

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Band: 22 (2009)
Heft: [14]: Bauen für die 2000-Watt Gesellschaft : der Stand der Dinge

Artikel: Bauen für die 2000-Watt-Gesellschaft
Autor: Knüsel, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-389543>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 13.10.2024

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

BAUEN FÜR DIE 2000-WATT-GESELL- SCHAFT von Paul Knüsel

Die Geschichte ist verbürgt: Am 27. August 1859 wurden Colonel Edwin L. Drake und seine glücklichen Mitstreiter schwarz eingeregnet. In Titusville, US-Bundesstaat Pennsylvania, schossen erstmals überhaupt Rohölfontänen aus dem Boden. Die Fortsetzung der Geschichte ist bekannt: Seit 150 Jahren sind Erdöl und andere fossile Energieträger der Motor der industriellen Entwicklung der Welt, ihr Verbrauch wuchs im Gleichschritt mit dem wirtschaftlichen Wachstum. 80 Prozent der Energie, welche den Konsum vor allem der westlichen Gesellschaften ermöglicht, wird heute aus fossilen Ressourcen gewonnen.

VOR DER WENDE

Während die Stadt Titusville, der «Geburtsort der Ölindustrie», dieses Jahr das 150-jährige Jubiläum der Erdölfunde feierte, hat anderswo auf der Welt die Wachstums- und Konsumspirale viele Beobachter schwindlig und skeptisch gemacht. Die nahe Zukunft – das scheint heute unvermeidlich – wird zur grossen Wendezeit. Zum einen, weil die fossilen Energiereserven endgültig zur Neige gehen. Schon in zehn Jahren, sagt Dr. Fatih Birol, Chefökonom der Internationalen Energieagentur (IEA),¹ wird der «Peak Oil» erreicht sein. [Abb. 1] In vielen wichtigen Ölfeldern ist der Höhepunkt der Förderung bereits heute überschritten. Die erste Halbzeit des fossilen Zeitalters ist dann vorbei; die Basis der Energieversorgungskette wird knapp. Gleichzeitig wächst weltweit die Zahl der Menschen, die an den schwindenden Reserven teilhaben wollen. Steigende Ölpreise, wachsende globale Ungleichheit und immer aggressivere Kämpfe um die Kontrolle über Öl, Gas und Kohle sind zu befürchten. [Abb. 2]

MESSBARER KLIMAWANDEL

Am anderen Ende der Kette sind die Probleme bereits sichtbar und mit dem Thermometer messbar geworden. Das Verbrennen fossiler Energieträger – beim Heizen, beim Autofahren und in der Industrie – wärmt die Erdatmosphäre immer mehr auf. [Abb. 3] Die elf absolut wärmsten Jahre wurden zwischen 1995 und 2006 gemessen. Global haben die Durchschnittstemperaturen um 0,7 Grad Celsius zugenommen; für die Schweiz wurden plus 1,5 Grad nachgewiesen. Der CO₂-Ausstoss ist derart rasant angestiegen, dass der menschengemachte Klimawandel heute als wissenschaftlich erwiesen gilt.²

NOCHMALS 150 JAHRE

Müssen diese Entwicklungen zwangsläufig weitergehen und in eine globale Katastrophe münden? Lässt sich nicht eine andere Richtung einschlagen und eine gerechte, sichere und nachhaltige Zukunft für die Welt

anpeilen? Die 2000-Watt-Gesellschaft bietet diesen Ansatz. Wie aber sieht diese Perspektive aus? Wir reisen ins Jahr 2150 und schauen uns um: Die Erde ist in etwa dieselbe geblieben; die Lebensqualität ist ausgeglichener, die früher unterentwickelten Regionen des Südens haben aufgeholt. Das Klima ist weltweit nur um zwei Grad Celsius wärmer geworden. In den vergangenen 141 Jahren haben unterschiedlich entwickelte Länder gemeinsam den Absenkpfad der 2000-Watt-Gesellschaft gemeistert. [Abb. 4]

Der Durchbruch der energieeffizienten Technologien und alternativen Energieträger ist gelungen. Erdöl steht noch immer zur Verfügung, weil der Verbrauch seit dem Jahr 2000 um ein Zwanzigfaches gesunken ist. Und auch 2150 gilt: Den Schlüssel zu einer nachhaltigen Entwicklung halten die einzelne Konsumentin und der einzelne Konsument in der Hand. Trotz besseren Technologien und innovativen Ideen wäre die hohe Lebensqualität für die gesamte Weltbevölkerung – ohne veränderte Werthaltungen und bewussten Konsum – eine Vision des 21. Jahrhunderts geblieben. Denn schon damals war bekannt, dass Produkte und Dienstleistungen graue Energie konsumieren und deshalb die Kaufkraft energierelevant ist.³

EINE STADT WILL ES SO

Wir sind zurück im Jahr 2009 und in der Stadt Zürich angekommen. Hier beschlossen die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger, die 2000-Watt-Gesellschaft zum Leitbild der Entwicklung zu machen. Ein ambitiöses Ziel: Es bedeutet, dass der Gesamtenergieverbrauch pro Person bis im Jahr 2150 von heute 6300 auf 2000 Watt gesenkt wird, dass unser CO₂-Ausstoss von 8,5 Tonnen auf eine Tonne sinkt, und dass drei Viertel des Bedarfs im Jahr 2150 mit erneuerbaren Energien gedeckt werden. Um diese Ziele zu erreichen, müssen bis 2050 der Gesamtenergieverbrauch halbiert und die Treibhausgasemissionen um den Faktor vier tiefer werden. [Abb. 5] Obwohl sich der Zeitplan der 2000-Watt-Gesellschaft über fünf Generationen erstreckt, beginnt der Absenkpfad bereits heute: Denn die Gebäude, Quartiere und Infrastrukturen des Jahres 2050 werden heute gebaut. Sie müssen 2000-Watt-tauglich geplant werden. Die Stadt Zürich geht mit gutem Beispiel voran; sie hat ein Instrumentarium und Massnahmen erarbeitet sowie Meilensteine für die nahe Zukunft formuliert. So investiert der städtische Energieversorger ewz im grossen Stil in die Stromproduktion aus erneuerbarer Energie, beispielsweise Wind- und Biomasse-Kraftwerke, und löst sich damit aus der Abhängigkeit von der Kernenergie, die künftigen Generationen ein ungelöstes Entsorgungsproblem aufbürdet und einen schlechten Wirkungsgrad aufweist. Zudem werden erneuerbare

1 In einem Interview mit der englischen Tageszeitung «The Independent» am 3. August 2009.

2 Referat von ETH-Professor Andreas Fischlin, koordinierender und führender IPCC-Autor, gehalten am 28. August 2009 in Zürich.

3 In den 1970er-Jahren wurde die Gleichung «Geld=Energie» erstmals quantifiziert: «Mit der Investition von 1 D-Mark wird ein durchschnittlicher Energieverbrauch von 1 Kilowattstunde verursacht», lautet der Befund aus Forschungsarbeiten deutscher Wissenschaftler. Mehr Infos über nachhaltigen Konsum unter: Konsumreport Schweiz; CCRS, WWF 2008.

Stromquellen mit dem Stromsparfonds und der Solarstrombörse gefördert.⁴ Und mit quartierweiten Wärmeverbundprojekten werden jährlich 29 000 Tonnen CO₂ gespart.

GÜNSTIGE AUSGANGSLAGE

Eine günstige Ausgangslage für die nachhaltige Entwicklung bietet sich auch im Mobilitätsbereich. Das öffentliche Verkehrsangebot in Zürich ist sehr gut ausgebaut. Nur vierzig Prozent der Haushalte besitzen ein eigenes Auto, und Carsharing ist verbreitet. Pionierhafte autofreie Wohnsiedlungen (Kalkbreite und Sihlbogen) stehen vor der Ausführung. Bei grösseren Planungsvorhaben schreibt die Stadt heute energieeffizientes Bauen vor. Und manche Grundeigentümer gehen noch weiter. Bei der Umnutzung der Gewerbeareale Manegg und Zollfreilager wird versucht, die Anforderungen der 2000-Watt-Gesellschaft planerisch umzusetzen.

Für stadteigene Immobilien (und für die geförderten gemeinnützigen Bauträgerschaften) gelten seit 2001 die «7-Meilen Schritte für das umwelt- und energiegerechte Bauen». Alle Neubauprojekte und mehr als ein Drittel der erneuerten Hochbauten werden im Minergie-Standard ausgeführt. Von der benötigten Restenergie zur Wärmeerzeugung stammen 80 Prozent aus erneuerbaren Quellen – vor allem Umgebungswärme oder Holz.

GEBÄUDE: 40 PROZENT

Trotzdem konsumiert der Gebäudepark in sämtlichen westeuropäischen und nordamerikanischen Ländern noch immer Energie en gros. Für Beheizen und Kühlen der Wohn- und Geschäftsimmobilien sowie für die Warmwassererzeugung werden rund 40 Prozent des Energiebedarfs benötigt. In der Schweiz wird dieser noch immer zu rund 67 Prozent mit fossilen Energieressourcen gedeckt. [Abb. 6] Und auch der Primärenergieverbrauch steigt weiter: in den letzten zehn Jahren allein um 25 Prozent.

Strengere Bauvorschriften mit besserer Wärmedämmung und emissionsärmeren Heizsystemen sind nur ein beschränkter Hebel. Während die Gebäude tatsächlich energieeffizienter werden, hat parallel dazu der individuelle Anspruch auf Komfort und Wohnfläche zugenommen – und die Sparerfolge teilweise zu nichtegemacht.

Aber nicht nur Energie, auch Wasser, Land oder Erze werden einem begrenzten Reservoir entnommen und über Gebühr genutzt. Die meisten Materialien verursachen in ihrem Lebenszyklus Emissionen und enden – soweit nicht rezykliert – als Abfälle in der Umwelt. Das Mass für die nachhaltige Ressourcennutzung wird in der Schweiz beinahe um das Dreifache übertroffen.⁵ Zum Abfallberg trägt die Bauwirtschaft mit über 60 Prozent bei. Gebäudekonzepte mit flexiblen, einfach demontierbaren und recyclingfähigen Konstruktionen werden daher für die Zukunft wichtig. [Abb. 7]

FAKTOR 5

Der Bausektor kann eine Pionierrolle übernehmen, wenn der Wandel zur Schonung von Ressourcen und zum Einsparen von Energie bald Realität werden soll. Entsprechende Technologien und Prozesse sind verfügbar, und der Wille zur Veränderung ist bei Liegenschaftsbesitzern und Investoren vorhanden. Hochbauten im Niedrigenergiestandard sind zu einem wichtigen Markttreiber geworden. Das Label «Minergie» hat sich

einen Anteil von beinahe 20 Prozent am Neubaumarkt erobert. Für die Energiebilanz ist das relevant: Der flächenbezogene Energiebedarf eines Neubaus ist, im Vergleich zum bestehenden Gebäudepark, zwei Drittel kleiner. Beim Passivhausstandard reduziert er sich sogar um den Faktor fünf. [Abb. 8]

Derartige Verbesserungen beim energieeffizienten Bauen kommen nicht von ungefähr. Spätestens seit dem «Erdölshock» von 1973 experimentierten Architektinnen und Architekten sowie fortschrittliche Bauherrschaften mit ökologischen Bauweisen, vor allem beim Bau kleinerer Häuser und alternativer Wohnsiedlungen. Dabei ging es ihnen meist nicht allein um technische Verbesserungen, sondern auch um eine neue, bescheidenere Lebensweise, um bewussten Konsum und bessere Lebensqualität, die sie in gemeinschaftlichen Wohn- und Lebensformen suchten. In Kalifornien und Arizona, Dänemark und Grossbritannien, Deutschland und der Schweiz wurden Häuser und Siedlungen für eine ökologische Lebensweise gebaut. Die deutschen Architekten Thomas Herzog und Rolf Disch oder Schweizer wie Ueli Schäfer bauten eigentliche «Solarhäuser», die möglichst viel Sonnenenergie passiv oder aktiv nutzen. Die äussere Erscheinung war als Manifest konzipiert. Sie sollte die neue Lebensweise und die solare Technologie sichtbar machen und sich vom Mainstream absetzen. Gerade aus diesem Grund blieb ihre Ausstrahlung auf die Architekturwelt beschränkt. Erst gegen Ende der 1990er-Jahre ist das Interesse an Niedrigenergiebauten gewachsen, und es hat sich in den letzten Jahren etabliert.

GENUG ODER WENIG?

Zwei unterschiedliche Denksätze prägen die ressourcenbewusste Architektur bis heute: Sehr häufig wird nach dem Grundsatz «begrenzte Reservoir und wenig Energie» gebaut. Gebäude werden einer Thermosflasche gleich dick eingepackt, um den Wärmeabfluss und den Energieverbrauch zu reduzieren. Gut gedämmte Wände verbessern die Energieeffizienz und senken die Verbrauchswerte eines Gebäudes.

Zunehmend oder ergänzend wird die Strategie verfolgt, wonach «ausreichend natürliche Energie» vorhanden ist. Schon früh wurde mit neuen Materialien und Bauweisen experimentiert, um das Haus als Sonnenfänger zu konstruieren; mittlerweile sind grossflächige Glasfassaden zu einem typischen Merkmal geworden. Die noch benötigte Restenergie wird immer öfter dezentral gewonnen: mit Sonne, Erdwärme oder Biomasse. Der Vorteil der aktiven oder passiven Energienutzung vor Ort ist: sie erfolgt CO₂-neutral und fast ohne Umwandlungsverluste.

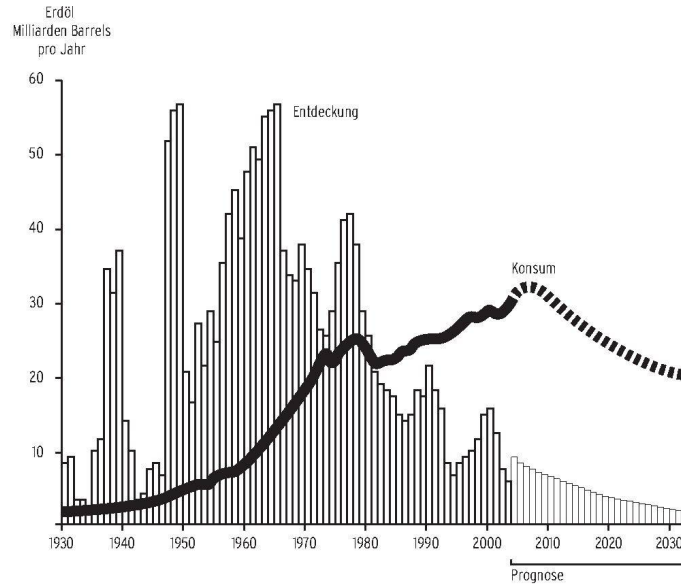
VERBESSERUNGEN MACHBAR

Die meisten konventionellen Technologien, Güter und Dienstleistungen haben einen Schönheitsfehler: Zwei Drittel der faktisch konsumierten Energie gehen bei der Aufbereitung von Primärenergie zur Nutzenergie verloren, bevor sie dem Endkunden zur Verfügung stehen. Ein dieselbetriebenes Fahrzeug etwa setzt beim Fahren nur einen Fünftel der aus Rohöl ursprünglich gewonnenen Energie um. [Abb. 9] Das Auto selber steht zudem mit einem Verhältnis von einer Tonne Fahrergewicht zu 30 Tonnen Produktionsabfall schlecht da. Graue Energie und Umwandlungsverluste füllen so den «energetischen Rucksack». Wie viel Energie bei der Gewinnung der Rohmaterialien, ihrer Verarbeitung und dem Transport verloren geht, bleibt für Konsumentin-

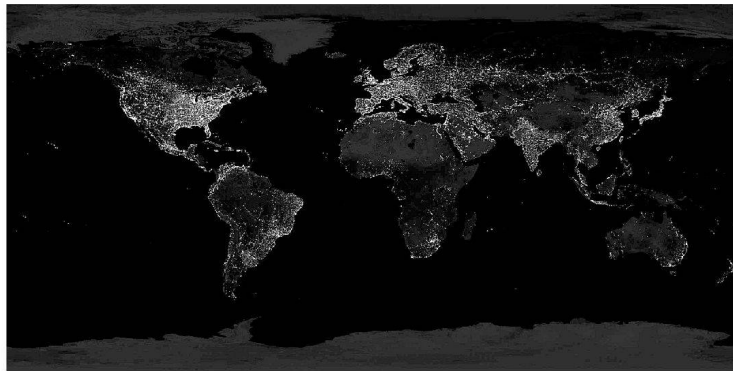
4 Die Haushalte und das Gewerbe in der Stadt Zürich werden jetzt schon zu 65 Prozent mit Ökostromprodukten versorgt.

5 Der ökologische Fussabdruck ist ein Mass, das den Verbrauch von unterschiedlichsten natürlichen Ressourcen wie fossile Energien, Holz oder Ackerland umrechnet. Verschiedene Bundesämter haben in Zusammenarbeit mit dem Global Footprint Network eine Schweizer Länderstudie herausgegeben (Bundesamt für Statistik 2006).

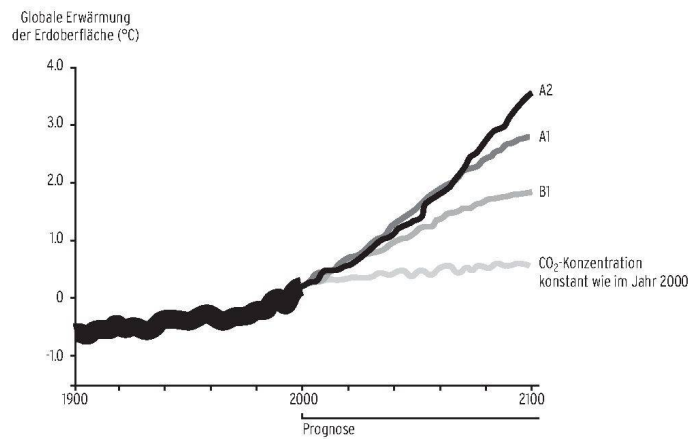
[Abb. 1]
 Die Erdölentdeckungen (Menge pro Jahr weisse Balken) gehen schon seit 1964 zurück, während der Konsum (schwarze Linie) stetig ansteigt.
 Quelle: Association for the Study of Peak Oil (ASPO).



[Abb. 2]
 Die Lichtverschmutzung der Erde als Synonym für das regionale Gefälle beim Energiekonsum. Westeuropa und Nordamerika verbrauchen bis zu 20-mal mehr Energie als Entwicklungsländer in Asien und Afrika. Quelle: NASA.

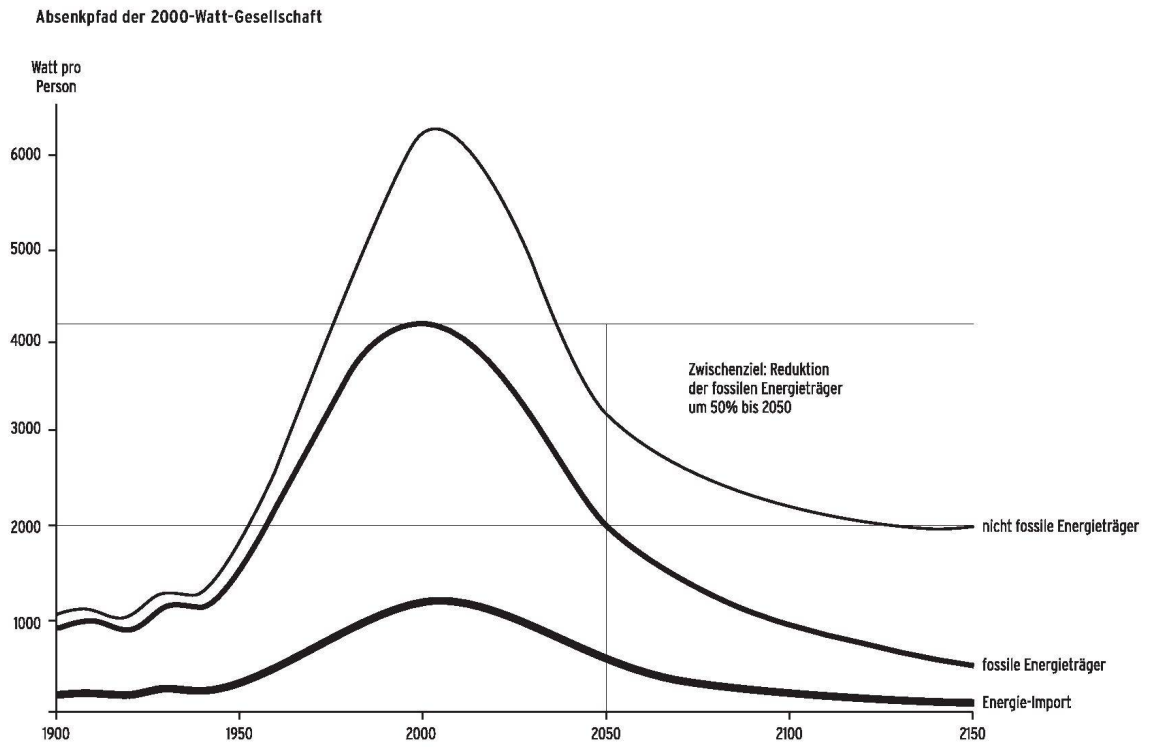


[Abb. 3]
 Unterschiedliche Szenarien für die Emission der Treibhausgase und der dadurch verursachten durchschnittlichen Erderwärmung. Je nach Szenario muss bis Ende des 21. Jahrhunderts mit einer durchschnittlichen Zunahme zwischen 1,5 und 4 °C gerechnet werden (bezogen auf 1990).
 Beschreibung der Szenarien: A2: regional unterschiedliches Wachstum; A1: global rasches Wachstum mit ausgeglichenem Energieträgermix; B1: globales Wachstum mit Verbesserung der Energieeffizienz. Quelle: IPCC.



[Abb. 4]

Der Absenkpfad der 2000-Watt-Gesellschaft zeichnet den Weg vor, wie bis 2150 der personenbezogene Energiebedarf von heute 6300 Watt auf 2000 Watt gesenkt und der persönliche CO₂-Ausstoss von 8,5 auf 1 Tonne pro Jahr reduziert werden kann. Der Anteil der fossilen Ressourcen sinkt auf einen Viertel des Gesamtverbrauchs. Quelle: Novatlantis.



[Abb. 5]

Die Berechnungen zeigen, dass die Strom-, Wärme- und Treibstoffproduktion aus erneuerbaren Energieträgern in der Schweiz in den nächsten 50 Jahren deutlich gesteigert werden könnte. Allerdings erfordert dies markante jährliche Zuwachsraten. Quelle: Road Map SATW.

Stromproduktion (in TWh) aus erneuerbaren Energiequellen

	2003	2050
Photovoltaik	0.017	5.7
Biomasse	0.78	3.8
Geothermie	-	2.1
Windenergie	0.005	1.2
Wasser Kleinkraftwerke	0.3	1.3
Wasser Grosskraftwerke	34.0	36.0
TOTAL	35.1	50.1

Wärmeproduktion (in TWh) aus erneuerbaren Energiequellen

	2003	2050
Wärmepumpen	1.4	11.3
Biomasse	5.2	7.2
Solarthermie	0.19	3.4
Geothermie	-	2.4
TOTAL	6.8	24.3

nen und Konsumenten allerdings weitgehend unsichtbar und schwer nachvollziehbar.

Dass auf dem Weg vom Rohstoff zum fertigen Produkt noch gewaltige Einsparungen möglich sind, haben ETH-Forscher festgestellt. «Ein Drittel der aktuell verfügbaren Energie genügt, um das Mass der erbrachten Dienstleistungen nicht nur zu halten, sondern es um zwei Drittel zu erhöhen», lautet ihre Erkenntnis.⁶ Die Energieeffizienz liesse sich laut ihren Aussagen in fast allen Aufbereitungsketten und Konsumbereichen um den Faktor 5 verbessern, sofern sich alle Akteure um eine Umsetzung bemühen.

NACHHALTIGKEIT UND MARKT

Die Bauwirtschaft hat früher als andere Branchen verstanden, dass Nachhaltigkeit einen wirtschaftlichen Mehrwert für langlebige Investitionen generiert. Zum einen sind die Betriebskosten eines Gebäudes im gesamten Lebenszyklus nachweislich tiefer als bei konventionellen Bauten. Die anfänglichen Mehrinvestitionen lassen sich meistens amortisieren. Zum andern werden höhere Marktpreise erzielt. Energieeffiziente Immobilien garantieren Wertbeständigkeit, auch bei steigenden Energiepreisen.

Eine ganze Reihe von Ländern kennt Labels und Bewertungssysteme, um die Nachhaltigkeit von Gebäuden – sie umfasst neben der Energieeffizienz auch soziale und ökonomische Kriterien – zu bewerten. Seit 1990 wird das britische Label «BREEAM» vergeben. Im gesamten deutschsprachigen Raum ist das «Passivhaus» bekannt. Leicht modifiziert ist daraus die Schweizer Variante Minergie-P entstanden. Das weltweit bekannteste Zertifikat ist das US-amerikanische LEED («Leadership in Energy and Environmental Design»). Dem amerikanischen Vorbild folgt seit 2009 das Gütesiegel der Deutschen Gesellschaft für nachhaltiges Bauen (DGNB).

PLANUNG UND TEAMWORK

Ein Label für 2000-Watt-kompatible Bauten gibt es noch nicht. Der ausschlaggebende Kennwert wäre hier nicht nur auf das Gebäude zu beziehen, sondern auch auf den Energieverbrauch der Nutzerinnen und Nutzer. Zur Umsetzung helfen innovative Planungsinstrumente weiter: Die SIA-Empfehlung 112/1 «Nachhaltiges Bauen – Hochbau» listet die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte praktisch vollständig auf. Die ersten Leuchtturm-Projekte für die 2000-Watt-Gesellschaft werden gemäss SIA-Effizienzpfad Energie [Abb. 10] und im Minergie-P-Eco-Standard erstellt.⁷ Rund ein halbes Dutzend derartiger Bauprojekte ist im Grossraum Zürich geplant. Von der sozialen Wohnsiedlung bis zum Verwaltungssitz, vom Spital bis zum Schulhaus und vom sanierungsbedürftigen Hochhaus bis zum denkmalgeschützten Altstadt-haus wird erprobt, wie hoch die Latte für die Energieeffizienz, für die Schonung endlicher Ressourcen und für den Mobilitätsbedarf der 2000-Watt-Gesellschaft gelegt werden muss. Wie sich aus den bisherigen Erfahrungen zeigt, sind die Entwicklungs- und Planungsprozesse für das Bauen im Klimamodell entscheidend. Soll das nachhaltige Vorhaben gelingen, nehmen die organisatorischen Voraussetzungen und ein gutes Teamwork zwischen der Bauherrschaft und den Planern eine zentrale Rolle ein. Jedes einzelne Gebäude wird zu einem Testfall, bei welchem sich alle Beteiligte einzubringen haben.⁸

GÜNSTIGE ENTWICKLUNGSPERSPEKTIVE

Zurück zum Start und in die unmittelbare Gegenwart: Der Wandel ist gefordert. Die Perspektiven scheinen günstig, weil die Entwicklung der Stadt Zürich zuletzt eine positive Dynamik ausgelöst hat. Urbanes Wohnen ist attraktiv; in den vergangenen 10 Jahren sind 20 000 Menschen zusätzlich in die Stadt gezogen.

Im Zug dieser Veränderungen könnte es gelingen, Entwicklungsgebiete und Agglomerationszentren städtebaulich zu verdichten und besser zu durchmischen. Und zudem scheint der langjährige Trend zu wachsendem Wohnflächenverbrauch allmählich an seine Grenzen zu stossen. Es braucht aber auch innovative Wohnkonzepte, um dem flächenintensiven Singlehaushalt attraktive Gemeinschaftsmodelle entgegenzusetzen. Wie weit sich solche Trends auf zukünftige Gewichtungen zwischen Stadt und Land, Alt und Neu oder öffentlichem und individuellem Verkehr auswirken werden, bleibt gesellschaftlich auszuhandeln. Die Architektur kann jedoch einen zentralen Beitrag leisten, um aus ökonomischen, ökologischen und sozialen Bedingungen eine räumliche Identität auf privater und öffentlicher Ebene zu erzeugen. Werte, die nicht in technische Formeln passen und doch ebenso für das Wohlbefinden der Menschen wichtig sind.

Paul Knüsel, dipl. Umweltnaturwissenschaftler ETH. Wissenschaftsjournalist BR für Nachhaltiges Bauen, Energie und Technik, Mitglied der Oerlikon Journalisten AG, Zürich.

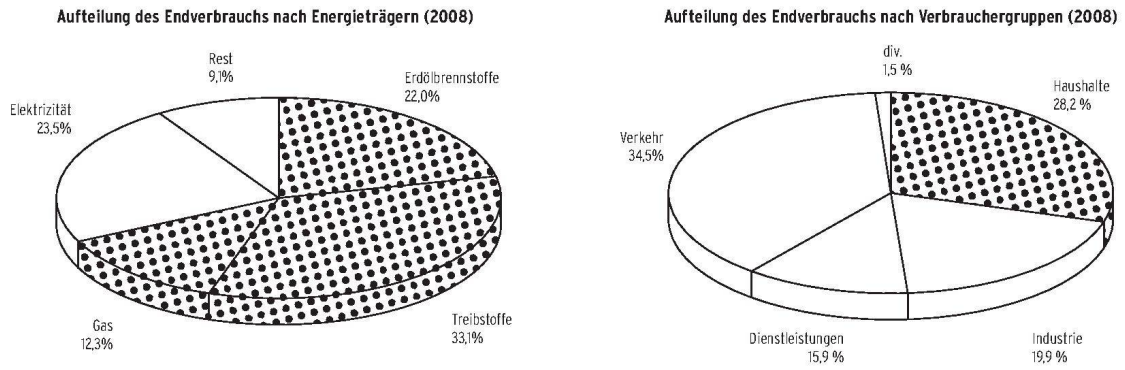
6 Weissbuch der 2000-Watt-Gesellschaft: Steps towards a sustainable development. A White Book for R&D of Energy-Efficient Technologies; E. Jochem (Editor) et al. 2004; ETH Zürich und Novatlantis.

7 Der «SIA-Effizienzpfad Energie» zeigt, wie das Ziel der 2000-Watt-Gesellschaft im Gebäudebereich erreicht werden kann. Er setzt Zielwerte für die drei Nutzungen Wohnen, Büro und Schulen. Diese Zielwerte setzen sich aus dem personenbezogenen Energieverbrauch der fünf Themenbereiche Baumaterial, Raumklima, Warmwasser, Licht und Apparate sowie Mobilität zusammen.

8 «Bauen für die 2000-Watt-Gesellschaft. Sieben Thesen»; Amt für Hochbauten der Stadt Zürich 2008.

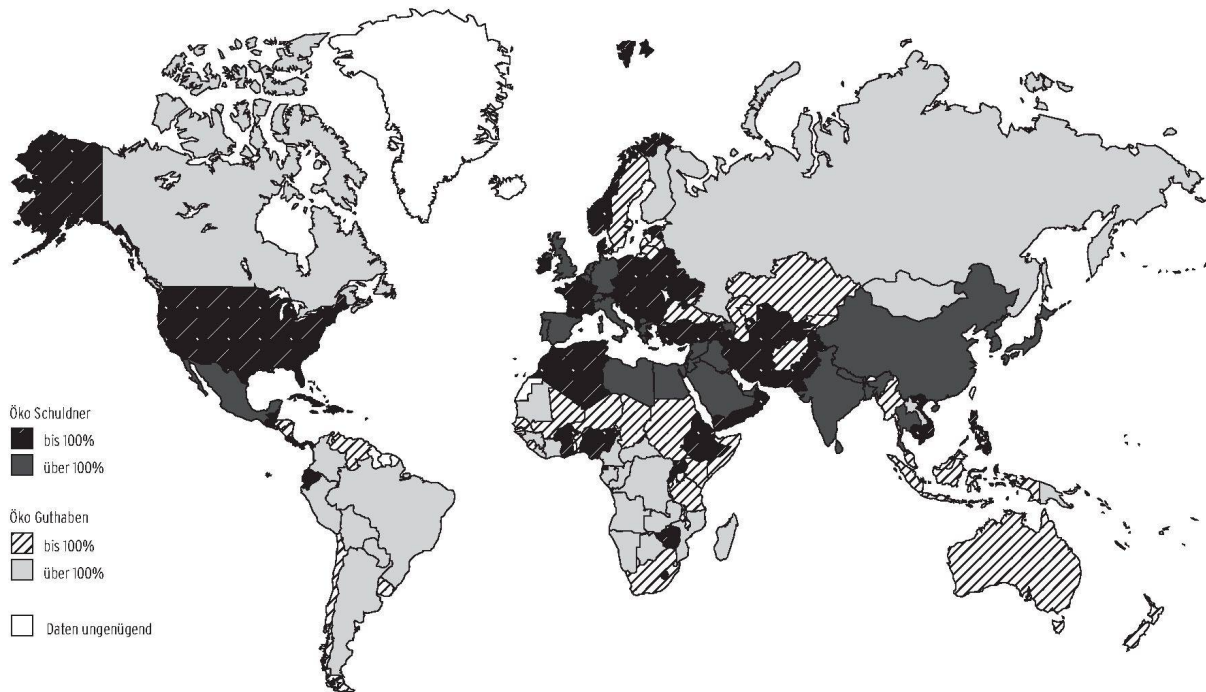
[Abb. 6]

In der Schweiz werden rund 70% der eingesetzten Energie aus fossilen Ressourcen gewonnen. Der Anteil der Haushalte am Gesamtenergieverbrauch liegt bei 28%. Quelle: BFE.



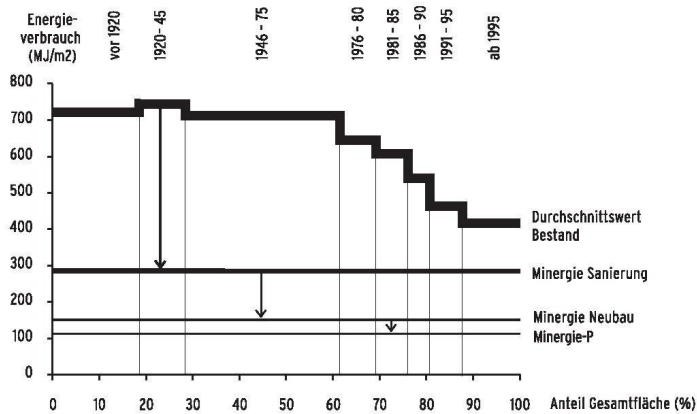
[Abb. 7]

Der Fussabdruck von ökologischen Schuldnerländern (dunkel) ist grösser als ihre eigene Biokapazität; Länder mit ökologischem Guthaben (hell) weisen einen Fussabdruck auf, der Reserven zur Biokapazität aufweist. Quelle: Living Planet Report WWF 2008



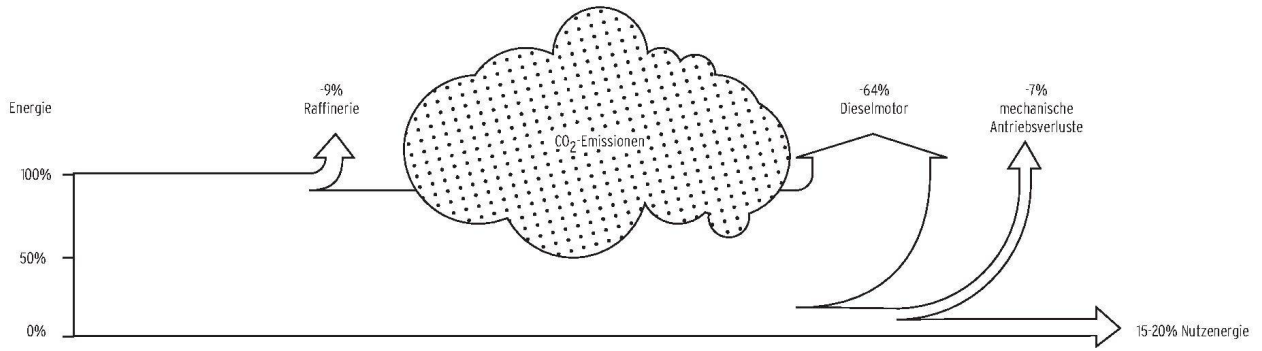
[Abb. 8]

Die Zunahme der Wohnfläche im Bezug auf den flächenspezifischen Heizenergiebedarf. Der Energiekonsum nimmt bei Neubauten zwar ab; die bestehenden Bauten aber weisen einen unverändert hohen Verbrauch auf; Zahlen für den Kanton Zürich. Quelle: CEPE



[Abb. 9]

Ein dieseltreibendes Fahrzeug setzt beim Fahren nur einen Fünftel der aus Rohöl ursprünglich gewonnenen Energie um. Quelle: Protoscar.



[Abb. 10]

Der «SIA-Effizienzpfad Energie» setzt Zielwerte für den personenbezogenen Energieverbrauch in den Themenbereichen Baumaterial, Raumklima, Warmwasser, Licht und Apparate sowie Mobilität.

