

Wohnen und Mobilität: Positivenergie-Häuser und Deziliter-Autos

In welche Richtung sich technologische Innovation entfaltet, hängt nicht zuletzt von den Ansprüchen ab, die von Unternehmen und Haushalten an Technologien gestellt werden. Die Bereiche Wohnen und Mobilität sind Musterbeispiele dafür, wie eine bewusste Orientierung an verbesserte Dienstleistungen in diesen Bereichen beachtliche Wohlstandseffekte auslösen könnte.

Schlüsselworte: Technologische Innovation, Wohnen, Mobilität.

Zukunft ist mehr als Extrapolation der Vergangenheit

Natürlich kann man die Zukunft durch den Rückspiegel betrachten und somit die Zukunft als Extrapolation der Vergangenheit verstehen. Ein aktuelles Beispiel liefert der Energieplan der Bush-Administration, der implizit von der Vorstellung ausgeht, dass die USA über die nächsten zwanzig Jahre alle zwei Wochen ein neues Großkraftwerk in Betrieb nehmen werden.

Natürlich kann man sich vorstellen, dass auch die restlichen 80 Prozent der Weltbevölkerung mit der gleichen Energieintensität und dem gleichen Energieträgermix ihren Wohlstand sichern werden, wie die derzeit reichsten zwanzig Prozent der Bewohner des Raumschiffs Erde. Würden wir das beispielsweise nur den Chinesen zugestehen, so wäre dafür die globale Erdölproduktion mindestens zu verdoppeln.

Natürlich ist es zumindest denkbar, auch in den nächsten zwanzig Jahren nochmals die globale Energieproduktion so zu intensivieren, dass der Gesamtverbrauch in diesen beiden Dekaden wiederum dem akkumulierten Verbrauch seit Beginn der industriellen Revolution vor zweihundert Jahren bis

Housing and Mobility: Positive Energy Houses and Decilitre Cars

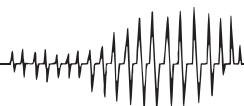
The direction of technological innovations is ultimately determined by the demands put by producers and consumers to technologies. Housing and mobility are examples, how a deliberate orientation for better services in these areas could stimulate considerable welfare effects.

Keywords: Technological innovation, housing, mobility.

zum Beginn einer solchen Zwanzigjahres-Periode entspricht.

Vielleicht sollten wir uns aber doch ermutigen, unserer Phantasie mehr Spielräume zu gönnen. Vielleicht sollten wir uns öffnen für die Wünsche derer, die noch nicht den Wohlstand der Minorität der westlichen Industrieländer erfahren dürfen. Vielleicht sollten wir auch auf jene hören, denen gerade dieser Wirtschaftsstil Anlass zu sorgendem Bedenken geworden ist.

Es braucht eben nicht der Szenarien des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC, 2001), die vor den Fogen einer zumindest in den nächsten hundert Jahren nicht mehr abwehrenden Klimaänderung warnen und uns nur noch die Wahl der Intensität dieses Klimawandels offen lassen. Es genügt der Blick auf jene Militärausgaben, die bereits in Friedenszeiten pro Barrel Erdöl für die Sicherung der Transportwege mindestens gleich hoch sind, wie auf den Erdölmärkten für diesen Energieträger bezahlt wird. Es genügt der Blick auf die lange Liste der Kriege, die laufend um die letzten Quellen für Erdöl und Erdgas geführt werden. Und es genügt der Blick aus dem Fenster auf Verkehrssysteme, die nicht mehr unserer Mobilität dienen.



Fundstücke

Die Suche nach einem Wirtschaftsstil, der in jeder Hinsicht schonender mit den Ressourcen des Raumschiffs Erde und seinen Bewohnern umgeht, braucht einen langen Blick, um den nächsten Schritt in die richtige Richtung zu setzen. Einige Fundstücke können vielleicht diesen langen Blick schärfen.

Das 5-Deziliter-Auto

Die Schweiz hat das Image eines Ideenlieferanten – nicht zuletzt durch die Ingenieurschule Biel – für eine innovative (Auto-)Mobilität erhalten, der schließlich auch das Attribut der Nachhaltigkeit zukommen soll. Die jüngsten Beispiele tragen die Logos Smart und Sam. Während die Smart-Idee in vieler Hinsicht in den ausgetretenen Pfaden des traditionellen Autobaus stecken blieb, leistet sich Sam von der Cree AG (NZZ, 2001) beachtliche Ausbrüche aus dem konventionellen Auto-Design: Das zweiseitige Fahrzeug für den Mobilitätsbedarf im Nahverkehr ist ein reines Elektromobil. Seine Stromversorgung durch Bleibatterien kann nicht gekauft, sondern nur geleast werden und reicht für 70 km. Die Ladung erfolgt über das normale Stromnetz. Der Drei-Phasen-Elektromotor bringt einen hohen Gesamtwirkungsgrad. Beim Bremsen wird Energie zurückgewonnen. Der Verbrauch dieses Null-Emissions-Fahrzeuges beträgt rund 6 kWh auf 100 km, äquivalent unglaublichen 0,5 l Benzin pro 100 km. Die Karosserie besteht vollständig aus Polyethylen und ist somit voll rezyklierfähig. Die erste Vorse-rie ist in Produktion gegangen.

Was ist neben dem technischen Design an diesem Projekt noch bemerkenswert? Die Erkenntnis, dass die wenigsten der konventionellen Autos für die häufigsten damit zurückgelegten Wege konstruiert sind, nämlich für den Nahverkehr bis zu 60 km pro Tag, die meist allein oder zu zweit erle-

digt werden. Dann noch die Überlegung, sensitive Teile, die eine sorgfältige Wartung erfordern, wie den Batterieblock, grundsätzlich nicht mehr zu verkaufen sondern nur die Dienstleistungen zu vermieten.

Von Niedrigenergie- zu Positivenergie-Häusern

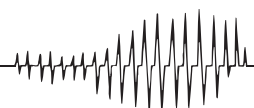
Aufhorchen ließen erstmals Niedrigenergie-Häuser der Faktor-4-Kategorie¹: Bei gleichem Wohnkomfort beanspruchten sie nur ein Viertel des Energieverbrauchs von konventionellen Häusern. Dann folgten die Faktor-10-Designs der Passivenergie-Häuser, die den benötigten Fremdenergieein-satz auf ein Zehntel drücken. Heute stehen Häuser zur Diskussion, die mehr Energie über ihre Kollektoren verfügbar machen, als von den NutzerInnen solcher Häuser benötigt wird. In der Sprache der Energiesysteme wird so jedes dieser Häuser zu einem dezentralen Kraftwerk.

Die für solche Designs bereits verfügbaren Technologien sind faszinierend einfach. Isolierungen aus erneuerbaren Rohstoffen, Orientierung der Fenster nach dem Sonneneinfall und Lüftungs- statt Heizsystemen sind die tragenden konstruktiven Elemente. Wärmetauscher nutzen die Erdwärme zur Vorwärmung der Frischluft und regenerieren Wärme aus der Abluft und aus dem Abwasser. Die Elektrizitätserzeugung erfolgt über die Technologie der Photovoltaik. Neue Technologien, wie die transparente Wärmedämmung, öffnen weitere Optionen. Diese Isoliermaterialien aus wabenförmigen Kunststoffen schaffen sogar an den Nordwänden der Häuser eine positive Energiebilanz (Schweizer Energiefachbuch, 2000).

Als Übergangstechnologie zu diesem Null-Emissions-Zustand sind andere Mikro-Technologien denkbar, vorerst unter Verwendung von Erdgas² als Primärenergieträ-

¹ = Senkung des Ressourcenverbrauchs um einen Faktor 4 (Weizsäcker und Lovins, 1995)

² Aus Erdgas wird der zum Betrieb der Brennstoffzelle notwendige Wasserstoff gewonnen. Zur Beschreibung der Funktionsweise einer Brennstoffzelle siehe Ch. Zach und O. Kelch „Der bewegte Mensch im Spannungsfeld von Mobilitätsbedürfnis und Verkehrskollaps“ in Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3/2001 „Verkehr und Mobilität“



ger, später könnte Gas aus biogenen Rohstoffen und Abfällen benützt werden. Eingesetzt werden diese Anlagen nach dem Wärmebedarf. Die Überschusselektrizität wird in das Netz zurückgespeist.

Suchen nach integrierten Systemen

Diese Fundstücke eröffnen in vielfacher Hinsicht neue Einsichten:

Orientierung an Dienstleistungen

Die Fundstücke machen darauf aufmerksam, dass es die Dienstleistungen von Mobilität und Wohnen sind, nach denen sich unsere Wohlstandserfahrung richtet, und nicht der Energieverbrauch oder die Höhe des eingesetzten Kapitals. Den konventionellen Häusern, mehr aber noch den konventionellen Autos, fehlt diese Orientierung an den Dienstleistungen.

Integrierte Dienstleistungen

Überraschenderweise sind Autos und Wohnungen kaum in die Erbringung von gemeinsamen Dienstleistungen integriert. Wozu auch, wird die Gegenfrage lauten. Denkbar wäre, dass sich das konventionelle Auto zu einem Energie-Modul wandelt, das etwa mit seiner Brennstoffzelle auch bei Bedarf die Wärmeproduktion für das Gebäude übernimmt, vor dem es geparkt wird. Bereits jetzt gibt es die umgekehrte Rollenverteilung, nämlich Bürogebäude, deren Photovoltaik-Anlage verwendet wird, um die Batterien der davor geparkten Elektro-Autos wieder aufzuladen.

Integration von Wohnen, Arbeiten und sonstigem Tun

Zur Diskussion steht aber ein viel grundlegenderes Design unseres Lebensstils, mit dem sich der Bedarf an den Dienstleistungen des Wohnens und der Mobilität radikal verändern könnte.

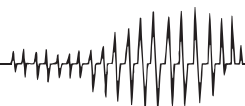
Denkbar ist, dass wir schon in kurzer Zeit aus dem zeitlich und örtlich strukturierten Schema von Wohnen und Arbeiten ausbrechen. In vielen Fällen würde ein Tag Tele-Arbeit von zu Hause oder von einem wohnungsnahen Tele-Büro in vieler Hinsicht als ein Produktivitätsgewinn verbucht werden können: für die Kreativität der geleisteten Arbeit bis zu vermiedenen Wegen.

Denkbar ist, dass wir grundlegend die Rolle des Einkaufens neu überlegen, weil einerseits das Internet und andererseits die Möglichkeit von Zustelldiensten die Perspektive eröffnen, Standardeinkäufe relativ automatisch ablaufen zu lassen. Die Sensoren im Kühlschrank und in den Vorratsschränken stellen fest, welche Nahrungsmittel zu besorgen wären. Der Haus-Computer übernimmt die Bestellung. Die Lieferung erfolgt über Zustelldienste. In der Summe könnte dadurch nicht nur das Verkehrsaufkommen verringert werden, auch Zeit für jene Einkaufswege, die als belastend empfunden werden, könnte gespart werden.

Anregungen für ein Re-Design von Wohnungen und Autos

Auf einen solchen Lebensstil sind weder unsere Wohnungen noch unsere Autos vorbereitet. Von den Wohnungen würde zu erwarten sein, dass sie sich zu einem Ort des Tuns entfalten, an dem alle Tätigkeiten – von der konventionellen Arbeit für Unternehmungen bis zum vielfältigen eigenen Tätig-sein – kreativ erledigt werden können. Für den dann noch übrig bleibenden Mobilitätsbedarf müsste das konventionelle Verkehrssystem zu einem Mobilitätssystem mutieren³. Für jene nahen Distanzen, die nicht per Fuß, per Fahrrad oder einem öffentlichen Verkehrsmittel gut bewältigt werden können, spielt das Auto weiterhin eine gewisse Rolle. Dieses Auto müsste aber dem speziellen Bedarf für den Nahverkehr besser entsprechen. Ein naheliegendes De-

³ Zur Unterscheidung der beiden Begriffe siehe Wissenschaft & Umwelt INTERDISZIPLINÄR 3/2001 „Verkehr und Mobilität“, insbesondere J.M. Schopf „Mobilität & Verkehr – Begriffe im Wandel“



sign-Element wäre beispielsweise, dass sich das Fahrzeug auch selbst anhand von in der Strasse eingebauten Sensoren steuert.

Die überlegte Wahl des nächsten Schrittes

Solche weitreichenden Perspektiven sind wohl nötig, um eine Orientierung für die Wahl des nächsten Schrittes zu finden.

- Beispielsweise in der **Technologiepolitik**: Im Gegensatz zu den traditionellen wirtschaftspolitischen Instrumenten der Geld- und Fiskalpolitik liegt dieser Politikbereich weiterhin starke in der Verfügbarkeit der Nationalstaaten. Die Schweiz ist ein gutes Beispiel für ein kleines Land, das sich gerade in den Bereichen innovative Mobilität und innovatives Bauen eine technologische Spitzenposition sichern konnte.
- Beispielsweise bei der **Wohnbauförderung**: Im internationalen Vergleich betreibt Österreich eine großzügige Wohnbauförderung, die vor allem den Neubau anspricht. Zwei Weichenstellungen wären

empfehlenswert: Erstens eine starke Umwidmung auf die Altbausanierung und zweitens eine enge Verknüpfung mit energetischen Standards und Impulsprogrammen für innovatives Bauen.

- Beispielsweise bei der **Raumplanung**: In Österreich fehlen jene gelungenen ausländischen Experimente fast noch völlig, bei denen Wohnen, Arbeiten und sonstige Tätigkeiten wieder zusammengeführt werden. Eine Voraussetzung dafür sind nicht zuletzt Infrastruktureinrichtungen für die modernen Kommunikationstechnologien.
- Beispielsweise bei der **Energiepolitik**: Österreich hätte weiterhin gute Voraussetzungen, sich bei fortgeschrittenen Biomasetechnologien so gut international zu positionieren, wie das Dänemark bei der Windenergie gelungen ist.

Reinhold W. Lang

Jg. 1954, Studium der Kunststofftechnik in Leoben; Leiter des Instituts für Werkstoffkunde und -prüfung der Kunststoffe (IWpK) an der Montanuniversität Leoben, Vorstand des Joanneum Research Instituts für Kunststofftechnik

E-mail: lang@unileoben.ac.at

Stefan Schleicher

Jg. 1943, Studium des Wirtschaftsingenieurwesens in Graz und der Volkswirtschaft am Institut für Höhere Studien, Wien; Professor am Institut für Volkswirtschaft an der Karl-Franzens-Universität Graz (Umwelt, Energie und Modelle für eine nachhaltige Entwicklung), Konsulent am Österreichischen Institut für Wirtschaftsforschung

E-mail: Stefan.Schleicher@wifo.at

Literatur

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2001): Climate Change 2001 - Synthesis Report, Cambridge University Press, Cambridge UK.

Schweizer Energiefachbuch, laufende Jahrgänge. Künzler-Bachmann, St. Gallen.

NZZ, Neue Zürcher Zeitung (2001): Sam, das 5-Deziliter-Auto. Neue Zürcher Zeitung vom 6. November.

Weizsäcker, E.U., **Lovins**, A.B., (1995): Faktor vier, Droemer, München

