

# max25

Bis zum Jahr 2050 wird der gesamte Energiebedarf in Vorarlberg aus eigenen regenerativen Quellen gedeckt. Die Sondernummer max25 wird anlässlich des 25-jährigen Bestehens des Energieinstitut Vorarlberg herausgegeben.

ENERGIEINSTITUT VORARLBERG

SONDERAUSGABE JUNI 2010 NR: 42

## 25 Jahre Energieinstitut Vorarlberg



Energieinstitut Vorarlberg



von Adolf Gross  
Geschäftsführer  
adolf.gross@energieinstitut.at

## Editorial

### 25 Jahre Energieinstitut

Das Energieinstitut Vorarlberg besteht heuer, im Juni 2010, 25 Jahre. Im Jahre 1985 als kleiner Energiesparverein gegründet, in einer Zeit, in der die Umweltbewegung und die Umweltdiskussion einen ersten Höhepunkt erreichte. Zu den anfänglichen Aufgaben gehörten Beratungstätigkeiten und bereits Ende der 80er Jahre wurde die erste Energiesparhausförderung konzipiert. Im Jahr 1990, also vor 20 Jahren, wurde dann auch die Energieberatung mit Sprechstunden und Vor-Ort-Beratungen, so wie wir sie heute im Wesentlichen immer noch unterhalten, eingeführt. In der ersten Hälfte der Neunzigerjahre entwickelte sich der Energiesparverein, dank auch unseren Förderern Land Vorarlberg und VKW, auf eine Größe von rund 15 MitarbeiterInnen und konnte dadurch das Leistungs- und Angebotspektrum deutlich ausweiten. Folgende Highlights waren neben der Einführung des e5-Programmes beispielsweise auch der Start der Partnerbetriebe Traumhaus Althaus im Jahr 2000. Diese feiern somit heuer ihr 10-jähriges Bestehen. Ergänzt wurde die Leistungspalette beispielsweise durch eine Reihe von Bildungsaktivitäten, Programmen

für erneuerbare Energieträger und Entwicklungs- und Einführungsaktivitäten für das Passivhaus. Nach einer Konsolidierungsphase gelang in den letzten Jahren ein deutliches Wachstum, begünstigt sicherlich durch eine Zeit, in der das Thema einer sicheren und nachhaltigen Energieversorgung und Klimaschutz an Bedeutung stark gewann. So sind heute die Wirtschaftszweige, die sich diesen Themen widmen, die europa- und weltweit am stärksten wachsenden.

In Vorarlberg ist mit dem Landtagsbeschluss zur Energieautonomie ein weithin sichtbarer Meilenstein gesetzt worden, der gleichzeitig aufzeigt, dass, ausgehend von einer guten Basis auf die wir alle stolz sein dürfen, noch ein weiter Weg mit vielen Herausforderungen vor uns liegt. Das Energieinstitut wird sich jedenfalls weiterhin mit Kraft und Engagement für eine Entwicklung einsetzen, die Zukunftschancen kommender Generationen sichert.

Ein Beitrag zum Jubiläum ist diese Sonderausgabe unserer Institutszeitschrift, in der wir 29 verschiedene Persönlichkeiten für 25 Artikel eingeladen haben, in Form einer kurzen Gedankenskizze

wichtige Herausforderungen und Strategien der nächsten Jahrzehnte zu skizzieren. Danke den Autoren!

Abschließend ist es mir, im Namen der gesamten Belegschaft, ein großes Anliegen Danke zu sagen. Danke an alle die uns begleiten und begleitet haben. Allen Partnern, allen Freunden, den Energieberatern, den Partnerbetrieben, den e5-Teams, unseren Förderern und Mitgliedern, allen Mitstreitern und Unterstützern unserer Zielsetzungen, allen Menschen die uns Kraft gegeben und uns Sympathie entgegengebracht haben und allen Menschen, die einen Einsatz für eine nachhaltige Energiezukunft leisten und geleistet haben. Danke!

DI Dr. Adolf Gross  
Geschäftsführer



von  
Dr. Herbert Sausgruber  
Landeshauptmann



von  
Ing. Erich Schwärzler  
Landesrat

## Energieautonomie als Zukunftskonzept

**Unser Land präsentiert sich in vielen Bereichen als innovationsfreudiger Trendsetter, der neuen Ideen, Konzepten und Technologien aufgeschlossen gegenüber steht, sofern sie zukunftsweisend erscheinen und zusätzliche Möglichkeiten und Chancen eröffnen.**

Auf unterschiedlichsten Gebieten haben wir den Ruf einer erfolgreichen Modell- und Vorzeigeregion erworben, an der sich andere Länder orientieren und deren Erfolge von anderen, ebenfalls innovativen Regionen nachgeahmt und kopiert werden. Besonders im Energiebereich nehmen wir seit Jahren eine Vorreiterrolle ein.

Einen Grundstein für diese Stellung setzte Vorarlberg unter anderem mit seinem Entschluss vor 25 Jahren, als erstes Land ein Energieinstitut zu errichten. Die Volksabstimmung über das Kernkraftwerk Zwentendorf im November 1978 hatte bereits Jahre zuvor eine beachtliche Sensibilität für das Thema

in der Vorarlberger Bevölkerung gezeigt. Nirgendwo im ganzen Bundesgebiet war die Ablehnung zu den AKW-Plänen damals größer als in Vorarlberg und nirgendwo hat die Frage so viele Menschen mobilisiert.

Mit dem Programm „Energiezukunft Vorarlberg“, das vom Energieinstitut begleitet und betreut wird, hat die Entwicklung neuen Schwung erhalten. Es ist ein Prozess in Gang gesetzt, der sich – über die zahlreichen Maßnahmen hinaus – mit den Potenzialen und Perspektiven im Energiebereich beschäftigt, Möglichkeit der Beteiligung schafft und Verständnis für ein Umdenken in der Gesellschaft weckt. Wichtige Impulse gibt das Erfolgsprojekt „VLOTTE“, welches nach wie vor auf enormes Interesse stößt. Große Wirkung haben auch die vom Land Vorarlberg gesetzten Lenkungsmaßnahmen im Bereich der Wohnbauförderung.

Das ehrgeizige Ziel lautet, langfristig – spätestens jedoch bis zum Jahr 2050 – energieautonom zu werden. Dazu ist nötig, die Potenziale an erneuerbaren Energieträgern marktwirtschaftlich sinnvoll und ökologisch vertretbar auszuschöpfen. Energieautonomie, abgestützt auf die Ressourcen Wasserkraft, Biomasse, Biogas, Sonnenenergie und Umgebungswärme, ist unser Beitrag

zum Klimaschutz. Insbesondere bei der Nutzung der wichtigsten heimischen Ressource, der Wasserkraft, gilt es, alle Möglichkeiten für einen weiteren Ausbau ernsthaft zu prüfen.

Wir sind stolz, dass die Vorarlberger und Vorarlbergerinnen den eingeschlagenen Weg in der Energiepolitik nicht nur befürworten und begrüßen, sondern auch engagiert und aktiv mitgehen.



von Dr. David Bosshart  
Geschäftsführer des Gottlieb Duttweiler  
Instituts in Rüschlikon/Zürich, CH

## Nachhaltigkeit in der globalen Welt

**Nachhaltigkeit wird unsere Generation und die nächste Generation sehr intensiv und unnachgiebig beschäftigen – es sei denn, eine technologische Mega-Innovation löse die Energieprobleme auf einen Schlag. Das ist theoretisch zwar möglich, aber nur schon aus Vorsichtsgründen empfiehlt sich kluge Planung und Weitsicht.**

Nachhaltigkeit muss ganzheitlich verstanden werden. Das ist vielleicht die wichtigste Botschaft überhaupt. Die gegenseitigen Abhängigkeiten von modernen Systemen und Lebensgewohnheiten, von lokalen, nationalen und globalen Zusammenhängen haben alleine in den letzten Jahren exponentiell zugenommen. Sie dürfen nicht dem bloßen Spezialistenblick überlassen werden. Der wirtschaftliche Erfolg der letzten zweihundert Jahre verdankt sich zweifellos der kontinuierlichen Spezialisierung – aber auch dessen Nebenfolgen, die immer offensichtlicher werden. Denn der Spezialist optimiert immer nur sein Teilsystem – seine Effizienz ist immer

nur das Resultat seiner engen Perspektive. Aber er garantiert keineswegs die Vernetzung mit den übrigen Teilen. Die hochderivativen Produkte des Investmentbankings der letzten zwanzig Jahre bieten das eindrücklichste Anschauungsmaterial. Hochspezialisiert, unkritisiert laufen gelassen bis das Desaster kommt. Weil niemand widersprechen konnte, weil niemand die Einsicht und Kompetenz dazu hatte.

Sicher ist: Wir leben längst in einer globalen Welt. Das zwingt uns, im eigenen Interesse global zu denken. Egal wo wir sind. Aber gleichzeitig haben wir eine beschränkte Einflussphäre – wir handeln immer mit regionalem Einfluss. Das gilt selbst für die großen europäischen Nationen wie Deutschland oder Frankreich. Doch wir wohnen lokal. Das ist der Kern. Das unmittelbare Interesse gilt unserem Nachbarn. Wenn ich mich mit ihm gut verstehe, ist das der Keim für eine entwicklungsfähige Welt. Denn aus gegenseitigem Verständnis im Mikrokosmos entsteht auch eine Bereitschaft für Kooperation und gemeinsames Lernen und Lösungssuche. Eine vernetzte, hochverletzliche Welt muss immer „Bottom-up“ verstanden werden, nicht „Top-down“. Neue Technologien richtig verstanden, von Facebook über Google bis LinkedIn, stärken Bottom-up das Lokale und die kleinen Netzwerke. Der Keim liegt im Sozialen.

Daraus folgt: Energie-Nachhaltigkeit ist wichtig, genügt nicht. Ihr vorgelagert ist das Verständnis für die soziale Nachhaltigkeit. Wenn die Konsumenten und Bürger kein Verständnis aufbringen für eine nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung, wird es auch keine Energie-Nachhaltigkeit geben. Und damit auch keine wirtschaftlich nachhaltigen Organisationsformen. Und damit zwingend auch keine politisch nachhaltige Entwicklung.

Hier eine Liste der wichtigsten Entwicklungen, die in ihren gegenseitigen Abhängigkeiten verstanden werden müssen:

1. Zunahme des Energieverbrauchs
2. Umwelt-Katastrophen
3. Recht auf geistiges Eigentum
4. Divergierende Wertemuster von Kulturen
5. Gesundheitskosten
6. Humankosten
7. Biogenetics
8. Finanzmärkte
9. Debt of nations
10. Public goods/common goods
11. IT Missbrauch
12. Lifestyle Kosten



von Dipl. Arch. ETH/SIA/BSA Franz Eberhard  
seit 2009 Beratung für Raumplanung,  
Städtebau und Architektur  
1997 - 2009 Direktor Amt für Städtebau in Zürich/CH

## Herausforderungen und Perspektiven urbaner Räume in 25 Jahren

**In einer Siedlungs- und Stadtentwicklung gilt für mich folgende Regel: Um über die Zukunft nachzudenken, braucht es einen Anlauf aus der Geschichte heraus.**

Die Gründungszeit des Energieinstituts war eine Zeit des Aufbruchs, auch in meiner persönlichen und beruflichen Erfahrung. Vor mehr als 30 Jahren entwarf ich mein eigenes Haus, nach ökologischen Grundsätzen, basierend aus zusammengetragenem Wissen und Erfahrungen. Die gleichen Themen vertiefte ich in meiner Funktion als Stadtbaumeister von St. Gallen und in einem kleinen Netzwerk mit Stadt und Kanton Bern und dem Bundesamt für Bauten.

Die Entwicklung der letzten 25 Jahre im Bereich des ökologischen Bauens und des sparsameren und bewussteren Umgang mit Energie beurteile ich als deutlich positiv.

Heute würde ich Folgendes behaupten: Wenn eine Bauträgerschaft ökologisch und energiemäßig vorbildlich bauen will, ist dies möglich. Und erst noch auf

einem architektonisch, technisch und ökonomisch hohen Standard. Dies ist ein wirklich guter Fortschritt in Richtung 2000-Watt-Gesellschaft. Das betrifft aber vorwiegend Einzelobjekte, allenfalls eine größere Wohnbau- oder Geschäftsüberbauung, die meistens in einer Hand sind.

Hingegen zeigen Analysen der aktuellen Siedlungsentwicklung ein deutlich weniger gutes Bild: Zersiedelung der Landschaft, aufwendige Mobilität, städtebaulich und landschaftlich unschöne Überbauungen und nicht zuletzt ein schleichender Verlust von spezifischen Identitäten ohne dass diesem Manko wesentlich neue Werte gegenüberstehen. Gesamthaft ist es nicht gelungen eine nachhaltige Siedlungsentwicklung zu schaffen. Das Gleiche gilt auch für die Schweiz, dies zu verändern ist die große Herausforderung.

Mit der Individualisierung der Gesellschaft erfolgte gleichzeitig eine Abkehr von kollektiven Werten und das Gemeinwohl kam zu kurz.

Wenn es gelingt einen Wertewandel zu erreichen, wenn die Landschaft als endliche Ressource eingesetzt wird, wenn neue Gebäude sich wieder klar am Gemeinwohl der Stadt oder der Siedlung orientieren und ihren Beitrag in Funktion und Verschönerung leisten, wenn

wieder kurze Wege wichtig werden, wenn Lebendigkeit, gute Angebote verschiedener Dienstleistungen den Alltag vereinfachen... dann sind wir auf dem richtigen Weg!

Die Herausforderungen liegen in der wesentlich höheren Komplexität, den sehr verschiedenen Beteiligten auf ungleichen Entscheidungsebenen und dies erst noch in einer offenen aber auch verunsicherten Gesellschaft. Es genügt nicht mehr von „oben“ zu verfügen und mit den üblich eingeholten Stellungnahmen bleibt wenig Gemeinsames.

Also brauchen wir kreative Entwicklungsprozesse für Planungen und Bauprojekte, wo anhand von greifbaren Modellen ein offener und moderierter Dialog, eine Wertediskussion unter den wichtigen Beteiligten erfolgen kann und somit workshopartig eine gemeinsame Entwicklung entstehen kann. So können Chancen genutzt werden, konstruktive Lösungen entstehen, soziales Know-how wird eingebracht und dann entstehen daraus ästhetisch schöne Bauten in nachhaltigen Siedlungen, Dörfern und Städten.

Die Perspektiven sind dann gut, wenn der Wertewandel zugunsten des Gemeinwohls erfolgt, die Nachhaltigkeit nicht nur ernst genommen wird, sondern auch Freude und „Bürgerstolz“ bringt.



von Barbara Ellenberger  
Intendantin  
Theater am Kirchplatz,  
Schaan/Liechtenstein



von Jan Sellke  
Dramaturg  
Theater am Kirchplatz,  
Schaan/Liechtenstein

## Das Theater als Veränderungs-Maschine

**Kultur ist ein Sensorium und Medium für Gegenwärtiges und Zukünftiges. Ein Beispiel wie Theater aktiv an Veränderungsprozessen teilnehmen kann.**

Der Mensch erschien im Holozän, zu Deutsch: im „völlig Neuen“. Zum Ende der Eiszeit waren die Umwelt-Bedingungen erstmals so, dass menschliches Leben auf Erden entstehen und gedeihen konnte.

Seit Beginn der Industrialisierung vor gut 200 Jahren gleiten wir in ein neues Erdzeitalter: Das Anthropozän (Paul Crutzen). Heute haben wir die Umwelt bereits so einschneidend verändert, dass auch wir das „völlig Neue“ wagen müssen: Nur so werden auch unsere Enkel und Großkel gute Lebensbedingungen vorfinden, nur so bleibt die Erde „enkeltauglich.“

Seit unserer gemeinsamen Zeit am Stadttheater Hildesheim erfinden wir Projekte um mit dem Theaterapparat direkt in gesellschaftliche Prozesse einzugreifen. Das Festival „Raumsauger“

bespielte leer stehende Ladenlokale und entzog sie temporär der Immobilienspekulation um sie kulturellen Ereignissen zuzuführen. Das Projekt „Wunschpavillon“ schuf eine informelle Plattform für Veränderungsprozesse in der Stadt. Mit dem Projekten „Räuber“ und „Zur schönen Aussicht“ bietet das Theater gesellschaftlichen Randgruppen die Möglichkeit, sich ins Zentrum zu spielen. Unsere Spielpläne gestalten wir stets zu relevanten Themen. Die kommende Saison steht unter den Begriffen: Change/Chance.

### Denn große Wechsel bieten große Chancen

Zum Beispiel den Wechsel zu einer Ökonomie ohne Raubbau an den natürlichen Ressourcen, zu einer Politik, in deren Zentrum der weltweite solidarische Interessenausgleich steht, zu einer Ethik, die Kooperation als Überlebensstrategie propagiert, zu einem Bewusstsein, das kulturelle Werte im praktischen Alltag über Profitmaximierung stellt.

Immer mehr Menschen entdecken, dass solche Ideen nicht Spinnereien radikaler Randgruppen sind, sondern vernünftige, mehrheitsfähige Einsichten in die Notwendigkeiten unserer Zukunft. Immer mehr wissenschaftlich, politisch und künstlerisch tätige Menschen haben begonnen, die neue Zukunft vorauszu-

denken, vorauszufühlen und vorauszu- probieren.

„Change“ und „Chance“ unterscheiden sich nur durch das kleine typografische Häkchen „J“. Der große Haken beim Schritt von Change zu Chance heißt Angst vor Veränderung, Trägheit des Herzens, Ohnmacht, Egoismus. Hier hat Theater seine Chance: Es macht Mut zur Erkenntnis, Lust auf Neuland, Spaß am Wandel, Freude am Experiment. Wir wollen probierend Wege in die Zukunft erspielen – wir stellen daher Change und Chance auf vielfältige Weise ins Zentrum unseres Spielplans für die kommende Saison.

Und wir planen für Mai 2011 das Festival „MorgenLand Alpenrheintal“. Unter dem Patronat der Liechtensteiner Regierung suchen nationale und internationale Fachleute aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Kunst gemeinsam mit den regionalen Initiativen nach kreativen Lösungen für die dringenden Zukunftsprobleme. Ihr Ziel: Eine humane Zukunft für alle Menschen und die Schaffung eines „enkeltauglichen“ Alpenrheintals.

Vom Holozän zum Anthropozän: Die Welt ist in Bewegung geraten. Wir wollen mithelfen, dass sie sich in die richtige Richtung bewegt.



von Dr. Franz Fischler  
Präsident des Ökosozialen Forums und  
ehemaliger EU-Agrarkommissar

## „Besser“ statt „Immer noch mehr“

**Der Verbrauch an natürlichen Ressourcen hat sich in den letzten Jahrzehnten stark erhöht. Trotz moderner Technologien verursacht jedes Ankurbeln des Wirtschaftswachstums noch immer eine steigende Ressourcenentnahme und einen höheren Schadstoffausstoß.**

Aber die Ressourcen werden knapp. Und um den rasch voranschreitenden Klimawandel auf zwei Grad Plus zu begrenzen, bräuchte es eine Reduktion der Treibhausgase in den Industriestaaten um bis zu 80 % bis 2050. Daher müssen wir dringend über Verbesserungen unseres bisherigen, rein auf quantitatives Wachstum ausgerichteten Wirtschaftssystems, nachdenken.

Mit dem wirtschaftspolitischen Modell der Ökosozialen Marktwirtschaft könnte dieser negative Kreislauf durchbrochen werden. „Mehr Lebensqualität für alle – heute und morgen“ und ein Gleichgewicht zwischen Ökologie, sozialer Verantwortung und Ökonomie sind das

Ziel. Basis ist nicht ein hohes quantitatives sondern ein qualitatives Wachstum. Also nicht „Immer noch mehr“, sondern „Besser“ als Maxime. Der schonende Umgang mit den natürlichen Ressourcen sowie die Mechanismen Kostenwahrheit und Verursacherprinzip sind Bedingung für diesen Umbau unseres Wirtschaftssystems.

Was heißt das konkret? Wir brauchen in allen Produktions- und Konsumbereichen einen Strukturwandel. Z. B. in der Ressourcen- und Energiepolitik durch eine „3-E-Strategie“: Energieeffizienz, Energiesparen und Erneuerbare Energieträger. Basis dafür sind klare verbindliche Zielwerte für die Wirtschaft, die Verbraucher und die Gebietskörperschaften, parallel zu den Klimazielen. Langfristig stabile Rahmenbedingungen können durch fiskalische Instrumente wie einer schrittweise steigenden CO<sub>2</sub>-Steuer und Materialsteuern bei gleichzeitiger Entlastung des Faktors Arbeit im Rahmen einer ökosozialen Steuerstrukturreform geschaffen werden. Dann würde sich auch das Reparieren und Recycling von Produkten wieder mehr lohnen. Ähnlich wie in Japan bereits umgesetzt, müsste das beste am Markt befindliche Produkt innerhalb weniger Jahre zum Standard in dieser Produktgruppe erhoben werden. Die Sanierungsrate bei Gebäuden sollte

über steuerliche Anreize von derzeit 1% auf 5% erhöht und der Passivenergiehausstandard verpflichtend in die Wohnbauförderungen aufgenommen werden. Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist ein weiteres wichtiges Element. Die öffentliche Beschaffung könnte mit gutem Beispiel vorangehen, indem die Kosten des gesamten Lebenszyklus und nicht nur die Anschaffungskosten eines neuen Produktes berücksichtigt werden.

Damit die in allen Bereichen notwendigen Veränderungen umsetzbar sind, braucht es aber auch eine andere Politik, die es ermöglicht, wichtige Zukunftsthemen wie den Klimawandel oder die Armutsbekämpfung über Legislaturperioden hinweg parteipolitisch außer Streit zu stellen und gemeinsam zukunftsfähige Entscheidungen zu treffen.





von Dr. Klaus Hahlbrock  
Prof. em.  
Max-Planck-Institut für  
Pflanzenzüchtungsforschung, Köln/D

## Welternährung und Klimawandel – Perspektiven zukunftsfähiger Bewältigungsstrategien

**Zehntausend Jahre Pflanzen- und Tierzüchtung sowie die fortschreitende Ausdehnung und Intensivierung der Landwirtschaft haben die Nahrungsproduktion so weit gesteigert, dass die Weltbevölkerung auf fast sieben Milliarden Menschen anwachsen konnte. Diese Entwicklung hat jedoch ihre Grenzen weitestgehend erreicht und vielerorts sogar überschritten.**

Wasserknappheit, Wüstenbildung und Klimaveränderungen sind vor allem in außereuropäischen Regionen deutlich spürbare Folgen. Aus Sicht der Nahrungsproduktion handelt es sich in erster Linie um ökologische Grenzen, die wiederum in enger Wechselwirkung mit dem Klima stehen. Die direkten und indirekten Auswirkungen sowohl des Pflanzenbaus wie der Viehhaltung auf das Klima sind vielfältig. Hier können nur einige wenige Beispiele angeführt werden:

- der Verlust eines erheblichen Anteils der terrestrischen Wasser- und Wärmespeicher durch Umwandlung riesiger artenreicher Waldgebiete der gemäßigten, subtropischen und tropischen Klimazonen aller Kontinente in ökologisch verarmtes Acker- und Weideland mit entsprechend veränderter Wolken- und Niederschlagsbildung, verstärkt durch
  - die Trockenlegung vieler Feuchtgebiete und die Übernutzung natürlicher Verdunstungsflächen für künstliche Bewässerung,
  - die zunehmende Freisetzung anthropogener „Treibhausgase“ durch Brandrodung und durch massiven Energieverbrauch entlang der gesamten Nahrungsproduktionskette, ferner durch Rinderhaltung und Reisanbau (Methan) und den Einsatz stickstoffhaltiger Düngemittel.
- Damit sind die Handlungsoptionen erheblich eingeschränkt, obwohl Hunger und Mangelernährung in vielen Teilen der Welt schon jetzt einen weiteren Produktionsanstieg erfordern und obwohl die Agrarproduktivität in manchen außereuropäischen Regionen eher sinkt als steigt. Bezüglich der Wechselwirkung zwischen Nahrungsproduktion und Klima gehören zu den vordringlichsten Maßnahmen:
- Erhalt und möglichst Rückgewinnung ökologisch und klimatisch wertvoller Biotope, vorrangig durch Verzicht auf Pflanzenbau zur Gewinnung von „Biosprit“ sowie auf Futteranbau (Soja und ca. 30 % der Weltgetreideernte!) für die ernährungsphysiologisch ineffiziente und ökologisch wie ethisch inakzeptable Massentierhaltung,
  - Effizienzsteigerung der Landwirtschaft in den Entwicklungsländern durch Modernisierung der Anbautechniken, lokal angepasste Sortenzüchtung und verbesserte Ausbildung, Infrastruktur und medizinische Versorgung, u. a. zur Beseitigung der Massenarmut als Hauptursache des Bevölkerungswachstums mit allen sozialen, ökologischen und klimatischen Folgewirkungen,
  - erheblich reduzierte, verbrauchsgerecht dosierte Bewässerung und Düngung sowie ökologisch rücksvoller Pflanzenschutz, u. a. um die vorhandenen Wasserressourcen zu erhalten und nachhaltig nutzen zu können,
  - Züchtung von Sorten mit erhöhter Krankheitsresistenz, Insektenresistenz, Dürretoleranz, Herbizidtoleranz und erhöhtem Nährstoffumsatz, verbunden mit ökologisch nachhaltiger Landwirtschaft und möglichst lokaler Produktverwertung zur Reduktion des Energie-, Pflanzenschutz- und Düngemitelesatzes und damit von Treibhausgas-Emissionen.





von Arch. DI Dr. techn. Renate Hammer, MAS  
Fachbereichsleiterin für Architektur und Ingenieurwissenschaften  
am Departement für Bauen und Umwelt der Donau-Universität  
Krems

## Morgen - Dämmerung Von der Rolle des Tageslichts

**Keine Gesellschaft vor der unsrigen konnte sich, unabhängig von Wettersituationen, Tages- und Jahreszeiten in regulierbaren, zugfreien, temperatur- und feuchtigkeitsstabilen Innenräumen unter konstanten Beleuchtungsniveaus aufhalten.**

Der Genuss dieses Komforts hat teils offensichtliche, teils kaum merkliche unerwünschte Folgen. Bereits umfassend thematisiert wird der enorme Energieeinsatz, der für die Aufrechterhaltung der Innenraumklimata notwendig ist. Die Auswirkungen der Entkopplung von Innen und Außen auf die menschliche Physiologie kommen in Diskussion. So wurden aktuell „adaptive Komfort-Modelle“ in die Normung aufgenommen, die Außen- und Innenraumklima in Relation setzen. Die quantitativen und qualitativen Unterschiede des Tageslichtangebots im Innen- und Außenraum wurden bis dato kaum thematisiert. Erst das epidemische Auftreten von Lichtmangelerscheinungen unter der Bevölkerung von Innenraumgesellschaften warf die Frage nach der physiologischen Helligkeit von Innenräumen auf.

Derzeit erfolgt die Tageslichtversorgung von Gebäuden beinahe ausschließlich über Verglasungen. Glas wurde als Werkstoff hinsichtlich seiner Durchlässigkeit für den Anteil der natürlichen Solarstrahlung optimiert. Die weitgehende Intransparenz von Bauglas für ultraviolette und infrarote Spektralanteile blieb dabei unbeachtet.

Untersuchungen zum verbleibenden Solarstrahlungsangebot nach dem Durchtritt durch handelsübliche Funktionsglasscheiben belegen, dass physiologische Basisprozesse, wie die Biosynthese von Vitamin D3 in der menschlichen Haut, in Innenräumen nicht einsetzen können. Ebenso unterbleiben adaptive Prozesse, die die Haut vor Schädigungen schützen. Die Liste der Krankheiten, die nachweislich durch Solarstrahlungsmangel im ultravioletten Spektralbereich begünstigt werden, reicht von Darm- und Brustkrebs über Muskel- und Knochenschwächung bis zu Autoimmunkrankheiten.

Im sichtbaren Spektralbereich wird durch die Reduktion der Tageshelligkeit im Innenraum und das künstliche Erhellen der Nacht die Deutlichkeit des Tag-Nacht-Rhythmus reduziert. Die Wahrnehmung dieser Rhythmik erfolgt über einen nicht-visuellen Rezeptor im menschlichen Auge. Sie ermöglicht die Synchronisation unterschiedlichster physiologischer Prozesse. Über tatsächliche Auswirkungen dieser Verundeutlichung ist bis dato

nur wenig bekannt. Ebenso sind Zusammenhänge zwischen Lichtmangel und dem Auftreten psychologischer Beeinträchtigungen nachgewiesen, aber in ihren Wirkzusammenhängen nicht hinreichend erforscht.

Eine ausreichende Solarstrahlungsversorgung ist für Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen unerlässlich und die diesbezüglichen Ansprüche an nachhaltige Architektur daher umfassend.

Klar ist, dass direktes Licht als deutliche zeitlich-räumliche Orientierung in der Planung und Normung ebenso berücksichtigt werden muss wie diffuses Licht.

Technologische Entwicklungen erlauben den großzügigen Einsatz von Funktionsglasscheiben in beinahe jede Himmelsrichtung, auch in hochenergieeffizienten Gebäuden. Licht darf nicht, als eine Ursache sommerlicher Überwärmung identifiziert, halbjährlich aus dem Innenraum verbannt werden.

Sanierung bietet nicht nur die Chance thermischer Optimierung, sondern auch die der Anpassung des Lichtangebots an unseren aktuellen Lebensstil. Und schließlich ist eine intensive Verzahnung von Innen- und Außenräumen zu forcieren.



von Dr. Georg Kaser  
A. Univ. Prof.  
Gletscher- und Klimaforscher  
an der Universität Innsbruck

## Die zentralen Herausforderungen des Klimawandels in den nächsten Jahrzehnten

**Es steht außer Zweifel, dass die vom Menschen emittierten Treibhausgase das energetische Gleichgewicht im Klimasystem auf Dauer verschieben. Anders als periodische Schwankungen der Sonnenbestrahlung oder sporadische Störungen durch Vulkanausbrüche sorgen wir für eine anhaltende Zunahme der thermischen Dämmung in der Atmosphäre.**

Der Anstieg der erdnahen Lufttemperaturen ist eine Folge davon, das Schmelzen von Eis eine andere, sehr eindrucksvoll sichtbare. Die stetige Erwärmung und Ausdehnung der Meere, die Veränderungen in terrestrischen und marinen Ökosystemen, die Verschiebung von Zirkulationsmustern in Ozeanen und in der Atmosphäre, oder Veränderungen im Wasserkreislauf sind weniger sichtbar und nicht immer von natürlichen Variabilitäten zu unterscheiden. Aber mehr und mehr zeichnen sich

diese Veränderungen signifikant ab und sind wissenschaftlich plausibel erklärbar.

Wenn sich die Klimawissenschaftler von den weitgehend abgesicherten und verstandenen Beobachtungen der brennenden Frage nach zukünftigen Veränderungen zuwenden, begeben sie sich naturgemäß auf unsichereren Boden. Zu unsicher ist unser Wissen über potenzielle Rückkoppelungseffekte in verschiedenen Teilsystemen des Klimas. Auch wenn Forschungen über Veränderungen großer Eismassen, der Regenwälder, der Ozeanströmungen, des Kohlenstoffkreislaufes, usw. und die daraus abzuleitende Folgen für das Klimasystem intensiv betrieben werden, unser Wissen darüber praktisch täglich wächst, es werden immer (nur) Szenarien bleiben, die Wissenschaftler innerhalb vernünftiger Grenzen für die Zukunft zeichnen können. Wir haben das energetische Gleichgewicht des Klimasystems bereits stark gestört und auf der Suche nach einem neuen Gleichgewicht „hechelt“ es unserem andauernden und zunehmenden Ausstoß von Treibhausgasen hinterher.

Treiber und Zusammenhänge sind weitgehend identifiziert, die Bremshebel sind benannt und die Wege zur Änderung zwar nicht einfach zu beschreiten, aber vorgezeichnet und begehbar. Viele

werden schon begangen, und weit eher als Chance wahrgenommen denn als Drama. Dennoch ist es gelungen, um und nach „COP15“\* das Thema zu zerreden, ja sogar den Klimawandel an sich und die Klimaforschung fundamental in Frage zu stellen. Wie kam es dazu, dass es Zweifeln und Medien gelungen ist, aus vereinzelt Fehlern Tausende von Seiten brillanter und solider wissenschaftlicher Aufarbeitung fundamental in Frage zu stellen? Und: Kann es sein, dass demokratische Systeme prinzipiell außerstande sind, auf Herausforderungen einzugehen, die über Legislaturperioden und Wahltermine hinaus gehen? Die Arbeiten am nächsten, fünften, IPCC Bericht haben begonnen, neueste Erkenntnisse von Tausenden von Wissenschaftlern werden darin verarbeitet werden, noch kritischer als bisher werden Gutachter versuchen, auf eventuelle Fehler hinzuweisen. Wie aber wird die Gesellschaft damit umgehen, wenn 2013 ein neuer Bericht vorliegen wird, ausgefeilter als die bisherigen, in der Grundaussage sicher nicht anders: Der Mensch verändert das Klima! Wissenschaftlich werden die kommenden Jahre sehr spannend sein, für dringende technische, wirtschaftliche, gesellschafts-politische Maßnahmen rinnt aber die Zeit davon.

\* 15. Konferenz der rund 150 Partnerstaaten im UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change).



von Arch. DI Hermann Kaufmann  
Univ.-Prof.  
Professor an der TU-München  
Institut für Entwerfen und Bautechnik, Fachgebiet Holzbau  
Selbständiger Architekt

## „Holzbau der Zukunft“

**Der Holzbau ist mehr und mehr gefragt! Betrachtet man die derzeitige Situation, so ist festzustellen, dass die Holzbauszene recht lebendig und erfinderisch ist.**

Der Ruf nach nachwachsenden Rohstoffen ist in der Gesellschaft nicht zu überhören, die Branche ist zuversichtlich, dass Holzbau Zukunft hat. Um jedoch für die kommenden Aufgaben besser vorbereitet zu sein, sind noch große Anstrengungen seitens der „Hölzernen“ zu machen, um die Übersichtlichkeit im Holzbau zu verbessern, denn die Vielfalt an Werkstoffen, Systemen und Lösungsmöglichkeiten verwirren eher als dass sie eine stärkere Verbreitung fördern. Es wird notwendig sein, durch Standardisierungen und Klassifizierungen von Produkten und Systemen einerseits Planungssicherheit zu ermöglichen und andererseits die Beurteilung für die Behörden zu erleichtern. Die enorme Produktvielfalt auf der einen Seite und die Unzahl an möglichen Bauteilkonstruktionen sind zu reduzieren. Ein Forschungsschwerpunkt sollte auf die Nachhaltigkeitsthemen des Baustoffes Holz gelegt werden. Derzeit werden

die Stoffkennwerte in Bezug auf die graue Energie sehr unterschiedlich dargestellt, die wahren Qualitäten des Baustoffes kommen somit in der Nachhaltigkeitsbetrachtung oft zu wenig positiv zum Ausdruck. Des Weiteren sind Konstruktionen zu entwickeln, die garantieren, dass ein Rückbau gut möglich ist, was besonders bei vielschichtigen Aufbauten zum Problem werden kann.

Die Brennbarkeit des Holzes hat nach wie vor große Auswirkungen auf die Akzeptanz seitens der Verbraucher und der Gesetzgebung. Die historisch begründete Angst, ausgelöst durch Brandkatastrophen, ist noch nicht überwunden, die gesetzlichen Grundlagen in den meisten Ländern sind von dieser Angst nach wie vor bestimmt. Die Brandschutzforschung in Sachen Holz ist daher sehr wichtig und muss weiter forciert werden, um das Anwendungsgebiet dieses nachwachsenden Rohstoffes zu erweitern.

Holzeigenschaften können durch diverse Behandlungsmethoden verändert werden. In diesem Bereich gibt es noch viel Forschungsbedarf, um gesundheitlich und biologisch unbedenkliche Methoden zu finden, die das Verhalten von Holz beispielsweise im Brandfall oder im Außenbereich verändert. Der entscheidende Vorteil des Baustoffes Holz gegenüber anderen Materialien

ist die Möglichkeit eines hohen Vorfertigungsgrades. Gerade beim wichtigsten Zukunftsthema im Bauwesen, nämlich der Bestandertüchtigung, sehe ich für den Holzbau eine große Zukunft. Vorgefertigte intelligente Fassadensysteme aus Holz sollen vermehrt unserem Gebäudebestand ein neues Kleid sowie erhöhte Energieeffizienz verleihen, und die Nachverdichtung unserer Dörfer und Städte soll künftig mit hochentwickelten vorgefertigten leichten und schnell montierbaren Bauelementen und Bausystemen aus Holz erfolgen. Holz ist zu wertvoll um energetisch verwertet werden, er muss primär für unsere Bauten verwendet werden. Damit wird das CO<sub>2</sub> in unseren Gebäudebestand eingelagert und die nächsten Jahre dem Kreislauf entzogen. Ein aktiver Beitrag zum Klimaschutz.



von DI Teresa Keßler  
Bürgerin der Gemeinde  
Mittelberg



von DI (FH) Reinhard Jochum  
Bürger der Gemeinde  
Mittelberg

## Energieautonomie 2050 - die Sicht von zwei Bürger- Innen

Zwei engagierte Menschen,  
die in den Bürgerräten von  
Energiezukunft Vorarlberg  
teilnahmen, skizzieren ihre  
Vision einer nachhaltigen  
Lebensweise, von den Köp-  
fen bis zum Wohnen.

Zu Beginn des Jahres versammelten sich im ganzen Land interessierte Vorarlbergerinnen und Vorarlberger, um in BürgerInnenräten und Energiecafés Gedanken und Visionen über die Energiezukunft Vorarlbergs auszutauschen. Konzepte und Ansätze von Carsharing bis hin zu Bauökologie wurden in den zweitägigen Veranstaltungen diskutiert. Im Folgenden sei der Vision der „Entschleunigung“ ein besonderes Augenmerk gewidmet.

Schon heute gilt Vorarlberg als Vorreiter bezüglich energieeffizienter Architektur. Daher scheint es nur eine Frage der Zeit zu sein, dass Gebäude eine neutrale oder sogar positive Energiebilanz haben werden. Die echte Herausforderung liegt somit in anderen Bereichen. Der Großteil des direkten Energieverbrauchs eines Haushalts fällt auf die Mobilität. Eine mögliche Lösung dieses Problems liegt in der Idee der Entschleunigung. Diese kann nur durch einen Wertewandel z. B. nach Vorbild der „Cittaslow-Bewegung“\* herbeigeführt werden.

### An dieser Stelle beginnt die Vision unserer Heimat der Zukunft.

Das Vorarlberg in unseren Köpfen hat einen Wertewandel hinter sich: die Konsum- und Erlebnisgesellschaft wurde von einer neuen Bewegung abgelöst, in der die alten, ausgedienten Normen über Erfolg und Reichtum ausgedient haben. Wir haben uns von der viel zu schnell gewordenen Welt verabschiedet und unser Leben und unsere Welt entschleunigt. Nicht mehr teure Autos, Fernreisen und luxuriöse Kleidung nach der neuesten Mode sind gefragt, vielmehr sind andere Dinge wichtig und lebensbestimmend geworden.

Wir freuen uns darüber, wenn wir es uns leisten können mit dem Fahrrad oder dem Bus zur Arbeit zu fahren. Dank des Internets können viele Arbeiten auch daheim erledigt werden, lange Pendlerstrecken sind Vergangenheit. Der Einkauf wird hauptsächlich im lokalen Einzelhandel verrichtet. Dadurch ist auch die Pflege der Dorfgemeinschaften in den vergangenen Jahren wieder intensiver geworden, das gemeinsame Miteinander wird sehr geschätzt.

Die Menschen nutzen die Möglichkeit neuer Wohnformen in großzügigen, hellen Mehrgenerationenhäusern, die Strom ins Netz einspeisen. Da Fliegen nicht mehr als zeitgemäß empfunden wird machen die meisten Europäer inzwischen mit der Bahn oder dem Fahrrad in und nahe ihrer Heimat Urlaub. Die Landschaft in der eigenen Umgebung wird wieder stärker wahrgenommen und geschätzt.

Der Energieverbrauch im ganzen Land ist übrigens dank der neuen Lebensweise drastisch gesunken. Der geringe Be-

darf, der noch in Industrie und Gewerbe gedeckt werden muss, wird aus neuen und regenerativen Energiequellen gewonnen. Kern- und Kohleenergie gehören in ganz Europa der Vergangenheit an, ebenso wie lästige Lichtreklamen, Ampeln, Autoabgase und Motorenlärm.

\* „Cittaslow-Bewegung“ ist die Vereinigung lebenswerter Städte.



von Dipl. Bauing. ETH/SIA/SVI Fritz Kobi  
bis 2008 Kreisoberingenieur, Leiter Tiefbauamt des Kantons Bern

## Weichenstellung für eine nachhaltige, zukunftsfähige Mobilität

Bis in die 80er Jahre war das Auto Garant von Mobilität und damit Motor sowie einziger Maßstab für die Straßenausbauten. Dann begann ein Umdenken.

Gefragt sind heute Verkehrslösungen welche die Anliegen der Menschen, der Siedlung, der Umwelt und aller Verkehrsteilnehmenden gleichwertig berücksichtigen.

Damit wird auch unser persönliches Mobilitätsverhalten angesprochen. Erfolgsfaktoren erfolgreicher nachhaltiger Projekte sind:

- Verkehrspolitische Grundsätze der Politik. Solche sind zwingend notwendig und haben auch den Umgang mit den Straßen anzusprechen. Für die Verwaltung sind sie die maßgebende Richtschnur beim Erarbeiten der Ausbauprogramme und der Projekte.
- Grundlage ist die Strategie „Verkehr vermeiden - Verkehr auf die öffentlichen Verkehrsmittel und den Langsamverkehr verlagern - Verkehr vertraglich abwickeln“.

Instrumente zur konkreten Umsetzung schlagen die Brücke von den Grundsätzen zu den Projekten. Maßgebend sind dabei nicht alleine die Grenzen der technisch möglichen Kapazität. Weit maßgebender sind Verträglichkeiten (Lärm, Luft, Überquerbarkeit, Gestaltung und attraktives Umfeld für die Läden,



öffentlicher Verkehr und Langsamverkehr, ...), welche die Belastbarkeit einer Straße bestimmen.

Mit der Wirkungsanalyse wird gegenüber der Politik und der Bevölkerung Rechenschaft über die Zielerreichung abgelegt. Und bezüglich neuer Projektelemente ist das Lernen aus der Erfahrung das Credo.

Im partizipativen Planungsprozess erfolgt das Lernen voneinander. Sich dem Neuem öffnen, Schritte aufeinander zugehen - Weiterentwicklungen werden möglich.

### Neues Rollenverständnis

Die Planenden sind nicht mehr nur Expertin oder Experte. Vielmehr moderieren sie Prozesse, sind Fürsprecher, Projektmanager, Partner, ... und nicht zuletzt Wächter über die Handlungsspielräume kommender Generationen.

Dank einer solchen Vorgehens- und Planungsphilosophie sind Straßenprojekte entstanden, die nachweisbar einen Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung zu leisten vermögen. Zum Beispiel in Köniz

bei Bern. Täglich 17.000 Autos und mehrere Buslinien queren die „Mall“ des neuen Shoppingcenters „Zentrum Köniz“. Dank Tempo 30 können die FußgängerInnen an jeder Stelle sicher queren. Gelebte hohe Koexistenz. Köniz ist auch ein Beispiel für eine wirtschaftlich erfolgreiche Verdichtung im Zentrum statt auf der grünen Wiese. Mit kürzeren Wegen wird Verkehr vermieden. Koexistenz heißt Verträglichkeit. Und zu guter letzt hat dank einem Ausbau des öffentlichen Verkehrs dessen Benützung zugenommen.

Im Umgang mit den Straßen sind die Weichen gestellt. Einen weit größeren Effort bedingt die notwendige Richtungsänderung beim persönlichen Mobilitätsverhalten. Mobilitätsberatung, Mobilitätsmanagement, persönliche Einsicht zur Beschränkung, aber auch der Ausbau des Angebotes des öffentlichen Verkehrs und für den Langsamverkehr werden einen noch höheren Stellenwert erhalten. Je eher wir uns darauf einstellen und damit beginnen umso mehr Zeit steht uns zur Verfügung. Für den Weg zu einer zukunftsfähigen nachhaltigen Mobilität.



von Dr. Michael Kopatz  
seit 1997 Mitarbeiter des Wuppertal Instituts

## Eine unbequeme Wahrheit: Nicht allein die Technik wird es richten. Klimaschutz verlangt einen kulturellen Wandel

Die Weltwirtschaft hat sich von den Folgen der Finanzkrise noch gar nicht ganz erholt, doch schon liegen die Fasspreise für Öl wieder weit über 80 Dollar. Hohe Kosten für Öl gefährden wiederum den Aufschwung. Zugleich sind sich die internationalen Klimaexperten einig, dass die CO<sub>2</sub>-Emissionen je Erdenbewohner mindestens auf zwei Tonnen jährlich verringert werden müssen. Die Österreicher emittieren im Durchschnitt elf Tonnen.

### Kann dieses Ziel erreicht werden?

Machbar, demonstrieren Ingenieure und Ökonomen mit beeindruckenden Modellen. Erstens durch den massiven Ausbau erneuerbarer Energien. Hier befinden sich tatsächlich einige Länder Europas auf gutem Wege. Zweitens könnte der Endenergiebedarf durch verschiedene technische Innovationen und Maßnahmen deutlich reduziert werden, um mindestens 40 Prozent. Doch wer in den

Studien nach Begriffen wie Suffizienz, Lebensstilwandel oder Genügsamkeit sucht, wird nicht fündig werden.

Effizienztechnologien sind allerdings kein Zukunftskonzept, sondern werden bereits seit vier Jahrzehnten angewandt. So ist es gelungen, den Ressourcen- und Energieverbrauch vom Wirtschaftswachstum abzukoppeln und zu stabilisieren. Das konnte man in den Achtzigern noch als Erfolg feiern. Heute ist die Entwicklung des Ressourcenverbrauchs ein Protokoll des Scheiterns. Öl wird knapper und viele Rohstoffe immer teurer. In Österreich sind die CO<sub>2</sub>-Emissionen seit 1990 sogar um elf Prozent gestiegen.

Wir rasen auf einen Abgrund zu und haben mit Hilfe von technischen Optionen das Tempo gedrosselt. Auf die Bremse zu treten hieße, einen kulturellen Wandel einzuläuten. Die Rechnung ist ganz einfach. Damit sich ausgetüftelte Energiesparkonzepte, hochwertige Gebäudedämmung oder Ingenieurskunst im Automobilbau ressourcenschonend auswirken können, gilt es zu verhindern, dass Effizienzerfolge durch beständigen Komfortzuwachs kompensiert werden. Bislang werden Häuser gedämmt, aber auch immer neue gebaut. Der Raum-

wärmebedarf pro Quadratmeter sinkt, pro Kopf bleibt er gleich. Durch sparsame Motoren verbrauchen Autos nicht weniger Sprit, weil sie zugleich schwerer wurden. Sparlampen werden montiert und Wäschetrockner angeschafft.

Es ist ebenso unpopulär wie unvermeidlich über absolute Grenzen zu diskutieren. Geschwindigkeiten, Flüge, Pestizide, Flächen-, Sprit-, Öl-, Stromverbrauch etc. Kühlschränke und Wohnungen dürfen nicht immer größer, Autos müssen leichter werden. In der Begrenzung des individuellen Konsum- und Nutzungsverhaltens oder der angebotenen Produkte liegt die eigentliche Herausforderung. Vergleichsweise leicht fällt uns die Entwicklung innovativer Technologien.

Die ökologische Industriepolitik hat sich durchgesetzt. Längst hat man ihr wirtschaftliches Potenzial erkannt und etwa durch den Ausbau Erneuerbarer Energien oder Sanierungsprogramme boomende Arbeitsmärkte und Technologiesprünge ermöglicht. Damit sich diese Strategie in sinkendem Naturverbrauch widerspiegelt, ist es höchste Zeit, eine ökologische Lebensstilpolitik auf den Weg zu bringen: einen Kurswechsel für Österreich.





von Hansruedi Kunz  
Leiter Abteilung Energie und Stv. Amtschef  
im Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft (AWEL)  
des Kantons Zürich / CH

## Visionen und Strategien kommunaler Energiepolitik in den nächsten 25 Jahren

**Wo stehen wir in 25 Jahren? Beginnen wir mit der einfacheren Frage: Wo standen wir vor 25 Jahren, im Jahr 1985? In meinem Büro stand eine Schreibmaschine (wissen Sie noch, was das ist?), Natel, Holzpellet und Brennstoffzelle waren damals – nicht nur mir – völlig unbekannt.**

Sei 1985 hat im Kanton Zürich der Energieverbrauch um 13 %, die Bevölkerung um 11 % und der CO<sub>2</sub>-Ausstoß um 6 % zugenommen. Abgenommen hat dagegen der Energiebedarf für Heizung und Warmwasser pro Quadratmeter und Jahr neu gebauter Wohnhäuser. Von 20 auf 4,8 Liter Heizöläquivalent.

Bereits heute ist bei einem neuen Wohnhaus der induzierte Energiebedarf durch die Mobilität gleich groß wie der Wärmebedarf. Für Raumwärme und Mobilität braucht ein Minergie-P-Haus

(Passivhaus) in einem Einfamilienhausquartier einer ländlichen Gemeinde gleich viel Energie wie eine Stadtwohnung, die gerade den minimalen staatlichen Bauvorschriften genügt. Die zukunftsgerichtete Vision in der kommunalen Energiepolitik wird sich mit der Frage befassen: Was heißt am richtigen Ort gut bauen? Sicher ist aus energetischer Sicht das freistehende Einfamilienhaus auf der grünen Wiese ein Auslaufmodell.

Falls sich die Gebäudetechnik in gleicher Geschwindigkeit weiterentwickelt, sind Neubauten im Jahr 2035 mindestens im Wärmebereich nahezu energieautark. Bestehende Bauten werden, nicht zuletzt in Folge steigender Energiepreise, energetisch erneuert. Neue Elemente wie beispielsweise die Aerogel- oder Vakuum-Wärmedämmung werden den Durchbruch geschafft haben. Die energetische Gebäudeerneuerung wird dadurch technisch bedeutend einfacher. Die neue Haustechnik wird elektronisch gesteuert, der Strombedarf wird tendenziell steigen.

Im kommunalen Fernwärmeverbund werden die Leitungsverluste gleich hoch wie der noch marginale Wärmebe-

darf sein. Für die Gemeinde stellt sich die Frage, wie diese unrentablen Investitionen aus dem letzten Jahrtausend rückgebaut werden. Nicht zuletzt muss aber auch die Frage beantwortet werden, ob aus Ortsbildschutz jedes Gebäude erhalten bleiben muss. Abbrechen und am richtigen Ort neu bauen, wäre besser.

Die Gefahr bei der Erarbeitung der Vision 2035 liegt bei der Systemgrenze. Innerhalb der Gemeinde sprechen zu viele Sachzwänge gegen eine geradlinige Energiestrategie. Also wird Ablasshandel betrieben werden: CO<sub>2</sub>-Zertifikate aus dem Osten, Ökostromzertifikate aus dem Norden. Mit diesen neu gewählten Systemgrenzen sieht die kommunale Bilanz plötzlich wieder gut aus. Ohne wesentliche Veränderungen innerhalb der Gemeindegrenzen.

Kommunale Zukunftsvisionen können unangenehm sein, wenn wir die vermeintlichen Probleme radikal lösen wollen.





von George Marshall  
 Founder of the Climate Outreach Information Network (COIN), a communications charity based in Oxford, UK  
 Author of „Carbon Detox“, a popular manual on low carbon lifestyles

## How to engage people effectively about sustainability and climate change

**I will be honest. Most communication about climate change and sustainability is ineffective. Some of it is even counterproductive. Often the communication is so technical or „environmental“ in style – so full of graphs and technical data or penguins and demands to „save the planet“ – that ordinary people decide that the entire topic is outside their concerns.**

And, let's face it, people are always keen to find reasons to ignore information that is personally challenging. As a result we never manage to reach beyond the minority of people who are already concerned – in English we call this „Singing to the choir“!

There is, though, a growing evidence base and research literature on climate communications, with some conclusions that can help us to improve our performance.

The first rule is that messages need to be built around the real concerns, values and motivations of the audience. Someone who has spare capital to install a solar panel on their roof is likely to be more motivated by being told that it is smart or modern than that it saves money or carbon (which is still the dominant sales pitch in promotional materials). People may be more motivated to support a windfarm by messages of local pride and energy independence than they are by appeals to their global conscience.

The second rule follows naturally from the first: audiences must be segmented. Attempts to promote sustainable behaviour with a single „top-down“ message such as government advertising campaigns usually fail. Instead we need to find ways to break the general public down into different networks and interest groups and develop different messaging appropriate for each one.

One motivation, however, is consistent between all groups: people take their main cues for behaviour and attitudes from their peers. From this follows rule number three: communications should stress „this is what other people like you are doing“ and, whenever possible, the communicators should be members of the target audience. The current communicators – politicians, media and

environmentalists – are widely distrusted by the general public, and the trust in scientists is constantly being undermined by the skeptic lobby. There is an urgent need to identify and enable new voices and democratize these issues.

The fourth rule is that all communications should be developed in close discussion with members of the target audience, and be tested thoroughly before use. We must be prepared to constantly examine, criticize and revise our messages and avoid the temptation to say „It works for me so it is good enough“.

Here is how my own organisation, COIN, combines these rules in practice. We have been working with three distinct and very different audiences: trades union members, Welsh rugby football fans and members of human rights organisations. In each case we held detailed focus groups to identify their core values, motivations and existing attitudes and prejudices from this we built the individual messages which we then tested again. And, in each case, we built the outreach around videos, photographs, stories or live presentations of people from the group. Not a scientist, celebrity, or polar bear in sight!



von DI Michael Paula  
Leiter der Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
im Bundesministerium für Verkehr, Innovation und  
Technologie, Wien

## Forschungsstrategien für den innovationsseitigen Umbau des Energiesystems

### Braucht es eine Energierevolution?

Mit drastischen Ölpreisschwankungen und den Gasversorgungskrisen der letzten Zeit ist die Frage einer langfristig sicheren Energieversorgung wieder in den Mittelpunkt des öffentlichen Interesses gerückt. Die Internationale Energieagentur spricht von einem Wendepunkt: Um die Zukunft des menschlichen Wohlstands mit einem kohlenstoffarmen, umweltfreundlichen und effizienten Energiesystem zu sichern, sei eine „Energierevolution“ erforderlich. Neben der Abhängigkeit unseres produktiven Wirtschaftssystems ist die Verfügbarkeit von leistbarer Energiedienstleistung eine wichtige Voraussetzung für soziale Stabilität. Eine wesentliche Voraussetzung für solche ambitionierten Veränderungsprozesse sind umfassende, langfristige und konsistente Strategien in den verschiedenen Politikbereichen.

### Energie-Innovationen unbedingt erforderlich

Um die auf internationaler Ebene festgelegten Energie- und Klimaziele zu erreichen, wurde in Österreich ein Prozess zur Entwicklung einer umfassenden energie- und klimapolitischen Gesamtstrategie gestartet. Das zukünftige Energiesystem muss wesentlich effizienter sein und einen deutlich höheren Anteil an erneuerbaren Energieträgern haben. Dies wird aber nur mit maßgeblichen Innovationen sowohl technologischer als auch struktureller Art möglich sein. Beim innovationsseitigen Umbau des Energiesystems hat die Forschungs- und Technologiepolitik eine maßgebliche Rolle. Um die Potenziale optimal zu nutzen,

sind Forschungs-, Technologie- und Innovationsmaßnahmen (FTI) passend in die Gesamtstrategie zu integrieren.

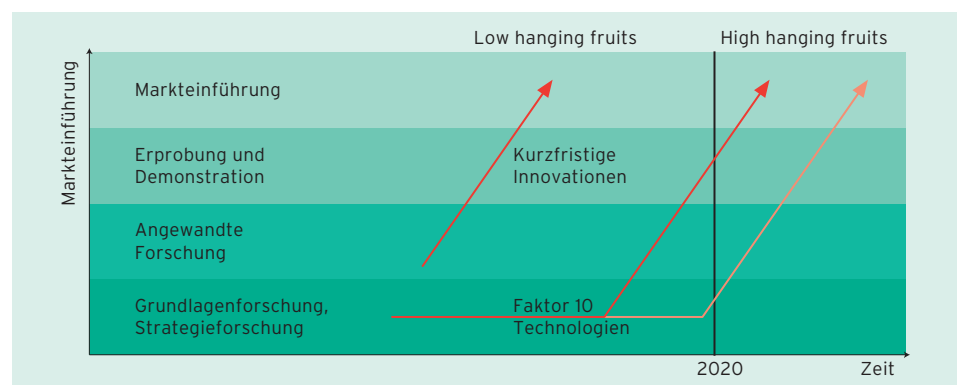
### Die Energierevolution braucht radikale Innovationen

Im Rahmen des Strategieprozesses ENERGIE 2050 wurden Schlüsseltechnologien identifiziert sowie Grundsätze für die FTI-Politik erarbeitet: Deutliche Veränderungen des Energiesystems können nur mit klaren Zielen sowie konvergenten, langfristigen Strategien effizient erreicht werden. Dabei wird die breite Umsetzung marktnaher Forschung und Entwicklung genauso wichtig sein wie „radikale Innovationen“, die deutliche Verbesserungen (Faktor-10 oder höher) gewährleisten. Verbraucherseitige Ansätze und systemintelligente Lösungen werden genauso entscheidend sein wie langfristige, grundlagenforschungsorientierte Forschungsanstrengungen.

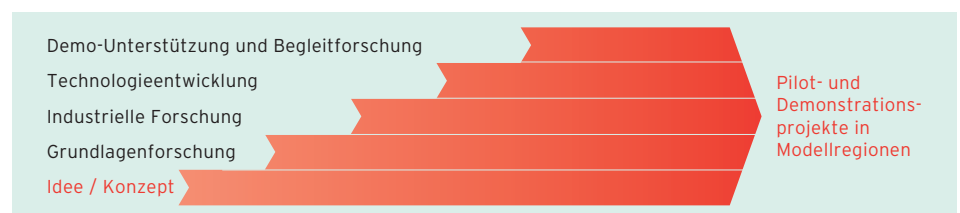
### Von der Idee bis zur Demonstration

In missionsorientierten Forschungsprogrammen werden verschiedene Förderinstrumente mit einem übergreifenden Programmmanagement eingesetzt und so richtungsweisende Forschungsvorhaben zu so genannten „Leuchttürmen der Innovation“ weiterentwickelt. Dieser Ansatz hat bei „Haus der Zukunft“ zu mehr als 25 zukunftsweisenden Demonstrationsprojekten geführt und zur Führungsrolle Österreichs beigetragen.

Die Weiterentwicklung solcher innovativen FTI-Instrumente sowie die Gewährleistung kontinuierlicher und langfristig absehbarer Förderbedingungen sind wesentliche Voraussetzungen, um im Bereich der Energietechnologien an bisherige Erfolge anschließen und weitere Märkte erschließen zu können.



Radikale Innovationen benötigen mehr Grundlagenforschung und Zeit.



Mehrstufige Programmstrategie führt zur Umsetzung.



von Jörg Schindler  
bis Ende 2008 Geschäftsführer der  
Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH in Ottobrunn

## Vorarlberg 2035: Gut unterwegs auf dem Weg zur postfossilen Mobilität

### Ein Blick aus der Zukunft. So könnte es gewesen sein. Peak Oil bewirkte eine Ver- schiebung vom Verkehrs- zum Mobilitätsdenken.

Peak Oil liegt nun schon fast 30 Jahre zurück. Es brauchte damals zuerst einige Ölpreisschocks, wachsende Umweltprobleme der Ölförderung und die Krise der Autoindustrie bis sich die Erkenntnis durchzusetzen begann: So geht es nicht weiter. Das in der Folge stetig abnehmende Ölangebot machte danach auch dem Letzten klar, dass der auf billigem und reichlichem Erdöl basierende Verkehr und die dadurch geprägten Wirtschafts- und Siedlungsstrukturen keine Zukunft haben.

Doch in Vorarlberg hat man die Zeichen der Zeit früh erkannt und war vorbereitet auf Peak Oil und die Folgen. Die Bürger, die Wirtschaft und die Politik hatten alle ihren Anteil, den anstehenden Wandel auf verträgliche Weise zu gestalten.

Vordringlich war die Sicherung der Mobilität für alle Bürger und die Wirtschaft. Dazu brauchte es ein erweitertes Verständnis von Mobilität, das über die bisherige Fokussierung auf die vom Öl abhängigen motorisierten Verkehrsmittel und deren Infrastrukturen hinausgeht. Tatsächlich geht es um den Menschen und seine Mobilitätsbedürfnisse. Mobilität als übergeordneter Begriff umfasst die vier Dimensionen: **Beweglichkeit** (Potenzialität: Was könnte man an anderen Orten machen), **Bewegung** (Verkehr: die tatsächliche Ortsveränderung) **einschließlich des Ankommens** (und Innehaltens) und das **Bewegende** (die mit allen Formen der Mobilität verbundenen Emotionen).

Die traditionelle Verkehrspolitik mit ihrer Bevorzugung des motorisierten Verkehrs wurde schrittweise abgelöst von einer umfassenden Mobilitätspolitik. Das Motto lautete: „Vom fossilen Verkehr zur postfossilen Mobilität“. Orientierung für diesen Übergang gaben sieben Leitplanken: (1) Energieeffizienz im Verkehr, (2) erneuerbare Energien, (3) effizientere Raum- und Siedlungsstrukturen mit einer neuen Balance von Nähe und Ferne, (4) Mobilitätschancen für alle, (5) Körperkraftmobilität für Gesundheit und Wohlbefinden, (6) mehr Beweglichkeit durch Verbindung von

digitalen Diensten und Verkehr sowie (7) die Schaffung eines neuen Gravitationsfeldes der Mobilität durch emotional ansprechende Gestaltung postfossiler Mobilität in einem sich selbst verstärkenden Prozess.

Im Jahr 2035 ist schon viel erreicht, um mehr Mobilität für alle mit weniger Verkehr und Energie in einem gesunden und attraktiven urbanen und regionalen Raum zu ermöglichen. Niemand wünscht sich zurück in die fossile Ära. Dazu nur wenige Beispiele: Zu Fuß und mit dem Rad lassen sich schon ein Großteil der Mobilitätsbedürfnisse erfüllen. Die Aufenthaltsqualität des öffentlichen Raums hat dramatisch gewonnen. Kinder und alte Menschen können sich wieder frei und sicher bewegen.



von Dr. Friedrich Schmidt-Bleek  
Prof., Träger des Takeda World Environment Award 2001  
Abteilungsleiter Umweltmanagement bei der OECD  
Abteilungsleiter beim International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)  
Vizepräsident Wuppertal Institut  
Gründungs-Präsident des Factor 10 Institut

## Herausforderungen und Perspektiven einer zukunftsfähigen Ressourcenwirtschaft

**Umweltschutz für Nachhaltigkeit bedeutet, die lebensnotwendigen Dienstleistungen und Funktionen der Ökosphäre zu erhalten. Traditionelle Wirtschafts-, Finanz-, Energie-, und Umweltpolitik haben dies nicht vermocht, und können dies auch in Zukunft nicht leisten. Die Leistungen der Natur sind für das Überleben des Menschen auf der Erde unentbehrlich.**

Sie sind kostenlos und können durch ökologisch unvernünftige Technik und Lebensführung, so wie wir sie heute haben, verändert, beschädigt und vernichtet werden. Längst ist aber die ökologische Risikoschwelle überschritten. Die Anzahl der Naturkatastrophen nimmt zu, Arten gehen in dramatischem Umfang verloren, natürliche Ressourcen werden knapper, und der Klimawechsel ist überall zu spüren. Aus wissenschaftlicher Sicht ist der ungehemmte Ver-

brauch an natürlichen Ressourcen die Wurzelursache des Verlustes an ökosystemischen Leistungen [1]. Wir führen ein Leben, das in dieser Form auf einem begrenzten Planeten nur eine begrenzte Zeit lang möglich ist. Zukunftsfähigkeit der Gesellschaft und Nachhaltigkeit der Wirtschaft sind nur möglich, wenn wir lernen, mit weniger natürlichen Ressourcen mehr Wohlstand für eine wachsende Zahl von Menschen zu erzeugen. Die möglichst weitgehende Entkopplung des Wirtschaftswachstums und der Energieversorgung von Material- und Wasserverbrauch ist die dringlichste Aufgabe der Technik heute. Es geht nicht um die radikale Dematerialisierung der Energieversorgung und aller Prozesse, Produkte, Anlagen und Dienstleistungen. 30 % oder mehr des heutigen Energiebedarfs könnten alleine dadurch eingespart werden. Die notwendigen Öko-Innovationen [2] sind ohne Verlust an Zufriedenheit der Verbraucher technisch realisierbar. Aber sie werden nur dann Wirklichkeit werden, wenn gezielt veränderte Rahmenbedingungen der Wirtschaft die notwendigen Anreize hierfür schaffen. Der Verbrauch von natürlichen Ressourcen muss teurer, die finanziellen Belastungen auf Arbeit im Ausgleich radikal geringer werden. Dafür sind die Regierungen zuständig. Was sie offenbar nicht wahr haben wol-

len: Kaputte system-ökologische Leistungen können technisch nicht wieder hergestellt werden. Als ein Maß für die Entkopplung der Wirtschaft vom Naturverbrauch wurden von mir 1991 „Die von der Wiege bis zu Bahre notwendige Menge an Materialverbrauch pro erzeugter Einheit Nutzen (MIPS)“ eingeführt. Der ökologische Rucksack ist das ökologische Äquivalent des Ladenpreises. Rucksäcke von Industrieprodukten sind typisch 30 zu 1, d. h. für 1 Tonne Produkt werden im Schnitt etwa 30 Tonnen Natur „verbraucht“, Wasser nicht gerechnet. Man geht davon aus, dass jeder Weltbürger bis 2050 mit etwa 6-8 Jahrestonnen auskommen muss. Dies lässt den „Nachhol-Ländern“ Umweltraum, um ihre Wirtschaften materiell - mit dematerialisierter Technik - zu entwickeln. Offenbar ist ein „Faktor 10“ in etwa die Hürde, die Länder wie Österreich und Deutschland überspringen müssen, um ihren Beitrag zur Annäherung an eine weltweite Zukunft mit Zukunft zu leisten.

[1] F. Schmidt-Bleek, „Nutzen wir die Erde richtig? Die Leistungen der Natur und die Arbeit des Menschen“, Wiegandt Serie, Fischer Verlag, Frankfurt, 2006.

[2] EU Definition: „Öko-Innovation ist die Verwirklichung neuer und wettbewerbsfähiger Güter, Prozesse, Systeme, Dienstleistungen und Handlungsweisen, die menschliche Bedürfnisse befriedigen und Lebensqualität für alle Menschen schaffen mit einem lebenszyklusweit minimalen Einsatz von natürlichen Ressourcen (Material einschließlich Wasser, Energieträger und Landoberfläche) pro Einheit Output und einer minimalen Abgabe an gefährlichen Stoffen.“



von DI Matthias Schuler  
Prof.  
Geschäftsführer TRANSSOLAR Energietechnik GmbH  
Adjunct Professor of Environmental Technologies,  
GSD, Harvard University, MA

## Klima-Engineering - high comfort - low impact - für Nichtwohngebäude

**„Wir bauen Gebäude nicht um Energie zu sparen, sondern um gesunde, komfortable und inspirierende Arbeits- und Wohnumgebungen zu schaffen.“**

Dieser Satz vom Architekten Robert Hastings, den ich vor fast 20 Jahren gehört habe, wurde mit Grundlage unseres Firmenmottos - high comfort - low impact. Dies bedeutet für uns den optimalen thermischen, visuellen, akustischen und olfaktorischen (Luftqualitätsmaß) Komfort für die Nutzer in Gebäuden aber auch Außenräumen zu erreichen mit dem minimalen Fußabdruck für unsere Umwelt in Form von Emissionen und dem Einsatz von Ressourcen.

Für Nichtwohngebäude hat das Thema Komfort oder gute „Arbeitsumgebung“ noch einen bemerkenswerten Seiteneffekt auf die Produktivität der Nutzer. Das Lawrence Berkeley Institut hat eine Studie veröffentlicht, die die Forschungsarbeiten zu Veränderungen der Arbeitsplatzumgebungen der letzten 20 Jahre im Bezug auf die Auswirkungen auf die Produktivität der Nutzer analysiert hat. Die Ergebnisse waren insofern bemerkenswert, dass sie für verbesserten Arbeitskomfort und Produktivitätssteigerungen von bis zu 15 % belegten. In dem von Behnisch Architekten in Boston geplanten tageslichtdurchfluteten

Hauptverwaltungsgebäude der Firma Genzyme hat sich nachweislich der Krankenstand der Mitarbeiter seit Umzug in das neue Gebäude deutlich reduziert und auch die Mitarbeiterfluktuation abgenommen. Eine gute Arbeitsumgebung führt wohl auch zu einer besseren Identifizierung mit der Firma. Dies alles sind sogenannte Soft-Faktoren, die sich nicht in kWh Einsparungen exakt bemessen lassen, die aber in ihrer ökonomischen Auswirkung die messbaren Einsparungen bei Weitem übertreffen. Die Erfahrungen der letzten zehn Jahre mit nachhaltigen Verwaltungsgebäuden hat dazu geführt, dass solche Gebäude höhere Mieten und auch im Verkauf erhöhte Werte erzielen.

Zielwerte von 100 kWh/m<sup>2</sup>a Primärenergiebedarf in Verwaltungsgebäuden lassen sich heute bei einer guten Planung und Ausführung problemlos erreichen. Hierbei spielt der Heizwärmebedarf eine untergeordnete Rolle, da die internen Wärmegewinne bei einer guten Außenhülle die Wärmeverluste kompensieren. Die blendfreie Tageslichtnutzung und der daraus sich ergebende Kunstlichtbedarf ist ein ganz wichtiger Faktor.

Beim Primärenergiebedarf-Zielwert von 100 kWh/m<sup>2</sup>a wird großzügig der Primärenergiebedarf für die Ausstattung übergangen, der typischerweise mit Werten von leicht 150 kWh/m<sup>2</sup>a zu Buche schlägt und neben seiner direkten Auswirkung auch indirekte Auswirkungen über erhöhte Raumtemperaturen und erhöhten Kühlbedarf besitzt. Mit den energieeffizientesten Geräten und

einer konsequenten Abschaltung bei Nichtnutzung lässt sich dieser Wert auf Werte unter 60 kWh/m<sup>2</sup>a senken.

Es lässt sich also zusammenfassen, dass viele der Technologien heutzutage schon vorhanden sind, aber oftmals aus Unkenntnis oder falsch verstandener Wirtschaftlichkeit einfach nicht eingesetzt werden.

### Neue Ziel für 2025

- Erhöhte Flexibilität - Gebäude müssen sich leicht umnutzen lassen
- Besser einfach als Hightech
- Einsparungen im Wärmebedarf müssen mit den notwendigen Aufwendungen auf der Stromseite primärenergetisch bilanziert werden
- Potenziale aus dezentraler Kraft-Wärme-Kopplung berücksichtigen
- Berücksichtigung der grauen Energie bei Bewertung von Verbesserungsmaßnahmen
- Denken in energieneutralen Nachbarschaften



von Architekt DI Rainer Vallentin  
Selbständiger Architekt

## Energieperspektiven: Klimaschutz und Baukultur

### Der konsequente Einsatz von Effizienztechnologien im Neubau und bei der energetischen Sanierung macht es möglich, die Klimaschutzziele zu erfüllen und das gebaute kulturelle Erbe zu erhalten.

Gegenüber der Alternative eines stärkeren Ausbaus erneuerbarer Energien ist diese Strategie deutlich risikoärmer.

#### Klimaschutzstandards im Wohnungsbau

In der Tabelle unten werden konkret energetische Kennwerte benannt, die in Übereinstimmung mit den Klimaschutzzielen Deutschlands bis 2050 stehen. Ähnliche Anforderungen gelten auch für Vorarlberg. Kernpunkte der Umsetzung ab 2015/20 sind:

- Neubau mit Passivhausstandard
- Energetische Sanierung im Gebäudebestand mit Passivhaus-Komponenten
- Ausstattung der Wohnungen mit stromeffizienten Elektrogeräten
- Dekarbonisierung der Wärme- und Stromerzeugung
- Wirkungsgradsteigerung in der gesamten Energiekette

#### Das Dilemma der mittleren Qualität

Werden künftig nur mittlere Qualitäten eingesetzt (z.B. Niedrigenergiestandard), werden die Klimaschutzziele deutlich verfehlt. Das Hauptproblem der mittleren Qualitäten liegt in deren langfristigen Fixierung:

- Die Nutzungsdauern von Bau- und Technikkomponenten sind mit 30-80 Jahren sehr lang. Eine Ausführung mit einer unzureichenden energetischen Qualität bzw. einer auf fossilen Energieträgern basierenden Technologie stellt immer eine verpasste Chance dar, die so schnell nicht wiederkehrt.
- Bei Hüllkonstruktionen mittlerer Qualität (z.B. U-Wert =  $0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) sind spätere energetische Verbesserungen nicht mehr wirtschaftlich durchführbar. Das gilt auch in Zukunft, weil die Energiepreise nicht beliebig ansteigen werden.

#### Primat der Baukultur und Weiterentwicklung der Kulturlandschaften

Im Gebäudebestand existieren Fälle mit hoher Eingriffsempfindlichkeit, z. B.

denkmalgeschützte Bauten und Ensembles. Aus baukulturellen Gründen können hier nicht alle Maßnahmen (z.B. Außenwärmeschutz) ausgeführt werden. Es ist mit den Klimaschutzzielen vereinbar, an den „bedingt sanierbaren Bestand“ geringere Anforderungen zu stellen und der Baukultur eine zentrale Stellung in den Klimaschutzstrategien einzuräumen.

Alternativ wäre es möglich, etwas geringere Anforderungen an die Energieeffizienz zu stellen und statt dessen auf einen stärkeren Ausbau erneuerbarer Energien zu setzen. Diese Technologien bedingen jedoch eine Vielzahl von Eingriffen in die Kulturlandschaft und sind z. T. mit erheblichen Risiken und Akzeptanzproblemen verbunden.

| Klimaschutzstandards: zu unterschreitende Grenzwerte für die Zeitperiode 2010 – 2020 |                          |        |                |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------|----------------|-------------------|-------------------|
| Bezugsgröße: Energiebezugsfläche ( $\text{m}^2$ )                                    |                          | Neubau | Bestand        |                   |                   |
|                                                                                      |                          |        | voll sanierbar | bedingt sanierbar |                   |
|                                                                                      |                          |        |                | mit Innendämmung  | ohne Innendämmung |
| Heizwärme-Kennwert                                                                   | $\text{kWh/m}^2\text{a}$ | 15     | 35             | 70                | 100               |
| Primärenergie-Kennwert (nicht erneuerbar)                                            | $\text{kWh/m}^2\text{a}$ | 100    | 120            | 170               | 220               |
| Global-Warming-Potential ( $\text{CO}_2$ -Äquivalent-Emissionen)                     | $\text{kg/m}^2\text{a}$  | 25     | 30             | 40                | 50                |
| Bezugsgröße: Person (P)                                                              |                          |        |                |                   |                   |
| Heizwärme-Kennwert                                                                   | $\text{kWh/P}^*\text{a}$ | 750    | 1750           | 3500              | 5000              |
| Primärenergie-Kennwert (nicht erneuerbar)                                            | $\text{kWh/P}^*\text{a}$ | 5000   | 6000           | 8500              | 11000             |
| Global-Warming-Potential ( $\text{CO}_2$ -Äquivalent-Emissionen)                     | $\text{kg/P}^*\text{a}$  | 1250   | 1500           | 2000              | 2500              |

Zu unterschreitende Grenzwerte für Klimaschutzstandards im Wohnungsbau in der Zeitperiode 2010 – 2020.  
Quelle: Rainer Vallentin: Promotionsvorhaben „Energieeffizienter Städtebau mit Passivhäusern – Begründung belastbarer Klimaschutzstandards im Wohnungsbau“, Abschluss: 2010.  
Die Primärenergie- und GWP-Kennwerte beziehen sich auf alle Energiedienstleistungen in den Haushalten (Heizen, Lüften, Warmwasser, sämtliche Stromanwendungen).





von Dr.-Ing. Karsten Voss  
Univ.-Prof.  
seit 2003 Professor für Bauphysik und TGA im  
Fachbereich Architektur der Universität Wuppertal

## Auf dem Weg zum Nullenergiehaus

**Die EU Kommission fordert ihre Mitgliedstaaten mit den aktuellen Beschlüssen zur Fortschreibung der Energiedirektive für den Gebäudesektor einiges ab\*. Die Zielsetzung heißt „Nearly Zero Energy Buildings“.**

Ein Passivhaus, eine Wärmepumpe und eine auf die Deckung des gesamten Jahresstrombedarfs dimensionierte Solarstromanlage – fertig ist das Nullenergiehaus, genauer gesagt das Netto-Nullenergiehaus. Die ausgeglichene Bilanz ist das Ergebnis einer Jahresberechnung, im einfachsten Fall der Bilanzierung von Stromverbrauch und -einspeisung: Der Zähler steht auf „0“. Das bedeutet nicht, dass die Bilanz aus Angebot und Nachfrage zu jedem Zeitpunkt ausgeglichen ist. Das Stromnetz übernimmt die Ausgleichsfunktion sowohl kurzzeitig als auch im saisonalen Maßstab. Geschenkt gibt es das auch in Zukunft nicht. Somit gleicht die Netzschnittstelle einem Firmenbankkonto.

### Energiebuchhaltung

Die durch ein smart metering zeitlich flexiblen Bezugs- oder Einspeisepreise spiegeln den Nutzen des eingespeisten Stroms bzw. den Aufwand für die zeitlich versetzte Strombereitstellung und Kapazitätsvorhaltung im Rahmen eines grünen Netzes wider. Je nach Preissituation entscheidet sich, welcher Aufwand am Gebäude gerechtfertigt ist, um die Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage zu erhöhen: Wärme-, Kälte- und Stromspeicherung, Lastmanagement, Einbindung von Lastvorhersagemodellen, Ausrichtung und Größe der thermischen und elektrischen Solarsysteme, ... etc. Vielfach werden die Maßnahmen auf der Netzseite durch den Ausgleich von Einzelereignissen (Gleichzeitigkeit) und den „Economy of Scale“ die wirtschaftlichere Variante zum Netto-Nullenergiehaus sein. Bei Bestandsbauten und großen oder energieintensiven Gebäuden bleibt der solare vor-Ort-Ausgleich auch langfristig außerhalb der Reichweite. Diese Gebäude bieten sich als Standorte für Biomasse-KWK-Anlagen an, um dem Ziel möglichst nahe zu kommen. Ohne die Wärmeversorgung zu vernachlässigen gilt es auch hier, die Übereinstimmung von Angebot und Nachfrage auf der Stromseite zu optimieren. Die Maßnahmenpalette ähnelt

der bei den Solarsystemen. Elektrisch betriebene Fahrzeuge können langfristig Teil des lokalen Lastmanagements werden und die Netze entlasten.

### Zu kompliziert?

Wir kümmern uns in Zukunft bei der Gebäudeplanung gar nicht mehr um das Energiesystem. Wir bauen und sanieren mit Passivhauskomponenten und lassen uns Angebote für die Versorgungslösung als Nullenergiehaus machen. Dazu stellen wir Dächer und einen angemessenen Platz im Gebäude zur Verfügung. Alles was in dieser Weise eingebaut wird, gehört nicht mehr zum Haus. Der Energiedienstleister wird – um den Zuschlag zu erhalten – eine wirtschaftlich optimierte Variante zum Nullenergiehaus anbieten. Die Stadtwerke (und andere) würden sich freuen.

\* European Parliament EPBD recast 7<sup>th</sup> April 2010



von Prof. Dr. Harald Welzer  
 Direktor des Center for Interdisciplinary Memory Research (CMR)  
 am Kulturwissenschaftlichen Institut (KWI) in Essen  
 Professor für Sozialpsychologie an der Universität Witten/Herdecke

## Perspektiven einer zukunfts-fähigen Gesellschaft

Die Gesellschaften des Westens, die Sinn vor allem über die Gewährleistung von Wohlstand und Aufstieg definieren, stehen vor einem existentiellen Problem, wenn ihnen dafür die Ressourcen ausgehen – wie es in Zeiten der Finanz- und Wirtschaftskrise der Fall ist. Das ist das, was den Leuten Angst macht: dass alles sinnlos war, was man sich aufgebaut, worauf man hingearbeitet und woran man geglaubt hatte. Die Formate von Sinn und Identität, die kapitalistische Gesellschaften des westlichen Typs liefern, stehen und fallen mit dem Funktionieren des Marktes. Das ist schon ein bisschen wenig, wie man anhand jeder einzelnen der Krisen sieht, die Fragen nach Gerechtigkeit, Zukunft, Überleben aufwerfen – aber es ist definitiv zu wenig, wenn das Marktsystem an seine Funktionsgrenze gekommen ist.

Wenn Status und Besitz Identitätsressourcen sind, dann ist die Identität in Gefahr, wenn Status und Besitz dahingehen. Deshalb hängt alles am Gegebenen, deshalb kreist alles um den Schwerpunkt der Gegenwart. Ohne einen Fluchtpunkt der Wir-Identität, der in der Zukunft liegt, wird man kein neu-

es kulturelles Projekt entwickeln können, das die Probleme und Krisen, die sich längst aufgetürmt haben, angehen, geschweige denn lösen könnte.

Woraus kann sich eine solche Wir-Identität speisen? Eine Quelle von Identität ist das Selbstbild, das Gruppen genauso haben wie Individuen – die Auffassung darüber, was man als Vorarlberger, als Kulturwissenschaftler, als Vater etc. tut und ist. Solche Selbstbilder wurzeln in der Vergangenheit und in kulturellen Referenzrahmen, liefern aber die Möglichkeit, sich selbst voraus zu entwerfen – sich vorzustellen, wer man gewesen sein wird. Tatsächlich scheint in der Gegenwart gerade dies am meisten zu fehlen – die Antizipation einer zukünftigen Situation, auf die man im Modus des Futurum zwei zurückblickt: Dann nämlich beantwortet sich die Frage, ob man zu jenen gehört haben wird, die die Freiheits- und Überlebenschancen der Generation ihrer Kinder und Enkel leichtfertig verspielt haben oder zu jenen, die klug und verantwortlich genug waren, ihre Gesellschaft zukunftsfähig zu machen. Erst aus einer solchen antizipativen Sicht lassen sich Begründungen für diese oder jene politische und kulturelle Richtungsentscheidung gewinnen – die Rede von der „Alternativlosigkeit“, mit

der weitreichende Entscheidungen der Politik heute begründet werden, enthält keinerlei Zukunft, sondern lediglich pure Gegenwart, und ist im Übrigen radikal undemokratisch.

Den für die Lösung unserer Gegenwarts- und Zukunftsprobleme notwendigen kulturellen Wandel wird man nur in Gang setzen können, wenn er sich auf die Identität der eigenen Wir-Gruppe beziehen lässt: Wenn Menschen also sagen können: Bei „uns“ ist niemand so blöd, mit einem Geländewagen durch die Stadt zu fahren, „wir“ fliegen nicht viermal im Jahr sinnlos irgendwohin, bei „uns“ gibt es ein großartiges öffentliches Verkehrssystem, „wir“ haben eine Zero-Emission-Schule usw. Solche Identitätsquellen wurzeln nicht im gegenwärtigen Besitz, sondern im zukünftigen Verhalten und sind daher jedem zugänglich, also demokratisch.



von Dr. Andreas Windsperger  
Univ. Doz.  
Wissenschaftlicher Geschäftsführer des  
Instituts für Industrielle Ökologie an der  
NÖ Landesakademie

## Klimaneutrales Industriegebiet

**Erstes Ziel eines ökologisch ausgerichteten Unternehmens muss es sein, die Umweltbelastungen und den Energieverbrauch des Betriebes soweit wie möglich zu verringern.**

Der globale Klimawandel ist eine der großen Herausforderungen für unsere Gesellschaft. Als Ursache für diesen wird der Anstieg der Treibhausgasemissionen mittlerweile von den meisten Wissenschaftlern als bewiesen erachtet.

Der Handlungsbedarf zur Reduzierung der Treibhausgase trifft alle Bereiche der Volkswirtschaft vor allem in den besser entwickelten Ländern. Durch Förderung von Wärmedämmung und erneuerbaren Energieheizanlagen im Rahmen der Wohnbauförderung, sowie dem Ökostromgesetz, etc. wurden bereits Maßnahmen zur Reduktion gesetzt. Im Mobilitäts- und Transportsektor erwartet man sich von verstärkter Elektromobilität, Verlagerung auf die Schiene und weiterer Effizienzsteigerung deutliche Verringerungen. Welche Möglichkeiten bestehen nun in der Güterproduktion, Energie und Treibhausgasemissionen zu reduzieren?

Erstes Ziel eines ökologisch ausgerichteten Unternehmens muss es sein, die

Umweltbelastungen und den Energieverbrauch durch Effizienzsteigerungen im Betrieb soweit wie möglich zu verringern. Hierbei stößt man oft auf Differenzen zwischen dem ökonomisch Machbaren und dem technisch Möglichen. Dazwischen liegen meist noch deutliche Potenziale, vor allem bei den wenig energieintensiven Betrieben, da dort der Faktor Energie wegen der geringeren finanziellen Bedeutung bisher weniger beachtet wurde.

In wesentlichen Bereichen der energieintensiven Industrie ist man hier bereits den Grenzen des technisch Machbaren nahe und kostenmäßige Verschlechterungen werden Verlagerungen von Standorten ins Ausland zur Folge haben. Dabei muss man aber bedenken, dass dies selten zu Effizienz und Effektivitätssteigerung führt. Es ist der falsche Weg, die Grundstoffindustrie ins außereuropäische Ausland zu vertreiben, wo sie mit weit höheren Emissionen produziert. Wir müssen danach trachten die Wertschöpfungsketten und damit auch die Technologieentwicklungspotenziale in Europa zu halten, um die kontinuierliche Technologieverbesserung und Effizienzsteigerung hier voranzutreiben.

Darüber hinaus liegen die Möglichkeiten des Betriebs in Synergien mit seinem Umfeld. Durch Kooperation mit anderen Betrieben können Effizienzsteigerungen bei der Energieversorgung bis hin zu gemeinsamem Einkauf, Entsorgung und zur An- und Abreise der Mitarbeiter

führen. Ein wesentliches Standbein einer zukunftsorientierten Energieversorgung ist die Kooperation zwischen Betrieben und Gemeinden, speziell die Nutzung von betrieblichen Abwärmepotenzialen für die Versorgung von Kommunen mit Raumwärme und Warmwasser. Liegt Dampf oder Heißwasser auf ausreichendem Temperaturniveau im Betrieb vor, können ohne maßgeblichen Mehraufwand Energieträger in der Kommune eingespart werden.

Einen ähnlichen aber anderen Weg gehen Unternehmen, die klimaneutrale Produkte anbieten oder selbst klimaneutral werden. Klimaneutralität bedeutet hier den Ausgleich von nicht weiter reduzierbaren Treibhausgasemissionen durch Investition, Zukauf von Emissionsminderungs-Zertifikaten aus anerkannten Klimaschutzprojekten, wobei es absolut notwendig ist, vorher alle vermeidbaren Emissionen auf das Minimum zu reduzieren. Nur dann liegt eine sinnvolle Kompensation der Belastungen und kein ungebührlicher Freikauf von der Schuld vor.



von DI Dr. Zamini Shokufeh  
Photovoltaik-Expertin  
Wissenschaftliche Mitarbeiterin des AIT  
Austrian Institute of Technology

## Zukunftsperspektive der Photovoltaik

**Photovoltaik hat eine große Zukunft. Mit Erreichung der „grid parity“ wird die Verbreitung massiv zunehmen. Besonders großes Potenzial hat die Gebäudeintegration.**

### Yesterday

Mit der Entdeckung des photoelektrischen Effektes im Jahr 1839 begann die Geschichte der Photovoltaik. Doch erst 1954 – über hundert Jahre später – wurde die ersten Siliziumzellen mit Wirkungsgraden von über vier Prozent produziert.

### Today

Gemeinsam mit Biomasse und Windenergie ist die Solarenergie jene erneuerbare Energieform mit dem größten Potenzial zur Erreichung der EU-Ziele. In den nächsten Jahren soll auch in der Photovoltaik die sogenannte „grid parity“, also jener Grad an Rentabilität bei dem die Preise für Solar- und Netzstrom einen Gleichstand aufweisen, erreicht werden. Die technologische Herausforderung besteht darin, die Photovoltaik-Module kostengünstiger und so effizient wie möglich zu machen. Konkretes Forschungsziel ist die Optimierung der Module, welche die Erhöhung ihres Wirkungsgrades, ihre verbesserte Integrierbarkeit, ihre einwandfreie Qualität

und lange Lebensdauer umfasst. Lösungsansätze zur Reduktion des Material- und Energieverbrauchs sowie bei der architektonischen Gestaltung der Photovoltaik-Module gewinnen immer mehr an Bedeutung.

Essentiell ist auch die Frage der optimalen Integration und Einspeisung dezentraler Energieerzeuger in elektrische Netze.

### Tomorrow

Sobald „grid parity“ erreicht ist, wird dies dem Markt einen enormen Impuls verleihen. Die Nachfrage wird noch mehr steigen, da rentable, jederzeit verfügbare und problemlos funktionierende Energieerzeugungstechnologien für uns alle interessant sind.

In Österreich wird strukturbedingt besonders der Bereich der gebäudeintegrierten Photovoltaik (GIPV) zulegen. Ziel bis zum Jahr 2050 ist es, 20 % des elektrischen Energiebedarfs in Österreich mit GIPV abzudecken (PV-Roadmap 2007).

Herausforderungen für die Zukunft sind die zuverlässige Netzintegration, die Qualitätssicherung und die Nachhaltigkeit der PV-Produktion in jedem Prozessschritt. Da Solarmodule derzeit eine durchschnittliche Lebensdauer von über 30 Jahren haben, werden auch die Fragen der Entsorgung bzw. Verwertung gebrauchter Module zu bedenken sein.

Das Gebäude der Zukunft wird in Österreich eine ausgewogene Mischung aus erneuerbaren und konventionellen Energiequellen verwenden. Die Energiebezieher werden sich von „Consumern“ zu „Prosumern“ (= Konsumenten und gleichzeitig Produzenten von Energie) entwickeln.

Die Photovoltaik-Anlage am Dach liefert Strom, die solar-thermische Anlage übernimmt die Warmwasserversorgung und die Heizung. Das Familienauto, ein Elektrofahrzeug, wird von einer Lade-station am Garagendach geladen. Flexible PV-aktive Jalousien und durchsichtige PV-Glasscheiben regulieren automatisch Licht und Beschattung und das Raumklima kann auf die individuellen Bedürfnisse der Bewohner abgestimmt werden.



von DI Sibylla Zech  
Univ. Prof.  
stadtland, Professorin  
im Fachbereich Regio-  
nalplanung der  
TU Wien



von DI Herbert Bork  
Raumplaner, stadtland

## Energieeffiziente Raumplanung

**Das Thema Energieeffizienz scheint in der Architektur und im Baugewerbe bereits weitgehend angekommen. Anders schaut es jedoch aus, wenn man die Energiebilanz umfassender betrachtet.**

Bewegt man sich weg von der reinen Objektbetrachtung und rechnet man jene Energieaufwände mit ein, die durch die Interaktion der BewohnerInnen mit der Umgebung entstehen, ist die Energiebilanz ernüchternd.

Oft handelt es sich um Einfamilienhäuser, die abseits oder bestenfalls am Rande von Siedlungsgebieten stehen. Ihre BewohnerInnen verbrauchen überproportionale viel Energie auf ihren Fahrten. So verursachen „Energiesparhäuser“ – wohnbaufördert – häufig eine hohe Zwangsmobilität, die sich in der Energiebilanz dramatisch auswirkt. Denn den größten Energieaufwand verursacht nach wie vor der Verkehr. Unter dem Gesichtspunkt des Klimawandels ist die Zielrichtung klar: Wir müssen nicht nur Objekte sondern Siedlungsstrukturen schaffen, die energieeffizient und CO<sub>2</sub>-sparend sind. Die Instrumente bietet die Raumplanung. Die Wohnbauförderung ist noch stärker nach räumlichen Kriterien zu orientieren.

### Dazu fünf Anregungen:

#### 1. Die richtigen Bauten am richtigen Ort

Die Wohnbauförderung sollte noch wesentlich stärker an folgende Kriterien gekoppelt sein:

Lage (ÖV-Anbindung, Nahversorgung, etc.), flächensparende Bauformen, Vorrang für Nachverdichtung, Umnutzung und Althausanierung. Im Umkehrschluss bedeutet dies auch „keine Wohnbauförderung für flächenverschwenderische, Zwangsmobilität und hohe Erschließungskosten erzeugende Wohnbauten“.

#### 2. Kompakte Siedlungsstrukturen

Diese ermöglichen kurze Wege und ein effizientes Leitungsnetz. Während in der Stadt im Schnitt rund 20 m Straßenlänge pro Wohneinheit notwendig sind, benötigen Einfamilienhausgebiete bis zu 150 m Straßenlänge pro Wohneinheit. Längere Straßen bedeuten längere Wege, die zurückgelegt werden müssen. Kompakte Siedlungsstrukturen ermöglichen gleichzeitig eine effizientere Erschließung mit öffentlichen Verkehrsmitteln.

#### 3. Energieoptimierte Standortwahl

Die Lage eines Siedlungsgebietes bestimmt wesentlich jene Energiemenge, die für die Nutzung der Gebäude notwendig sind. Beschattungen, Kaltluftseen oder kleinräumige Nebelhäufigkeiten können den Energiebedarf gerade im alpinen Raum stark erhöhen. In der historischen Siedlungsentwicklung wur-

de dieses räumliche Energiepotenzial noch häufig beachtet.

#### 4. Kompakte Gebäudestrukturen

Gemeinden können kompakte Gebäudeformen, verdichtete Bauweisen und eine auf die Nutzung der passiven Energie ausgerichtete Gebäudestellungen vorschreiben. Das schafft Voraussetzungen, die der Energieeffizienz bei der Errichtung des Objektes unweigerlich zugute kommen. Zusätzlich braucht es Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Mobilität im Siedlungsgebiet: engmaschige fußläufige Durchwegung, Abstellmöglichkeiten für Fahrräder, Sammelgaragen, attraktive Erdgeschosszonen und öffentliche Räume.

#### 5. Instrumente wie REK und BEP nutzen

Das Räumliche Entwicklungskonzept (REK) und der Bebauungsplan (BEP) sind altbewährte Instrumente der Raumplanung, mit denen die Gemeinde ihre Entwicklung nachhaltig steuern kann. Hier werden die Lage, Erreichbarkeit, Dichte, Bauweisen und Nutzungsverteilungen festgelegt.



von Diplom-Architekt ETH/SIA Mark Zimmermann  
Stellvertretender Leiter der Abteilungen Bautechnologien  
Autor von „Handbuch der passiven Sonnenenergienutzung“  
und „Handbuch der passiven Kühlung“

## Häuser als Kraftwerke

Der umbaute Raum ist für eine nachhaltige Entwicklung zu bedeutend, als dass wir annehmen könnten, hier müsse sich nichts mehr ändern. Zwar hat sich seit der Ölkrise 1973 schon einiges getan, doch bisher beschränkte sich dies vor allem auf die Optimierung von Althergebrachtem.

Wollen wir die gesellschaftlich propagierten Ziele des Klimaschutzes und zur Schonung natürlicher Ressourcen nur annähernd erreichen, so müssen neue Technologien und Konzepte, aber auch Lebensstile dazu kommen, sonst werden unsere Fortschritte auch weiterhin durch ungebremstes Wachstum wieder aufgefressen. Die Gesellschaft steht vor wichtigen Weichenstellungen – eine davon ist der Umstieg auf erneuerbare Energieträger.

In 25 Jahren wird wohl kaum mehr ein vernünftiger Mensch eine neue Öl- oder Gasheizung einbauen. Nebst et-



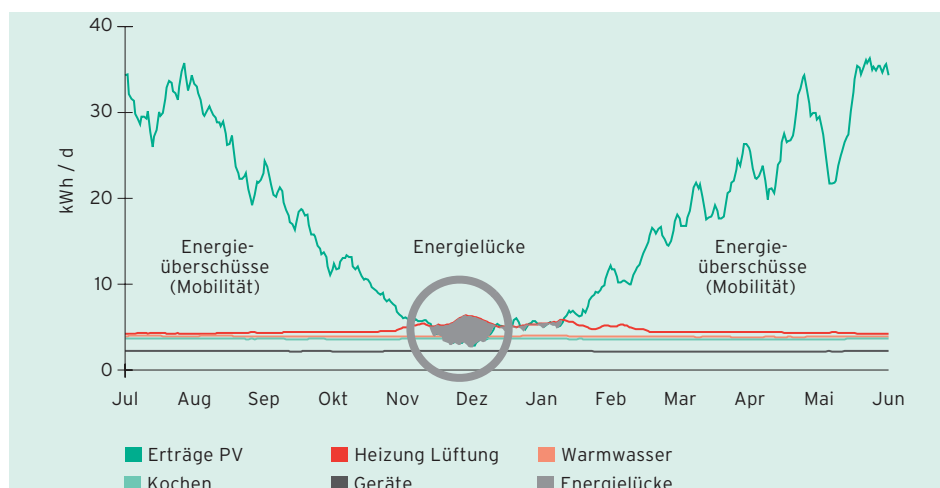
was Holz werden vorwiegend Wärmepumpen zur Beheizung eingesetzt werden. Damit wird für viele Bauten die Elektrizität der einzige Energieträger sein, zum Heizen, fürs Warmwasser, zum Kochen, für Haushaltgeräte, für alle Informationstechnologien und wahrscheinlich auch noch für die gewünschte Mobilität.

### Strom ist der Energieträger der Zukunft!

Eigentlich ist dies nicht neu. Neu ist nur, woher der Strom kommt. Pioniere zeigen es schon heute: Der Strom könnte zu einem schönen Teil vom Dach kommen, mittels Photovoltaik. Denn

Photozellen wandeln Sonnenlicht rund 300mal effizienter in nutzbare Energie um als beispielsweise ein Rapsfeld. Solarstrom macht jedoch nur Sinn, wenn mit diesem äußerst sparsam und effizient umgegangen wird. Das Unpraktische am Strom ist nämlich, dass er genau dann verbraucht werden sollte, wenn er erzeugt wird. Strom speichern ist wesentlich teurer als Strom solar zu erzeugen.

Zwangsläufig werden wir von Frühjahr bis Herbst mit bedeutenden Stromüberschüssen konfrontiert sein. Elektrofahrzeuge können diese Überschüsse nutzen und so die elektrischen Netze entlasten. Im kalten Winter hingegen wird sich der Stromüberschuss für kurze Zeit in eine Stromlücke umwandeln. Flinke, bedarfsabhängig einsetzbare Stromerzeuger werden dann benötigt. Dezentrale Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen mit Abfällen, Holz und teilweise mit Öl und Gas betrieben, können diese Lücke bedarfsgerecht füllen. Sie sind wirtschaftlich, weil sie gleichzeitig Strom und Wärme liefern können. Großkraftwerke mit Bandlast können jedoch nicht genügend auf die effektive Nachfrage reagieren und schaffen dadurch Zwänge, welche wirkliche Innovationen behindern.



Energieflüsse der autarken Raumzelle SELF in Zürich.





Die Mitarbeiter des Energieinstitut Vorarlberg: Susanna Ajkovic, Yvonne Antretter-Wiedl, Jennifer Liane Auer, Claudia Berkmann, Andreas Bertel, Michael Braun, Martin Brunn, Josef Burtscher, Beatrix Dold, Eckart Drössler, Sabine Erber, Catharina Fineder, Harald Gmeiner, Adolf Gross, Kurt Hämmerle, Doris Hinteregger-Jakob, Thomas Intemann, Karl-Heinz Kaspar, Markus Kaufmann, Elisabeth Knünz, Helmut Krapmeier, Daniela Lepuschitz, Markus Liepert, Waltraud Marent, Simone Mehele-Huchler, Thomas Pieber, Martin Ploss, Martin Reis, Angelika Rettenbacher, Bertram Schedler, Bettina Schedler, Wilhelm Schlader, Verena Schneider, Michael Schnetzer, Daniela Scholl, Wolfgang Seidel, Maria Sorko, Nicole Sperzel, Christoph Sutter, Yasna Vuksan, Ulrike Wehinger

## Das Energieinstitut Vorarlberg

Das Energieinstitut ist ein nicht gewinnorientiertes Dienstleistungsunternehmen. Unternehmenszweck und Auftrag sind die nachhaltige Entwicklung des Lebensraumes Vorarlberg im Themenbereich sinnvoller Energieeinsatz und erneuerbare Energieträger. Grundlage der Arbeit sind die Zielsetzungen und Schwerpunkte der Vorarlberger Landesregierung im Energiebereich, formuliert im Energiekonzept Vorarlberg. Neben der Bildungsarbeit bietet das Institut Bürgern und Bürgerinnen sowie Fachleuten spezielle Beratung in Energiefragen an. Ebenso unterstützen wir Politiker und Verantwortliche in Gemeinden in energiepolitischen Entscheidungen.

### Unser Auftrag:

Wir beraten, bilden und forschen für sinnvollen Energieeinsatz und erneuerbare Energie.

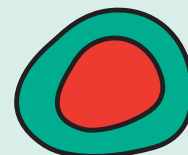
### Unsere Vereinsmitglieder:

- Land Vorarlberg
- Gruppe Illwerke, VKW
- Volksbank Vorarlberg
- Vorarlberger Erdgas AG
- Arbeiterkammer Vorarlberg
- Landwirtschaftskammer Vorarlberg
- Stadtwerke Feldkirch
- Umweltverband Vorarlberg
- Industriellenvereinigung Vorarlberg
- Vogewosi
- Wirtschaftskammer Vorarlberg

Über den Mitgliedsbeitrag hinaus wird das Energieinstitut Vorarlberg von folgenden Mitgliedern gefördert:



illwerke vkw



**Energieinstitut Vorarlberg** 

Stadtstraße 33/CCD, A-6850 Dornbirn  
Tel.: +43 / (0)55 72 / 31202-0  
Fax: +43 / (0)55 72 / 31202-4  
E-Mail: [info@energieinstitut.at](mailto:info@energieinstitut.at)  
[www.energieinstitut.at](http://www.energieinstitut.at)