

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 50

Artikel: Angepasste Technologien für Entwicklungsländer
Autor: Hugli, Hans R.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75250>

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 01.04.2025

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

Angepasste Technologien für Entwicklungsländer

Von Hans R. Hugi, Zürich

Das Spektrum, was unter angepassten Technologien (AT) zu verstehen sei, ist weit, sogar im betrachteten Teilgebiet des Wohnungsbaus in Entwicklungsländern. Eine Begriffsklärung anhand verschiedener Beispiele schält die massgebenden Bewertungskriterien heraus und zeigt die Problematik ihrer Gewichtung auf. Eine objektive Auseinandersetzung mit Fragen der AT ist nicht nur für Entwicklungsländer, sondern für Süd wie Nord dringend; dem Praktiker öffnen sich ebenso wie den Hochschulen dabei neue Gesichtswinkel.

Angepasste Technologien, Appropriate Technologies: AT

Diskussionen um Probleme der Entwicklungsländer pflegen früher oder später beim Begriff der «angepassten» Technologien zu landen und sich dort gründlich festzufahren, auch wenn der Ausgangspunkt der Diskussion nicht auf der technisch-ökonomischen, sondern auf der angeblich höheren soziokulturellen Ebene lag. So beginnt etwa eine Diskussion kühl und distanziert bei Bildungs- und Ausbildungsproblemen und endet in einer hitzigen Debatte über die Eignung der Wellblechtafel als Bauelement in der Dritten Welt.

Das Kürzel AT macht weltweit die Runde. Als sprachliche Feinheit sei bemerkt, dass die Ausdrücke «angepasst» und «appropriate» nicht deckungsgleich sind. Das englische «appropriate» meint eher «geeignet» als «angepasst» und erweist sich als sachlicher und wohl auch als zutreffender.

Obschon die AT in aller Leute Munde sind, ist der Begriff umstritten und noch wenig geklärt. Fast jeder versteht ein bisschen etwas anderes darunter. Mein Artikel möchte zur Klärung dieses Begriffes beitragen. Konkret sollen unter «Technologien» Bautechnologien verstanden sein, welche nochmals auf den Wohnungsbau eingeschränkt werden. Es geht im folgenden somit um angepasste Technologien für den Wohnungsbau in Entwicklungsländern.

Erste Gruppe: Small is Beautiful

Für eine erste Gruppe von Leuten sind die AT gleichbedeutend mit «sanften», «einfachen», «alternativen» oder auch «Dorftechnologien». E.F. Schumacher, ein Engländer, ist ihr Bannerträger.

Sein Slogan «Small is Beautiful» ging in den siebziger Jahren wie ein Fanal um die Welt und hat die AT-Bewegung (in einem engern Sinne) recht eigentlich

ins Leben gerufen. Die Originalausgabe seines Buches mit diesem Titel erschien 1973, so dass man heute gewissermassen von einem 10-Jahr-Jubiläum dieser Bewegung sprechen kann. Weitere Slogans sind «Simple is Beautiful» (der auch von Schumacher stammt, aber weniger populär geworden ist) und schliesslich die ganz konkrete und einprägsame Gebrauchsanweisung «Local Material, Local People, Local Skill», d. h. man soll mit den am Ort vorkommenden Materialien und den am Ort lebenden Menschen bauen und dabei die am Ort entwickelten Techniken und Fertigkeiten einsetzen und ausnützen.

Man könnte dieser ersten Gruppe das Etikett «grün» anhängen; die geistige Verwandtschaft zur Bewegung der «Grünen», die sich heute in unseren Breiten manifestiert, ist unverkennbar.

Beim Versuch einer Begriffsklärung, was unter «einfachen», «mittleren» und «harten» Technologien zu verstehen ist, kann zur Quantifizierung der mittlere Kapitaleinsatz pro Arbeitsplatz dienen, wobei die in Tabelle 1 angeführten Zahlen nur als Richtwerte zu verstehen sind.

Bild 1 zeigt die *Primitivtechnologie* zur Herstellung luftgetrockneter Lehmsteine (Adobe-Steine) in Holzformen, wie sie sich über die Jahrhunderte bis auf den heutigen Tag überliefert hat. Der Ausrüstungsaufwand, d. h. Kapitaleinsatz pro Arbeitsplatz, beträgt kaum mehr als Fr. 20.-.

Die *aufgebesserte Einfachtechnologie* (Upgraded Technology) ist in Bild 2 gezeigt. Die Steine werden in einer Handpresse hergestellt. Der Pressdruck ver-

Bild 1. Primitivtechnologie



Bild 2. Aufgebesserte Einfachtechnologie



Tabelle 1. Technologiestufen

Katalog von Technologien	Kapitaleinsatz in Fr. pro Arbeitsplatz
1 - Einfachtechnologien, Primitivtechnologien, Dorftechnologien	20.-
2 - Verbesserte Einfachtechnologien, upgraded technologies	200.-
3 - Mittlere Technologien, intermediate technologies	2 000.-
4 - Harte Technologien, industrielle Technologie, westliche Technologie, Grosstechnologie, high Technology	20 000.-
	200 000.-
	2 000 000.-

bessert die mechanischen Eigenschaften, und der Ausstoss wird gesteigert. Für besondere Zwecke, z. B. für den Fundamentbereich, lässt sich durch Zugabe von Stabilisatoren wie Zement oder Kalk auch das Ausgangsmaterial Lehm noch aufbessern. Die Kosten der Presse betragen Fr. 800.- (auch in der Schweiz erhältlich!); 4 Personen sind beschäftigt, daher der Richtwert von Fr. 200.-.

Stehen etwa Fr. 2000.- pro Arbeitsplatz zur Verfügung, so gelangt man in den Bereich der «mittleren» Technologien (Intermediate Technologies). Hier werden mehrere Pressen nebeneinander aufgestellt, auf einfache Weise motorisiert. Mit einem Dach darüber und mit einem kleinen Labor steht schon die kleine mobile Feldfabrik da. Sie kostet etwa Fr. 60 000.- und beschäftigt 30 Leute, was zum genannten Richtwert führt.

Die *High-Technology* brauche ich wohl nicht vorzustellen. Ein Kapitaleinsatz von Fr. 20 000.- pro Arbeitsplatz dürfte eher tief gegriffen sein. Im Produktionssektor muss man wohl noch eine Null anhängen; für einen vollautomatisierten Betrieb gerade nochmals eine. Die Skala ist nach oben offen.

Die heute gängige Philosophie der Entwicklungshilfe, wie sie etwa die Welt-

bank formuliert, sieht auf dem Bausektor drei Unterstützungs-Schwerpunkte vor: den Wohnungsbau auf dem Lande, den Wohnungsbau in den Städten und die Infrastruktur urbaner Agglomerationen. Aus der Sicht des Baufachmanns müsste man etwa die in *Tabelle 2* dargestellte Technologiezuweisung als «angepasst» erachten. Für den Wohnungsbau auf dem Lande stehen die verbesserten Einfachtechnologien im Vordergrund (1 und 3 sind fallweise ebenfalls denkbar). Für den Wohnungsbau in den Städten sind mittlere Technologien interessant, während bei grossen Infrastrukturaufgaben in den urbanen Agglomerationen der Dritten Welt (Verkehrerschliessungen, Entsorgungsanlagen) ohne harte Technologien wohl kaum auszukommen ist. Solche Zuweisungen sind jedoch umstritten. Die extremen Vertreter der «grünen» Gruppe stehen schon den mittleren Technologien skeptisch gegenüber; und dass mit harten Technologien in Nord und Süd etwas Segensreiches entstehen könnte, halten sie für ausgeschlossen. Man mag sich zum etwas unbequemen, intoleranten Häretikertum der Leute um E.F. Schumacher stellen, wie man will; das Verdienst, in Nord und Süd eine ernsthafte Diskussion um die Bedeutung der Technologiewahl in Gang gesetzt zu haben, bleibt ihnen unbenommen.

Tabelle 2. Technologiezuweisung

Baufaufgabe	Technologie nach Tabelle 1
Wohnungsbau - auf dem Lande:	1, 2, 3
- in den Städten:	2, 3, 4
Infrastruktur der Grossstädte:	3, 4

Zweite Gruppe: Standortgerechtes Bauen

Eine *zweite Gruppe* sieht die AT vorab im Zusammenhang mit «standortgerechtem» Bauen und meint damit im wesentlichen Ansprüche wie «klimagerechtes Bauen» und «erdbebensicheres Bauen». Nennen wir sie einmal «Traditionalisten». Denn wer von solchen Ansprüchen an das Bauen ausgeht, kommt niemals darum herum, sich mit der örtlichen Bautradition sehr ernsthaft auseinanderzusetzen. Da gibt es in Nord und Süd viel zu studieren und zu lernen, was allein schon die Beschäftigung mit AT, auch an der Hochschule, zu rechtfertigen vermag.

Eine zweite Rechtfertigung liegt darin, dass die Beschäftigung mit vergessenen bzw. vom vermeintlichen «Fortschritt» verdrängten Technologien eine *Quelle echter Innovation* sein kann, die über die Perfektionierung von etablierten Techniken hinausgeht. Als Beispiel sei der Lehmbau erwähnt (Bilder 3 und 4). Auch in der Schweiz sollen - mit der üblichen helvetischen Verspätung - Forschungsprojekte über Lehmbau anlaufen, sofern die nötigen Geldmittel bewilligt werden. Das eigentlich Innovative dieser Bauweise liegt nach heutiger Sicht darin, dass keine Energie zum

Bild 3. Lehmbau einst. Ein Lehmhaus des letzten Jahrhunderts in Frankreich (Dépt. Ain), heute noch einwandfrei intakt und bauphysikalisch hervorragend

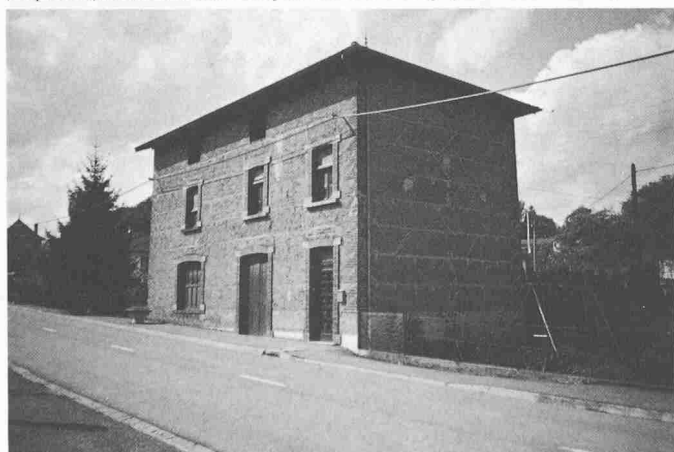


Bild 4. Lehmbau heute. Ein Wohnquartier in Lehmbauweise ist als Pilotprojekt in der zwischen Grenoble und Lyon entstehenden Retortenstadt Isle d'Abeau vorgesehen

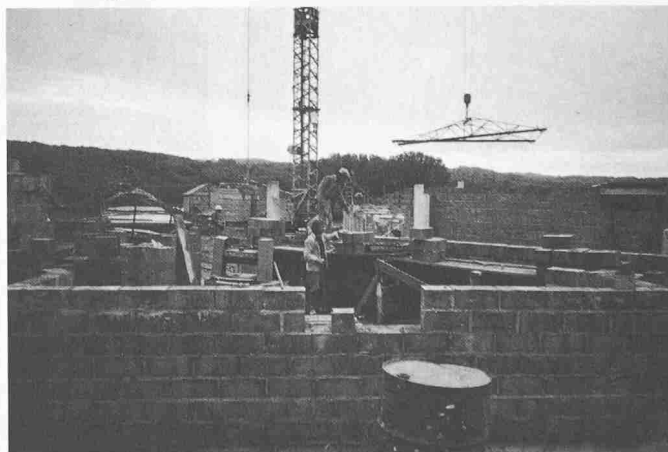




Bild 5. Slum-Upgrading (Foto Dr. G. L. Zander)



Bild 6. Site-and-Services-Projekt in Delhi

Brennen von Backsteinen aufgewendet werden muss.

In dieser zweiten Gruppe finden sich viele profilierte Baufachleute. Als Ahnherrn der Bewegung bzw. als deren Vertreter mit der grössten internationalen Ausstrahlung könnte man den ägyptischen Architekten *Hassan Fathy* bezeichnen. Man beachte: *Hassan Fathy* ist Baufachmann; Schumacher ist Nicht-Techniker, er ist Ökonom und war ursprünglich als Industriemanager tätig.

Dritte Gruppe: Low-Cost-Housing

Eine dritte Gruppe von Leuten tritt wieder etwas anders an die angepassten Technologien heran. Sie geht aus vom Wohnungsnotstand in den überbevölkerten grossstädtischen Agglomerationen der Dritten Welt und von der zweifellos richtigen Feststellung, dass die Finanzmittel nie und nirgends ausreichen, um diesen Notstand zu beheben. Für sie sind Technologien dann «angepasst», wenn sie gestatten, kostengünstig viel Wohnraum in möglichst kurzer Zeit zu erstellen, wie auch immer dies im Einzelfall geschehen mag. Es sind dies die Low-Cost-Housing-Leute. Auch in diesem Zusammenhang fallen einige Stichworte.

- Low-Cost-Housing
- Slum-Upgrading,
- Squatter-Upgrading
- Site-and-Services-Projekte.

Die ursprüngliche Vorstellung des *Low-Cost-Housing*, welche das Heil im Rationalisierungseffekt industrieller Vorfertigung und grosser Serien suchte, hat heute in Nord und Süd aus mancherlei Gründen ziemlich abgewirtschaftet. Man glaubt nicht mehr recht daran, und es erübrigt sich, hier näher darauf einzugehen.

Ein besseres Kosten-/Nutzen-Verhältnis ergeben Experimente, die als *Slum-Upgrading* bezeichnet werden. (Slum: heruntergekommenes, älteres Stadtquartier; Squatter: auf fremdem Grund illegal errichtete, meist an der Stadtpерipherie gelegene Neusiedlung). Die Slums bzw. Squatters werden nicht mehr mit dem Bulldozer bekämpft, sondern Schritt für Schritt aufge bessert und mit einer minimalen Infrastruktur versehen. Im *Bild 5* sehen wir die schrittweise Aufbesserung über drei Stufen hinweg in einem Squatter in Bombay sowie den Aufbau einer gewissen Infrastruktur.

Ein *Site-and-Services-Projekt* umfasst ein parzelliertes Areal, das Wegnetz und gewisse Vorleistungen (Services). Im Beispiel des im *Bild 6* gezeigten ehemaligen Squatters in Delhi sind dies die betonierten Zellen mit Wasserzapfstellen, Waschräumen und Toiletten. Die einfachen Häuser (ohne Nasszellen) wurden teilweise in Selbsthilfe von den Bewohnern erstellt, wobei die Stadtverwaltung das Material (die Backsteine) lieferte. Das ganze Quartier funktioniert annähernd wie ein organisierter Campingplatz.

Aus einer von Dr. G. L. Zander durchgeführten direkten Befragung einer Wohnbevölkerung ging, nach Prioritäten geordnet, folgende Wunschliste für «Services» hervor: Wasserzapfstelle, Kanalisation, Kehrtrabfuhr, Elektrizität, Sanitätsdienst, asphaltierte Wege, Strassenbeleuchtung, Spiel- und Sportplätze usw. Es überrascht sicher nicht, die Wasserzapfstelle mit Abstand im ersten Rang zu sehen.

Die Technologiewahl im Slum-Upgrading und in den Site-and-Services-Projekten ist eine anspruchsvolle Aufgabe, die mit der Gesamtplanung, der Finanzierung, dem Nutzungs-Management, dem Unterhalt und den Möglichkeiten zur späteren Anpassung an neue Bedürfnisse eng verknüpft ist.

Vierte Gruppe: Die betroffene Wohnbevölkerung

In den Ländern der Dritten Welt ist diese Gruppe alles andere als homogen und – wo Technologiefragen überhaupt reflektiert werden – in ihren Auffassungen über Angepasstes und Nichtangepasstes ebenso gespalten wie bei uns. Eine Auffassung hört man jedoch oft. Sie hat Gewicht und ist nicht einfach zu widerlegen. Ich möchte sie hier stellvertretend für die ganze Meinungsvielfalt zu Worte kommen lassen. Das Zitat stammt aus dem Referat eines Inders, *N. Shrinivasan*, gehalten 1981 an einem Kongress in Seoul. Es betrifft zwar nicht den Wohnungsbau, sondern die Energiepolitik, doch ist der Querbezug leicht herstellbar. Das Zitat lautet: «Selbsternannte Experten in westlichen Ländern, die von den Lebensbedingungen und Problemen in den Entwicklungsländern oft nur höchst oberflächlich Kenntnis haben, propagieren besonders für die Dritte Welt einfache Technologien und «sanfte» Energieträger, die aufgrund der Lovins-Ideologie zu ungetrübtem Glück und einer heilen Umwelt führen sollten. Tatsächlich fasst die betroffene Bevölkerung den ihr aufgezwungenen «sanften» Weg als neokolonialistisches Komplott auf, das sie auf ewige Zeiten in der bekannten Armut belassen soll. Armut und Not sind die grössten Umweltzerstörer. Kann man es den um ihre nackte Existenz ringenden Menschen übelnehmen, dass sie die Wälder abholzen und die wilden Tiere erlegen? Wenn Armut herrscht, kann die Umwelt nicht geschützt werden: Armut kann nicht mit Primitivtechnologien, sondern nur mit gezieltem Einsatz moderner Technik bekämpft werden. Die endlosen im Westen geführten Diskussionen über den «harten» oder den «sanften» Weg, ob man den Entwicklungsländern Kernkraftwerke liefern solle oder nicht, ver-

zögern die Realisation lebensnotwendiger Projekte und verschlimmern die bestehenden Probleme... In der Perspektive der Entwicklungsländer sind nicht nur Biogasanlagen, kugelgelagerte Ochsenkarren und Windmühlen aus Ölfässern angepasste Technologie, sondern auch Kernkraftwerke und Kommunikationssatelliten.»

Man darf solche Stimmen nicht überhören, denn jede Bemühung um angepasste Technologien geht letztlich ins Leere, wenn sie die Vorstellungen, insbesondere die *Wertvorstellungen* der Direktbetroffenen nicht miteinbezieht. Es geht hierbei nicht nur um die Wertvorstellungen ehrgeiziger Politiker, wie oft behauptet wird, sondern durchaus um die Wertvorstellungen der Bevölkerung selbst. Eine Illusion sollte man falllassen: nämlich die Vorstellung, man könne die Entwicklungsländer auf einer niedrigen oder mittleren Technologiestufe gewissermassen einfrieren. Ein Technologieausgleich wird früher oder später Tatsache werden. Dies bedeutet, dass die Technologiewahl *weltweit* und nicht nur in bezug auf die Entwicklungsländer überdacht werden muss.

Die vier Gruppen, von denen jede mit einem etwas anders gearteten Anspruch («Approach») an die Technologiewahl herantreten – die Grünen, die Traditionalisten, die Low-Cost-Housing-Leute und die Betroffenen – liessen sich zweifellos um weitere Gruppen vermehren. So etwa um die Gruppe jener, die unter Hinweis auf ihre praktische Tätigkeit im In- und Ausland treuherzig erklä-

ren: «AT ist haargenau das, was ich schon immer getan habe.» Für diese Gruppe lässt sich natürlich nicht mehr viel tun. Ich möchte es indessen bei den vier genannten Gruppen bewenden lassen, weil ich meine, dass von ihnen die substantiellen Beiträge zur Technologiewahl im Wohnungsbau ausgegangen sind und weiterhin ausgehen werden.

Aspekte der Technologiewahl

Es kann nicht darum gehen, diese Gruppen gegeneinander auszuspielen: Recht haben natürlich alle, nur werden die verschiedenen Aspekte der Technologiewahl unterschiedlich gewichtet. Will man etwas Ordnung in die Diskussion bringen, so muss man vom übergeordneten Begriff ausgehen und fragen: Was beinhaltet «angepasstes Bauen»? (das wir auch weiterhin auf den Wohnungsbau einschränken wollen) und dann versuchen, innerhalb dieses Komplexes die Technologiewahl in ihren verschiedenen Aspekten zu gewichten. Angepasstes Bauen beinhaltet natürlich weit mehr als nur den Einsatz angepasster Bautechnologien.

Menschengerechtes Bauen

Was wir zusätzlich brauchen, ist ein möglichst einfaches und umfassendes Kriterium, das uns zu entscheiden gestattet, was in diesem Zusammenhang als «angepasst», d. h. als «geeignet für Wohnzwecke» zu gelten hat. Dieses Kriterium kann uns letztlich nur die

betroffene Wohnbevölkerung selbst liefern. Ein solches Kriterium existiert; es lässt sich prägnant umschreiben durch die Kurzformel

Angepasstes Bauen =
Building to Survive.

In den marginalen Existenzverhältnissen eines Entwicklungslandes *baut man, um zu überleben* und nicht – wie mitunter in unseren Breiten – um sich mit Zweit- und Drittwohnungen eine schon komplizierte Existenz noch zusätzlich zu komplizieren. Der Wert einer Anstrengung oder einer Investition – und der Wohnungsbau ist eine solche – wird letztlich daran gemessen, ob sie im Kampf ums Überleben Hilfe bringt oder nicht. Wo die Wohnung zur Belastung wird und die Existenz erschwert, hat sie ihren Wert verloren. Vor diesem Kriterium ist nun Tabelle 3 zu betrachten.

Die Schematisierung komplexer Zusammenhänge ist immer problematisch und kritisierbar, doch kommt man um solche Versuche mitunter nicht ganz herum. Die Tabelle enthält eine Liste der Ansprüche an den Wohnungsbau in Entwicklungsländern, gliedert in die drei Bereiche: standortgerechtes Bauen, menschengerechtes Bauen, umweltgerechtes Bauen, die in dieser aufsteigenden Reihenfolge ineinander enthalten sind, was durch die Rahmen angedeutet ist. In der Mathematik würde man von einem Venn-Diagramm sprechen.

Standortgerechtes Bauen

Zuinnerst steht das standortgerechte Bauen, wobei «standortgerecht» in einem engeren Sinne zu verstehen ist, nämlich nur mit Bezug auf die Natureinflüsse. Das Herausheben dieses Anspruchs in einen eigenen Bereich ist etwas künstlich und hat damit zu tun, dass wir Baufachleute uns für diesen Bereich besonders interessieren.

Standortgerechtes Bauen ist noch nicht menschengerechtes Bauen. Da kommt allerhand hinzu. Insbesondere muss ein gewisses Bedürfnis nach Sicherheit und Geborgenheit abgedeckt sein. Was als Bedrohung empfunden wird, bestimmt der Bewohner (und nicht Erdbebenexperten aus Europa). Leider besteht dieses Sicherheitsbedürfnis heute primär im Schutz vor dem Zugriff des Mitmenschen, sei er nun verbrecherisch, feindselig etwa als Stammesfeind oder auch nur hungrig oder zweifelt. Der englische Ausdruck «Shelter» für «Behausung» drückt diesen elementaren Anspruch auf Sicherheit klar aus.

Dann folgen die weiteren vorrangigen Bedürfnisse zur Existenzsicherung, welche normalerweise vier Forderungen enthalten, nämlich

Tabelle 3. «Angepasster» Wohnungsbau für Entwicklungsländer

<p><i>Umweltgerechtes Bauen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Schonende Behandlung von Natur und Ressourcen (AT) - 		
<p><i>Menschengerechtes Bauen: Humaneinflüsse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a) <i>sicher</i> (Shelter) b) <i>existenzgerecht</i>: «Building to Survive» (Wasser, Arbeitsweg, Subsistenz, Kauf/Mieteerschwinglich (AT)) 		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p><i>c) Standortgerechtes Bauen: Natureinflüsse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - klimagerecht (behaglich) - baugrundgerecht (insbes. erdbebensicher) - immissionsgerecht (Pilzbefall, Termiten, Malaria ...) - ... </td> <td style="padding: 5px; vertical-align: middle;">} (AT)</td> </tr> </table>	<p><i>c) Standortgerechtes Bauen: Natureinflüsse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - klimagerecht (behaglich) - baugrundgerecht (insbes. erdbebensicher) - immissionsgerecht (Pilzbefall, Termiten, Malaria ...) - ... 	} (AT)
<p><i>c) Standortgerechtes Bauen: Natureinflüsse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - klimagerecht (behaglich) - baugrundgerecht (insbes. erdbebensicher) - immissionsgerecht (Pilzbefall, Termiten, Malaria ...) - ... 	} (AT)	
<ul style="list-style-type: none"> d) kulturgerecht (Religion, Brauchtum, Familie, Sippe ...) e) ressourcengerecht in Bau und Unterhalt (AT), anpassungsfähig, erweiterungsfähig, ... f) immissionsgerecht (Lärm, Gestank ...) g) Hygiene, medizinische Versorgung h) Bildung, Schulung, soziale Kontakte i) 		

- Wasser muss vorhanden sein,
- der Arbeitsweg bzw. der Weg zu den Erwerbsquellen muss bewältigbar sein,
- wo die Leute zum Überleben auf Subsistenzwirtschaft (Gemüsegarten, Kleintierhaltung) angewiesen sind, muss diese möglich sein, und
- last not least dürfen Kauf bzw. Miete nicht zu einer existenzgefährdenden Last werden.

Ohne Anspruch auf Vollständigkeit sind noch weitere Ansprüche aufgelistet, wobei uns im Zusammenhang mit Fragen der Technologiewahl der Punkt e) besonders interessiert: ressourcengerecht in Bau und Unterhalt (Local Material, Local People, Local Skill). Nicht genug kann man darauf hinweisen, dass die Bewohner nicht in erster Linie den Bau, wohl aber den *Unterhalt* und die Reparaturen selbst ausführen können müssen, denn das tut niemand für sie.

Tabelle 3 zeigt, dass Fragen der Technologiewahl eigentlich überall auftauchen. Kaum einer dieser Ansprüche ist völlig technologiefrei. An bestimmten Stellen hat die Technologiewahl jedoch besonderes Gewicht, was jeweils mit (AT) vermerkt ist. Es wird deutlich, dass die Technologiewahl im Wohnungsbau offenbar verschiedene *Aspekte* zeigt, nämlich mindestens deren drei:

- den *ökonomischen*, den etwa die Low-Cost-Housing-Leute mit Schwergewicht vertreten,
- den *physiologisch-emotionalen*, der bei den Traditionalisten, aber auch bei den «Grünen» besonders gut aufgehoben ist. Beide Gruppen plädieren ja unter anderem für eine «Rückkehr zum menschlichen Mass», und schliesslich
- den *technisch-operationellen* Aspekt in einem engeren Sinne, worin sowohl Kriterien der Solidität, wie etwa die Erdbebensicherheit, als auch solche der Ressourcengerechtigkeit enthalten sind.

Die in der Tabelle aufgelisteten Ansprüche sind nicht gleichwertig. Es ist auch nicht so, dass allen Ansprüchen optimal Rechnung getragen sein muss, damit ein Wohnwert entsteht. Über die Rangierung und Gewichtung dieser Ansprüche kann man von Fall zu Fall und je nach Fachausrichtung in guten Treuen verschiedener Ansicht sein. Zwei dieser Ansprüche jedoch sind *zwingend*. Es sind die unter a) und b) aufgeführten Forderungen. Wird ihnen nicht in angemessener Weise Rechnung getragen, so entsteht kein Wohnwert. Das bedeutet in der Praxis, dass eine Wohnsiedlung überhaupt nicht bezogen wird, wie gross das Bedürfnis der



Bild 7. Hafen von Hongkong

Leute nach Wohnraum auch immer sein mag. Solche leerstehende Wohnsiedlungen kann man in der Dritten Welt an verschiedenen Orten besichtigen.

Die übrigen Aspekte sind wünschbar, sogar in hohem Masse wünschbar; *zwingend* für das Zustandekommen eines (minimalen) Wohnwertes sind sie nicht. Dies bedeutet für die Technologiewahl, dass auch hier ein besonderer Aspekt im Vordergrund steht, eindeutig der ökonomische. Eine Wohnbautechnologie, die für Entwicklungsländer «angepasst» sein will, darf die ökonomischen Möglichkeiten der Bewohner nicht übersteigen. Dies gilt völlig losgelöst von allfälligen Unterstützungen und Entwicklungshilfen.

Ein Blick von der Seeseite auf den Hafen von Hongkong (Bild 7) soll helfen, die genannten Thesen zu belegen. Er lädt überdies zu Reflexionen über Angepasstes und Nichtangepasstes ein. In einem engen räumlichen Umkreis haben zwei Bewohnergruppen, die Boat-People und die Hochhausbewohner, ihr Wohnungsproblem auf extrem unterschiedliche Art und Weise gelöst. Wie eine direkte Befragung zeigt, fühlen sich beide Gruppen privilegiert und mit ihren Wohnstätten durchaus zufrieden, was einigermaßen überrascht. Es zeigt sich indessen, dass die Punkte a) und b) der Tabelle 3 in beiden Fällen sehr gut gelöst sind. Was das Hochhaus anbetrifft, so ähnelt dieses ein wenig einer Burg: ein kleiner Eingang unten, der sich gut verteidigen lässt und schlechte Fluchtwege für einen Eindringling bietet. Dies bringt eine gewisse Geborgenheit und sichert dem Hochhaus – trotz selten funktionierendem Lift – seine re-

lative Beliebtheit in den Metropolen der Dritten Welt. Doch auch hinsichtlich Existenzgerechtigkeit stehen beide Siedlungen gut da, wobei die Nähe zum Hafen, wo es immer etwas zu verdienen gibt, wohl den Haupttrumpf darstellt.

Gegenüber den beiden primären Ansprüchen nach Geborgenheit und Existenzgerechtigkeit stehen die weiteren Wünsche, etwa nach klimagerechtem Ausbau, nach dem «menschlichen Mass» oder gar nach Sicherheit vor Sturm, See- und Erdbeben, die hier übrigens nicht die beste ist, ganz einfach auf einer tieferen Prioritätenebene.

Bild 7 zeigt ferner eindrücklich, wie vorsichtig man sein muss, voreilig etwas als angepasst oder nichtangepasst zu qualifizieren. Nicht alles, was klein, primitiv und irgendwie lehmig aussieht, ist deshalb auch schon «angepasste Technologie». Auf der andern Seite muss auch nicht alles, was nach High Technology riecht, von vornherein als unbrauchbar abgeschrieben werden. Es ist charakteristisch, dass man bei der Beschäftigung mit AT laufend mit fremden und eigenen Vorurteilen konfrontiert wird, die es zu überwinden gilt. Hinzu kommt ein permanentes Hinterfragen auch unserer eigenen Situation und unserer Lösungsansätze. Das erhält einen jung und könnte eine dritte und letzte Rechtfertigung sein für die Beschäftigung mit alternativen Technologien, auch an der Hochschule! Die Tabelle 3 zeigt deutlich, so hoffe ich, dass die gute Technologiewahl in ihren Teilaspekten und als Ganzes von Bedeutung ist. Sie soll aber auch zeigen, dass noch andere Dinge wichtig, vielleicht noch wichtiger sind als die richtige Technologiewahl: z. B. die *Standort-*

wahl. Lässt man die Punkte a) bis i) Revue passieren, so wird man sich der eminenten Bedeutung der Standortwahl sofort bewusst. Auch das standortgerechte Bauen im engeren Sinne beginnt mit der Wahl des richtigen Standortes. Man wird beipflichten, dass die gute Standortwahl für das Zustandekommen eines Wohnwertes in der Regel weit wichtiger sein dürfte als die Wahl einer optimalen Bautechnologie. Die allermeisten Misserfolge im Siedlungsbau sind denn auch mit der Standortwahl bereits vorprogrammiert. Hier wird man einwenden, dass im urbanen Bereich die Wahlmöglichkeiten meist stark eingeschränkt und die günstigen Standorte längst belegt sind. Im ländlichen Bereich jedoch bestehen in der Regel noch Freiheitsgrade, und mancher Misserfolg hätte bei sorgfältiger Standortwahl vermieden werden können. So genügt in einem Fall die Verschiebung einer Siedlung um wenige hundert Meter, um sie malariasicher werden zu lassen.

Dieser Exkurs zu angepasstem Bauen und die Bemerkungen zur Standortwahl wollen die Bedeutung der Technologiewahl nicht herabwürdigen, aber doch relativieren und in den Gesamtzusammenhang stellen. Ein Allheilmittel gegen die Gebrechen unserer Welt sind die AT nicht; man müsste schon eher bei den Ansprüchen ansetzen. Insbesondere muss an unsere Adresse gesagt sein, dass das Hoffen auf bessere Technologien kein Freipass sein darf für das Kultivieren von Ansprüchen – z. B. an unsere Mobilität – die sich auf die Dauer nicht aufrecht erhalten lassen.

Umweltgerechtes Bauen

Bei einem letzten Blick auf die Tabelle 3 fällt auf, dass ein dritter Rahmen aussen herum gezogen ist, von dem noch nicht die Rede war. Dort, wo der Mensch «das Mass aller Dinge» ist, mag man sich vielleicht mit dem Inhalt der beiden ersten Rahmen begnügen. Doch sollte heute, in Anbetracht der Schadenexplosionen in Nord und Süd,

die *Umweltverträglichkeit* einer Technologie nicht nur mitberücksichtigt, sondern sogar vor den ökonomischen Aspekt gesetzt werden. Es stellt sich in der Tat die Frage, ob in Nord und Süd, in Ost und West eine Technologie noch das Prädikat «angepasst» verdient, wenn sie nicht auch noch dazu beiträgt, die Umweltverträglichkeit menschlichen Tuns auf diesem Erdball zu verbessern. Dieser Aspekt müsste schon heute und nicht erst übermorgen bei der Technologiewahl an erster Stelle stehen und nicht, wie es leider immer wieder geschieht, unter dem Diktat der Sachzwänge auf die letzte Stelle abrutschen.

Nach einem Vortrag, gehalten an der Fachtagung «Neues aus Forschung, Entwicklung und Anwendung» der Fachgruppe für Brückenbau und Hochbau (FBH) des SIA, 22. Oktober 1983, ETH-Hönggerberg.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. sc. techn. H. R. Hugi, Baustatik und Konstruktion, ETH-Hönggerberg, Zürich.

Zukunftsansichten für Gesellschaft und Technik

Von Bruno Fritsch, Zürich

Zukunftsprobleme werden heute vor allem von der älteren Generation erläutert und thematisiert. Die Jugend – zumindest ein nicht unerheblicher Prozentsatz der Jugendlichen – hat ein eher negatives, oft von Verzweiflung geprägtes Verhältnis zur Zukunft: «Zukunft – wozu eigentlich?» oder: «Zukunft findet wegen mangelnder Beteiligung nicht statt.» Das sind nur einige Slogans, die heute «in» sind. Sie indizieren ein gestörtes Verhältnis zur Zukunft, das die ältere Generation oft in vermutlich unzulänglicher Weise als Nihilismus qualifiziert.

Wenn die Alten, die ihre Zukunft schon weitgehend hinter sich haben, sich der Zukunft annehmen, während die Jugend, die sie noch vor sich hat, sich um die Zukunftsprobleme nicht oder zumindest nicht in der Weise systematisch kümmert, wie es der Sachlage gemäss notwendig wäre, dann stimmt offenbar etwas mit unseren Perzeptionen und Orientierungen nicht. Neue Orientierungen sind für eine kognitive Rekonzeptionalisierung, d.h. gedankliches Erfassen, erforderlich. Sie knüpft die Beziehungen von Mensch, Natur und Gesellschaft an; daraus folgen unter anderen Einsichten in die Problembereiche Konflikt, Identität und Wertewandel.

Die drei fundamentalen Konflikte

Wechselseitig sind

- der Konflikt des Menschen mit der Natur (Umweltproblematik)
 - der Konflikt des Menschen mit Seinesgleichen (Krieg)
 - der Konflikt des Menschen mit sich selbst (Identität)
- abhängig und miteinander verflochten. Die im Spannungsfeld dieser drei Kon-

flikte auftretenden Problembereiche können anhand von konkreten Beispielen veranschaulicht werden. Dazu kann man sich eines Bezugsschemas bedienen, das auch von Karl Steinbuch verwendet wird und das wir im Bild 1 um den Faktor «Umwelt» erweitert haben. Auf konkrete Tatbestände bezogen, lassen sich daran einige Probleme der heutigen Gesellschaft in Stichworten aufzeigen; sie spielen bereits heute eine wichtige Rolle und werden vermutlich auch in Zukunft von Bedeutung sein:

- *Politisches Steuerungssystem und Gesellschaft*: Konkurrenzdemokratie, Funktion der Parteien, Verbände usw., Steuerungsbedarf vs. Steuerungsfähigkeit des jeweiligen politischen Systems, zunehmende Bürokratisierung.
- *Gesellschaft und Technik*: Innovation, Auswirkungen des technischen Fortschritts auf die Lebenserwartung, neue Lebenszyklen des Menschen, zunehmende Mobilität usw.
- *Technik und Umwelt*: Umweltzerstörung und zugleich Umwelterhaltung durch Technologie; Entwicklung von umweltbezogenen Technologien (Lärmschutz, Emissionsvorschriften usw.).
- *Politisches Steuerungssystem und Technik*: Technologiepolitik, Akzeptanz von Grosstechnologie, F+E-Ausgaben, Medientechnologie vs. Medienpolitik (Kabelfernsehen), angepasste Technologien usw.

Bild 1. Bezugsschema; P politisches Steuerungssystem, G Gesellschaft, PSY Psyche des Menschen, U Umwelt, T Technologie

