auf ihre Fähigkeit hin zu untersuchen, sich «intramuros» mit erneu-

erbaren Energien selbst in Hinsicht auf Wärme und Strom zu versorgen. Auch in der Dritten Welt gibt es in steigendem Maße Versuche, sowohl Städte als auch informelle Armensiedlungen mit erneuerbaren Energiequellen auszustatten. Dies geschieht mit Unterstützung von bilateralen Hilfsprogrammen oder multilateralen Initiativen, von gemeinnützigen und quasi nichtstaatlichen Netzwerken wie der Global Village Energy Partnership (GVEP), der Renewable Energy and Efficiency Partnership (REEP), der Entwicklungs- und Umweltprogramme der Vereinten Nationen und sogar der Weltbank. Aber die vielversprechendsten Maßnahmen sind doch die, welche auf lokaler und regionaler Ebene erdacht und umgesetzt werden – wenn sie auch immer noch, wie die internationalen Programme, recht dünn gesät und sporadisch sind. Der ländliche Sektor, dem vergangene Elektrifizierungsprogramme löblicherweise versagt blieben, profitiert im Vergleich mit den städtischen Gemeinden etwas mehr von den Errungenschaften im Bereich der erneuerbaren Energien. Bangladesch ist Sitz der weltgrößten Bank zur Vergabe von Kleinstkrediten (micro-lending), der Grameen Bank, dessen Gründer Muhamad Yunis kürzlich den Friedensnobelpreis erhielt. Grameen Shakti ist ihr Ableger im Bereich Finanzierung und Erzeugung von Solarenergie, der Zehntausende von Landbewohnern in Dutzenden von Dritte-Welt-Ländern mit Strom versorgt. Grameen Shakti wird von Dipal Barua geleitet, der nach dem alternativen Nobelpreis auch den mit einer Million Dollar dotierten ersten Zayed Future Energy Prize aus Abu Dhabi erhielt.

Der gegenwärtige Übergang bringt ein schnell wachsendes, gemischtes Feld von Erhebungen und praktischen Versuchen hervor. Geprägt von der Dynamik der globalen städtischen Wandlungen im Energiesektor, nimmt es im Zuge eines losen öffentlichen Diskurses, einer sich herauskristallisierenden politischen Linie, durch technologische Innovationen in verwandten Bereichen sowie aufgrund von soziologischer Forschung und kritischem Journalismus Gestalt an. Viele verschiedene Disziplinen sind dabei miteinander verbunden – wie zum Beispiel Wirtschaft, Gemeindeentwicklung, Architektur und Städtebau, Verkehrsplanung, Energiepolitik, erneuerbare und effizientere Energietechnologien. Die Energieinfrastruktur selbst wird dabei zur treibenden Kraft einer neuen, hoffnungsvollen, jedoch auch immer dringender bereits überfälligen Revolution.

Dieser Text erschien zuerst im Band 2 der Schriftenreihe der IBA Hamburg: METROPOLE: RESSOURCEN, 2008. Abdruck mir freundlicher Genehmigung der IBA Hamburg GmbH.

Literatur

- Campbell, Colin J. (2005): «Revision of the Depletion Model». In: The Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO). Article 624, Newsletter No 58.
- Davis, M. (2007): *Planet of Slums*. New York/London.
- Droege, Peter (2006): *The renewable city – comprehensive guide to an urban revolution*. London (<http://www.renewablecity.org>).
- Droege, Peter (2008): *Urban energy transition – from fossil fuel to renewable power*. Amsterdam.
- Hansen, James et al. (2008): *Target CO₂-emissions: Where Should Humanity Aim?* NASA/Goddard Institute for Space Studies. New York.
- International Energy Agency (Ed.) (2007): *World Energy Outlook*. Paris.
- Senat von Berlin (Hg.) (2008): *Solarer Rahmenplan Berlin*. Berlin.
- Scheer, Hermann (1999): *Solare Weltwirtschaft*. München.

Wohltemperierte Architektur

Hoher Energieverbrauch ist eine der ersten Ursachen heutiger Umweltprobleme. Der Betrieb von Gebäuden verzehrt über 40 Prozent des Energiebedarfs der Bundesrepublik Deutschland. So benötigt ein gewöhnliches Bürogebäude 300 Kilowattstunden pro Quadratmeter im Jahr. Das mit großem Energieaufwand erzeugte Raumklima ist zudem ungesund: Nutzer klimatisierter Räume leiden unter gesundheitlichen Beschwerden, dem sogenannten Sick-Building-Syndrom. Zur Lösung dieser Probleme reicht eine Verbesserung herkömmlicher Bautechnik nicht aus: Eine neue Art Architektur zu denken ist notwendig. Ein Haus ist nicht mehr als ein mit technischen Apparaturen ausgestattetes Gehäuse zu begreifen. Das Haus selbst ist als Klimagerät zu entwickeln. Der Gegensatz zwischen diesen beiden Konzepten entspricht dem Unterschied zwischen einem Motorboot und einem Segelschiff. In den 1960er Jahren waren die Architekten von der Idee des Außenbordmotors begeistert, als Prototyp fortschrittlicher Technik: «Mit einem Außenbordmotor lässt sich praktisch jedes schwimmende Objekt in ein steuerbares Schiff verwandeln. Ein kleines, konzentriertes Maschinenpaket verwandelt ein undifferenziertes Gebilde in einen Gegenstand mit Funktion und Zweck.» So Reyner Banham 1967. Ein Segelboot hingegen kommt ohne Motor aus, weil es selbst wie eine Maschine konstruiert ist. Der Rumpf hat einen minimalen Strömungswiderstand, das Segel nutzt den Wind optimal aus und kann unterschiedlichen Windverhältnissen angepasst werden. Die Passagiere sind Teil des Systems, mit ihrem Gewicht bringen sie das Boot von der Schräglage ins Gleichgewicht. In gleicher Weise ist das Haus als Klimagerät zu entwickeln, als ein Perpetuum mobile, das sich durch die Ausnutzung der vorhandenen physikalischen Kräfte – und nicht durch einen künstlichen Antrieb – am Laufen hält.

Um dies zu erreichen, ist es notwendig, das energetische Verhalten eines Gebäudes genau zu kennen. Bei der Analyse der Licht-, Wärme- und Luftströme in Gebäuden wurden die Dynamik und die Komplexität des Klimaverhaltens von Gebäuden offenbar. Das Raumklima ist kein statischer Zustand, sondern ein sich ständig änderndes Fließgleichgewicht. Das Haus steht im Austausch mit seiner Umwelt. Es reflektiert, filtert und absorbiert Energieströme, speichert und transformiert sie. Zahlreiche Faktoren wirken zusammen: So wird die Raumtemperatur unter anderem durch Sonneneinstrahlung, Außentemperatur, Gebäudematerialien, Raumform, Lüftung, Abwärme von Menschen und technischen Geräten beeinflusst.

Intelligente Planung

Das klimatische Verhalten eines Gebäudes ist zu komplex, um auf einfache Grundregeln reduziert werden zu können. Es wurden daher Verfahren entwickelt, mit denen das komplexe Verhalten simuliert und geplant werden kann. Klimasimulationen

ermöglichen es zu untersuchen, wie sich Umwelt und Nutzung, Form, Materialien und Technik von Gebäuden auf das Raumklima auswirken. Nach jahrzehntelanger Grundlagenforschung verfügen wir heute erstmals über ein Basiswissen, das das Gebäudeklima kalkulierbar macht wie das Tragverhalten einer Konstruktion. Mit Hilfe von Computersimulationen sind wir in der Lage, Gebäude den natürlichen Energieflüssen optimal anzupassen. Neue Konzepte der passiven Temperierung können entwickelt werden. Durch den Einsatz neuer Techniken in der Planung kann auf Technik im Gebäude weitgehend verzichtet werden. Mit der intelligenten Planung wird das Gebäude selbst zum Klimagerät: Räume werden zu Lüftungskanälen, Fenster und Türen zu Ventilen, Decken zu Lampen und Fassaden zu Heizkörpern.

Eine solche Planung setzt voraus, dass das Gebäude von Architekt und Klimaingenieur gemeinsam entwickelt wird. Nur eine enge Zusammenarbeit von Anfang an führt zu Gebäuden, die ein Minimum an Energie verbrauchen und zugleich architektonischen Ansprüchen genügen. Die Zusammenarbeit mit dem Ingenieur engt den Architekten in seiner Entwurfsfreiheit nicht ein, im Gegenteil: Ihm werden keine festen Vorschriften auferlegt, sondern Vorschläge gemacht, wie er natürliche Energieströme zur Temperierung des Gebäudes nutzen kann. Ihm werden die Vor- und Nachteile verschiedener Entwurfsalternativen aufgezeigt, so dass er die Konsequenzen einer jeden Entwurfsentscheidung überschauen kann. Durch die Zusammenarbeit von Architekt und Ingenieur wird das Gebäude wieder in seiner Gesamtheit entworfen und die einzelnen Aspekte des Entwurfs in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit geplant. Das erlaubt nicht nur, Probleme frühzeitig zu erkennen, sondern eröffnet auch neue Möglichkeiten. Positive Wechselwirkungen, Synergien, zwischen einzelnen Aspekten können entdeckt und ausgenutzt werden. Das Zusammenspiel (Ineinandergreifen und Wechselwirkung) der einzelnen Faktoren wird gestaltet. Gestalt, Konstruktion und Klimakzept werden in eine Gesamtlösung integriert, die aus den spezifischen Bedingungen und Möglichkeiten der jeweiligen Bauaufgabe hervorgeht.

Diese ganzheitliche Betrachtung von Gebäuden führt zu integrierten Klimakzepten, bei denen das Gebäudeklima durch das Zusammenspiel von Baukörper, Fassade und Haustechnik reguliert wird. In einem solchen integrierten Konzept erhält die Fassade eine völlig neue Funktion: Sie ist nicht mehr eine starre Grenze, sondern ein Vermittler zwischen innen und außen. Sie nutzt die natürlichen Energieströme zur Temperierung des Gebäudes.

Gebäude sind ständig wechselnden Umwelteinflüssen ausgesetzt. Die Sonneneinstrahlung ist im Winter ein Zehntel so stark wie im Sommer. Tiere wechseln ihr Fell, Pflanzen verlieren ihre Blätter, und wir Menschen tragen andere Kleidung. Ein Gebäude, das energiesparend ist, muss sich verändern. Es wurden daher Bauteile entwickelt, die durch die Veränderung ihrer energetischen Eigenschaften Energieströme regulieren. Je nach Bedarf werden die zur Verfügung stehenden Energien reflektiert, absorbiert, transformiert, gespeichert und weitergeleitet. Die heutige Mikroelektronik ermöglicht, dass Gebäude Informationen sammeln, verarbeiten und auf wechselnde Situationen reagieren. Sensoren an der Fassade registrieren Sonneneinstrahlung, Temperatur und Wind. Die Gebäudehülle verändert ihre Durchlässigkeit für Wärme, Licht und Luft. Ebenso wie auf das wechselnde Wetter reagiert ein solch «intelligentes Gebäude» auf Veränderungen in der Nutzung. Im Gebäude registrieren Sensoren die Anwesenheit von Menschen und ihre individuellen Anforderungen an das Raumklima. Energie wird nur dann eingesetzt, wenn sie tatsächlich

gebraucht wird. Das Haus wird zu einem offenen System, das auf Veränderungen in der Umwelt und der Nutzung des Gebäudes dynamisch reagiert.

Interaktive Temperierung

Nach der passiven Temperierung des traditionellen Bauens bis zum Ende des 19. Jahrhunderts und der aktiven Temperierung bis in die 1980er Jahre zeichnet sich heute das Konzept einer interaktiven Temperierung ab. Während die passive Temperierung vorwiegend auf der Abwehr unerwünschter Einflüsse des Außenklimas beruhte, die aktive Temperierung durch technisch erzeugte Energieströme ein künstliches Innenklima erzeugte, basiert die interaktive Temperierung auf der Verknüpfung von Innen- und Außenklima: Das Gebäude wird durch natürliche Umweltenergien temperiert, die Energieströme werden durch intelligente Steuerung und die in ihrer Durchlässigkeit regelbare Gebäudehülle reguliert.

Grundlegend für dieses neue Klimakonzept ist die Informationstechnologie. Durch die intelligente Planung und Steuerung wird das Haus zu einem technischen Ökosystem, das in einem engen Austausch mit seiner Umwelt steht. Ökologie und Technik sind kein Widerspruch mehr, im Gegenteil: Erst die neuen, sanften Techniken ermöglichen eine ökologische Gestaltung von Gebäuden, eine wohltemperierte Architektur, die abgestimmt ist auf die wechselnde Nutzung und die sich ändernde Umgebung. Johann Sebastian Bachs «Wohltemperiertes Klavier» sind Klavierstücke für ein gut gestimmtes Klavier, das in 24 Tonarten gespielt werden kann. Ein Klavier also, das verschiedene Stimmungen annehmen kann. Die Funktionalität wohltemperierter Gebäude hat ihren eigenen ästhetischen Reiz: Sie spielt mit dem Licht, mit Klang und Wärme. Es ist eine Architektur wechselnder Stimmungen.

Es ist möglich, den Energieverbrauch von Gebäuden auf einen Bruchteil des heute üblichen zu senken. Dass diese Möglichkeit genutzt wird, erfordert nicht nur die Bereitschaft der Architekten, neue Planungsmethoden und neue Technologien anzuwenden. Sie erfordert auch eine andere Bauherrenschaft. Heutige Bauherren, oft Investoren, die die Gebäude vermieten und nicht selber nutzen wollen, sind vor allem an einer schnellen Amortisation und kurzfristiger Rendite interessiert. Niedrige Baukosten sind wichtiger als die Senkung der Betriebskosten, da letztere vom zukünftigen Mieter getragen werden. Diese kurzfristigen Interessen der Bauherren stehen im Widerspruch zu den langfristigen Interessen der Gesellschaft nach Senkung des Energieverbrauchs. In gewisser Weise ist der Architekt Anwalt des Gemeinwohls, der die privaten Interessen des Bauherren in den gesellschaftlichen Kontext integrieren soll. Er muss sich Gedanken darüber machen, wie er seine Ideen durchsetzen kann. Auch die Siedlungen des Neuen Bauens der 1920er Jahre wären nicht entstanden, wenn die klassische Moderne nicht zugleich ein politisches und soziales Programm formuliert hätte. Erst die neuen Bauherren – Genossenschaften und sozialdemokratisch regierte Kommunen – realisierten den großen Teil der Bauten der klassischen Moderne. Wenn es heute um die Verwirklichung einer ökologischen Architektur geht, muss in gleicher Weise ein Instrumentarium entwickelt werden, mit der jene in einem marktwirtschaftlich organisierten Bauwesen durchgesetzt werden kann. Den langfristigen, gesellschaftlichen Interessen muss durch höhere Energiepreise und strengere gesetzliche Anforderungen Geltung verschafft werden. Erst damit kann das Konzept der «Wohltemperierten Architektur» in die allgemeine Baupraxis umgesetzt werden.

Baukultur und Klimawandel

Klimawandel

Der globale Klimawandel ist aus einer wissenschaftlichen Hypothese zu einer mittlerweile auch massenmedial und politisch bearbeiteten Realität geworden (Rahmstorf und Schellnhuber 2006). Vielleicht hat die Überreizung des Katastrophendiskurses durch einige notorische Massenmedien dazu geführt, dass wir heute gar nicht mehr hinreichend aufmerken, wenn die Wissenschaft alarmiert (Risbey 2008). Denn seit dem mit dem Friedensnobelpreis ausgezeichneten Vierten Sachstandsbericht des Intergovernmental Panel on Climate Change mehren sich aus der Klima- und Klimafolgenforschung die Anzeichen dafür, dass sich das Klima rascher, drastischer und vor allem unumkehrbarer wandelt, als wir bisher gedacht haben. Auch die weltweiten Treibhausgasemissionen wachsen schneller als bisher angenommen (Canadell et al. 2007). Wenn wir gefährlichen Klimawandel vermeiden wollen – und das haben die Regierungen der meisten Staaten der Erde völkerrechtlich verbindlich durch ihre Unterschrift unter die Klimarahmenkonvention von 1992 (UNFCCC) bekräftigt –, dann sollten wir tunlichst unter 2°C zusätzlicher globaler Erwärmung bleiben (Schellnhuber et al. 2006). Und angesichts der Treibhauswirkung der bereits aufgehäuften «Kohlenstoffschuld» müssen wir die Trendwende der globalen Emissionen bis spätestens 2020 schaffen – sonst erwartet uns eine völlig unbekannte Klimawelt, die mit erheblichen Schadenswirkungen und/oder Anpassungskosten verbunden ist (Meinshausen et al. 2009).

Daraus folgt mindestens zweierlei: Erstens müssen wir uns auf einen unvermeidlichen Klimawandel einstellen, um die Schadenswirkung möglichst gering zu halten. Das Thema Anpassung an den Klimawandel (adaptation), lange Zeit als Resignation missverstanden und bisweilen ideologisch gebrandmarkt, wird zur Notwendigkeit – insbesondere im Bereich Gebäude und Stadtplanung, wo wir uns verstärkt auf Wetterextreme, Hochwasser im Winter, trockene und heiße Sommer sowie einen sorgfältigeren Umgang mit Wasser einstellen müssen. Nationale und länderspezifische Programme sind in Deutschland mittlerweile auf den Weg gebracht (vgl. <http://www.anpassung.net/>), aber es fehlt vielfach noch an entsprechenden Lösungen und Instrumenten – und am entsprechenden Bewusstsein der Entscheider. Auch im Bereich Gebäude und Stadtplanung.

Zweitens: Anders als manche Protagonisten der Anpassungsstrategie meinen, kann Anpassung auf erfolgreiche Emissionsminderung nicht verzichten. Es macht nämlich einen enormen Unterschied, ob wir uns an eine 2°C wärmere Welt anpassen oder an eine, die 5°C wärmer ist. Darum ist es natürlich auch dringend geboten, die Emissionen deutlich und rasch abzusenken. Eine Reduktion um etwa 80 Prozent bis

2050 ist nötig. Das ist durch ein Paar Zentimeter Wärmedämmung hier oder zwei, drei Energiesparbirnen da nicht zu machen. Wir brauchen eine dritte industrielle Revolution, wir brauchen den Übergang in eine Low Carbon Economy, eine emissionsarme Wirtschaft. Führende Ökonomen haben ausgerechnet, dass dies sowohl technisch als auch wirtschaftlich machbar ist, und dass es vor allem kostengünstiger ist als abzuwarten und nichts zu tun (Stern et al. 2007). Technologische und verhaltensbezogene Änderungen müssen gleichzeitig erfolgen. Und: Die Low Carbon Economy braucht eine Low Carbon Culture. Ohne einen begleitenden und unterstützenden kulturellen Wandel hat es in der Geschichte noch nie einen derart großflächigen technisch-ökonomischen Wandel gegeben, wie er jetzt gefordert ist. Und hier kommt die Stadt- und Raumplanung ebenso ins Spiel wie die Architektur. Wir brauchen nämlich auch dringend eine Low-Carbon-Baukultur (LCB) sowie die entsprechenden planerischen Rahmenbedingungen.

Die Rolle der Architektur

Mit etwa 1.000 Terrawattstunden pro Jahr gehen rund 40 Prozent des deutschen Primärenergieverbrauchs (etwa 2.500 Terrawattstunden pro Jahr) auf das Konto Raumwärme und Warmwasserbereitung, der größte Teil davon (knapp 70 Prozent) in den privaten Haushalten. Bau, Betrieb und Abriss von Gebäuden machen rd. 40 Prozent der deutschen Treibhausgasemissionen aus. Die energetische «Performance» eines Gebäudes oder einer Wohnung hängt von vielerlei Faktoren ab: der Isolierungswirkung des Baumaterials, der eingebauten Technik, den verfügbaren Netzwerken, dem konkreten Nutzerverhalten. Der Architekt gibt mit seinem Entwurf den Korridor für den ökologischen Fußabdruck des Gebäudes für die nächsten 50 bis 100 Jahre vor.

Die ökologische Performance des Gebäudebestandes in Deutschland lässt derzeit deutlich zu wünschen übrig. Unsere Wohn-, aber auch unsere Geschäftsgebäude verschwenden immer noch zu viel Energie, anstatt sie klug zu nutzen – oder gar als virtuelle Kraftwerke zu dienen. 80 Prozent aller Gebäude in Deutschland liegen noch über dem 2007 von der Energieeinsparverordnung (EnEV) festgelegten Wert von 70 kWh Primärenergieverbrauch pro m² und Jahr. Dabei sind Niedrigenergie-, Passiv- und auch Energie-Plus-Häuser schon seit längerem bautechnisch möglich und finanziell darstellbar. Dies gilt insbesondere angesichts der langfristig steigenden Preise für Öl und Gas. 75 Prozent der Gebäude in Deutschland sind vor 1979 errichtet worden, so dass die energetische Sanierung des Bestandes eine besondere Herausforderung darstellt. Die Deutsche Energieagentur konnte im Rahmen von Pilotprojekten demonstrieren, dass auch hier deutliche Energieeinsparungen (teilweise bis zu 90 Prozent) möglich sind und sich mittelfristig rechnen.

Eigentümer und Manager von Altbauten nutzen die routinemäßig anfallenden Sanierungsmaßnahmen allerdings noch viel zu wenig, um ihr Gebäude klimafreundlich und energiesparend zu machen. Im Wohnungsbau werden in Deutschland jährlich etwa 50 bis 55 Milliarden Euro für Neubauten investiert, die Bestandsinvestitionen im Wohnungsbau liegen bei jährlich 70 bis 80 Milliarden (IÖR 2007). Die Kreditanstalt für Wiederaufbau fördert seit Jahren durch verschiedene Programme klimafreundliche Umbauprojekte (Wärmedämmung, Solarheizung, Wärmepumpen etc.). Im Jahr 2006 wurden dafür rund 1,4 Milliarden Euro ausgegeben, womit

360.000 Wohnungen (oder 1 Prozent des Bestandes) energetisch saniert wurden. Bei dieser Rate könnten im Jahr 2030 zusätzlich zu den bereits energetisch optimierten Altbauten nochmals rund 25 Prozent des gesamten Wohnungsbestandes energetisch dem Niveau von Neubauten angenähert werden (EWI/EEFA 2007). Angesichts des bereits stattfindenden Klimawandels sind zudem Fragen wie Gebäudesicherheit bei Starkwinden oder der klimaneutralen Raumklimatisierung zu integrieren.

Entscheider, private Bauherren ebenso wie gewerbliche Gebäudemanager, schauen auf Kosten, Amortisationsfristen und Renditen. Trotz steigender Energiepreise: Mieten und Gehälter pro m² fallen deutlich stärker ins Gewicht. Von daher ist es notwendig, auch über den gesundheitlichen sowie arbeitspsychologischen Nebenutzen energetisch optimierter Gebäude nachzudenken. Studien des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswissenschaft und Organisation im Rahmen des Projekts «Office 21» zeigen, dass Gebäude, die auf moderne Arbeitsabläufe (z.B. steigende Relevanz von Teams statt Einzelbüros), körperliches und psychisches Wohlbefinden sowie ästhetische Qualität hin geplant sind, auch zu höherer Arbeitsproduktivität führen.

Dem Immobilienberatungsunternehmen Jones Lang LaSalle zufolge (JLL 2007) werden ökologische Kriterien für Entscheider in Zukunft eine deutlich größere Rolle spielen – aus Kosten-, Wert- und Imagegründen. Unternehmen werden von Öffentlichkeit und Investoren mehr und mehr nach ihrem Corporate Carbon Footprint gefragt. Bislang allerdings dominiert ein Teufelskreis: Nutzer, Bauwirtschaft, Entwickler und Investoren schieben sich gegenseitig den schwarzen Peter zu. Teufelskreise sind systemische Fehlkopplungen, die man nicht isoliert beheben kann. Auch der Architekt kann das nicht. Aber im Verein mit verbesserten Gesetzen, einer ökologischer ausgerichteten Stadtplanung, klügeren Investoren, engagierteren Unternehmern (wie etwa Tom Bloxham von Urban Splash in Manchester) und sensibilisierten Nutzern kann es sehr wohl gelingen, aus dem «vicious» einen «virtuous circle» zu machen. Und genau daran müssen sich Architekten verstärkt beteiligen. Schließlich sollen die ins planerische Visier zu nehmenden Null-Emissions-Häuser auch die funktionaleren, flexibleren und schöneren Gebäude sein. Wo anders als im Kopf (oder Bauch?) des Architekten sollten sie entstehen?

Ethos und Profession

Von Architekten verlangen wir das professionelle Beherrschen der Regeln der Baukunst, das es ihm oder ihr erlaubt, auf wechselnde Ansprüche (und Budgets) von Bauherren konstruktiv und kreativ einzugehen. Zu diesen Regeln gehört seit einiger Zeit auch, bestimmte, sich über die Zeit verschärfende Regeln der Energieeffizienz zu berücksichtigen. Das allein macht aber noch keinen «guten» Architekten aus. Genauso wenig wie wir es dem «Stararchitekten» durchgehen lassen, wenn er sich an der ästhetischen wie ökologischen Sünde wuchernder Vorstadtteppiche aus Doppelreihenhaushälften von der Stange beteiligt, genauso wenig erachten wir es als tugendhaft, wenn Architekten nur das einhalten, was ihnen die Energieeinsparverordnung vorschreibt. Es sollte zum professionellen Ethos gehören, diese Standards zu übertreffen. Und es sollte auch dazu gehören, unwillige Bauherren von der Notwendigkeit und Machbarkeit solcher Entwürfe zu überzeugen – was nur geht, wenn klimaschützendes Bauen als gute fachliche Praxis auch innerlich gewollt wird und sich deshalb in konstruktive Phantasie übersetzt.

Ethos und professionelle Standards müssen zusammenspielen, sonst entsteht die Low-Carbon-Baukultur nicht, die wir jedoch möglichst rasch brauchen. Dabei geht es nicht darum, alle Architekten in «Öko-Architekten» umzumodeln. Der Flurschaden durch Widerstandshandlungen wäre womöglich noch größer als der im Status quo. Es geht vielmehr darum, Ziele und Prinzipien des klimaschützenden Planens und Entwerfens als ganz normale Rahmenbedingungen professionellen Handelns innerlich und institutionell zu verankern.

Wie wächst eine solche professionelle Ethik? Die Frage «Wie erziehe ich mein Kind zu einem guten Menschen?» beantwortete Aristoteles bekanntlich: «Indem Du es zu einem guten Bürger in einem guten Staat machst». Das darf man nicht quietistisch verstehen: Anpassung an bestehende Gepflogenheiten und gute Manieren, ohne die Urteilsfähigkeit darüber, ob diese denn auch wirklich gut sind, haben ethisch allenfalls begrenzten Wert. Was Aristoteles mit seiner Auskunft vielmehr sagen will, ist zweierlei: Erstens kann man als einzelner am besten dann gut werden, wenn man es in einer Gemeinschaft tut, die die entsprechenden Haltungen und Handlungsweisen teilt und unterstützt. Das afrikanische Sprichwort, wonach es ein ganzes Dorf braucht, um ein Kind zu erziehen, hat etwas Ähnliches im Sinn. «Gute» Architektur im Sinne einer Low-Carbon-Baukultur braucht Netzwerke Gleichgesinnter, sie braucht ein teils unterstützendes, teils herausforderndes interdisziplinäres Umfeld, das vom Low-Carbon-Design bis zur Low-Carbon-Stadtplanung reicht, und sie braucht eine breite Verankerung in der Architekturausbildung. Sozialer Wandel ganz generell beginnt übrigens in den seltensten Fällen damit, dass sich große Massen auf den Weg machen. Er beginnt meist unmerklich, und er kann durch Minderheiten ausgelöst werden – vorausgesetzt, diese bilden durch ihr Engagement, ihre Stringenz und ihre Vernetzung eine kritische Masse, die der trägeren Masse eine glaubhafte Alternative anbieten kann.

Zweitens sagt Aristoteles (ob er es auch sagen wollte, werden wir wahrscheinlich nie erfahren), dass es auch von unserem Urteil und unseren Handlungen abhängt, ob ein Staat (eine Gemeinschaft, ein Verband, ein Staat) wirklich «gut» ist. Das «Jemanden-zum-Bürger-Machen» beinhaltet ja ein breit gefächertes Geflecht aus Einstellungen und Handlungen: das Vorleben guter Beispiele, die diskursive Rechtfertigung guter Praktiken, das Kritisieren schlechter Beispiele und Praktiken etc. Es geht nicht um das pädagogische Hineinzwängen in vorgegebene und blind akzeptierte Institutionen, sondern um die aktive und von kritischer Reflexion begleitete Aneignung derselben, die stets auch mit deren Veränderung einhergeht. So entwickelt sich eine Gesellschaft. Auf unseren Kontext hin gewendet heißt das: Eine Low-Carbon-Baukultur entsteht nur, wenn sie als Innovationskultur gelebt wird, wenn es auch in der erwähnten kritischen Masse hinreichend Differenzierung und kreative Abweichung gibt, aus der heraus das Neue erst entsteht.

Für eine Low-Carbon-Baukultur

Wer den Begriff «Zero Emission City» googelt, den führen die Links derzeit nach Masdar oder Dongtan. Beides sind Reißbrettstädte, die, wenn sie denn wirklich gebaut und im Alltag genutzt werden, ihre ökologischen Stärken ausspielen können, weil sie auf dem Stand der neusten Technik und mit viel Geld als Prestigeobjekte vom Reißbrett entstehen. Dagegen ist nichts einzuwenden. Aus Ölförderländern oder

China kommen ansonsten fürs Weltklima ja eher bedenkliche Nachrichten. Aber was lehren uns diese Beispiele für das alte Europa mit seiner alten Bausubstanz – und das in dieser Hinsicht gar nicht so viel jüngere Amerika? Sie lehren uns, dass renommierte Architektur- und Stadtplanungsbüros die ökologische Herausforderung des Klimawandels ernstnehmen, und dass man darauf zeitgemäße Antworten finden kann. Sie zeigen, dass europäische Büros in der Lage sind, diese Antworten auch in anderen Baukulturen zu geben. Sie sollten uns anspornen, die eigene Experimentierfähigkeit nicht zu unterschätzen. Warum gibt es keine Low Carbon Cities (oder Quarters) in Deutschland? Das Wuppertal-Institut hat das im Auftrag der Siemens AG für München einmal durchgerechnet (mit dem Zieljahr 2058) (Siemens 2009, siehe auch den Beitrag von Denig in dieser Publikation). Um Schule zu machen, braucht es Leuchttürme, Beispiele und Experimentierfelder. Warum etwa keine Klima-IBA in Berlin 2017? Diese Beispiele sollten uns aber auch dazu anspornen, Lösungen für den Baubestand gewachsener Städte zu suchen – schließlich müssen auch Masdar oder Dongtan (wenn sie denn einmal gebaut bzw. fertiggestellt werden sollten) eines schönen Tages umgebaut bzw. an die neuerlichen Bedingungen angepasst werden.

Das verweist auf den schönen Begriff der Baukultur. Dieser reagiert auf eine unschöne Realität des Bauens und des Lebens mit Bauten. Man muss nicht mit den Werken von Le Corbusier oder Frank Lloyd Wright im Kopf durch unsere (Zwischen-) Städte laufen, um jene ästhetischen «Schocks» zu erleiden, von denen ein Baudelaire noch hoffen konnte, aus ihnen könnten sich die ästhetischen Umrissse der Moderne ergeben.

Selbstverständlich braucht es politische Rahmenbedingungen, um hier Veränderungen hin zu einer Low-Carbon-Stadt und einer Low-Carbon-Baustruktur zu erreichen. Das reicht von der Frage der Besteuerung fossiler Energieträger über den Emissionshandel und die Bauleitplanung bis hin zu Gebäudestandards. Aber auch dann braucht es ja eine Baukultur, die das alles ins Ästhetische, Planerische, Praktische umsetzt. Derzeit stehen wir hier erst am Anfang. In Potsdam wurde kürzlich die bundesweite Stiftung Baukultur ins Leben gerufen. Ein verdienstvoller Schritt, aber unter den vielen bearbeiteten Aspekten sucht man Fragen des Klimawandels oder der Energieeffizienz vergeblich unter den Stiftungsaufgaben. Das ist zugegebenermaßen nur ein kleines, aber nach unserer Erfahrung ein symptomatisches Beispiel dafür, dass sich etwas ändern muss. Und zwar deutlich vor 2020...

Die Geschichte der Baukultur ist hier nicht ohne Beispiele. Das von manchen geschmähte Bauhaus könnte hier ein Vorbild sein. Bauhaus war in erster Linie kein Stil, sondern eine Haltung, aus der sich ein Stil ergab. Diese Haltung zeichnete sich durch die Einsicht in die Notwendigkeit aus, dem funktionalen und ästhetischen Wildwuchs der sich abzeichnenden Moderne einen konsistenten und transparenten Gegenentwurf gegenüberzustellen, der deren Herausforderungen auf Augenhöhe annehmen wollte. Vom Design über die Architektur bis zur Stadtplanung wurde fächerübergreifend an einer zeitgemäßen Alltagskultur gearbeitet. Genau so etwas braucht es heute: nur eben als Low-Carbon-Bauhaus.

Literatur

- Canadell, J.G. et al. (2007): Contributions to accelerating atmospheric CO₂ growth from economic activity, carbon intensity, and efficiency of natural sinks. *PNAS* 104.
- EWI/EEFA (Energiewirtschaftliches Institut der Universität Köln/Energy Environment Forecast Analysis) (2007): Studie Energiewirtschaftliches Gesamtkonzept 2030. Szenariendokumentation Köln.
- IÖR (Institut für ökologische Raumentwicklung) (2007): Investitionsprozesse im Wohnungsbestand – unter besonderer Berücksichtigung privater Vermieter. BMVBS/BBR Forschungen 129.
- JLL (Jones Lang LaSalle, M. Barthauer) (2007): Ökologische Nachhaltigkeit von Büroimmobilien. JLL Advance.
- Meinshausen, M. et al. (2009): Greenhouse-gas emission targets for limiting global warming to 2° C. *Nature* 458.
- Ott, H.E.; Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.) (2007): *Wege aus der Klimafalle: Neue Ziele, neue Allianzen, neue Technologien – was eine zukünftige Klimapolitik leisten muss*. München.
- Rahmstorf, S.; Schellnhuber, H.-J. (2006): *Der Klimawandel*. München.
- Risbey, J. S. (2008): The new climate discourse: Alarmist or alarming? *Global Environmental Change* 18.
- Schellnhuber, H.-J. et al. (2006): *Avoiding Dangerous Climate Change*. Cambridge.
- Siemens (2009): *Sustainable Urban Infrastructure. Ausgabe München – Wege in eine CO₂-freie Zukunft*. München.
- Stern, N. et al. (2007): *The Economics of Climate Change*. Cambridge.

Mass Urbanization and Climate Change in China: Challenges and Opportunities

China is undergoing a rapid urbanization development stage. The ratio of urbanization reached 45.7 percent by the end of 2008. It will reach 60 percent by 2020. It means that by 2020, about 300 million of China's population will migrate into the cities to live and work (the figure is equivalent to the current US population). Population in cities and towns reached 606 million by 2008. There are 118 cities with a population over one million. The top 10 cities with integrated competitiveness in China are: Hong Kong, Shenzhen, Shanghai, Beijing, Guangzhou, Taipei, Wuxi, Suzhou, Foshan, and Macau.

The process of urbanization has promoted large-scale urban infrastructure and housing construction. There is a large demand for cement and steel production in China. No other country can provide for the Chinese steel and cement industry on such a large scale. Therefore, the demands of China's urbanization on high-energy-consuming industries is great. Even if technological progress were to increase energy efficiency, the demand to meet the economic growth and social modernization means China's total energy consumption will continue to experience high growth.



Fig. 1: Urbanization growth rate of China (%).

There is an enormous need to provide adequate housing and work for a growing urban population. According to the World Bank, by 2015 half of the world's new building construction will take place in China, and more than half of China's urban residential and commercial buildings in 2015 will likely have been constructed after the year 2000. A vast majority of these projects are very large, such as commercial office buildings with 1–1.5 million square feet and residential developments involving 5 million square feet of construction area.

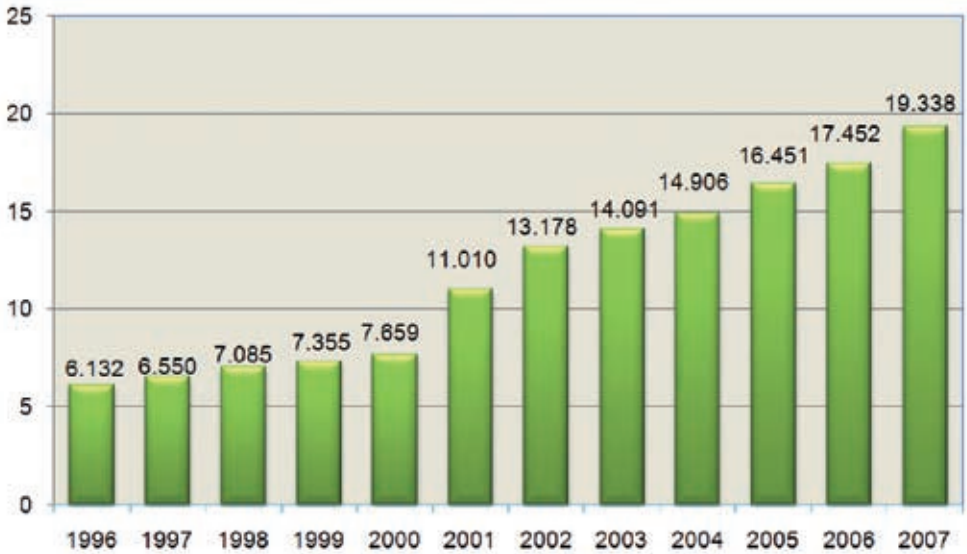


Fig. 2: Gross building floor area in cities and towns (billion sq. m.).

China's private car ownership levels have increased with the rapid rise in income levels, followed by changes in lifestyle. Civilian car totals across the country reached 64.67 million and the volume of private cars reached 19.47 million by 2008, a rise of 28 percent over the previous year. Car sales in 2009 will exceed 10 million. The Chinese car market now exceeds the German and Japanese markets and sales will likely surpass domestic sales in the United States by 2015. It means that every year China needs at least 20–30 million tons of additional petroleum supplies. China has now become the second largest consumer of petroleum, and third largest net importer in the world.

China is facing serious challenges:

- polluted environment – heavy price to pay for fast growth over the past 30 years
- huge demands due to population growth and rapid urbanization
- export-oriented and low-end manufacturing economic structure
- now a major producer of energy-intensive goods
- coal-dominated energy structure
- energy poverty in rural areas among low-income residents.

Coal use, the primary source of energy, reached a 2.85-billion ton coal equivalent level in 2008, ranking China second worldwide with a share of over 20 percent. Seventy percent of energy consumption is from coal-fired sources.

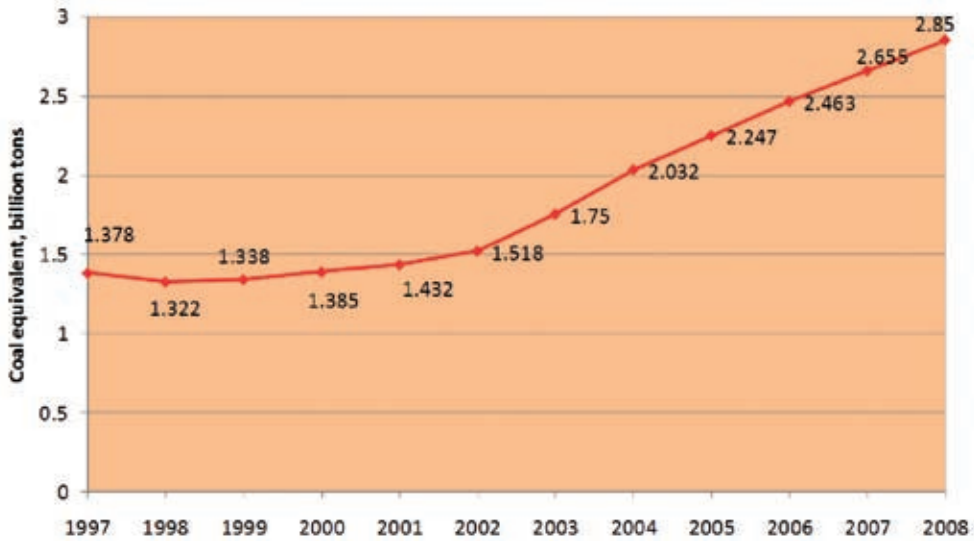


Fig. 3: Growth of primary energy consumption in China.

According to the Netherlands Environmental Assessment Agency, the CO₂ emissions of China have already exceeded those of the United States and ranks China first worldwide. (But if only estimating CO₂ emissions from the energy sector, the United States is still in first place).

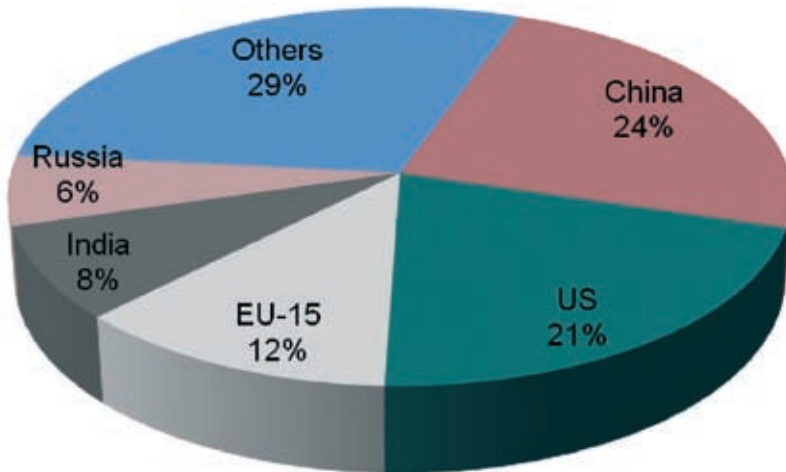


Fig. 4: Shares of the world CO₂ emissions in 2007 (source: Netherlands Environmental Assessment Agency).

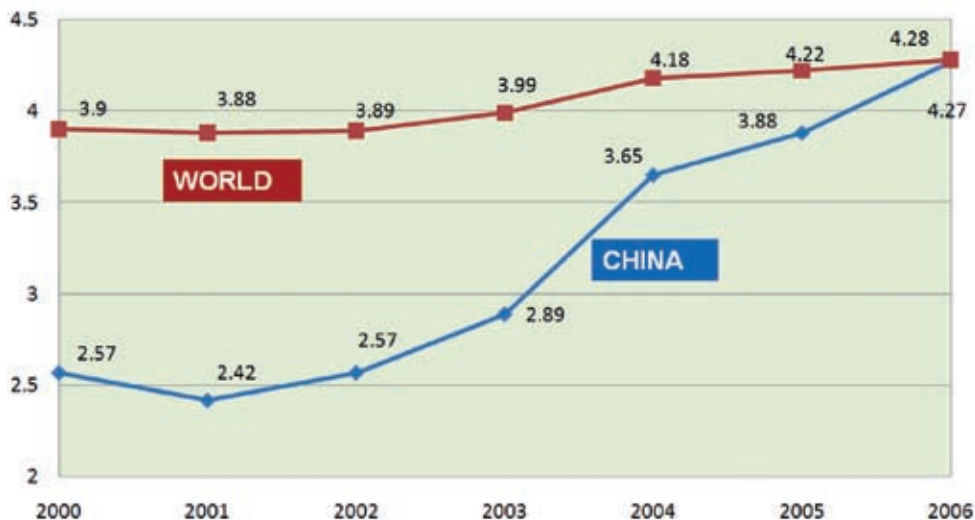


Fig. 5: Development in per capita CO₂ emissions in China and the world.

From 1950–2002, China’s cumulative CO₂ emissions from fossil fuel combustion accounted for 9.33 percent of the world’s total in the same period. In 2006, Chinese scholars estimated that the embedded energy in net exports exceeded more than a quarter of all energy consumed. China’s CO₂ emissions from the production of export commodities is almost equivalent to total emissions of Japan.

Building energy consumption in China

As to the building energy sector, although there are no official statistics, most scholars believe that China’s building energy consumption is still very low, only about 20 percent of total energy consumption.

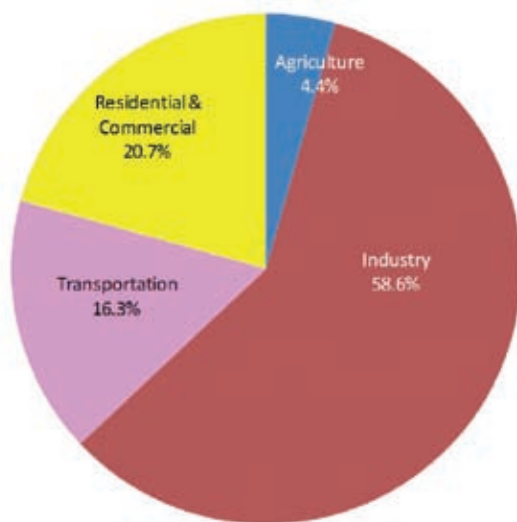


Fig. 6: Shares of energy consumption in 2005.

Most energy is consumed by industries. Most reports in China have overestimated energy consumption by the building sector, especially in the residential sector. Compared to other cities in the world at the same latitude or higher, most cities in China have colder winters and hotter summers. They need both cooling and heating for staying healthy and retaining a comfortable indoor environment. Nevertheless, in 2004 the annual primary energy consumption per household in Shanghai was only 973 kgCE (kilogram of Coal Equivalent), less than a third of that in the United States. Per household, electricity consumption in Shanghai is only a fifth of that in United States.

According to surveys, the average annual energy charge for Shanghai's households accounts for 26 percent of the disposable income in lower-income families. The room temperature in most households of Shanghai is lower than 14°C in winter, due to poor insulation and intermittent operation of heat pumps. Most households turn on their air-conditioners in the summer only when the room temperature is higher than 29°C. We learn from surveying data that over 80 percent of houses are out of the ASHRAE (American Society of Heating, Refrigeration, and Air-Conditioning Engineers) comfort criteria zone. Most households have to suffer indoor humidity higher than 70 percent during the rainy season every June. We can conclude that building-energy consumption will grow considerably in China. Building-energy consumption growth is to some extent a measure of people's living standards and the development of the service industry.

Coping with climate change

The Chinese government adopted a series of measures to deal with challenges faced. The government released the China National Plan for Coping with Climate Change, and the National Assessment Report on Climate Change. At the APEC meeting (Asia-Pacific Economic Cooperation) in 2007, Chinese President Hu Jintao said:

We should ensure that both production and consumption are compatible with sustainable development. We should optimize the energy structure, promote industrial upgrading, develop low-carbon economy, build a resources-conserving and environment-friendly society and thus address the root cause of climate change.

The government has promoted industrial structure adjustment. A lot of excess production capacities have been eliminated. The measures are to:

- shut down excess production capacity in heavy industries
- accelerate the development of high-tech industries
- speed up the development of modern service industries
- continuously upgrade the scale and level of the equipment manufacturing industry
- markedly increase energy, transportation, and other basic industries
- further improve the industry concentration.

It is estimated that the energy savings for every ton of steel that is not produced are enough to cover the heating energy demands of a Beijing family in winter. We can predict that with the improvement in people's living standards and the development of the service industry, the share of building-energy consumption will increase, and energy consumption will move from industrial production to maintaining a properly built environment.

The Chinese government has tried to encourage residents to replace their old high-energy-consuming appliances and polluting cars through the use of subsidies. This is also seen as a «New Deal» in the context of the financial crisis. The government has drawn up a renewable energy development plan. According to the plan, by 2010 the share of renewable energy as a total of energy consumption will have reached about 10 percent, and by 2020 15 percent. Additional capacity from 2006 to 2020 should include:

- 190 GW of hydropower
- 28 GW of biomass power generation
- 29 GW of wind-power generation
- 1.73 GW of photovoltaic
- 62 million rural household biogas devices
- large-scale biogas projects
- promotion of universal solar water heaters, geothermal, bio-liquid fuel production and molding of solid biomass fuel.

The government plans to invest two trillion renminbi into nuclear power. By 2020 the share of energy derived from nuclear power generation would be 5 percent.

A number of construction projects have started to implement the idea of CO₂ mitigation. For example, in construction of the Shanghai 2010 Expo Park, there are many new technologies used to improve energy efficiency:

- river-water source heat pump system with a cooling capacity of 61,975 kW and heating capacity 24,705 kW
- solar photovoltaic with power of 4.5 MW (Asia's largest at present)
- pile-base ground source heat pump system with a capacity of 12,250 kW (the world's largest of this kind)
- thermal storage using ice and water with a capacity of 23,136 RTH
- natural gas direct-fired absorption chillers with a capacity over 80,000 kW.

The results would be:

- annual electricity savings of 10 GWh
- annual primary energy savings (except electricity) of 3000 tce
- annual emission reduction of 50 000 ton CO₂ equivalent
- peak power shift of 45 MW.

Chongming Island

The government has publicly funded universities and research institutes to carry out a series of major research projects into the low-carbon city. Tongji University has been involved in these projects. One part of these projects is focused on the development of Chongming Island. Chongming is an alluvial island in the Yangtze River Delta. It is the third largest island in greater China at 1,229 square kilometers with a population of 635,000. Although Chongming Island is close to Shanghai – a megacity which has the fastest-growing economy in China – it is a less developed region, due to the fact that there are no traffic links with the mainland. Therefore, it maintains its original rural features to a large extent.

According to the plan, there will be one city (with a population of 200,000), seven towns, and 188 villages in Chongming Island in 2020. More than two-thirds of the population will live in the city and towns. An enormous development will be built after the tunnel and bridge have been finished. How can we select the development projects, considering the huge investment and fast progress of urbanization? How can the ecological environment be preserved during rapid development?

We have a project funded by SMSTC (Science and Technology Commission of Shanghai Municipality) for Research on the Guidelines for the Construction of Eco-City and Eco-Town in Chongming Island. We will get another project funded by MST (Ministry of Science & Technology) for Research on Industry Development, Application of Know-how Integrated Technologies and Demonstration in Chongming Low-carbon Economy Demonstration Zone. The project's duration will be from 2010 to 2013. The contents are:

- research on innovation management tools and new policies of Chongming's low-carbon economic development zone
- research on key technologies in Chongming's low-carbon economic development, including key technologies of low-carbon energy, integrated optimization technologies of low-carbon urban traffic, key technologies of low-carbon buildings, key technologies for protection and enhancement of carbon sinks, key technologies for development of low-carbon industries
- research on integrated applications and demonstration of key technologies in low-carbon economic development (Chenjiazhen Town)
- research on demonstration of modern agriculture on Chongming Island.

We have established the Chongming Sustainable City Networks in cooperation with EPSRC (Engineering and Physical Sciences Research Council, UK). More than 10 key universities in the United Kingdom, such as the University of College London, Imperial College London, University Of Southampton, etc., are involved in the initiative.

My vision for Chinese cities to 2030

In my opinion, future urban development in China should look like this: Cities should have a reasonable industrial structure with an emphasis on services, high-tech, and modern manufacturing industries. China should have a polycentric city structure with a more or less even distribution of the population as well as a multicultural society. These cities ought to have a compact city form with high density, high rise, and high plot ratio. The potential impacts from resource consumption should be reduced, as well as the carbon footprint from energy consumption. The ecological and carbon-sink functions of the land shall be preserved. Energy efficiency has to be improved and the circular economy should be promoted. Highly developed information and communication technologies will help to increase working efficiency and support daily life. With urban transit systems, usage of private cars will be reduced. Consumer responsibility has to be promoted.

«Und daneben, im geziemenden Abstand, baue man die Stadt unserer Zeit»

In einer Zeit, in der allmählich die Einsicht entsteht, dass die Technik mit der rasanten Geschwindigkeit katastrophaler globaler Umweltphänomene, unwiderstehlichen Wachstums und Verbrauchs kaum mehr Schritt zu halten vermag, ist ein Moment erreicht, der der Technologie der Konstruktion deutlich weniger Relevanz zuweist als der Konstruktion der Technologie.

Das Verlassen der direkten Ableitung, die Technik möge unsere Bedürfnisse und Anforderungen insgesamt lösen und entsprechendes «bereitstellen», bedingt, dass man konzeptionell die Vorstellung der Technologie erweitern muss, ihr weitere «ethische» Kriterien zuordnen sollte, die sie auf das Individuum und die Gesellschaft projizierbar macht. Eine Projektion, die dem Menschen ein nachvollziehbares Bewusstsein für Handlungen und Entscheidungen ermöglicht. Im Besonderen stellt heute die technologische Entwicklung, die Technik mehr und mehr vom Individuum zu entrücken, sie als automatisierte Atmosphäre, als ein «Automotiv» zu konzipieren, ein immer größer werdendes Risiko der Entkopplung dar.

Der heutige Stand der Technik formuliert nicht überraschend Prämissen, bei denen versucht wird, ein Gebäude möglichst nah an einen rechnerischen «Modellfall» (z.B. Minergie¹, bewertete Primärenergieziffer) zu realisieren. Die Interaktion der Benutzer wird dabei als «psychologische Ineffizienz» definiert und stellt in Wahrheit einen akzeptablen Störfall dar, der mit einer vorsorglichen Mehrleistung kompensiert wird. Bemerkenswert bleibt also, dass der Mensch nicht nur in Bezug zur Umwelt, sondern auch in Bezug zu der für ihn entwickelten Technik den Problemfall darstellt; und so scheinen wir in einem großen Hamsterkasten unentwegt uns zu bewegen, mit großen Laufrädern bedient, bestens versorgt, optimal von der Technik unterhalten.

Das Erreichen einer 2000-Watt-Gesellschaft impliziert nicht nur einschneidende technische Bedingungen und kommende, notwendige Innovationen, sondern auch eine rückkoppelbare Form der Selbstverantwortung, eine maßvolle Reduktion im Umgang mit Energie und Ressourcen. Innovation steht also vor dem großen Dilemma, eine fortschreitende Verbesserung der technologischen Möglichkeiten und gleich-

1 Minergie ist der wichtigste Energiestandard in der Schweiz für Niedrigenergiehäuser. Zurzeit werden etwa 13 Prozent der Neubauten und 2 Prozent der Sanierungen in der Schweiz nach Minergie zertifiziert. Es handelt sich meist um Wohnbauten, bei den anderen Kategorien existiert teils noch kein einziges gebautes Gebäude. Der Minergiestandard ist in Ansätzen mit den deutschen Standards KW40 (Neubauten) und KW60 (Sanierungen) vergleichbar.

zeitig eine einschneidende, selbstverantwortbare Reduktion der Mittel und Möglichkeiten leisten zu müssen. Die technologische Weiterentwicklung erachtet man heute als selbstverständlich, während eine Form der Reduktionen durch Selbstverantwortung bis heute kaum stattgefunden hat. Die Handhabung dieser beiden Antagonisten wird zur großen gesellschaftlichen Herausforderung unserer Zukunft, prinzipiell eine Nachhaltigkeit überhaupt zu erreichen. Damit wird die in Zukunft vital notwendige Innovation eine strategische Form der Organisation. Eine Form, die das Verhältnis der Interaktion von Mensch und Technik auf dem Maßstab eines Gebäudes und einer Stadt neu definiert.

Analog der Leistungsfähigkeit hybrider Antriebe kann eine strategische Organisationsform die unterschiedlichen Anforderungen gruppieren und in eine Abhängigkeit zueinander stellen, das hinsichtlich des «wahren Bedarfs» die Leistungen aus Wechselwirkungen gewonnen werden, dass aus dem alten Dualismus von Leistung und Selbstverantwortung ein duales Prinzip entsteht.

Der heutige europäische Kontext der Stadt bleibt nach wie vor einer Kohärenzvorstellung von Form und Organisation verpflichtet. Unsere Städte sind nicht nur historisch gewachsen und haben mit ganz wenigen Ausnahmen in ihrer Entwicklung und Erweiterung kaum eigentliche paradigmatische Wechsel erfahren. Sie bürdern uns hinsichtlich einer neuen Energie- und Verbrauchsgesellschaft eine große Erbschaft auf. Dabei stehen wir mit Instrumenten der ökologischen Standarderhöhungen einer riesigen Trägheit und Langsamkeit der Veränderung gegenüber.

Den Bestand zu sanieren kann nur mit extremen Anreizen und neuen ökonomischen Modellen entwickelt werden, da der gewaltige Überhang der existierenden Flächen nach normalen Immobilienlaufzeiten betrachtet wird. In einem Schweizer Kontext beispielsweise mit sehr hoch unterhaltenen Substanzwerten erkennt man, dass die stetig steigenden Ökologiestandards kaum die bestehende Bausubstanz energetisch kompensieren können. Die Sanierungszeitpunkte liegen hier durchschnittlich in viel zu großer Ferne.

Unsere Städte heute zu sanieren bedeutet, dass man sie de facto neu bauen muss. Die alleinige Substanzerhaltung wird energetisch nicht ausreichen, den Bestand CO₂-frei zu positionieren. Da die Verwendung von alternativen Energien je länger je mehr mit tiefen Temperaturdifferenzen operiert, lassen sie sich nicht bei Substanzerhaltungen ohne gravierende wärmetechnische Optimierungen und höchster Gebäudedichtheit einsetzen. Dies bedeutet, dass man Altbauten auf den Zähler «0» setzen muss.

Mit der Forderung nach leistungsfähigen Veränderungen hin zu einer intelligent recycelten postfossilen Verbrauchsgesellschaft stehen wir so am Beginn des 21. Jahrhunderts wohl mit dem Rücken zur Wand und realisieren, mit welcher Aktualität die offensichtlich anders motivierten Forderungen Max Frischs² in den frühen 1950er Jahren an Aktualität gewonnen haben. «Und daneben, im geziemenden Abstand, baue man die Stadt unserer Zeit», forderte Frisch, um dem modernen Leben mit seinen Leistungsanforderungen einen adäquaten Kontext zu geben und der reduzierten Anpassungsfähigkeit der Altstadt eine museale Funktion zuzuweisen.

2 Cum grano salis: eine kleine Glosse zur schweizerischen Architektur. Vortrag anlässlich der Juni-Zusammenkunft BSA Ortsgruppe Zürich, 1953. Als Aufsatz überarbeitet in: (Das) Werk, Band 40 (1953), Seite 325-329.

Neue Akzeptanz für Dichte

Dass in Europa die Städte sich auf neuen Territorien energetisch auswechseln, wird nicht eintreffen, da die heutige kulturelle Substanz mit offensichtlich viel zu hohen Verlusten verbunden wäre, die Finanzen hierfür kaum vorhanden sind und letztlich auch der Platz fehlt, eine Stadt sinnvollerweise bei einem gleich bleibenden, wenn nicht optimierten, ökologischen Fußabdruck zu realisieren; will man sich nicht der alten Stadt entledigen...

Hingegen stellt sich die Frage, in welchem Maße sich die Vorstellung der Stadt insgesamt unter der drohenden Situation verändern wird. Mit der Tendenz rückläufiger suburbaner Ausdehnung, der deutlich erkennbaren politischen Veränderungen gegenüber vormalig wohlgesinnten suburbanen Förderprogrammen wie Pendlerzulagen, «Vinexplänen»³ und der damit verbundenen Reduktion einer «allgemeinen» mitteleuropäischen Angst vor Verstädterung, kann eine neue Akzeptanz von Dichte in den Städten entstehen, die metropolitane, gehaltvolle Verbesserungen bringt. Dabei wird die althergebrachte Idee der kohärenten Stadtform Schiffbruch erleiden, da sie sich als Stadtsystem verhältnismässig feindlich gegenüber Innovationen verhält, wohl wissentlich, dass Stadtmodelle hoher Dichte auf ihrem ganzen System anzuwenden wäre. Diese Resistenz wird fallen, und die Städte werden beginnen, Testfelder und zu ihrer heutigen Morphologie antithetische Dichte-Modelle zu etablieren.

Resultat wird eine deutlich erhöhte standortbedingte Konkurrenz unter Städten sein. Wer den Stadtumbau organisiert und vorantreibt wird daraus einen Standortvorteil erwirken: Die schadstofffreie Stadt wird die lebenswerte und erfolgreiche sein, diejenige, die mittelfristig günstige Rahmenbedingungen schafft, weil sie sich längst von explodierten Kosten fossiler Energien losgesagt hat, weil sie geschickte, ökonomische Modelle der Erneuerung eingeführt hat und sich somit entsprechend positionieren kann.

Letztendlich wird es ein weiteres Wettrennen der Städte werden, unter sich auszumachen, welche Städte die größte Anziehungskraft entwickeln, in ihrer Wichtigkeit bleiben, nicht verlassen oder aufgegeben werden.

Wer also heute nicht investiert, läuft Gefahr, mittelfristig einen Standort bewirtschaften zu wollen, den keiner mehr haben will. Nicht unähnlich der sich kontinuierlich verschlechternden Autoproduktionsstätten Amerikas, die sich heute als verlassene und wohl bald als aufgegebene Standorte präsentieren.

3 Im Jahr 1993 von der Regierung der Niederlande herausgegebenes Leit- und Förderprogramm zur Planung neuer suburbaner Stadterweiterungsgebiete, in der Regel auf Landreserven an den Rändern der Stadtgemeinden, mit einer Neubauquote von 360.000 Wohneinheiten zwischen 1993 und 2001. Bis 2005 wurden dieses Förderprogramm weitergeführt und insgesamt ca. 600.000 Wohneinheiten erstellt.

II

Projekte

Nachhaltige Architektur

Das Ergebnis einer langen und aufwendigen Planungszeit ist gebaute Umwelt. Die Qualität eines lebenswert gestalteten Raumes ist das essenzielle Ziel unserer Arbeit. Sie ist darauf ausgerichtet, soziokulturelle, ökologische und ökonomische Aspekte zur möglichst vollständigen Deckung zu bringen sowie Form und Funktion, Konstruktion und Ästhetik, Architektur und Natur in ein komplexes Ganzes zu integrieren. So luftig oder abstrakt das Ziel auch erscheinen mag, der Weg dorthin führt über einen steinigen Pfad aus harten, oft divergierenden Faktoren. Einfache Rezepte, diese auseinanderstrebenden Komponenten in ein ganzheitliches System zu integrieren, greifen zu kurz.

Nachhaltigkeit drückt sich nach unserem Verständnis nicht vornehmlich oder gar ausschließlich durch massive, unveränderliche Konstruktionen aus. Ebenso wenig stellt sich Ökologie durch technisch aufwendige Lösungen dar, sondern durch Systeme, die sich den örtlichen und klimatischen Verhältnissen auf intelligente Weise anpassen. Und dieses immer wieder anders, da es eben nicht die eine, immer richtige Lösung gibt. Diese Systeme bauen dabei viel stärker auf passive, reaktive und selbstregulierende natürliche Abläufe als auf aktive, technisch gestützte Systeme. Die Aktivierung von Speichermassen, das Ausnutzen thermischer und aerodynamischer Effekte für Lüftungszwecke oder die Kühlung durch Verdunstungskälte sind Beispiele für solche Abläufe. Dort, wo moderne technische und mechanische Systeme sinnvoll sind, kommen sie auch in angemessener Weise zum Einsatz und werden zum integralen Bestandteil des architektonischen Konzepts.

Aufbau und Konstruktion

Wir wissen, dass viele der Probleme, die unsere Umwelt belasten, eine Folge der immer effizienter gestalteten Spezialisierung unserer Gesellschaft sind. Dabei werden Teilaspekte von Prozessen, Produkten und Materialien nicht nur bis zur scheinbaren Perfektion sinnlos optimiert, sondern zugleich wirken sie sich negativ auf den gesamten natürlichen Lebensraum aus, da die Optimierungsmethoden die Ausgewogenheit des Gesamtsystems in zu geringem Maß berücksichtigen. Diese Kritik stellt keine Rückzugsforderung aus hochtechnisch geprägten Systemen dar, sondern ist vielmehr ein Plädoyer für die ausgewogene und balancierte Einbettung modernster Technologie in das Zieldreieck von soziokulturellem Kontext, Ökologie und Ökonomie.

So bietet ein zukunftsfähiges, nachhaltig konzipiertes Bürogebäude mehr als nur eine Klimahülle. Beispielsweise hat die Verbindung zwischen innen und außen für unsere Lebensgewohnheiten im gleichen Maße an Bedeutung gewonnen wie die Aufgabe eines Gebäudes, gegen die Einflüsse der Natur zu schützen, durch neue Materialien und Techniken leichter zu erfüllen ist. Damit wird das Gebäude intensiver in die Umgebung eingebunden, Energieströme werden kontrollierbarer,



die Übergänge im Bereich der Hülle werden abgestuft – Licht kann zum Beispiel geleitet, gefiltert, gedämpft, gebrochen und reflektiert werden. Der psychologische Gewinn, den eine transparente Hülle bietet, das Sehen und Erleben von Tag und Nacht, von Wind und Wetter, von Sommer und Winter, wurde im 20. Jahrhundert zu einem wichtigen Bestandteil einer offenen und erlebnisreichen Architektur. Es ist eine Aufgabe unserer Zeit, das natürliche Tageslicht nicht nur unter energetischen Aspekten zu kanalisieren, sondern seine Einflüsse auf die Physis und die Psyche des Menschen in das architektonische Konzept zu integrieren.

Unter diesem Gesichtspunkt muss es das Ziel sein, energetische Gebäudekonzepte nicht einseitig und ausschließlich um ihrer selbst willen zu Lasten von Raum- und Lebensqualitäten zu optimieren, sondern innovative und qualitativ hochwertige Nutzungskonzepte für Aufgaben des Alltags zu entwickeln, die neue Wege der Energieeinsparung eröffnen. Im besten Fall werden so architektonische Lebensräume ganzheitlich entwickelt, die nicht nur von den greifbaren raumprägenden Elementen – wie den Wänden, Decken und Böden – abhängen, sondern auch von den nicht greifbaren und dennoch ebenso wahrnehmbaren Parametern wie Licht, Temperatur, Luftbewegung, Geruch und Akustik.

Material und Standort: LSV Landshut

Der Bauherr, die Land- und forstwirtschaftliche Sozialversicherung (LSV), wollte eine wirtschaftliche, energetisch sparsame und ökologisch geprägte Hauptverwaltung. Im Süden ist den Bürokämmen eine verbindende Magistrale als große Halle vorgelagert, deren konkav gekrümmte Glasfassade im Winter als thermische Pufferzone dient. Im Sommer wird die Halle durch den vorgelagerten Baumbestand, den in die Fassade integrierten Sonnenschutz sowie das natürliche Be- und Entlüftungskonzept vor Überhitzung geschützt. Die Halle bildet zudem einen effektiven Lärmschutzschild zur

parallel verlaufenden, sehr lauten Niedermayerstraße. Ohne die Lärmschutzwirkung dieses Bauteils wäre es unmöglich gewesen, in den dahinter liegenden Büroräumen die Fenster für eine natürliche Lüftung störungsfrei zu öffnen – eine mechanische Lüftungsanlage wäre die notwendige Konsequenz gewesen.

Die Verwendung des ressourcenschonenden, nachwachsenden Baumaterials Holz ergab sich auch als Sinnbild für den Aufgabenbereich der LSV, deren Versicherten zu einem Drittel Holzbauern sind. Mit der Holzkonstruktion und der großen eleganten Form der Glashalle war eine äußerst effektive, ökonomische und ökologische Symbiose von einfacher und nachhaltiger Technik gefunden, die wir als «Simple Technology» bezeichnen. Das Prinzip der natürlichen Belüftung hat bei der Magistrale einen besonders hohen Stellenwert. Hier gewährleisten verdeckte Lüftungsöffnungen am unteren Saum der geschwungenen Glasfassade, dass in den Sommermonaten bei Tag und insbesondere bei Nacht frische, kühle Luft in die Magistrale strömt. So werden in der Nacht die Speichermassen abgekühlt, während des Tages können sie dann wieder thermische Energie aufnehmen. Der ökologische Ansatz ist sowohl optisch als auch haptisch, in der Modellierung der Hölzer, ihren verschiedenen Farbtönen und Maserungen, allgegenwärtig. Es ist jedoch eine selbst-erklärende Ökologie, die ohne den ideologischen Zeigefinger arbeitet.

Kultur und Klima: Q-tel Doha

Die zweifach gekrümmten Flächen aus Schalen und Seilnetzstrukturen, mit ihren Assoziationen zu der vielfältigen Zeltarchitektur in den Arabischen Emiraten, verknüpfen Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft in einer kompositorischen Einheit. Sie sind darüber hinaus zentrale Elemente des Energiekonzeptes für die Hauptverwaltung des Telekommunikationsunternehmens Q-tel.

Die an den Fassaden eingesetzten Photovoltaik-Elemente wandeln Sonnenlicht direkt in Strom um – und vermindern dadurch, dass sie die Fassade verschatten, die Kühllasten der Räume. Ihr Grundstoff ist Sand in Form von Glas und Silizium. Sie haben ein ähnliches Erscheinungsbild wie die Glasfassade, zeigen aber dennoch ihre ganz eigene Struktur. Die Photovoltaik ist in diesem Fall eine idealtypische Symbiose aus Form und Funktion. Die Photovoltaik-Elemente im Brüstungsbereich und die Lichtlenkpaneele im Bereich des Sturzes bilden zusammen mit der äußeren und inneren Verglasung sowie der Verschattung einen Klimapuffer, der die Wärme aufnimmt und über ein Abluftsystem nach außen abführt. Die Zuluft für den Klimapuffer wird den Räumen selbst entnommen.

Wasser gilt vor allem im arabischen Raum als Grundstoff des Lebens. Es steht für Wohlstand und Atmosphäre – alles wichtige Attribute, die ein Kunde wahrnehmen soll, wenn er das Bürogebäude von Q-tel betritt. Aus diesem Grund werden im Eingangsbereich Wasserflächen und Wasserspiele integriert. Das Wasser dient jedoch nicht nur der Atmosphäre, sondern ist dank der adiabaten Kühlung auch Teil des Klimakonzeptes. Das System der adiabaten Kühlung ist so alt wie die arabische Kultur. Bereits bei den historischen «Türmen der Winde» wurde die Verdunstungskühlung genutzt: Über einen Turm mit Windsegel wurde Luft in das Gebäude geführt. Die Zuführung der Luft erfolgte über einen Raum im Erdgeschoss oder Keller des Gebäudes, in dem eine Wasserfläche angeordnet wurde, die die Zuluft adiabatisch kühlte. Dieses Prinzip macht sich, in abgewandelter, moderner Form auch das Q-tel-Gebäude zunutze.



The Masdar Development – Showcase with Global Effect

Introduction

In 1998, the World Wildlife Fund (WWF) began its Living Planet Reports showing the state of the natural world and the impact of human activity upon it. The 2006 report confirmed that we are using the planet's resources faster than they can be renewed – the latest data available (for 2003) indicates that humanity's ecological footprint has more than tripled since 1961. Our footprint now exceeds the world's ability to regenerate by about 25 percent. The message is clear: We have been exceeding the Earth's ability to support our lifestyles and we need to stop. If we do not, we risk irreversible damage. The biggest contributor to our footprint is the way in which we generate and use energy. The Living Planet Report indicates that our reliance on fossil fuels to meet our energy needs continues to grow and that greenhouse gas emissions now make up almost half of our global footprint. A significant part of this global footprint is used by the buildings we live and work in: About 40 percent of the world's energy is used for heating, cooling, and lighting buildings.

As with the growing worldwide recognition of the impacts of this energy use, Transsolar's views of its own role has grown, too. More than 15 years after Transsolar was founded, our purpose of climate engineering for buildings has changed from a focus on passive strategies and energy-efficient systems to include how these principles fit into the global context.

Masdar City Master Plan

As a member of the design team – consisting of the architects, traffic planners, infrastructure and renewable energy systems engineers, and us as climate engineers – for the Masdar City Master Plan in Abu Dhabi, we developed a new and holistic approach for defining sustainable urban development: The 6-square-kilometer city, designed by Foster and Partner for the Abu Dhabi Future Energy Company, is eventually to house 50,000 people in accordance with WWF One Planet Living sustainability standards, which include specific targets for the city's ecological footprint. Masdar City plans to exceed the requirements of the 10 sustainability principles: zero carbon, zero waste, sustainable transport, sustainable materials, sustainable food, sustainable water, habitats and wildlife, culture and heritage, equity and fair trade, and health and happiness.

Independent and public verification of Masdar City's performance in meeting these standards is just one of the features distinguishing the project. Another is the

commitment that the project will not just preserve existing regional biodiversity but enhance it. The design team developed all of these targets that are to be achieved by the time Masdar City is completed and fully functioning in 2012.

Masdar City is intended to be one of the world's leading research and development hubs for renewable energy strategies and components and based at the Masdar Institute of Science and Technology. The laboratories and light-industry production facilities are to support the vision of the United Arab Emirates in developing from a technology-importing into a technology-exporting country with a focus on renewable energy technologies. This also reflects the UAE's approach in preparing for the era after oil.

Approach: Reflecting the local conditions as climate and culture

The first step for the climate engineer is always to analyze the environment and setting of the buildings. A close look is taken at all existing weather data, which needs to be compared before use if more than one source exists. For Masdar, this led to the decision that an environmental data measurement station should be set up on the building site to collect more data for verification. Also, the proximity to the airport called for quantifying noise and other pollution to be taken into account for protection measures.

It is important in a second step to study the cultural background, which reflects solutions of city planning and building designs that have developed in this areas in the past. For Masdar City, the closest related cities with a historical cityscape are Dubai and Muscat. These cities, built in a similar climate, show certain patterns: buildings separated only by small streets (almost pathways) and shaded courtyards, all in order to minimize solar gains in the streets.

By reviewing natural adaptations of flora and fauna in the UAE, strategies were identified for solar use, sand dust protection, water collection from dew, and minimized water consumption for body waste disposal. We studied the historical height-layering of plant growth in an oasis with mint growing below bushes and fruit trees that are shaded by date palms. We also analyzed the adaptation of the local mangroves to the increasing salinity of the Arabian Gulf. All of these analyses are the basis for the Master Plan of Masdar City.

Sustainable approach for Masdar City: Fresh air without heat, light in the shade

The urban density is one of the most important measures for the sustainable approach in Masdar City. It has the greatest impact for reducing the energy demands in this hot and humid climate. All energy consumption must come from renewable sources, and materials have to be recycled. Due to the limited capacities of renewable energies, like sun, wind, and geothermal, the first essential step is to minimize the demands. The local natural adaptations showed us the way to reducing energy and material consumption. A sustainable approach cannot be solved only by technical solutions – it demands rethinking lifestyles. This means a change in our daily behavior in respect of mobility, comfort expectations, water, energy and material consumption, and waste production.

Sunlight and air are the most important natural resources for a city. Outdoor and indoor spaces need to be illuminated and fresh air has to be provided for the citizens. Considering the local climate conditions in Abu Dhabi – with high outdoor tempera-

tures and humidity levels in summer and zenith sun positions – this demands specific guidelines and recommendations.

The primary decision based on the CO₂-neutral approach for Masdar's development was to ban cars with combustion engines from the inner city. This reduced the function for ventilation in the city to simply providing fresh air and cool breezes, instead of also removing car emissions to a level people can tolerate. Even without these emissions, the outdoor air quality demands a certain city ventilation, in which predominant wind directions, annual temperature swings, and heat island effects due to solar absorption and in-city emissions have to be considered.

Starting with an isothermal air-flow analysis to research the impact of air infiltration from the wind-flow above the city into the street canyons, the model allowed for the determination of preferred street widths and lengths as well as piazza locations. To determine the microclimate above the city through solar absorption from the photovoltaic roofs, a simplified calculation model of the whole street was defined. It was evaluated with and without wind in respect to the local temperature increases above the city. Based on the results of the generic models, an optimal street- and piazza design was calculated. More detailed models were used to study the analysis of the dynamic behavior of a street and piazza climate in the arcade area, and the rules to achieve a «cold island effect» for even lower temperatures than outside were identified. A new interpretation of the historic UAE wind tower for use as a ventilation device as well as wind and sun protection concluded the air-flow analysis.

With the proposed orientation and dimensions of the city grid, the air-quality demands could be met and the local climate demands optimized. In the Masdar development, streets are mainly used for circulation, fresh air distribution, and microclimate protection. Two green park bands that stretch throughout the city are oriented toward the sea breeze and the cool night winds. They create the necessary fresh air corridors through the large city grid.

Being exposed to solar radiation is very important for the human body and soul. Due to the high light levels in exposed locations in Abu Dhabi, comfortable indoor and outdoor spaces have to be carefully sun-protected, but not totally darkened. The design guidelines for the sizing of façade openings have to be adjusted to respect the high levels of direct radiation on the project site.

In a first step, the solar exposure and illumination of street locations for different street widths were analyzed with the help of sun-path diagrams and shading analysis. Using the generic building model, the impact of street or courtyard widths, building levels, and glass facade ratios have been calculated and finally extended to a full matrix as a design-support for the typology design development. Finally, the analysis for extreme conditions for direct sun exposure in the streets concluded the evaluations.

Based on the evaluations, the project team decided to illuminate the buildings through the courtyards and not via openings to the streets. Therefore, the streets can be narrow and a better thermal comfort can more easily be achieved. The courtyard designs differ depending on the type of building usage. All courtyards need either retractable shading – to protect this microclimate from high temperatures – or at least external shading of each façade opening. Façade ratios have been determined for the different floor levels based on the final typology design.

The city design determines the city climate and city heat or cold island effect, which are important boundary conditions for the building loads. These depend on

the building design and construction as well as the external and internal loads, which are determined by the use. Therefore, each building type required a separate model, reflecting internal schedules and the hourly weather data for Abu Dhabi.

Boundaries: 80 percent demand reduction

In a global evaluation, solar energy is the way to go for Abu Dhabi, using an energy and heat source that maintains the global balance of our atmosphere and does not add additional heat. The Masdar Development concept as a carbon-neutral city, which can be spread around the globe, demands applicability for any other location. Even when other locations have annual solar irradiation potentials of only 1,000 kWh/m²a, the energy concept and the solutions of the storage and distribution problems in the Masdar Development can be applied but have to be adjusted for local conditions.

The limitations of the energy production areas on the roofs are combined with the decision to develop the small squares, necessitating the reduction of energy consumption even further. Compared to today's UAE standards, a reduction of 80 percent needs to be achieved. This has serious consequences for each different building typology, for example offices, laboratories, housing, retail shops, light industry, etc. These boundary conditions are not only related to the building construction but also to the building equipment and outfit. Without their compliance, the targeted numbers cannot and will not be reached.

The three following steps will lead toward a sustainable development with a carbon-neutral operation: The first step is a load reduction through passive design strategies, which will reduce primary energy consumption by 40 percent compared to today's Abu Dhabi references. The second step is to optimize the supply systems and the energy-demand strategies, which will allow a further saving of 30 to 40 percent. Finally, renewable energy sources and active renewable strategies will reduce the primary energy demand by the remaining 20 to 30 percent.

Conclusion

Our involvement in the Masdar City Master Plan project has given us the chance to view the possibilities of our work differently. Up to this point, we saw ourselves as experts in planning highly comfortable environments for the building user with a minimized energy demand. Through our work as a member of the design team for Masdar City, we were challenged to set the highest targets possible for energy savings and comfort protection in a city, enabling the team to plan a self-sufficient sustainable city – by realizing a high-density living and working space, which still allows for a modern but responsible lifestyle. If this can be showcased, it will have global impact. Some of the key concepts of Masdar City are very innovative and have never been built on such a large scale. They demand further development and adjustments. To plan and realize these concepts within seven years will be a great challenge.

The high standard of living in the world is responsible for the tripling of our ecological footprint. To prevent irreversible damage, we not only need to see our personal lifestyles and their impact in a global context but also to see the chances within our work and in the way we work. We see the Masdar Development concept for a carbon-neutral city as a concept demanding replication in other locations around the globe.

TED CAPLOW

Building Integrated Agriculture: Philosophy and Practice

High-efficiency urban food production has recently become a subject of intense interest across a range of professional and academic disciplines. In simple terms, food grown in the city – for consumption in the city – reduces carbon emissions resulting from transport and water pollution resulting from agriculture while providing a fresher product to consumers. This fledgling movement challenges not only the preconceived notions of a building's purpose, but also fundamental notions of the urban-rural divide.

The challenge

Increasing urbanization and the global construction boom have underscored the importance of efficiency in the environment already built. In the United States and Europe, buildings account for about 40 percent of energy use, 65 percent of electricity consumption, 15 percent of water consumption, and 40 percent of CO₂ emissions.

Agriculture has an equally significant impact. Modern farming feeds billions every day but is the world's largest consumer of both land and water and the primary source of water pollution. It requires approximately 0.3 liters of diesel fuel, 1.2 grams of pesticide, and 140 liters of fresh water to produce a single kilogram of typical field-grown tomatoes in the United States. During this process, about 0.8 kg of CO₂ is released into the atmosphere – most of it stemming from fossil fuel consumption during the average 2,500-km journey the vegetable takes from farm to table.

Three major trends will strain the global food system over the next half-century. First, global population is expected to exceed nine billion by 2050. Second, more than two-thirds of these people are expected to be urban dwellers, requiring that food produced in rural areas travels hundreds or thousands of kilometers to reach consumers. Third, global climate change is predicted to lead to widespread regional shortages of food, water, and arable land by 2050.

Building Integrated Agriculture

Building Integrated Agriculture is a new approach to production based on the idea of locating high-performance hydroponic farming systems on and in buildings that use renewable, local sources of energy and water. Hydroponics refers to the growing of plants without soil but in water that contains the essential mineral nutrients the plants need. Recirculating hydroponics – the most modern and efficient method – can produce premium-quality vegetables and fruits using 10 to 20 times less land and



5 to 10 times less water than conventional agriculture. Producing food this way also eliminates chemical pesticide use, fertilizer runoff, and most of the carbon emissions from farm machinery.

A recirculating hydroponic greenhouse yields between 50 and 100 kg of vegetables per square meter in temperate climates. The average Western consumption of fresh vegetables is around 100 kg per year. As a theoretical example, the 5,000 hectares of unshaded rooftop space in New York City is capable of meeting the vegetable needs of over 30 million people. Some similar calculations from around Europe and the Mediterranean illustrate the theoretical potential of urban food production. Barcelona, with a population of 1.6 million and an area of 100 square kilometers, could grow all of the city's fresh vegetables within 2 to 3 percent of that area. Central Cairo, with a population of 8 million and abundant sunshine, would require 5 percent of the city's surface. Istanbul would need 1 percent.

The environmental benefits are significant: Each hectare of rooftop vegetable farm would free up approximately 10 hectares of rural land, save some 75,000 tons of fresh water per year, and mitigate an average of 250 tons of CO₂ emitted from food transport. Building Integrated Agriculture reduces our ecological footprint, cuts transportation costs, enhances food security, and enriches the urban fabric. The approach is pragmatic and requires no new technology. The success of today's rural hydroponics industry indicates that urban systems – enjoying proximity to the market and the absence of middlemen – also present a compelling business case.

Hydroponic greenhouses: suitable for cities

Many urban structures, due to their size, dense occupancy, and internal power consumption, ventilate out substantial amounts of heated air all year round. This

heat is often difficult to recapture for building use, but in colder climates it can be harnessed to help warm a rooftop greenhouse. In addition, plants thrive on the high levels of CO₂ in building-exhaust air. Hydroponic greenhouses are lightweight and suitable for rooftop deployment. Ecologically designed systems capture rainwater for irrigation, reducing urban storm water runoff. Rooftop greenhouses also reduce solar heat gains to the building, mitigating urban heat islands. Cooling is achieved with evaporation systems and high-volume passive ventilation. Solar panels – integrated into the greenhouse design – can power the necessary fans, automatic vents, and water pumps: loads which fortuitously peak at times of maximum solar energy.

Applications

Supermarkets, hotels, convention centers, hospitals, schools, apartment blocks, prisons, warehouses, and shopping malls all provide ideal settings for building integrated agriculture. In temperate climates, the availability of waste heat is an important bonus. A selection of projects from BrightFarm Systems illustrates the range of applications. All of these projects are either built, under construction, or engaged in a formal feasibility study.

The Science Barge, Yonkers, New York

Built in 2006, the Science Barge is a prototype sustainable urban farm on a mobile platform, including a 120-square-meter recirculating hydroponic greenhouse. It is climate-controlled by passive ventilation, evaporative cooling, and a vegetable oil furnace. The facility is self-sufficient, with all irrigation via rainwater capture, and all electricity provided by solar panels, wind turbines, and a biodiesel generator. The farm grows tomatoes, cucumbers, squash, bell peppers, lettuce, and herbs, with zero net carbon emissions, zero chemical pesticides, and zero runoff. The Science Barge is a powerful environmental educator. Since opening to the public in May 2007, the facility has hosted over 20,000 visitors, including students from over 200 local schools, and journalists from 45 countries.

School Sustainability Laboratory, Manhattan, New York City

The Manhattan School for Children – a publicly funded state school – is developing a new 150-square-meter greenhouse classroom on a fourth-floor rooftop. The greenhouse will include: seating for 35 students; hydroponic systems to grow lettuces, tomatoes, peppers, cucumbers, eggplant, and squash for the school cafeteria; an aquaponics module with tilapia, catfish, and mollusks; a composting and vermiculture operation; solar panels; rainwater capture; and a web-based interface for data logging and display. This second-generation pedagogical system will support classes in biology, chemistry, physics, ecology, and nutrition, and serve as a pilot project for possible adaptation to hundreds of other public schools in New York City. Of particular significance, this system will become the first step for future «green collar» job training in ecological urban food production.

Public Housing, Bronx, NYC

A 1000 m² facility on the roof of a six story affordable housing block will operate as a cooperative, meeting 100 percent of the fresh vegetable demand for 400 people while

retaining 750,000 liters of stormwater per year, capturing 225,000 kWh of waste heat, and mitigating 80 tons of CO₂ annually. If an optional grid-tied solar photovoltaic system is installed, the net electrical footprint will be zero.

Commercial Rooftop Farm, Queens, NYC

A facility of similar size will begin construction in the fall of 2009 on the roof of a pre-existing one story building, becoming New York City's first commercial hydroponic rooftop farm. An annual yield of 30 tons per year of premium-quality fruit and vegetables will have a wholesale value of approximately \$500,000. Over a 20 year design life, this greenhouse will save up to 4,000 barrels of oil compared to a conventional greenhouse, and conserve 80,000 tonnes of fresh water.

Carbon-neutral vegetables in the desert, Abu Dhabi, United Arab Emirates

A strong case for local agriculture can be made in the Gulf region, where fresh vegetables air-freighted from Europe and South Africa have a carbon footprint as high as 7 or 8 kg of CO₂ per kg. BrightFarm Systems was retained to estimate the performance of a proposed 5,000-square-meter sustainable rooftop greenhouse producing lettuce and tomatoes on a shopping center. This facility would save 34 million liters of water per year, compared with field agriculture, and almost 3,000 tons of CO₂ could be mitigated by replacing air-imported produce.

A more ambitious concept incorporates both horizontal and vertical growing systems into the roof and facades of a new type of civic structure with a large interior volume that could serve as a marketplace or stadium. A total building envelope of 60,000 square meters would meet the vegetable needs of over 50,000 people, and offset the entire CO₂ footprint of several adjacent buildings of similar size.



Master Planning of Xeritown, Dubai

Xeritown is a 59-hectare sustainable mixed-use development in one of the fastest-growing cities of the world: Dubai. It provides housing for approximately 7,000 inhabitants. It is located in Dubailand, a new extension of the city by the inland desert. Instead of considering the site as an isolated entity, Xeritown takes the desert and local climate into its context, within which the urban form emerges by working with the natural environment instead of against it.

Master plan, urban form, and sustainability

The objective of the master plan is to set the foundation for the physical design of Xeritown. It defines location and layout of development plots, land use, building heights, and massing. It also identifies the location of communal facilities, infrastructure, utility provisions, and open spaces.

Xeritown appropriates the tools inherent to the master plan procedure to introduce key features of ecological and social sustainability already during this first stage of development. Through a climate-sensitive layout and orientation of building mass, passive and therefore no-tech handling of sun, wind, soil and water conditions can be embedded – at no additional cost. The same applies to the envisaged social openness and sense of community, which depends, for example, on the topology of transport infrastructure and is worked into the project through the networked placement of social facilities and open spaces. On the level of architectural characteristics that can be described through the development code, the topic of sustainability is tackled through the development of typologies that wed traditional climatic expertise with contemporary lifestyle. Thus, the project takes urban form – as much as it can be regulated by master planning – as a starting point for bio-climatic principles: This has a huge potential that should be explored as an alternative to dominantly technological approaches.

Integration of sun, wind, soil, and water conditions

The urban master plan is composed of a number of dense urban clusters located within a landscape setting resulting in a low-impact half-half distribution of built and open areas. This relation has been achieved through two measures. One concerns the appropriation of the Bawadi building regulation, which specifies a 10-percent share of the site's area be dedicated to «attraction.» This area was attributed to the landscape, with the idea that the development's main attraction would be its natural

scenery. The landscape is then cultivated in areas where sparse vegetation of the desert indicates the most humid spots, thus leaving the other non-vegetated areas for the building development. The gardening design follows a simple rule: Planting must be irrigated only from the gray water that is produced and recycled on site. Water is featured as a precious singularity. A low-maintenance, mainly dry landscape is the result – thus the name Xeritown.

The second measure responds to the harsh local sun conditions. The required gross surface area was condensed with the aim of creating a self-shading urban fabric. Narrow streets in the north-south direction keep the morning and afternoon sun out and provide a friendly outdoor pedestrian circulation area. Building structures are oriented toward north/south in order to minimize solar gains – a vital measure in a climate where most energy is consumed by air conditioning.

The shape and composition of the clusters not only recall the image that the wind draws in the desert sand, but also help the development to profit from the cooling sea winds that streak between and through the built islands. The channeling of this natural resource through urban forms helps in reducing air-conditioning needs at the building level but also adds to human comfort outdoors. In contrast, the hot desert winds coming from the south are led across the built islands by means of upward-sloping building heights toward the interiors of the clusters. The rugged skyline enhances air movement inside the core's courtyards, since it creates small-scale turbulence by breaking the wind's flow. The urban fabric is formed by courtyard townhouses, courtyard villas, and apartment buildings of varying heights that create the iconic skyline of Xeritown. Each segment benefits from the close relationship to the landscape through an improved microclimate and grand vistas.

Public life outdoors

An urban boulevard surrounds the clusters and connects them. It not only serves as the means to reach private homes but also forms the base of a well-connected network of public programs such as neighborhood kindergartens, a swimming pool, a public library, a desert museum, as well as a mosque that is open to all Dubai residents and visitors.

In contrast to other developments, car and pedestrian traffic are not separated, but road size is designed in such a way that cars must travel slowly. The boulevard is also the backbone of Xeritown's bus lines and provides easy access to public transport. A lively space of interaction emerges. From here, narrow alleyways lead into the core of the clusters – in the case of the largest cluster to an open souk. While being the realm of everyday movement, the boulevard ties together urban elements of cafés, restaurants, lobbies, and retail shops – all shaded by deep arcades on one side of the promenade and landscape on the other.

This most public part of the development is framed by the urban sun shading – an ornamental roof structure composed of photovoltaic panels providing low-voltage direct-current electricity. It functions as the necessary symbol for the values of sustainability that Xertown stands for. But most importantly, this iconic structure is utilitarian and, combined with flowing water channels, it turns the promenade into a place for strolling, sitting, and watching, or waiting for the bus. As one of the main attractions of the development, the landscape can be explored by walking – or via a jogging





and cycling track – running through it. The additional public programs mentioned above turn Xeritown into a destination with urban flair in its own right, with close ties to sports and a characteristic local landscape. Xeritown thus encourages a public life outdoors, at least in the winter months. It therefore suggests an alternative to the supposed unavailability of indoor malls in the region.

Technical equipment enhancing resource-saving performance

While the foundation for a climatic, robust development is laid in the urban landscape, its performance is enhanced by a multitude of state-of-the-art technologies such as earth pipes, dimmable LED street lighting, and rooftop turbines. The demand for potable water is reduced thanks to low water-use appliances and water-saving irrigation systems. Waste-recycling facilities and the reuse of soil on site are uncommon practices in the Emirates but are standard for the project.

Xeritown is characterized by the search for solutions that focus both on resource-saving principles and on creating a pleasant environment for social interaction. Its spatiality may recall traditional settlements, yet it is not the image that informs the project but its climatic and communal performance.

Project XERITOWN in Dubai: SMAQ – architecture urbanism research (Berlin): Sabine Müller and Andreas Quednau with Joachim Schultz, in collaboration with X-Architects (Dubai) and Johannes Grothaus + Partners Landscape Architects (Potsdam/Dubai).

SIMONA WEISLEDER

Stadt im Klimawandel: Leitthema der Internationalen Bauausstellung Hamburg

Die Zukunft der Stadt im 21. Jahrhundert gestalten – dieser Aufgabe stellt sich die Internationale Bauausstellung Hamburg. In einem siebenjährigen Prozess will sie zeigen, wie die Städte und Metropolen den Herausforderungen der globalisierten Welt begegnen können, und damit nachhaltige Impulse für die deutsche Baukultur setzen. Den Wandel der von Vielfalt und Widersprüchen geprägten Stadtlandschaft der Elbinseln bündelt die IBA Hamburg in ihren drei Leitthemen, von denen eines die «Stadt in Klimawandel» ist. Weitere Leitthemen sind:

Kosmopolis – kulturelle Vielfalt als Chance nutzen

Im Stadtteil Wilhelmsburg leben Menschen aus über 40 Nationen zusammen. Die IBA Hamburg sieht diese Vielfalt als Chance. Das Handlungsspektrum reicht von der Aufwertung öffentlicher Räume über eine kreative Quartiersentwicklung bis hin zu neuen Modellen eines integrativen Wohnungsbaus und einer Bildungsoffensive, die neue Lernkonzepte und Bildungsräume für interkulturelles Lernen entwickelt.

Metrozonen – Zwischenräume werden lebenswerte Orte

Containerstapel, Hafenkräne und Gewerbegebiete neben Wohnquartieren und Industriebrachen, dazwischen Verkehrsschneisen, stillgelegte Hafenbecken und Marschfelder: Räumliche Brüche und Kontraste geben den Elbinseln ihr spannungsreiches Gesicht. Die IBA nennt diese für viele Innenstadtränder typischen Orte «Metrozonen». Auf den Elbinseln zeigt die IBA Hamburg städtebauliche und architektonische Lösungen, die ein Gleichgewicht zwischen unterschiedlichen Interessen und Nutzungen herstellen sollen – durch eine Infrastruktur mit Orten des Wirtschaftens sowie Freiräumen und urbaner Dichte.

Stadt im Klimawandel – Erneuerbaren Energien den Weg bereiten

Der Klimawandel stellt die Elbinseln vor besondere Herausforderungen. Die Sturmflut von 1962 ist unvergessen. Zudem ist Wilhelmsburg auch durch Altlasten der Industrie vorbelastet, wovon zum Beispiel der Sondermülldeponieberg Georgswerder zeugt. Die IBA Hamburg setzt mit ihrem Klimaschutzkonzept Erneuerbares Wilhelmsburg neue Standards für das Zeitalter der erneuerbaren Energien. Es ruht auf vier strategischen Säulen: Hohe gebäudetechnische Standards für Neubau und Bestandssanierung reduzieren den Energieverbrauch; Blockheizkraftwerke und Energieverbundsy-



steme verbessern die Energieeffizienz; die Energieversorgung wird schrittweise auf erneuerbare Energien umgestellt; und die Bevölkerung wird durch Kommunikation und ökonomische Anreize zum «Mitmachen» eingebunden.

Die bis 2013 zu realisierenden IBA-Projekte sind gleichsam die ersten Schritte auf dem Weg zu einer klimaneutralen Elbinsel. Energiebunker und Energieberg sind zwei besonders markante Projekte dieses Konzeptes.

Energiebunker

Das Projekt besteht aus den zwei Bausteinen: erneuerbare Energieversorgung und Instandsetzung und Nutzbarmachung einer Bauruine. Der Bunker wurde 1947 durch Sprengungen «entfestigt» und ist damit trotz seiner äußerlich scheinbar unbeschädigten Hülle im Innern zerstört. Das verschlossene und abweisende Gebäude soll sich nach einer Sanierung dem Stadtteil öffnen und die Möglichkeit geben, von einer Terrasse und einem Café in über 30 m Höhe über den Stadtteil bis in den Hafen Hamburgs zu blicken und in einer Ausstellung über die (Kriegs-)Geschichte des Flakbunkers und des Stadtteils zu informieren. Im Erdgeschoss des Gebäudes können weitere Nutzflächen hergerichtet werden. Der Energiebunker hat das Potential, zum Nukleus einer erneuerbaren Energieversorgung des Reiherstiegviertels zu werden. Er entspricht dem Grundsatz: «Keine (städtische) Wärmeezeugung ohne Stromerzeugung» und erweitert ihn um die Komponente der Nutzung erneuerbarer Energien



und industrieller Abwärme sowie biogener Reststoffe. Die drei Kernelemente des Energiekonzeptes (Solaranlage für Dach- und Südfassade, BHKW auf Biomassebasis, Wärmespeicher) ermöglichen es im ersten Schritt, das benachbarte Weltquartier mit über 800 Wohnungen mit erneuerbarer Wärme zu versorgen und gleichzeitig einen Teil des benötigten Stroms zu erzeugen. Damit umfasst das Projekt mehrere Komponenten einer zukunftsorientierten Energieversorgung:

- effizienter und großmaßstäblicher Einsatz erneuerbarer und regionaler Energie
- gleichzeitige Erzeugung von Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung auf Basis von Biomasse
- Speicherung von (Wärme-)Energie zum Ausgleich der nicht regelbaren Sonnenenergie und zur Erhöhung der Stromerzeugung im BHKW
- Nutzung der Solarenergie in einer Großanlage von über 3.000 m².

Doch das Projekt ist noch erweiterbar und wird schrittweise durch die Nutzung von Abwärme und Reststoffen eines nahe gelegenen Industriebetriebes am Veringkanal ausgebaut zur Versorgung eines Großteils des Reiherstiegviertels im Nordwesten der Elbinseln mit CO₂-effizienter Wärme und Strom. Und damit wird nicht nur eine CO₂-neutrale Versorgung der Gebäude erreicht, sondern sogar eine negative CO₂-Bilanz, eine CO₂-Senke.

Energieberg

Die 40 Meter hohe Deponie Georgswerder steckt voller Potenziale unterschiedlicher Energieformen. Im Zuge der IBA sollen diese Potenziale nicht nur ausgeschöpft, sondern auch der Öffentlichkeit präsentiert werden. Allein über 2.000 Haushalte können dann mit Strom des Energieberges versorgt werden. Künftig soll auf der Bergkuppe eine große Windkraftanlage stehen – eins der ersten Energieprojekte der neuen Hamburger Stadtwerke HAMBURG ENERGIE. Der Südhang bietet Platz für eine bis zu 16.000 m² große Photovoltaikanlage. Der erste Bauabschnitt mit 5.000 m² wird voraussichtlich noch im Jahr 2009 errichtet. Durch permanente Umsetzungsprozesse innerhalb der abgedeckten Deponie entsteht Deponiegas mit einem hohen Methananteil. Bereits heute wird es systematisch aufgefangen und an die Aurubis AG, Deutschlands größte Kupferhütte, geliefert. Das Sickerwasser aus der Deponie wird ebenso wie das Grundwasser aufgefangen, kontrolliert, gereinigt und abgeleitet. Durch eine Wärmepumpe könnte der Energiegehalt des Wassers genutzt werden, um Raumwärme für das Betriebsgebäude und das geplante Ausstellungsgebäude zu erzeugen. Der Wiesenschnitt auf der Deponie kann im Rahmen des von der IBA geplanten urbanen Biogasprojektes zur Umwandlung in Biogas genutzt werden. Darüber hinaus besteht das Konzept des Energieberges aus der geregelten Öffnung der gesicherten Mülldeponie und seiner Entwicklung zu einem attraktiven Ausflugsziel mit einem Informationszentrum am Fuße des Energieberges zur Dokumentation der Altlastenproblematik und Sanierung der Mülldeponie sowie zur Darstellung erneuerbarer Energienutzung.

ANDREAS HOFER

KraftWerk1 – Nachhaltigkeit genossenschaftlich

Wurzeln

In den 1980er Jahren verschärfte sich in Zürich der chronische Wohnungsmangel zu einer regelrechten Not. Der rapide expandierende Finanzdienstleistungsplatz zog «Young Urban Professionals» an, die sich in den traditionellen Arbeiterquartieren in luxussanierten Wohnungen einrichteten und die angestammten Milieus verdrängten. Die Folge waren breite Proteste und eine ganze Reihe von Hausbesetzungen. Parallel dazu forderten die Vertreter des Finanzdienstleistungsplatzes im Rahmen einer Revision des Flächennutzungsplans eine generelle Öffnung der Gewerbe- und Industriegebiete für ihre Back-Offices.

Junge Aktivist/innen, Künstler/innen und Architekt/innen verbanden diese beiden Entwicklungen argumentativ zur Frage nach der Zukunft des Städtischen und forderten einen integrativeren und nachhaltigeren Umgang mit der Fläche. Als Ort, an dem ihre Forderungen realisiert werden sollten, wählten sie das Areal einer der größten schweizerischen Maschinenfabriken (Sulzer-Escher-Wyss), die sich in einer Umstrukturierungsphase befand (die Fabrik existiert in reduzierter Form heute noch an diesem Standort).

Aus diesem politischen Protest gegen Tendenzen der Stadtentwicklung entwickelte sich in wenigen Jahren eine kleine Bewegung. Im Jahre 1995 erfolgte die Gründung der Bau- und Wohngenossenschaft «KraftWerk1». Die Wahl der traditionell erprobten und für den Zürcher Wohnungsmarkt wichtigen Form der Genossenschaft, findige und zähe Aufbauarbeit und die Adaption des vom utopistischen Schriftstellers p.m. entwickelten «bolo-bolo-Modells» von Quartirnachbarschaften in ein «realistisches» Siedlungsmodell machten die Idee schließlich zu einem breit diskutierten Planungsvorschlag. Im Jahre 1997 kam von unerwarteter Seite die entscheidende Hilfe. Der hochspekulative Immobilienmarkt war 1992 zusammengebrochen, durch massive Leerstände wurde Neubautätigkeit unmöglich. In seiner Verzweiflung bot einer der großen Player auf dem lokalen Markt, der Waffen- und Immobilienkonzern Oerlikon Bührle, der jungen Genossenschaft eine gemeinsame Projektentwicklung für ihr Siedlungsmodell an. Parallel zur architektonischen Planung wurde die Genossenschaft professioneller, kratzte Geld und Unterstützung zusammen und baute eine Vermietungs- und Verwaltungsstruktur auf. Nach zweijähriger Bauzeit zogen 2001 ungefähr 300 Wohnende und 100 Arbeitende in das KraftWerk1.

Nach einer Phase der internen Organisation und Konsolidierung machte sich KraftWerk1 auf die Suche nach weiteren Arealen im Großraum Zürich, um als



Genossenschaft zu wachsen und weitere innovative Konzepte im Bereich neuer Wohnformen und nachhaltigen Siedlungsbaus umsetzen zu können. Zurzeit läuft das Baugenehmigungsverfahren für KraftWerk2 (die Umnutzung und Erweiterung eines ehemaligen Kinderheims in ein Wohnprojekt mit dem Schwerpunkt neue Wohnformen für Menschen in der zweiten Lebenshälfte). Auf zwei weiteren Arealen ist KraftWerk1 als potenzieller Investor an Planungsverfahren beteiligt.

Nachhaltigkeit, Integration, Selbstverwaltung

KraftWerk1 war bei seiner Eröffnung das erste große Minergie-Wohnhaus der Schweiz. Es wird mit Abwärme aus einer nahen Kehrlichtverbrennungsanlage geheizt und produziert den elektrischen Strom für seinen Betrieb (ohne den Haushaltsverbrauch) mit einer eigenen Photovoltaikanlage. Die Genossenschaft versteht allerdings Ökologie als integratives und breites Konzept: Die Gebäude sind aus baubiologisch unbedenklichen Materialien konstruiert, mit einer periodisch überprüften Ökobilanz werden Einsparpotenziale bei den Betreibern und den Bewohnern gesucht, ein Wasserspar-konzept reduziert den Verbrauch, und alle Mitglieder der Genossenschaft können zu vergünstigten Bedingungen Mitglied bei der Carsharing-Organisation Mobility werden, die im Haus 3 Fahrzeuge stationiert hat. In der ganzen Siedlung verfügen nur zirka 25 Haushalte über ein eigenes Auto (ohne Zwang oder vertragliche Verpflichtungen).

Die 100 Wohnungen in KraftWerk1 decken vom Wohnatelier mit 45 Quadratmetern bis zur Großwohngemeinschaft mit 500 Quadratmetern die ganze Spanne des urbanen Wohnens ab. KraftWerk1 hat keine Wohnideologie, sondern versteht sich



als offene Plattform. Um die Durchmischung sicherzustellen, bestehen soziodemografische Zielvorgaben bei der Vermietung. Überdies bietet KraftWerk1 zusammen mit der Stiftung Domicil (Wohnraumvermittlung für kinderreiche Ausländerfamilien) und der Stiftung Altried (Behindertenwohngruppen) gezielt Wohnungen für Menschen an, welche auf dem zürcherischen Wohnungsmarkt unterprivilegiert sind. KraftWerk1 hat keine staatlich geförderten Wohnungen, aber ein internes Umlageungs- und Verbilligungsmodell.

Die grundsätzlichen juristischen und finanziellen Fragen werden von einer professionellen Verwaltung geregelt, die über die Generalversammlung der Genossenschaft kontrolliert und gewählt ist. Alle anderen Dinge des Alltags gestalten die Bewohner in einer Vielzahl selbstorganisierter Gruppen. Für diese Tätigkeiten stehen ihnen auch Mittel zur Verfügung, die von einer Versammlung der Bewohnenden den einzelnen Projekten zugewiesen werden. Beispiele für solche Aktivitäten sind: ein kleiner Laden mit ausschließlich biologischen Produkten, ein Gästezimmer, eine kleine Bar, ein Gemeinschaftsraum, den ein Kochclub, ein Filmclub, Gymnastikveranstaltungen und Kinderspielgruppen belegen.

Hintergrund und Zukunft: Der gemeinnützige Wohnungsbau in Zürich

Zum gemeinnützigen Wohnungsbau in der Schweiz zählen der kommunale Wohnungsbau, gemeinnützige Stiftungen und Genossenschaften. Gemeinnützig ist, wer sich bei der Vermietung an das Prinzip der Kostenmiete hält (die Miete aufgrund der effektiv anfallenden Kosten festgelegt), keine übermäßigen Entschädigungen für

seine Verwaltung ausbezahlt, keinen Gewinn macht und im Falle eines Verkaufs oder einer Liquidation die Liegenschaften einem anderen gemeinnützigen Wohnbauträger verkauft. In Zürich hat der kommunale Wohnungsbau einen bescheidenen Anteil von 6 Prozent. 19 Prozent aller Wohnungen gehören über 120 Genossenschaften (von der kleinen Hausgenossenschaft mit 4 Wohnungen bis zur Allgemeinen Baugenossenschaft Zürich, ABZ mit rund 5.000 Wohnungen) und wenigen Stiftungen.

Die Genossenschaften sind Mietergenossenschaften, das heißt, dass sie juristisch unabhängige Firmen sind, deren Kapital durch die Wohnenden bereitgestellt wurde (heute ist das größte Kapital der älteren Genossenschaften der abgeschriebene Liegenschaftswert auf einstmals billig gekauftem Land). Nur ein kleiner Teil der Genossenschaftswohnungen sind sozialer Wohnungsbau mit staatlicher Förderung. Die Genossenschaften mit ihren günstigen Wohnungen sind eine wichtige Entlastung auf dem chronisch angespannten Mietwohnungsmarkt in Zürich.

Die genossenschaftlichen Bestände entstanden in zwei Wellen: im roten Zürich der 1920er Jahre und im Nachkriegsboom der 1940er und 1950er Jahre. Die Genossenschaftsbewegung erlebt zurzeit einen Generationenwechsel: Das traditionelle Arbeiter- und Angestelltenmilieu stirbt aus, die bescheidenen Häuschen und kleinen Wohnungen haben einen großen baulichen Erneuerungsbedarf und eignen sich nicht für die gestiegenen Wohnansprüche heutiger Familienhaushalte. Viele Genossenschaften beklagen einen Verlust des genossenschaftlichen Bewusstseins, der Selbsthilfe und der Solidarität. Während der kommunale Wohnungsbau, vergleichbar mit Entwicklungen in anderen Ländern, unter neoliberalen Druck steht, sind die Genossenschaften als unabhängige Gesellschaften in dieser Hinsicht nicht gefährdet.

In den letzten Jahren wurde die Genossenschaftsbewegung durch verschiedene Entwicklungen entscheidend gestärkt: Zum einen treiben junge Vorstände die Entwicklung voran, reformieren die Strukturen und erneuern die Bestände (häufig geschieht dies durch den Abriss und Neubau ganzer Siedlungen). Zum anderen öffnen neu gegründete Genossenschaften (wie z.B. KraftWerk1 aber auch www.karthago.ch, www.kalkbreite.net, www.wogeno.ch, www.dasdreieck.ch) der Genossenschaftsidee neue Schichten und Wohnformen. Eine ganze Reihe neuer Siedlungen hoher Qualität konnte bezogen werden.

Als Experimentalplattform der zürcherischen Genossenschaften entstand kürzlich die «genossenschaft mehr als wohnen» (www.mehr-als-wohnen.ch). Die «genossenschaft mehr als wohnen» wird von 50 bestehenden Genossenschaften getragen und hat das Ziel, mit einem exemplarischen Wohnungsbau die Potenziale des Gemeinschaftlichen und Gemeinnützigen für die Stadtentwicklung auszuloten. Zu diesem Zweck stellte die Stadt Zürich eine große Industriebrache in der nördlichen Peripherie der Stadt zur Verfügung. Ende 2008 lancierte die Genossenschaft einen internationalen Architekturwettbewerb. Ähnlich den Mustersiedlungen des Werkbunds soll das Projekt in einem städtebaulichen Masterplan von mehreren Architekturteams gemeinsam realisiert werden. Anfang Mai 2009 wurden der Masterplan, die Wohnbauentwürfe und die Siegerteams des Architekturwettbewerbs präsentiert. Zurzeit fügen die Architekturteams ihre Einzelprojekte in einer sogenannten Dialogphase zu einem Projekt zusammen. Die 450 Wohnungen, Quartierinfrastruktur und Gewerbefläche sollen im Jahre 2013 fertiggestellt sein.

Die «genossenschaft mehr als wohnen» ist für die Diskussion der urbanen Erneuerung in mehrfacher Hinsicht interessant: Es gelang, in einem kommuni-

kativ anspruchsvollen Prozess eine große Zahl von Stadtentwicklungsakteuren auf ein gemeinsames Projekt an einem schwierigen Standort zu verpflichten. Durch die breite Abstützung entsteht eine außergewöhnliche Vielfalt an Wohn- und Betriebsideen des Gemeinschaftlichen (Integrationsmodelle, Freiwilligenarbeit, Serviceleistungen im Bereich Kinderbetreuung und Unterstützungsangebote für Ältere). Die noch vor wenigen Jahren exotischen Wohnexperimente der jungen Genossenschaften sind im Mainstream angekommen und tragen zur Erneuerung der traditionellen Genossenschaften bei.

«Wir bauen keine Siedlung, sondern wir bauen ein städtisches Quartier.» Dieser Satz des siegreichen Architekturteams verortet die Wohnutopien des zwanzigsten Jahrhunderts, die häufig antiurban und eskapistisch waren, zurück in der europäischen, dichten Stadt.

Dokumentationen und Hintergrund: www.kraftwerk1.ch

Nachhaltiges Bauen: mehr als Öko-Architektur

Architektur von morgen ist nicht nur ökologisch. Nachhaltiges Bauen muss mit einem integralen Planungsansatz zum wirtschaftlichen Betrieb von Gebäuden, einem wesentlich verträglicheren Umgang mit unserer Umwelt und zur Steigerung des Wohlbefindens der Nutzer führen! Dieser ganzheitliche Betrachtungsansatz des «nachhaltigen Bauens» ist mehr als «ökologisches Bauen» oder «ökologische Architektur», da er auf einen einseitigen Fokus in der Bewertung verzichtet. Nur ein in dieser Weise in Einklang gebrachtes Bauen ist zukunftsfähig.

Die Nachhaltigkeitsbewegung im Bauwesen begann in den letzten acht Jahren weltweit enorm zu expandieren. Investoren und Betreiber erkennen zunehmend, dass mit dem Ansatz des «nachhaltigen Bauens» nachweisbare Qualitätssteigerungen beispielsweise bzgl. der Betriebskosten, Arbeitsplatzproduktivität und des Wiederverkaufswertes erzielt werden können. Die wirtschaftliche Betrachtung einer Baumaßnahme hört nicht mehr bei den Investitionskosten auf. Unter Berücksichtigung der finanziellen Aufwendungen für ein Gebäude in der Nutzungs- und Umnutzungsphase erweisen sich die nachhaltig konzipierten Immobilien generell als wirtschaftlicher. Ökonomie, Ökologie, Funktionalität und Sozialaspekte werden optimiert. International wurde dies in den letzten Jahren mit Hilfe von anerkannten Gebäudebewertungssystemen, u. a. mit dem LEED-, BREEAM- und CASBEE- und HQE-Systemen gefördert. Zur Erreichung der deutschen, im internationalen Vergleich sehr hohen Nachhaltigkeitsziele wurden ergänzend Strukturen und Systeme entwickelt. Das 2008 veröffentlichte Zertifizierungssystem «Deutsches Gütesiegel Nachhaltiges Bauen» ermöglicht die Bewertung von Verwaltungsgebäuden (Neubau). Weiterführend beschränkt sich dieses Zertifizierungssystem nicht mehr ausschließlich auf diese Neubaumaßnahmen, sondern rückt zunehmend den Gebäudebestand in den Fokus. Mit den zur Verfügung stehenden Planungswerkzeugen lassen sich die bisher stark unterschätzten Potenziale des «Nachhaltigen Bauens im Bestand» aktivieren. Diesbezüglich wird das «Deutsche Gütesiegel Nachhaltiges Bauen» zurzeit derart überarbeitet, dass zukünftig weitere Gebäudetypen auch im Bestand und ganze Quartiere zertifiziert werden können.

Der zahlreich in Deutschland verfügbare, nicht mehr oder unzulänglich genutzte Gebäudebestand kann somit für die Beantwortung der Frage, wie ökologische Architektur von morgen aussieht, einen besonderen Stellenwert einnehmen und sein immenses, im allgemeinen Bewusstsein vollkommen unterbewertetes Nutzungs- und Ressourcen-Einsparungspotenzial darstellen.

Mit der Einführung praxistauglicher Simulations- und Bewertungsverfahren lassen sich die Vorteile des Bestandes quantifizierbar machen und alte Vorurteile



gegen die Bestandsmodernisierung widerlegen. In zahlreichen Forschungs- und Fachberichten konnte aufgezeigt werden, dass Bauen im Bestand zu maßgebenden Einsparungen in den Investitions- und Unterhaltskosten führen kann und höchste Anforderungen an das Nutzerbedarfsprogramm hinsichtlich Gebäudestruktur, Arbeitsplatzqualität und Image des Gebäudes erfüllbar sind. Generell wurde festgestellt, dass nur mit der konsequenten Nutzung der Ressourcen aus dem Bestand die seitens der Bundesregierung und EU erklärten Ziele zur Vermeidung der Umweltbelastung erfüllt werden können.

Parallel zur Entwicklung der Zertifizierungssysteme für Umbaumaßnahmen wurde exemplarisch in einem seitens des DBU geförderten Forschungsprojekt, der Modernisierung des Verwaltungs- und Betriebsgebäudes der Remscheider Entsorgungsbetriebe, aufgezeigt, was zurzeit mit einer nachhaltigen, integralen Planung realisierbar ist.

Potenziale der Bestandssanierung: Die Remscheider Entsorgungsbetriebe

Der Umbau des Verwaltungs- und Betriebsgebäudes der Remscheider Entsorgungsbetriebe schneidet gegenüber einem Abriss und Neubau deutlich besser ab. Als Resultat des DBU-Forschungsprojektes lässt sich zusammenfassen:

- Die Investitionskosten des Umbaus lagen ca. 40 Prozent unter denen eines Neubaus.
- Der Nutzflächenbedarf wurde mit dem Umbau und der Umstrukturierung um ca. 15 Prozent reduziert.

- Die Gebäudequalitäten entsprechen nach dem Umbau mindestens Neubaustandards.
- Der Primärenergiebedarf des Bestandes wurde um 75 Prozent gesenkt und liegt zukünftig bei der Hälfte des Anforderungswertes der EnEV 2007 für Neubauten.
- Die Ressourceneinsparung für die neue Fassade wird bis zum Faktor 25 über die Berechnungen des «mips-Konzeptes» nachgewiesen.

Detaillierte Informationen können dem Abschlussbericht AZ 22566 entnommen werden, der im Internet unter www.acms-architekten.de und www.dbu.de allgemein zugänglich gemacht ist.

Münchens Weg in eine CO₂-freie Zukunft

Eine Großstadt wie München kann ihre CO₂-Emissionen bis Mitte des Jahrhunderts um bis zu 90 Prozent reduzieren, ohne dass die Einwohner Einschränkungen in ihrer Lebensqualität hinnehmen müssen. Das ist das zentrale Ergebnis der neuen Studie «München – Wege in eine CO₂-freie Zukunft». Im Auftrag von Siemens untersuchte das Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie am Modell München, wie eine moderne Großstadt den CO₂-Ausstoß drastisch senken kann. Am Beispiel eines Musterstadtteils zeigt die Analyse ganz konkret, wie die Wandlung der Stadt in eine fast CO₂-freie Metropole infrastrukturell und technologisch gelingen kann. Hebel zur CO₂-Reduktion sind hoch-effiziente Energieanwendungen – insbesondere bei Gebäuden –, Infrastrukturanpassungen bei Wärme, Strom und Verkehr sowie ein weitestgehender Umstieg auf erneuerbare und CO₂-arme Energien. Bereits heute lebt die Hälfte der Weltbevölkerung in den Städten. Bis 2025 werden es voraussichtlich sogar 60 Prozent sein. Daher müssen Städte eine Vorreiterrolle im Klimaschutz einnehmen: Sie tragen nicht nur am stärksten zum Klimawandel bei, sondern werden die Folgen auch am deutlichsten zu spüren bekommen.

Die technischen Lösungen sind vorhanden

Die Forderung der EU-Umweltminister, die globalen jährlichen Treibhausgasemissionen bis 2050 um 50 Prozent gegenüber dem Stand von 1990 und damit auf durchschnittlich weniger als zwei Tonnen pro Kopf zu verringern, kann eine Großstadt wie München nicht nur erfüllen, sondern deutlich übertreffen. Um die ehrgeizigen Ziele zu erreichen, ist keine Einschränkung des Lebensstandards erforderlich. Jedoch sind umfassende Paradigmenwechsel bezüglich Gebäude, Wärmeversorgung, Stromnetz und Stromerzeugung sowie Verkehr nötig. Die größten Hebel zur Minderung der Emissionen liegen in der optimierten Wärmedämmung der Gebäude, der regenerativen und CO₂-armen Energieerzeugung sowie dem effizienten Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplung, sparsamen Elektrogeräten und Beleuchtungssystemen. Im Bereich Verkehr liegt das größte Einsparpotenzial in der Verringerung des Individualverkehrs durch die verstärkte Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und im Umstieg auf Elektrofahrzeuge für den innerstädtischen Verkehr.

Die Einsparungen im Wärmebereich führen auf Seiten der Energieversorger zu neuen Herausforderungen: Durch die optimierte Dämmung der Häuser sinkt der Wärmebedarf enorm, so dass Fernwärmenetze nur noch schwer wirtschaftlich betrieben werden können. Deshalb müssen neue Konzepte wie Niedertemperaturnetze konsequent weiterentwickelt werden.



Die Studie zeigt an Beispielen, dass sich viele Investitionen in Effizienzmaßnahmen auch wirtschaftlich rechnen. So müssten beispielsweise in München bis zur Mitte des Jahrhunderts für die Sanierung der Altbauten sowie die Errichtung von Neubauten nach dem besonders energiesparenden Passivhausstandard 13 Milliarden Euro mehr aufgebracht werden als nach der derzeit gültigen Energiesparverordnung von 2007. Würde man es auf alle Münchner Bürger herunterrechnen, so wären das rund 200 Euro pro Jahr – etwa ein Drittel der jährlichen Gasrechnung. Diesen Mehrinvestitionen würden aber im Jahr 2058 jährliche Energieeinsparungen zwischen 1,6 und 2,6 Milliarden Euro gegenüberstehen. Pro Kopf wären das Einsparungen zwischen 1.200 und 2.000 Euro.

Wenn alle Einsparmöglichkeiten bezogen auf die elektrische Energie genutzt werden, kann der Strombedarf größtenteils aus regenerativen und CO₂-armen Quellen gedeckt werden. Die anfänglichen Investitionen in effiziente, energiesparende Technik sind zwar zunächst relativ hoch, amortisieren sich jedoch in der Regel durch Energieeinsparungen.

Zwei Szenarien

Die Siemens AG hat die Studie beim Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie in Auftrag gegeben. Das Ziel war aufzuzeigen, welche Handlungsoptionen zur Verfügung stehen und wie sie intelligent zu zukunftsfähigen Konzepten gebündelt werden können. Dazu wurden am Modell München zwei Szenarien für den Zeitraum 2008 bis 2058, also bis zum 900. Geburtstag der Stadt, untersucht: ein optimistisches Ziel-

Szenario sowie ein vor allem in Bezug auf das Verhalten der Bürger konservativeres Brücken-Szenario. Im Ziel-Szenario lassen sich die Emissionen um rund 90 Prozent auf 750 Kilogramm pro Einwohner und Jahr reduzieren. Im Brücken-Szenario befindet sich die Stadt München noch auf dem Weg zur weitgehenden CO₂-freien Metropole. Die Kohlendioxidemissionen lassen sich aber dennoch um 80 Prozent auf 1,3 Tonnen pro Kopf reduzieren – liegen also auch in diesem Fall weit unter der durch die EU-Umweltminister geforderten zwei Tonnen pro Kopf. In einem zweiten Schritt spielt die Studie anhand eines Musterstadtteils exemplarisch durch, wie die identifizierten Hebel in einem konkreten städtischen Umfeld eingesetzt werden können. Der Blick auf die Musterstadtteil-Analyse zeigt: Theoretisch könnten bereits über einen Zeitraum von nur 30 Jahren einzelne, sehr CO₂-arme Stadtteile realisiert werden.

Alle Akteure müssen handeln

Die Studie zeigt aber auch, dass die tatsächliche Wandlung einer Metropole in einen annähernd CO₂-freien Ballungsraum eine große Aufgabe ist, die nur bewältigt werden kann, wenn das Ziel von allen Beteiligten mit hoher Priorität verfolgt wird. Das sind Entscheider, Verwaltungen, Energieversorger und Stadtplaner, aber auch Investoren und Bürger. Um die ambitionierten CO₂-Ziele zu erreichen, müssen die Bürgerinnen und Bürger z.B. mit Hilfe von Finanzierungs- und Vergütungsstrategien sowie durch gezielte Aufklärungskampagnen unterstützt und ermutigt werden, noch konsequenter in effiziente und CO₂-arme Technologien zu investieren und noch stärker umweltfreundliche Verkehrsmittel zu benutzen. Eine wichtige Aufgabe der öffentlichen Hand besteht daher darin, die Vorzüge und den finanziellen Gewinn der Energieeffizienz-Technologien künftig noch transparenter zu machen und bestehende Hemmnisse zu beseitigen.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter www.siemens.com/sustainablecities

ECOCITY – Ein europäischer Ansatz zur nachhaltigen Stadtplanung

Im Rahmen des EU-Projekts ECOCITY wurden mit dem vorrangigen Ziel, durch urbane Strukturen möglichst nachhaltige Mobilität zu gewährleisten, in Tübingen und sechs anderen europäischen Städten neue Stadtquartiere geplant. Im Sinne eines integrierten Nachhaltigkeitsverständnisses berücksichtigte der interdisziplinäre Projektansatz aber auch andere wichtige Planungssektoren wie Energie, Materialflüsse, Wasser und Sozioökonomie sowie Partizipation.

ECOCITY Tübingen-Derendingen

Grundgedanke des Projekts in Tübingen-Derendingen ist, durch Ausweisung neuer Siedlungsflächen an Haltestellen der geplanten Regionalstadtbahn weitere Landschaftszersiedelung zu vermeiden. Das ECOCITY-Gebiet umfasst drei verschiedene Bereiche: die Industriebrache Wurster & Dietz (jetzt Mühlenviertel), den Verdichtungsbereich Mühlbachäcker und die Grünfläche Saiben. Ziel war die Entwicklung einer Strategie, mit der der Konflikt zwischen Flächenverbrauchsminderung, Landschaftsschutz und Bedarf an neuen Siedlungsflächen beigelegt werden kann.

Bürgerbeteiligung

Am Beginn des umfassenden Bürgerbeteiligungsprozesses stand vor Entwicklung des Masterplans eine Perspektivenkonferenz, aus der Visionen für 2020 und eine Liste von Gemeinsamkeiten resultierten. Diese bildeten die Grundlage für den Entwurf zweier unterschiedlicher Szenarien, die in einem zweiten Workshop mit Bürgern und Interessengruppen diskutiert wurden. Es zeigte sich eine hohe Übereinstimmung zwischen den allgemeinen Zielen des ECOCITY-Projektes, den Leitlinien nachhaltiger Stadtentwicklung Tübingen 2030 und den Wünschen der Bewohner.

Stadtstruktur

Für eine nachhaltige Stadtstruktur wird ein neues autofreies Quartier Saiben als Teil der Sternstadt-Struktur Tübingens vorgeschlagen, das mit Alt-Derendingen vernetzt wird und eine Grünzone zum Bahnbetriebsgelände im Norden hat. Im zentralen Bereich ist eine dichte und kompakte Stadtstruktur vorgesehen, die von den nachverdichteten Mühlbachäckern aus über die Bahnlinie springt. Eine Hofstruktur stellt



MÜHLBACHÄCKER

SAIBEN QUARTIER

WUR

SAIBEN DORF

BWA-BESTREICHUNG JAULKE

GÄRTEN
OBERSTADT
PETERSTICH LAUD
GRALNASSERBRUNNENLAND

350 M

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACH
MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACHÄCKER

FÜHRUNGSLEITUNG UND RADBRÜCKE

STADT-BAUEINWIRKUNG

QUARTIERES PLATZ
MISCHNUTZUNG
GRALNASSERBRUNNENLAND

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACH
MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACHÄCKER

FÜHRUNGSLEITUNG UND RADBRÜCKE

STADT-BAUEINWIRKUNG

QUARTIERES PLATZ
MISCHNUTZUNG
GRALNASSERBRUNNENLAND

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACH
MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACHÄCKER

FÜHRUNGSLEITUNG UND RADBRÜCKE

STADT-BAUEINWIRKUNG

QUARTIERES PLATZ
MISCHNUTZUNG
GRALNASSERBRUNNENLAND

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACH
MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACHÄCKER

FÜHRUNGSLEITUNG UND RADBRÜCKE

STADT-BAUEINWIRKUNG

QUARTIERES PLATZ
MISCHNUTZUNG
GRALNASSERBRUNNENLAND

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACH
MÜHLBACHÄCKER
MÜHLBACHÄCKER

FÜHRUNGSLEITUNG UND RADBRÜCKE

STADT-BAUEINWIRKUNG

QUARTIERES PLATZ
MISCHNUTZUNG
GRALNASSERBRUNNENLAND

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

WIRTSCHAFTS-GRÜNDUNG
SOLARISIERTE
BEWÄSSERUNGSPUNKT

nach Süden hin die Verbindung zur dörflichen Bebauung des alten Ortskerns her, und eine zur Landschaft orientierte und solarisierte Bebauungsstruktur ergänzt das Quartier am Westrand. Am westlichen Ortsrand Alt-Derendingens wird eine kleinmaßstäbliche Dorferweiterung und für den Bereich Wurster & Dietz eine kompakte, dichte Mischnutzungs- und Gewerbestruktur geplant.

Freiraumkonzept

Im Rahmen des ökologischen Freiraumkonzeptes wurde ein neuer Stadtrand geplant, der traditionelle Freiraumelemente wie Streuobstwiesen oder Kleingärten sowie ökologische Infrastruktur zur Wasserreinigung und -versickerung enthält und damit ein Weiterwachsen der Siedlungsstruktur in der Zukunft verhindern soll. Ein Stadtbauernhof am nördlichen Rand der Saiben-Bebauung soll unter anderem die angrenzende Grünzone mit ökologischem Landbau bewirtschaften, die Produkte dann direkt vermarkten und die Funktion eines Kinderbauernhofes übernehmen. Unterstützt durch urbane Landschaftselemente und Wassergestaltung wurden die öffentlichen Räume insbesondere für Fußgänger und Radfahrer entwickelt.

Stadtklima

Die Qualität des Stadtklimas fand Berücksichtigung z.B. durch das Vergrößern des Querschnitts der Grünzone nördlich des Saiben-Quartiers als Luftaustauschbahn und die Nichtbebauung des direkt östlich angrenzenden Mühlbachäcker-Teils.

Wasserkonzept

Ein nachhaltiges Wasserkonzept sieht vor, das gegenüber der un bebauten Fläche die Abflussspitzen nicht verstärkt, der Verdunstungsanteil verringert und der Versickerungsanteil im Bereich Saiben erhöht werden. Das Ziel ist ein «grundwasserneutraler Stadtteil». Dazu ist unter anderem auch die Versickerung von Regenwasser und gereinigtem Grauwasser im Saiben-Quartier vorgesehen.

Mobilitätskonzept

Innerhalb eines Mobilitätskonzeptes, das mit der geplanten Regionalstadtbahn oder einer verbesserten Regionalexpress-Anbindung auf einem attraktiven schienengebundenen öffentlichen Nahverkehr basiert, wurden angepasste Konzepte für die einzelnen Bereiche nach Klassifizierungen erarbeitet: autoreduziert in den Mühlbachäckern-Ost, autoarm für das Areal von Wurster & Dietz und autofrei im Saiben am vorgeschlagenen Regionalstadtbahnhalt mit Mobilitätszentrale. Das autofreie Konzept soll durch das Angebot von Quartiersdienstleistungen und eines City-Logistik-Konzeptes, z.B. mit Abhol- und Bringdiensten, unterstützt werden.

Energiekonzept

Die Stadtstrukturen wurden energetisch optimiert und die Energieversorgungskonzepte zu einem «Rahmenplan Energie» aufbereitet. So ist zum Beispiel für das Gelände von Wurster & Dietz ein Nahwärmenetz auf Holzhackschnitzelbasis als erste Priorität vorgesehen, für den zentralen Bereich des Saiben-Quartiers eine Versorgung mit Holzpellets und Bio-ÖL, das direkt von im Saiben oder in der Region angebauten Sonnenblumen oder Raps gewonnen werden kann. Am Westrand soll eine Passivhaus-siedlung entstehen.



Sozioökonomiekonzept

Für die einzelnen Teilbereiche gibt es differenzierte Mischnutzungskonzepte mit unterschiedlichen Wohnformen, Eigentumsformen und Angeboten für Gewerbe. Als Attraktoren für den neuen Saiben-Stadtteil wird eine Internationale Schule und eine Mehrzweckhalle vorgeschlagen. Diese Halle nördlich der Festwiese soll sowohl von der Schule direkt genutzt werden, als auch eine Einrichtung für ganz Derendingen sein. Durch einen integralen Planungsprozess und eine intensive Bürgerbeteiligung gelang es schließlich, verschiedene städtische Aktivitäten mit ECOCITY-Kriterien zu einem nachhaltigen Stadtentwicklungskonzept für Tübingen-Derendingen zu verbinden.

EVA Lanxmeer Culemborg

Das ca. 40 ha große vorher landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzte Gebiet Lanxmeer liegt im Südosten des Stadtgebietes Culemborg in den Niederlanden und war als Wassergewinnungsgebiet eingestuft. Nach einer Rückstufung wurde ein wertvolles altstadtnahes Entwicklungsgebiet direkt am Bahnhof (15 Minuten bis Utrecht) zur städtischen Nutzung frei. Die Stadt Culemborg entschied sich schon 1994 für ein innovatives nachhaltiges Entwicklungskonzept, das vom niederländischen Bauministerium VROM als Beispielprojekt für Duurzaam Bouwen ausgezeichnet wurde. Zusammen mit der Stiftung E.V.A. konnten Ziele für Städtebau und Baurealisierung sowie eine sozioökologische Strukturierung des Planungsprozesses mit umfassender Beteiligung der Öffentlichkeit definiert werden.

Um die zentrale Grünzone mit Wasserturm gruppieren sich Quartiere mit differenzierten Nutzungen und Identitäten: ein Wohnquartier mit autofreien Sonnen-

höfen, ein Büro- und Dienstleistungsquartier am Bahnhof, das Pioniersveld für experimentelles Wohnen und ein gemischtes Quartier entlang der Bahnlinie sowie das E.V.A.-Zentrum als soziokulturelles Bindeglied und Integrationspunkt.

Ein wichtiges Ziel war eine große soziale Vielfalt und Mischung. Umgesetzte Projektbeispiele hierzu sind der Kwarteehof für gemeinschaftliches Wohnen im Alter, das therapeutische Konzept des Wohnsorg-Projektes zum Zusammenleben von Dementen und jungen Familien mit Tieren und ein Projekt für Wohnsitzlose. Darüber hinaus gibt es Initiativschulen und neue Modelle für Wohnen und Arbeiten.

Der städtebauliche Ansatz wird aus der landschaftlichen und hydrogeologischen Strukturierung hergeleitet und beinhaltet einen ökologischen Stadtbauernhof im Nordosten. Durch das Permakulturkonzept, bei dem die Bepflanzung nach Zonen differenziert wird, erhält das Gebiet einen Gartenstadtcharakter. Die Freiräume wurden durch den Bewohnerverein (BEL) mit entwickelt und bewirtschaftet. Dieser Verein ist auch für die Selbstverwaltung des Projekts zuständig und gibt eine Quartierszeitung heraus. In den Freiraum wurde das komplexe ökologische Siedlungswassermanagement integriert. Regenwasser wird zurückgehalten, die Straßenabläufe werden versickert, und das Grauwasser aus Küche und Bad wird in Pflanzenkläranlagen (Helophyten-Filter) im Gebiet gereinigt. Zukünftig soll auch das Schwarzwasser vor Ort behandelt werden. Das CO₂-neutrale Energiekonzept integriert hohe Gebäudeenergiestandards, aktive und passive Sonnenenergienutzung sowie die Wärmenutzung aus der Trinkwassergewinnung in Verbindung mit einem Nahwärmenetz. Ein ökologisch und gesundheitlich sehr ambitionierter Materialkatalog und das städtebauliche Farbkonzept gewährleisten die Verbindung zwischen den einzelnen Quartieren und geben dem Gebiet seinen unverwechselbaren Charakter.

Der Masterplan wurde als ein offenes Entwicklungskonzept entwickelt, um die Umsetzung ökologischer und sozialer Wohnkonzepte sowie innovativer Gewerbe- und Mischnutzungsprojekte zu ermöglichen. Die Qualitätssicherung und städtebauliche Oberleitung erfolgt durch die Entwurfsgruppe mit Joachim Eble Architektur als Stadtplaner und die Projektgruppe.

Förderung

Das Projekt «ECOCITY – Urban Development towards Appropriate Structures for Sustainable Transport» wurde von der Europäischen Kommission unter der Leitaktion «City of Tomorrow and Cultural Heritage» im 5. EU-Rahmenprogramm als Forschungs- und Demonstrationsprojekt gefördert.

Für weitergehende Informationen: www.eble-architektur.de

Literatur

ECOCITY Book 1 und Book 2, www.ecocityprojects.net

Hartmann, Sybille; Messerschmidt, Rolf (2005): ECOCITY – Nachhaltige Stadtentwicklung. Kommunikation und Beteiligung in einem Forschungsprojekt in: *Kommunikation gestalten*, Rösener, B.; Selle, K. (Hrsg.). Dortmund.

Gaffron, Philine; Wagner, Tina (2006): ECOCITY – Integrierte Planung nachhaltiger Stadtstrukturen. in: *PlanerIn 2_06*.

III

Politik

Wege zur nachhaltigen Stadt

Nachhaltige Stadtentwicklung ist in den letzten Jahren mehr und mehr zu einem Thema geworden, das öffentliches Interesse erzeugt und in den Fokus der Politik von Bund, Ländern und Gemeinden gerückt ist. In der EU leben mehr als 60 Prozent der Bevölkerung in Städten mit mehr als 50.000 Einwohnern; in Deutschland beträgt dieser Wert sogar rund 74 Prozent. 77 Prozent der Arbeitsplätze und 79 Prozent der Realsteuerkraft werden in Städten geschaffen.

Ambivalente Entwicklung von Städten

Zunächst sei die Positivseite der Bilanz betrachtet: Europas Städte sind – auch und gerade im weltweiten Vergleich – attraktiv, sicher und von hoher Lebensqualität. Im Durchschnitt wachsen sie sogar; das betrifft vor allem die kleinen und mittleren Städte, die eine überdurchschnittliche Dynamik entwickeln (Bevölkerungszuwachs zwischen 1990 und 2006 um 6 Prozent). Darüber hinaus verfügen die Städte in Europa über eine beeindruckende kulturelle Vielfalt und Infrastruktur. Schließlich gehören die Städte zu den Gewinnern der wirtschaftlichen Globalisierung; sie sind Standort von Großunternehmen und der «kreativen Ökonomie».

Diesen Positivfaktoren stehen ebenso beeindruckende Herausforderungen gegenüber. Europaweit nimmt die soziale Polarisierung in den Städten seit Jahrzehnten zu. Auch zwischen den Städten wächst der Abstand zwischen «Gewinnern» und «Verlierern». Gleichzeitig steigen gerade in den größeren Städten die Umweltbelastungen durch Lärm und Schadstoffe. Der durch Siedlungstätigkeit und Verkehr bewirkte Neuverbrauch von Flächen konnte nicht eingedämmt werden. Die Artenvielfalt geht auch im urbanen Raum zurück. Außerdem tragen Städte ganz maßgeblich zur CO₂-Produktion und zum Klimawandel bei.

Handlungsansätze: Nationale Stadtentwicklungspolitik

Im Jahr 2007 wurde – im Rahmen der deutschen Ratspräsidentschaft in Europa – die «Leipzig-Charta zur nachhaltigen europäischen Stadt» verabschiedet. Diese Charta wurde auf nationaler Ebene mit den Ländern, Kommunen und zivilgesellschaftlichen Organisationen abgestimmt. Sie wurde schließlich von allen 27 EU-Mitgliedstaaten als allgemeine Politikgrundlage verabschiedet. Die «Nationale Stadtentwicklungspolitik» darf als fachpolitische Konkretisierung der Charta verstanden werden. Dieser Politikansatz begreift sich als Forum für das «öffentliche Thema Stadt», als Impulsgeber für urbane Innovationen und als Plattform für die fachbezogene Information und Kommunikation. Mit und in der Nationalen Stadtentwicklungspolitik sollen

die wichtigsten Handlungsfelder auf nationaler Ebene (vor allem Rechtsetzung und Städtebauförderung) ständig modernisiert werden.

Dabei bezieht sich die Politik auf zwei Handlungsfelder. In der «guten Praxis» werden bekannte und bewährte Instrumente in einem breiten öffentlichen Diskurs an sich ständig verändernde Rahmenbedingungen der Stadtentwicklung angepasst. Das zweite Handlungsfeld bildet die «Projektreihe für Stadt und Urbanität» mit innovativen, beispielgebenden und partnerschaftlichen Projekten der Stadtentwicklung. Die Basis dieses Handlungsbereichs bilden offene Projektaufträge. Diese Aufträge in den Jahren 2007 und 2008 erbrachten über 500 Interessenbekundungen von Kommunen, aber auch von zivilgesellschaftlichen Gruppen und Vereinen. Das Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) fördert heute über 70 dieser Projekte. Das inhaltliche Profil der Nationalen Stadtentwicklungspolitik wird durch sechs Handlungsbereiche gebildet:

- Zivilgesellschaft – Bürger für ihre Stadt aktivieren
- Soziale Stadt – Chancen schaffen und Zusammenhalt bewahren
- Die innovative Stadt – Motor der wirtschaftlichen Entwicklung
- Klimaschutz und globale Verantwortung – Die Stadt von morgen bauen
- Baukultur – Städte besser gestalten
- Regionalisierung – Die Zukunft der Stadt ist die Region.

Klimagerechte Stadtentwicklung

In diesem Rahmen bildet die «klimagerechte Stadtentwicklung» einen besonderen Schwerpunkt. Ausgangspunkt ist die Feststellung, dass Städte in der Lage sind, einen beachtlichen Teil ihrer Energie (Strom und Wärme) selbst zu produzieren. Der Anteil an erneuerbaren Energien in Deutschland lag 2007 bei nur 8,5 Prozent. Um diesen Anteil zu erhöhen, ist ein Umdenken in der Bevölkerung, bei Netzbetreibern und bei Zulieferern erforderlich. Sinnvoll erscheinen in diesem Zusammenhang eine mehr dezentral orientierte Infrastruktur, um erneuerbare Energien auch von Kleinsterzeugern einspeisen zu können. Ein anderer Handlungsschwerpunkt ist die Energieeinsparung im Gebäude- und Verkehrssektor.

Im Rahmen der «guten Praxis» hat die Bundesregierung Programme zur klimagerechten Stadtentwicklung aufgelegt. Das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm oder auch die Energieeinsparverordnung (EnEV) gehören zu den zentralen Elementen der Klimaschutzpolitik im Gebäudebereich. Durch Mittel aus den KfW-Programmen zur Förderung energieeffizienten Bauens und Sanierens wurden seit 2006 mehr als 865.000 Wohnungen umfassend energetisch saniert bzw. besonders energieeffizient errichtet. Dadurch konnten knapp 2,6 Mio. Tonnen CO₂ eingespart werden, mit dem Nebeneffekt eingesparter Heizkosten von fast 800 Mio. Euro. Durch energetisch verantwortliches Bauen und Modernisieren werden in der produzierenden Wirtschaft zusätzlich Arbeitsplätze geschaffen und erhalten. Nicht zuletzt aus diesem Grund wurde im November 2008 im Rahmen des 1. Konjunkturpakets beschlossen, das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm 2009 um 580 Mio. Euro auf rund 1,5 Mrd. Euro aufzustocken und 2010 und 2011 auf diesem Niveau fortzuführen.

Für Kommunen in «schwieriger Haushaltslage» gibt es seit 2008 den Investitionspakt Bund – Länder – Kommunen zur energetischen Sanierung der sozialen Infrastruktur in den Kommunen. Der Bund stellt im Jahr 2009 Mittel in Höhe von

300 Mio. Euro bereit, um im Rahmen einer Drittfinanzierung den in den letzten Jahren aufgelaufenen Investitionsstau in den sozialen Infrastruktureinrichtungen abzubauen.

Zu einer klimagerechten Stadtentwicklung gehört aber nicht nur der Gebäudebereich. Auch die Mobilität muss umwelt- und stadtverträglich organisiert werden. Obwohl die durchschnittlichen Wege der Stadtbewohner kürzer als die der Umlandbewohner sind, ist die Belastung der Städte durch Autoverkehr hoch. Durch eine stärkere Fokussierung auf den Radverkehr (Nationaler Radverkehrsplan), die Modellvorhaben «Innovative öffentliche Fahrradverleihsysteme» und die E-Mobility-Modellvorhaben leistet das BMVBS einen Beitrag bei der Suche nach zukunftsfähigen Nahmobilitätskonzepten.

Eine integrierte Stadtentwicklung, wie sie vom BMVBS im Rahmen der Nationalen Stadtentwicklungspolitik angestrebt wird, ist mit Sicherheit kein Selbstläufer. Um Aktualität und Lebendigkeit zu bewahren, bedarf es einer ständigen Zufuhr an Ideen, an Engagement und Diskurs. Letztlich kann sich Erfolg nur dann einstellen, wenn die Nationale Stadtentwicklungspolitik an der Basis, also in der kommunalen und regionalen Planung, hilfreich ist. Sei es, indem die Programme der Städtebauförderung problemnäher werden, oder sei es, indem das Engagement für den Klima- und Umweltschutz mehr in das öffentliche Interesse rückt.

PETER HETTLICH

Ökologisches Bauen ist modern und nachhaltig

Um Nachhaltigkeit im Baubereich zu erreichen, müssen mehrere Faktoren in Einklang gebracht werden: der Gebäudezustand, die Herstellungs-Energiebilanzen, die Wohngesundheits- und die Recyclierbarkeit der Baustoffe. Im Gebäudebereich wird ein Drittel der Gesamtenergie Deutschlands verbraucht. Aber Deutschland ist weitgehend schon gebaut, und somit sind zwei Drittel aller Gebäude mehr als 30 Jahre alt und entsprechen bei weitem nicht den aktuellen energetischen Anforderungen. In der energetischen Gebäudesanierung liegt das größere Potenzial zur Energieeinsparung. Aber auch im Neubau können innovative und nachhaltige Lösungen und der Einsatz ökologischer Baustoffe den Energieverbrauch erheblich senken.

Es ist wichtig, einen ganzheitlichen Ansatz im Baubereich zu verankern. Nachhaltigkeit bedeutet mehr, als nur die Dämmung von Wohngebäuden zu verbessern oder damit den Energieverbrauch zu reduzieren. Nachhaltigkeit muss auf den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden zielen. Baustoffe sollen mit geringem Energieaufwand und ohne Zusatz von schädlichen Stoffen hergestellt werden. Der Einsatz ökologischer, nachwachsender Baustoffe muss erhöht, der Energieverbrauch des bewohnten Gebäudes, sowohl im Gebäudebestand als auch im Neubau, erheblich reduziert werden. Auch die Wieder- oder Weiterverwertbarkeit von Bau- und Dämmmaterialien spielt zunehmend eine Rolle. Ein zunehmendes Problem stellt bei steigender Dichtigkeit der Gebäude das Wohnklima und die Schadstoff- und Keimkonzentration in der Raumluft dar. Die Wohngesundheits- wird für immer mehr Menschen ein wichtiges Kriterium. Die grüne Vision des Bauens von morgen – das sind nachwachsende und kompostierbare Häuser.

Ökologische Baustoffe

Zukunftsweisend sind heutzutage Gebäude, deren Gebäudetechnik so gut ist, dass nur wenig Energie verbraucht wird. Die Betrachtung des Lebenszyklus eines Gebäudes zeigt, dass nicht nur in der Nutzungsphase Energie verbraucht wird, sondern auch bei der Herstellung der Baumaterialien und des Gebäudes sowie am Ende der Nutzung beim Recycling. Natürliche Baustoffe wie Holz, Stroh, Hanf etc. verbrauchen in ihrer Gewinnung deutlich weniger Energie. Beim Bau eines Holzhauses wird nur ca. 30 Prozent der Primärenergie im Vergleich zu einer Massivhauskonstruktion verbraucht. Auch die natürlichen Eigenschaften der ökologischen Baustoffe wirken sich positiv auf den Energieverbrauch aus. So ist Holz im Gegensatz zu Beton ein warmes Material und hat zudem gute Dämmeigenschaften. Darum ist es sehr viel einfacher, ein Holzhaus energieeffizient zu errichten als ein Haus aus Beton.

Aber auch für das Wohnklima sind natürliche Baustoffe sehr viel angenehmer. Durch eine immer bessere Dämmung und Dichtigkeit von Häusern kann inzwischen zwar eine Menge Energie gespart werden. Sie kann aber auch dazu führen, dass Schadstoffe in den Häusern «eingesperrt» werden. Das lässt sich durch den Einsatz ausgewählter und zertifizierter Baumaterialien umgehen. Auch hier ist der Einsatz von natürlichen Materialien oftmals die Lösung des Problems. Um die Bildung von Schimmel zu vermeiden braucht es eine ausgeklügelte Frischluftplanung.

Bei schrumpfender Bevölkerung und zunehmendem Abriss ist aber auch die Wiederverwertbarkeit und Recyclingfähigkeit der verbauten Materialien in die Nachhaltigkeitsbewertung aufzunehmen. Ob es sinnvoller ist, ein Gebäude abzureißen oder energetisch zu sanieren, ist von Standort zu Standort zu entscheiden.

Energetische Gebäudesanierung

Auch bei der energetischen Gebäudesanierung können nachwachsende Baustoffe zum Einsatz kommen und den Energieverbrauch reduzieren. Für die Dämmung, neue Fenster oder Brennstoffe sind ökologische Baustoffe hervorragend geeignet.

Die Dämmung von Kellerdecke und Dach können den Energieverbrauch um etwa die Hälfte reduzieren. Weitere Maßnahmen wie der Austausch undichter Fenster, die Dämmung der gesamten Gebäudehülle sowie der Austausch des Heizsystems und die Dämmung von Leitungen kann den Energieverbrauch von ca. 300 kWh/m² pro Jahr auf ca. 50 kWh/m² verringern.

Was tun?

Eine vermehrte Informations- und Öffentlichkeitsarbeit zum nachhaltigen Bauen ist auf allen Ebenen – Politik, Wissenschaft, Experten und Bauherren – dringend notwendig. Nur wer weiß, welche Möglichkeiten es zur Energieeinsparung gibt, kann sie auch umsetzen. Nachhaltiges Bauen kann nur gelingen, wenn es verbindliche Regeln zum ökologischen Bauen gibt. Zertifizierte Baumaterialien und Lebenszyklusbetrachtungen sind hilfreich. Das Instrument «Energieausweis» muss daher um eine Nachhaltigkeitsbewertung erweitert werden, die die Gesamtenergiebilanz eines Gebäudes berücksichtigt.

Die Sanierungsquote muss deutlich erhöht werden. Dies ist u.a. durch Fördermaßnahmen möglich, dabei müssen sich allerdings die Kreditkonditionen verändern. Neben den zinsgünstigen Darlehen sollen auch verstärkt Zuschussmodelle zum Einsatz kommen. In die Ausbildung der Architekten und Handwerker gehört auch das Thema Nachhaltigkeit hinein. Sowohl im Studium als auch in der Lehre müssen energieeffiziente Bauweisen und der Einsatz ökologischer Baustoffe vermittelt werden.

Die Grünen fordern für den Gebäudebestand einen Energieverbrauch von höchstens 60 kWh/m²a. Die Erreichung darüber hinausgehender Energiestandards soll besonders gefördert werden. Beim Neubau bedeutet das die Errichtung eines Niedrigstenergiehaus mit 15 kWh/m²a. Die Einhaltung der Energieeinsparverordnung, insbesondere bei Fördermitteln der KfW-Bank, muss regelmäßig überprüft werden.

Der Energieausweis macht nur als Bedarfsausweis Sinn. Denn nur wenn der potenzielle Mieter oder Käufer eines Objektes den Energieverbrauch unterschied-

licher Immobilien vergleichen kann, wird er eine Hilfe zur Miet- oder Kaufentscheidung sein. Unterschiedliche Energieausweise – wie die aktuelle Regelung zeigt – führen eher zur Verwirrung als zur Orientierung.

Das Erneuerbare-Energien-Wärme-Gesetz (EWG) regelt nur bei Neubauten den Einsatz erneuerbarer Energien im Wärmebereich. Die Grünen fordern, dass bei Bestandsgebäuden, bei anstehender Sanierung oder der Erneuerung der Heizungsanlage mindestens 10 Prozent des Wärmebedarfs durch erneuerbare Energien gedeckt werden.

Darüber hinaus sollte ein Energiesparfonds in Höhe von 2 Mrd. Euro eingerichtet werden, aus dem vornehmlich Sanierungs- und Stromsparmaßnahmen in Stadtteilen mit hohem Anteil einkommensschwacher Haushalte gefördert werden.

Das Marktanreizprogramm (MAP) sollte verstetigt und auf innovative neue Technologien ausgeweitet werden, das Contracting rechtlich erleichtert. Das Einsparpotenzial ist hier beachtlich.

Deutschland sucht die nachhaltige Stadt

In deutschen Städten gibt es viele Beispiele für einzelne Bausteine der Nachhaltigkeit. Es gibt die fahrradfreundliche Stadt und Projekte für innovative Mobilität, es gibt zahlreiche Initiativen für energiesparendes Bauen und für den Einsatz regenerativer Energien. Es gibt Ökosiedlungen und Beispiele für Nutzungsgemischtes und flächensparendes Bauen. Die nachhaltige Stadt aber gibt es noch nicht. Beispielgebende nachhaltige Stadtquartiere sind sehr rar gesät, sowohl im Neubau als auch in der Bestandsentwicklung. Als wichtigster Vorreiter ist Freiburg mit dem Vauban-Quartier zu nennen. Die Internationale Bauausstellung Hamburg-Wilhelmsburg macht sich aktuell auf den Weg, Vorbild für eine nachhaltige Stadtteilentwicklung zu werden. Ein großes Neubauviertel als «best practice» wie die Mustersiedlung Hammarby Sjöstad in Stockholm existiert hierzulande leider nicht.

Die «Stadt der Zukunft» würde ich auch nicht im Siedlungsneubau suchen. Denn 98 Prozent unseres Siedlungsraums bestehen bereits. Und bei stagnierender Bevölkerungsentwicklung gibt es keinen Wachstumsdruck wie in anderen Regionen der Welt. In Deutschland haben auch viele Städte mit baulich, funktional und sozial homogenen Stadtteilen schlechte Erfahrungen gemacht. Die Großsiedlungen in Ost und West sind überwiegend Sorgenkinder der Stadtentwicklung.

Modellprojekt sozial-ökologische Erneuerung von Bestandsquartieren

In Deutschland und in Europa muss die Hauptaufgabe darin liegen, die vorhandene Stadt und die vorhandenen Siedlungsräume zukunftsfähig zu machen. Darum möchte ich intensiv dafür werben, dass endlich Modellprojekte für eine umfassende sozial-ökologische Erneuerung von Bestandsquartieren initiiert werden. Dabei darf es keineswegs nur um Solarpaneele, um energieeffizientes Bauen und um verkehrstechnische Innovationen gehen. Nachhaltigkeit als integrierter Ansatz heißt für mich, energetische und ökologische Innovationen mit der Stärkung der lokalen Wirtschaft, mit bürgerschaftlicher Aktivierung und mit sozialer und bildungspolitischer Zukunftsfähigkeit zu verknüpfen. Denn die Städte müssen sich aktuell gleichermaßen um den Klimawandel, um Arbeitsplätze und um die soziale und kulturelle Integration einer zunehmend heterogenen Stadtgesellschaft bemühen. Die ökologischen Innovationen und das Investieren in den Klimaschutz muss dabei der Schlüssel zur wirtschaftlichen und sozialen Stärkung der Stadt werden.

Vorbild IBA Berlin

Es ist höchste Zeit, vom Reden zum Handeln zu kommen. (West-)Berlin hat dies bereits einmal geschafft mit der «behutsamen Stadterneuerung» in Kreuzberg SO 36 in den 1980er Jahren. Damals wurde mit großem sozialem Engagement im Rahmen einer Internationalen Bauausstellung der bauliche Erhalt und die Modernisierung eines Stadtteils mit dem gezielten Ausbau von Kinder- und Bildungseinrichtungen und mit aktiver Bürgerbeteiligung verknüpft. Die erhaltende Stadterneuerung wurde zum Maßstab für die Sanierung in vielen anderen Städten, vor allem in Ostdeutschland. Für die heute anstehenden Aufgaben braucht unser Land einen vergleichbaren Gestaltungswillen.

Ich wünsche mir Nord-Neukölln als Modellprojekt für die Stadt von Morgen – für die wirtschaftlich, sozial und ökologisch zukunftsfähige Stadt. Ich wünsche mir hierfür eine vom Bund unterstützte «Internationale Bauausstellung» als Nachfolge der derzeitigen IBA in Hamburg-Wilhelmsburg. Der Berliner Senat bemüht sich derzeit um eine Internationale Bauausstellung zum Thema Klimawandel und um eine Internationale Gartenbauausstellung für das an Neukölln angrenzende Tempelhofer Feld. Damit kann er vielleicht bautechnische und gestalterische Innovationen zeigen, aber keine Antworten auf die sozialen und ökologischen Herausforderungen unserer Stadt und vieler anderer Städte geben. Aber gerade dafür werden integrierte Lösungen gesucht.

In Nord-Neukölln zeigen sich die urbanen Gegenwartsprobleme wie in einem Brennglas. Es ist ein ethnisch bunt gemischter Stadtteil mit hoher Arbeitslosigkeit, Bildungsferne und ansteigender Jugendgewalt. Mit den neuen Flächenpotenzialen des stillgelegten Tempelhofer Flughafens eröffnet sich hier die Chance, neue Aufbruchsstimmung zu erzeugen.

Ideen für Nord-Neukölln

Das Modell sollte hier – aber natürlich auch anderswo – in der Verknüpfung folgender Ebenen liegen:

- Bauliche und energetische Modernisierung der öffentlichen Infrastrukturen, vor allem für Bildung, Kinder und Jugend, interkulturelle Vielfalt und Sport. Dies muss verknüpft werden mit intensiver Bürgerbeteiligung. Arbeitslose Jugendliche sind vor Ort in die Bauarbeiten mit einzubeziehen.
- Verbindung der baulichen Erneuerungen mit einem bildungs- und jugendpolitischen Aufbruch, in dem alle Kräfte von Eltern, Lehrern, Medien, Jugend- und Sozialarbeit bis hin zu den Jobcentern mobilisiert und gebündelt werden, um die Erziehungs- und Bildungsverantwortung für Kinder und Jugendliche aus bildungsfernen Familien neu zu festigen.
- Konzepte neuer, autosparendere Mobilität, die gleichzeitig die Identifikation mit dem öffentlichen Raum und mit dem eigenen Stadtteil erhöhen – zum Beispiel die Nutzung der Haupteinkaufstraße als «shared space», den Aufbau eines öffentlichen Fahrradverleihsystems u.ä. Auch hier geht es nur, wenn die Bürger und vor allem die Jugendlichen aktiv und konstruktiv einbezogen werden.
- Die Mobilisierung der Privateigentümer für die energetische Sanierung und Optimierung ihrer Häuser und die Förderung solcher Investitionen zur Siche-

rung stabiler Mieten. Dazu gehört auch eine umfassende Beratung der Mieter im Umgang mit Energiesparen im Haushalt und im Verkehrsverhalten, denn die Energiefrage wird immer mehr auch zur sozialen Frage, weil die Kosten für Heizung, Warmwasser und für die Automobilität rasant gestiegen sind.

- Die aktive Beteiligung der lokalen Wirtschaft an den Erneuerungsprozessen. Dabei gilt es, Arbeitsplätze vor Ort zu schaffen, lokale Netzwerke zu stärken und technologische und wirtschaftliche Innovationen in den Unternehmen zu verankern. Es geht auch darum, bei den Unternehmern die soziale und ökologische Verantwortung für den Stadtteil zu wecken.

Ähnlich wie bei der «behutsamen Stadterneuerung» in Berlin-Kreuzberg ist die nachhaltige Stadt- oder Stadtteilentwicklung nicht das alleinige Ziel, sondern es geht auch darum, die gesellschaftliche Verantwortung und das Gemeinschaftsgefühl für den konkreten Lebens- und Arbeitsort zu mobilisieren. Dies muss vor allem auch Jugendlichen glaubwürdig vermittelt werden. Darum muss die Stadtentwicklung als intensiver bürgerschaftlicher und soziokultureller Prozess organisiert werden. Denn letztlich können wir unser Klima und unseren Planeten nur schützen, wenn sich möglichst viele Menschen dafür mitverantwortlich fühlen.

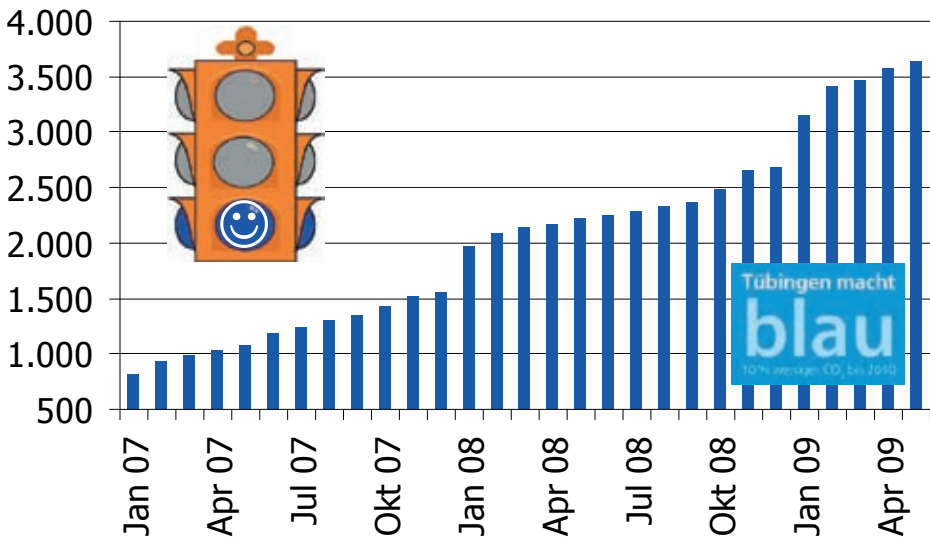
«Tübingen macht blau»

Eine erfolgreiche Klimakampagne der Universitätsstadt

«Tübingen macht blau» ist das fröhliche Motto der städtischen Klimaschutzkampagne, die Oberbürgermeister Boris Palmer im Frühjahr 2008 ins Leben rief. Rund ein Jahr nach dem Start ist «Tübingen macht blau» längst zu einem geflügelten Wort in der Universitätsstadt geworden, das in vielen Zusammenhängen rund um den Klimaschutz und darüber hinaus benutzt wird. «Tübingen macht blau» ist die erste Kampagne einer Kommune, die mit Mitteln der Werbung und der Öffentlichkeitsarbeit eine Bürgerbewegung für mehr Klimaschutz in Gang setzt. Die Kampagne sucht sich lokale Netzwerke und Institutionen als Bündnispartner und formuliert konkrete Angebote, die vor Ort wahrgenommen werden. Kommunale Projekte entfalten Vorbildcharakter, Planungsinstrumente schaffen Rahmenbedingungen und Anreiz für weitere Klimaschutzmaßnahmen. Die Kampagne bietet vielen Menschen die

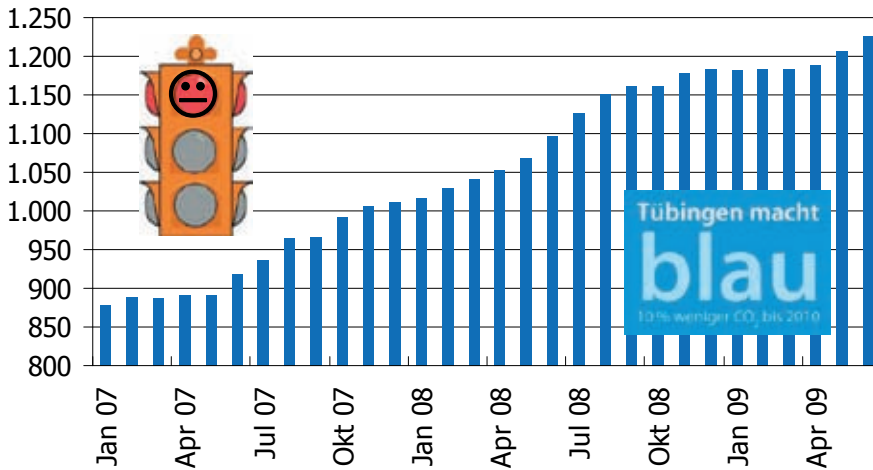
Tübingen macht noch blauer: Bilanz-Pressegespräch 5. Juni 2009

Ökostrom: Ziel in Sichtweite
Ziel: 4.000 Haushalte bis Ende 2009 (Ampelfarbe blau)



Graphik 1: Zahl der Ökostromkund/innen der Stadtwerke Tübingen

teilAuto – der Motor stößt
Ziel: 2.000 Nutzer/innen bis Ende 2009 (Ampelfarbe rot)



Graphik 2: Zahl der Tübinger teilAuto-Nutzer/innen

Möglichkeit der Identifikation; sie ist im Stadtbild und in der öffentlichen Wahrnehmung sehr präsent.

Blau machen mittlerweile über 3.500 Ökostromkunden der Stadtwerke Tübingen (SWT). Blau machen auch immer mehr Menschen, indem sie das Auto teilen oder gleich den Bus benutzen. Blau leuchten die Wärmebilder sanierter Wohnungen. Bürgersolaranlagen machen die Dächer blau. Einzelhändler dekorieren ihre Schaufenster mit «Tübingen macht blau». Zwölf Tübinger Autohäuser beteiligen sich am eigens entwickelten Tübinger Klimapass.

Auch die Stadtverwaltung macht blau. Schulen werden energetisch saniert, die städtischen Bediensteten haben an Spritsparkursen teilgenommen und für das Rathaus wurden abschaltbare Steckerleisten und Energiesparlampen gekauft. Der – selten benutzte – Dienstwagen von Oberbürgermeister Boris Palmer ist ein sparsamer Smart mit Hybridantrieb.

Aktivierung der Öffentlichkeit

Die Kampagne und ihre Aktionen geben Tipps und Anreize, wie die Menschen ihren persönlichen Beitrag für einen blauen Himmel über Tübingen leisten und dabei CO₂ und Geld sparen können. Von Seiten der Stadt waren für das erste Jahr von «Tübingen macht blau» insbesondere die Themen Schnupperwochen bei teilAuto, Spritsparkurse, Tübinger Klimapass für Autos, Ökostrom, Wärmedämmung und Klimawissen auf dem Programm. Die Verbreitungswege für die Inhalte der Bausteine und des Klimawissens (stets positiv und sensibilisierend) waren bzw. sind insbesondere:

- wöchentliche Klimatipps in der Lokalzeitung
- zahlreiche Pressemeldungen

- PR-Veranstaltungen und Informationsstände
- die Homepage www.tuebingen-macht-blau.de: CO₂-Rechner, Kampagnenbausteine, Klimatipps, Liste der «Blaumacher» etc.
- Plakate, Flyer und Broschüren
- 20 Klimatipps im Gutscheineft für Neubürgerinnen und Neubürger
- Veranstaltungen in der Volkshochschule Tübingen
- BUND-Multivisionsschau «Energie und Klima» für rund 3.000 Schülerinnen und Schüler.

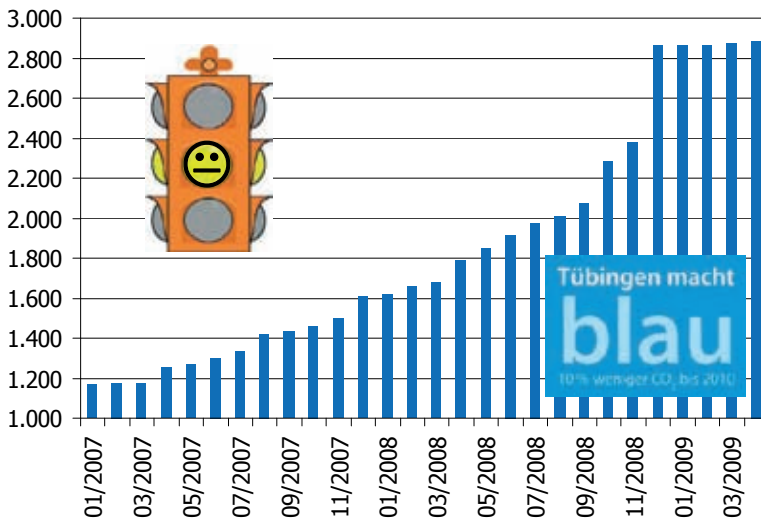
Beispiel Ökostrom

Im Sommer 2007 stellte die Stadtverwaltung Tübingen ihren eigenen Strombezug auf 100 Prozent Ökostrom um. Die Stadt warb weitere öffentliche Einrichtungen. Wer zum Beispiel sein Ladengeschäft mit Ökostrom versorgte, kann einen Kampagnenaufkleber ins Schaufenster platzieren: «Tübingen macht blau – wir sind dabei.» Weitere Werbemaßnahmen für den Ökostrom sind:

- Die SWT werben auf zahlreichen Informationsständen, mit Printanzeigen, in und an den Bussen des Stadtverkehrs Tübingen etc. für Ökostrom.
- Das Landestheater Tübingen entwickelte eine spezielle Eintrittskarte mit dem freiwillig zu entrichtenden «blauen Euro», um die Zusatzkosten für den Bezug von Ökostrom beim Theater einzunehmen.
- Wer ein E-Bike oder Pedelec kauft und zu einem Ökostromtarif der SWT wechselt, erhält 100 Euro.

Tübingen macht noch blauer: Bilanz-Pressegespräch 5. Juni 2009

Noch Platz auf Tübingens Dächern
Ziel: 4.000 kW bis Ende 2009 (Ampelfarbe gelb)



Graphik 3: Photovoltaikanlagen im Netz der Stadtwerke Tübingen:
Kumulierte installierte Leistung [kW]

- Wer als Neubürger/in zu einem Ökostromtarif der SWT wechselt, kann einen Monat umsonst den Stadtverkehr nutzen.
- In nahezu jeder Rede wirbt der Oberbürgermeister für den Wechsel zu Ökostrom.

Der Erfolg bisher: Die Zahl der Ökostromkunden der SWT hat sich seit Januar 2007 mehr als vervierfacht und liegt inzwischen bei rund 3.500 Kundinnen und Kunden.

Beispiel Photovoltaik-Anlagen

Die Stadt und die GWG (Gesellschaft für Wohnungs- und Gewerbebau Tübingen mbH, ein mehrheitlich kommunales Wohnungsunternehmen) prüften ihre Gebäude auf die Eignung für Solaranlagen. Zehn städtische Gebäude (nur Schulen) zeigten sich geeignet. Die SWT investierten in erste größere Solaranlagen. Die Inbetriebnahmen erfolgten öffentlich. Um weitere Anreize zur Errichtung von Solaranlagen zu schaffen, wurden folgende Maßnahmen getroffen:

- Die städtischen Dächer werden Bürgerbeteiligungsgesellschaften kostenlos zur Verfügung gestellt, um privates Engagement für den Klimaschutz zu fördern. Es gibt nach wie vor mehr Anfragen von potenziellen Bürgerbeteiligungsgesellschaften als geeignete städtische Dächer.
- Mit Informationstafeln über die aktuelle Leistung der Anlagen auf den Dächern wird den Schülerinnen und Schülern das Potenzial der Solarenergie eindrücklich vor Augen geführt.
- Die Stadt betreibt im Internet eine Solardachbörse, auf der Eigentümer Dächer für Solaranlagen inserieren und Betreibergesellschaften nach geeigneten Dachflächen suchen können.
- Über direkte Ansprachen, Pressemeldungen, Anschreiben an die Unternehmen und Einzelgespräche sollen Dachbesitzer dazu bewegt werden, in PV-Anlagen zu investieren oder ihr Dach in die Solardachbörse einzustellen.
- Der Oberbürgermeister wirbt persönlich bei Unternehmern in Tübingen – z. B. in Gesprächen über Baugenehmigungen und Grundstücksverkäufe – Photovoltaik-Anlagen auf den Gebäuden von Beginn an einzuplanen.

Der Erfolg bisher: Nach rund zwei Jahren Klimaschutz-Offensive hat sich die installierte Photovoltaik-Leistung von 1,2 auf 2,8 MWp mehr als verdoppelt.

Beispiel teilAuto

In Tübingen ist teilAuto, der lokale Car-Sharing-Anbieter, sehr erfolgreich: Bei den Fahrberechtigten pro Einwohner liegt er auf Platz 2 in Deutschland. Auch die Stadtverwaltung nutzt das Angebot. Weitere Werbe- und Unterstützungsmaßnahmen:

- Eine Broschüre mit dem Titel «Ökologisch mobil» wirbt für die Nutzung von teilAuto.
- Der Parkplatz des Oberbürgermeisters am Rathaus wurde geteilt. Eine Hälfte für den Dienst-Smart des OB, die andere Hälfte für ein Fahrzeug der teilAuto-Flotte.
- Auch an anderen Stellen sind Parkplätze an teilAuto abgegeben worden.
- In Schnupperwochen wird auf die Kautions- und Grundgebühr verzichtet.

- Am Heck der teilAutos prangt deutlich sichtbar der Kampagnen-Aufkleber «Tübingen macht blau – wir sind dabei».
- Ganz neu ist eine Kooperation von teilAuto mit dem Stadtverkehr der Stadtwerke Tübingen. Wer Dauerkunde des TüBus ist, bekommt einen Rabatt von 50 Prozent auf die Grundgebühr bei teilAuto.
- Zur Verbesserung der Anbindung von teilAuto an den TüBus soll gut sichtbar vor dem Tübinger Hauptbahnhof eine zentrale teilAuto-Station mit sieben Fahrzeugen eingerichtet werden.

Der Erfolg bisher: Seit Juni 2007 stieg die Zahl der Nutzerinnen und Nutzer von teilAuto von 900 auf über 1.200.

Ausblick 2010

Neue Schwerpunkte der Kampagne für die Jahre 2009 und 2010 sind Elektrofahrräder und intelligente Heizungspumpen. Der Startschuss fiel vor wenigen Wochen beim Klimatag im Rathaus, den mehrere Tausend Menschen besuchten. Seither liegen bereits 50 konkrete Anfragen für das Heizungspumpen-Austauschprogramm der Stadtwerke vor. Zum Jahresende wird der Oberbürgermeister seinen Dienstwagen abschaffen, um künftig nur noch mit dem E-Bike zu fahren.

Die Stadt übernimmt gemeinsam mit ihren Tochtergesellschaften auch weiterhin eine Vorbildfunktion im Klimaschutz. Mehr als 90 Prozent der Mittel im Konjunkturprogramm sind für energetische Sanierungen vorgesehen: Die städtische Wohnbau-gesellschaft saniert im Jahr 2009 rund 100 Wohnungen. Die Stadt tauscht sämtliche veralteten Heizungspumpen aus. Die Stadtwerke investieren kräftig in die Modernisierung des Fernwärmenetzes im Universitätsbereich und schon bald in der Altstadt – um nur die wichtigsten Projekte zu nennen. In der Summe wird die Stadt mit ihren Töchtern 2009 rund 25 Millionen Euro für Maßnahmen investieren, die den CO₂-Ausstoß senken.

«Tübingen macht blau» wurde vom Bundesumweltministerium ausgezeichnet, weil es über die Stadt als Institution hinausgreift und die Bürgerschaft zum Mitmachen einlädt. Keine andere Stadt setze derzeit ein so breit angelegtes und erfolgreiches Klimaschutzprogramm um wie Tübingen, so die Begründung des Ministeriums. Besonders positiv vermerkt wurden die Idee einer Bürgerbewegung für Klimaschutz und die vielen Angebote, selbst das Klima zu schützen. Das Preisgeld von 20.000 Euro wird dafür eingesetzt, Tübingen noch blauer zu machen, indem die erfolgreiche Öffentlichkeitsarbeit im Jahr 2010 fortgeführt wird.

AUTORINNEN UND AUTOREN



Ted Caplow ist promovierter Umweltingenieur und Gründer der Firma New York Sun Works, die architektonisch-technische Konzepte für urbanes Landwirtschaften entwirft. Begonnen hat Caplow im Jahr 2004 mit der «Science Barge», einem mehrstöckigen Gewächshaus, das er auf einem Kahn im Hudson River realisierte. Mit dem Projekt BrightFarm entstehen «vertikal integrierte Treibhäuser», die als architektonisches Element zur Gestaltung von Fassaden und Dächern in Neubauten integriert werden. Während seiner früheren Tätigkeit als Energieberater beschäftigte sich Ted Caplow vor allem mit Energieeffizienz sowie mit CO₂-Ausgleichsprojekten.



Stefan Denig leitet die Einheit Unternehmenskommunikation der Siemens AG. In diesem Rahmen hat er umfangreiche internationale Projekte im Themenfeld Urbanisierung, demographischer Wandel und Klimaschutz initiiert und durchgeführt. Stefan Denig studierte in Paris an der Sorbonne und am Institut d'Etudes Politiques (IEP). Bevor er im Jahr 2006 zu Siemens wechselte, war er im Bereich Unternehmenskommunikation für verschiedene Unternehmen tätig und übernahm Lehraufträge an den Universitäten in München und Pittsburgh, USA.



Sabine Drewes ist Referentin für Kommunalpolitik und Stadtentwicklung der Heinrich-Böll-Stiftung, zuvor war sie Redakteurin der Kommunalpolitischen Infothek. Nach einem Studium der Politikwissenschaft an der Freien Universität Berlin arbeitete sie von 1994 bis 1997 als freiberufliche Journalistin. In den Jahren 1997-2002 war Drewes Referentin für Publizistik bei «Grüne/Alternative in den Räten Nordrhein-Westfalens» (GAR-NRW).



Peter Droege ist Professor am Institut für Architektur und Raumentwicklung an der Hochschule Liechtenstein. Seit über zwei Jahrzehnten setzt er sich international für Umweltbelange und erneuerbare Energien in der Stadtplanungspraxis ein. Neben seiner Lehrtätigkeit ist Droege beratend in verschiedenen Gremien tätig, so im Weltrat für Erneuerbare Energien, im Netzwerk Urban Climate Change Research und im Weltzukunftsrat für Städte und Klimawandel. Seine stadtplanerischen Entwürfe wurden in zahlreichen Wettbewerben ausgezeichnet.



Joachim Eble leitet, neben seiner Arbeit als selbständiger Architekt, das deutsche Team des EU-Forschungsprojektes ECOCITY, in dessen Rahmen er verschiedene deutsche und internationale ECOCITY-Projekte entwickelt hat, u.a. den Modellstadtteil ECOCITY-Derendingen in Tübingen und die Ökostadt Tainan in Taiwan. Neben der Projektarbeit ist Joachim Eble auch vielfältig forschend und lehrend tätig, derzeit im Fachbereich Architektur und Umwelt an der Universität Wismar und an der Universität LUMSA in Rom. Eble ist weiterhin Mitbegründer des B A U («Bund Architektur und Umwelt»), Berater internationaler Großprojekte, Preisrichter, Publizist und Entwickler der Planer-Netzwerke GAIA International und econnis.



Der Architekt **Piet Eckert** studierte an der ETH Zürich und an der Columbia University Graduate School of Architecture in New York. Nach seinem Studium war er Projektleiter im Office for Metropolitan Architecture/OMA in Rotterdam. Im Anschluss arbeitete er als Selbständiger und gründete gemeinsam mit seinem Bruder Wim im Jahr 2001 das Büro E2A Eckert Eckert Architekten AG. Piet Eckert hält regelmäßig Vorträge und Workshops an Universitäten und Instituten. Er war Gastprofessor an der Technischen Universität Delft und Lehrbeauftragter an der ETH Zürich.



Die Architektin und Stadtplanerin **Franziska Eichstädt-Bohlig** ist seit 2005 Fraktionsvorsitzende und Sprecherin für Stadtentwicklung für die Grünen im Berliner Abgeordnetenhaus. Seit fast 40 Jahren befasst sie sich mit nachhaltigem Städtebau, dem Anliegen von Hausbesetzern und «behutsamer Stadterneuerung» in Berlin. Zur Wendezeit war sie Baustadträtin in Kreuzberg und engagierte sich für die Überwindung der Mauerfolgen für die Innenstadtbezirke. Von 1994 bis 2005 saß Eichstädt-Bohlig für die Berliner Grünen im Bundestag. Zurzeit engagiert sie sich für zukunftsweisende, urbane Baukonzepte für den ehemaligen Flughafen Tempelhof, in der historischen Mitte Berlins und für eine grüengeprägte Mediaspree-Bebauung.



Ulrich Hatzfeld ist Leiter der Unterabteilung Stadtentwicklung im Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung in Berlin. Zuvor war er zehn Jahre Gruppenleiter Stadtentwicklung im Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport des Landes NRW. Hatzfeld studierte Stadt-, Regional- und Landesplanung an der Universität Dortmund und war 15 Jahre lang Inhaber des Büros «Hatzfeld-Junker, Stadtforschung/Stadtplanung».



Peter Hettlich ist Mitglied des Deutschen Bundestages für Bündnis 90/Die Grünen, Sprecher für Baupolitik der Fraktion und stellvertretender Vorsitzender des Ausschusses für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. Zuvor engagierte sich der Agrarwissenschaftler im Kreisverband Torgau-Oschatz, den er seit dem Jahr 2000 auch als Sprecher vertritt. Aufbau Ost, Stadtentwicklung, Verkehr und Umweltschutz sind Themen, die Hettlich im Bundestag repräsentiert.



Andreas Hofer studierte Architektur an der ETH Zürich. Nach seinem Diplom gründet er im Jahr 1993 mit anderen die Bau- und Wohnungsgenossenschaft KraftWerk1. Seit 2003 ist Hofer Vorstandsmitglied des Dachverbandes der gemeinnützigen Wohnbauträger in der Region Zürich sowie Partner im Büro archipel für Planung und Innovation. Umfangreiche Publikations- und Lehrtätigkeit zu den Themen Wohnungs- und Städtebau, Nachhaltigkeit und Architektur.



Seit 2004 ist der Architekt **Sebastian Jehle** Professor für Baukonstruktion und Entwerfen an der HFT Stuttgart. Er ist Gründungsmitglied der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. Nach dem Studium in Stuttgart und London gründete Sebastian Jehle im Jahr 2000 die Hascher, Jehle und Assoziierte GmbH in Berlin. Er hat diverse Architekturpreise und Auszeichnungen erhalten. Im Jahr 2006 hat er an der 10. Architekturbiennale in Venedig teilgenommen.



Neben zahlreichen Lehr- und Forschungsaufträgen an verschiedenen Universitäten leitet der Architekt **Michael Müller** die ACMS Planungsgesellschaft mbH und die mipshaus-Institut GmbH für ressourcenschonendes Bauen. Zusammen mit Christian Schlüter gründete Müller 1998 das Büro Architektur Contor Müller Schlüter in Wuppertal. Seit 2004 arbeitet er an Forschungsprojekten des BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) und der DBU (Deutsche Bundesstiftung Umwelt). Er ist Gründungsmitglied der Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB).



Seit 2001 führt **Sabine Müller** in Kooperation mit Andreas Quednau das Büro SMAQ für Architektur, Städtebau und Research in Rotterdam. Nach Lehraufträgen an der Technische Universiteit Delft (Niederlande), der Staatlichen Hochschule für Gestaltung Karlsruhe sowie an der Technischen Universität Darmstadt ist sie derzeit wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Technischen Universität Karlsruhe.



Philipp Oswalt ist Direktor der Stiftung Bauhaus Dessau. In den Jahren 2006-2009 übernahm er die Professur für Architekturtheorie und Entwerfen an der Universität Kassel. Zuvor arbeitete er als Architekt, Publizist und Wissenschaftler. Er war langjähriger Redakteur der Architekturzeitschrift Arch+, Initiator und Leiter des europäischen Forschungsprojektes Urban Catalysts, Mitinitiator und künstlerischer Co-Leiter von Zwischenpalastnutzung/Volkspalast und Leiter des internationalen Forschungs- und Ausstellungsprojektes «Schrumpfende Städte» für die Kulturstiftung des Bundes. Als Architekt war er für das Office for Metropolitan Architecture/Rem Koolhaas in Rotterdam tätig und machte sich später mit Klaus Overmeyer selbstständig. Zahlreiche Publikationen.



Walter Prigge ist Stadtforscher und Publizist. Studium, Lehre und Habilitation absolvierte er in Frankfurt/Main. Seit 1996 ist er in der Stiftung Bauhaus Dessau mit Stadt, Raum und Architektur beschäftigt sowie Co-Kurator des Projektes «Schrumpfende Städte». Gegenwärtig arbeitet er am Projekt «Die Wohnung für das Existenzminimum – von heute» und kann bereits auf zahlreiche Veröffentlichungen in der Edition Bauhaus verweisen.



Zusammen mit Sabine Müller gründete **Andreas Quednau** im Jahre 2001 das Rotterdamer Büro SMAQ. Zuvor arbeitete er mit internationalen Architekturbüros zusammen, unter anderem KCAP Kees Christiaanse Architects & Planners (Rotterdam), Diller+Scofidio und Michael Sorkin (beide New York) sowie Arata Isozaki & Associates (Berlin). Als Gastprofessor war Quednau in Stuttgart (Deutschland), Delft (Niederlande) und Puebla (Mexiko) tätig.



Dr. **Fritz Reusswig** ist Soziologe und Mitarbeiter im Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK), wo er im Projekt «Niedrig-Energie-Städte» Fallstudien in Europa und Asien beforcht. Nach seinem Studium an der Universität Frankfurt kam Reusswig 1995 ans PIK. Momentan lehrt er an der Universität Potsdam, der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) und der Hochschule für Gestaltung in Offenbach Soziologie.



Die Architektin **Ulla Schreiber** ist seit 2002 Baubürgermeisterin der Stadt Tübingen. Neben der ökologisch und energetisch ausgerichteten Stadtplanung ist sie für den sozialen Wohn- und Siedlungsbau und die Innenstadtentwicklung verantwortlich. Sie lehrte als Stiftungsprofessorin für Siedlungsgeographie an der Ruhruniversität Bochum und an der GHK Kassel und war lange Zeit als freie Architektin und Stadtplanerin in Krefeld tätig. Für ihre Arbeit wurde sie mehrfach ausgezeichnet, unter anderem im Landeswettbewerb Ökologisches Bauen in NRW.



Matthias Schuler ist Begründer des Unternehmens Transsolar, eines der weltweit führenden Beratungsunternehmen im Bereich Klima-Engineering. Neben seiner Unternehmertätigkeit ist Schuler seit 8 Jahren Professor für Environmental Technologies an der Harvard University, Cambridge, USA.



Weiding Long ist Professor für Gebäudetechnik und geschäftsführender Direktor des Forschungszentrums für energetisches Bauen und erneuerbare Energien an der Tongji Universität. Seine Forschungsfelder sind energieeffizientes Bauen, grüne Gebäudetechnik und kommunale Energieversorgung. Er ist Mitglied im Expertenkomitee für energieeffizientes Bauen des chinesischen Bauministeriums und Berater für nationale und lokale Rechtssetzung. Für den Shanghai-Expo-Park 2010 ist er einer der leitenden Forscher im Bereich der kommunalen Energiesysteme. Zahlreiche Publikationen.



Simona Weisleder ist Stadtplanerin und Architektin. Sie hat als Architektin in zahlreichen Büros in Hamburg, Dresden und Montevideo gearbeitet und war wissenschaftliche Mitarbeiterin an der HdK in Hamburg im Fachgebiet Gebäudetechnik. Seit April 2008 ist sie als Projektkoordinatorin bei der IBA Hamburg im Leitthema «Stadt im Klimawandel» u.a. mit der Realisierung der Projekte Energiebunker, Energieberg und der Entwicklung des Klimaschutzkonzeptes Erneuerbares Wilhelmsburg beschäftigt.

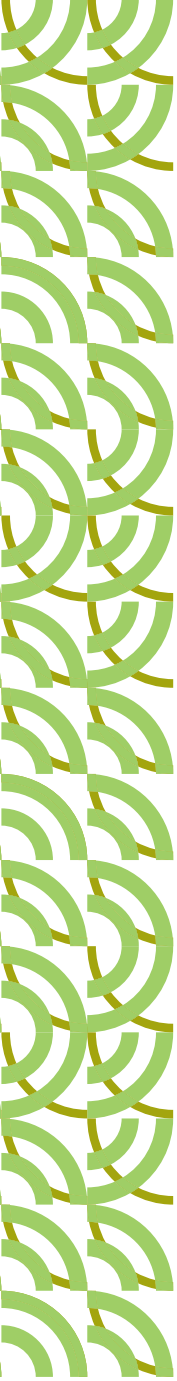


Das Haus Schumannstraße 8

Seit dem Sommer 2008 hat die Heinrich-Böll-Stiftung ein neues Domizil. Das Haus Schumannstraße 8 soll das Selbstverständnis und die Werte der Heinrich-Böll-Stiftung widerspiegeln: Weltoffenheit, Transparenz, Ökologie und Nachhaltigkeit. In knapp drei Jahren Planungs- und Bauzeit ist ein modernes Büro- und Konferenzgebäude entstanden, das Maßstäbe für umweltgerechtes Bauen setzt und mit modernster Technik ausgestattet ist. Die Schumannstraße 8 erfüllt sicher alle Voraussetzungen, ein Ort des internationalen Austauschs zu sein, eine Ideenwerkstatt, ein Haus der Kunst und eine erste Adresse politischer Bildung. Der nun erschienene Katalog bietet einen guten Einblick in die Räume und die Finessen des neuen Hauses.

Heinrich-Böll-Stiftung (Hrsg.): Das Haus Schumannstraße 8. Eine Darstellung des Neubaus der Heinrich-Böll-Stiftung. Katalog (in dt. und engl. Sprache) mit 36 Seiten und zahlreichen Abbildungen, darunter 22 vierfarbige Fotos des Gebäudes. ISBN 978-3-927760-97-4

Weitere Informationen unter www.boell.de



Die Hälfte der Menschheit lebt in Städten. Die Städte sind der Hort unserer Kultur, der Motor unserer Ökonomie, der Proberaum neuer Lebensweisen. Sie sind aber auch für den größten Teil der Treibhausgasemissionen verantwortlich: Die Ballungsräume treiben den Klimawandel voran und werden ihn trotz und wegen der vorhandenen technischen Möglichkeiten deutlich zu spüren bekommen. Neben dem Verkehr und der industriellen Produktion ist

der gebäudebezogene Energieverbrauch eine der wesentlichen Ursachen des städtischen CO₂-Ausstoßes. Wer dem Klimawandel zu Leibe rücken will, muss sich also mit der Bautätigkeit der Menschen befassen. «Greening the city» heißt nicht von ungefähr der neue Trend. Welche Antworten eine zukunftsfähige Stadtplanung und Architektur geben müssen – davon handeln die Beiträge der Expertinnen und Experten in diesem Band.

Heinrich-Böll-Stiftung

Schumannstraße 8, 10117 Berlin

Die grüne politische Stiftung

Tel. 030 285340 Fax 030 28534109 info@boell.de www.boell.de

ISBN 978-3-86928-008-0

