Der technische Fortschritt: Wissenschaft, Technologie, Innovationen und Know-how

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **115 (1997)**

Heft 24

PDF erstellt am: **28.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-79262

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Der technische Fortschritt: Wissenschaft, Technologie, Innovationen und Know-how

Rückblick

In den beiden vorhergehenden Artikeln waren die Schwerpunktthemen einerseits die Bedeutung der internationalen Wirtschaftsdynamik, das Wirtschaftswachstum in der Nachkriegszeit sowie die internationale Zusammenarbeit und andererseits die Rolle der Technologie im dynamischen Globalisierungsprozess. Mit dem dritten Artikel dieser Reihe sollen nun die Schlagwörter Wissenschaft, Technologie, Innovation und Know-how näher beleuchtet werden. Worum handelt es sich bei den Innovationen der letzten 50 Jahre, welche Tragweite hatten sie und wie beeinflussen sie den Bausektor?

Entwicklung und Besonderheiten der neuen Technologien

Auch wenn sich die neuen Technologien aufgrund ihrer Besonderheiten und Entstehungsgeschichte zum Teil überschneiden, können sie doch unter Berücksichtigung ihrer Anwendungsbereiche wie folgt zusammengefasst werden: elektronische Datenverarbeitung, Miniaturisierung und Mikroprozessoren wie z.B. integrierte Schaltungen der VLSI-Technologie (Very Large Scale Integration), Biotechnologie, neue Materialien (z.B. Glasfaser, Supraleiter), Robotik und Telekommunikation.

Grossrechner sind nicht nur unmittelbar einsatzfähig, sondern werden mit einem stets wachsenden Rechenvermögen auch immer leistungsfähiger (siehe Kasten: Informatik und Informationsverarbeitung). Sie bieten neue Möglichkeiten für komplexe Datenmodelle, für eine realistische Visualisierung von Gegenständen und ganz allgemein für virtuelle Realität, welche im sekundären und tertiären Sektor bereits Einzug gehalten haben und sich auch in Zukunft weiter durchsetzen werden. Es liegt auf der Hand, dass auch das Tiefbauwesen und die Architektur, die Entwicklung neuer Baustoffe sowie zahlreiche andere Gebiete der Baubranche direkt davon betroffen sein werden.

Die Forschung und Entwicklung gewisser neuer Technologien mögen zwar äusserst komplex und aufwendig gewesen sein, in der Praxis jedoch zeichnen sie sich durch eine ausgesprochene Benutzerfreundlichkeit sowie durch eine noch nie dagewesene Leistungsstärke aus (digitale Datenverarbeitung und Kommunikationstechnik). Ein Grossteil der Arbeitskräfte in den Entwicklungsländern war somit in der Lage, den technischen Stand ihres Landes gemeinsam «hochzuschrauben». Gerade dank der leichten Zugänglichkeit und des technologischen Quantensprungs innert Rekordzeit schafften einige Volkswirtschaften den Übergang vom industriellen Vorstadium zum Schwellenland und vermochten so vermehrt ausländische Investoren und Produktionsanlagen - zum Teil im Rahmen von Betriebsverlagerungen - anzuziehen.

Mit der Multiplikation des Wissens beschleunigt sich auch die Entwicklung der Technik und der Wissenschaft. Der rasche Fortschritt begünstigt einerseits die Arbeitsteilung, führt jedoch andererseits zu einer Zerstückelung der wissenschaftlichen Erkenntnis, so dass der Mensch die Zusammenhänge seines Handelns nicht mehr vollends begreift. Technologische Risiken und die Wahrscheinlichkeit von Fehlinterpretationen nehmen zu. Unter dem Druck der wirtschaftlichen Globalisierung beherrscht der einzelne den allgemeinen Rahmen seines Tätigkeitsgebietes nicht mehr. Ausserdem führen wirtschaftliche Zwänge dazu, dass die praktische Anwendung die im Grunde uneigennützige Forschungsarbeit mehr und mehr verdrängt. So wird es immer schwieriger, die Brücken zwischen exakter Wissenschaft/Informatik und Geisteswissenschaft (Politik, Wirtschaft, Recht, Literatur usw.) aufrechtzuerhalten, dabei sind gerade diese Brücken für eine integrierte Lösung künftiger sozialer Probleme unabdingbar (s. Kasten nächste Seite).

Informatik und Informationsverarbeitung

Durch den Einsatz von Computern konnte die Leistungsfähigkeit alle 18 Monate verdoppelt werden. Somit ist für die nächsten 10 Jahre eine weitere Steigerung der Leistungsfähigkeit um das Hundertfache abzusehen, wobei auch bei der Kommunikationstechnik eine entsprechende Leistungssteigerung zu erwarten ist. Die absehbare Entwicklung der Informatik im Bereich PC, Office, Bildung und Unterhaltung ist gewaltig. Durch leistungsstarke Funkverbindungen verknüpfte PCs ermöglichen den Zugriff zu enormen Informationsquellen, wobei unzählige Tools bei der Suche, der Verarbeitung und der Ablage für Ordnung im Datendschungel sorgen werden.

Die wissenschaftlichen Auswirkungen dieser Entwicklung werden ebenfalls gewaltig sein: die Lösung nicht linearer algebraischer Gleichungen höchsten Grades, die Echtzeit-Simulation und Detail-Modellisierung von Naturphänomenen usw. wird zu einem tiefgreifenden Verständnis der Natur führen und neue Bereiche industrieller Tätigkeit schaffen.

Der Zukunftsrat informiert

Der Zukunftsrat des SIA hat sich vorab mit politischen, wirtschaftlichen und sozialen Veränderungen auf nationaler und internationaler Ebene auseinandergesetzt. Der dritte Artikel der Mitte Mai gestarteten Serie informiert über diese erste Phase der Grundlagenarbeiten. Für die Reihenfolge und Themen der weiteren Artikel verweisen wir auf SI+A Heft 20 vom 15. Mai.

Aufbruch ins Informationszeitalter

Die rasche Verbreitung der neuen Informationstechnologien sowie die Omnipräsenz der digitalen Arbeitsmittel wirkten bzw. wirken sich auch weiterhin prägend auf die Gesellschaftsmodelle und die internationalen Beziehungen aus. Man denke z.B. an das Verschwinden von Grenzen, die offene Vernetzung einer bis anhin hierarchisierten und abgeschotteten Welt, den Durchbruch multikultureller Gesellschaftsformen vor dem Hintergrund einer globalisierten Weltkultur.

Der historisch einzigartige Wechsel von der alten zur neuen Gesellschaft gleicht dem Phänomen der Apoptose-Metamorphose (Zelltod und Regenerierung). Der Unterschied zwischen dem alten und dem neuen sozioökonomischen Modell liegt in erster Linie im jeweiligen Wertesystem: Besitztum und Materialismus im alten Modell, Kenntnisse und Können im neuen. Grund für das Absterben des alten Modells ist die soziale Zerrüttung infolge einer Wertekonzentration zugunsten privilegierter Individuen. Das neue Modell kann Bestand haben, wenn die Werte (das Wissen) gleichmässig verteilt werden. Eine Garantie dafür kann der Zugang zum globalen Netz, sprich Internet oder andere Netze der Zukunft, bilden.

Neue Möglichkeiten wie z.B. Fernunterricht und TeleArbeit können das geographisch, wirtschaftlich, sprachlich oder physiologisch bedingte soziale Ungleichgewicht etwas schmälern und werden zugleich ökologischen Anforderungen gerecht. Der traditionelle Unterricht muss, wenn er international mithalten soll, rasch den neuen Gegebenheiten angepasst werden, wobei zu befürchten ist, dass dabei zahlreiche Institutionen und Betroffene auf der Strecke bleiben werden. Das Lehrmaterial und die entsprechenden Unterrichtsmethoden müssen so schnell wie möglich überarbeitet werden, das Bildungssystem bedarf einer grundlegenden Änderung. Voraussetzung dafür sind

natürlich entsprechende Investitionen bei der Infrastruktur der alles tragenden Datennetze.

Forschung und Entwicklung in der Schweiz

Im internationalen Vergleich gehört die Schweiz mit einem BIP-Anteil von 2,7% für Forschung und Entwicklung (F&E) neben Japan, USA, Schweden, Deutschland und Frankreich zu jenen Industriestaaten, die in diesem Bereich verhältnismässig am meisten investieren (Stand 1992). Mit mehr als 6 Milliarden Franken finanziert der private Sektor bei weitem den grössten Teil der in der Schweiz für F&E aufgewendeten 9 Milliarden. Vier Fünftel der privatwirtschaftlichen Forschungsausgaben erfolgen in den Bereichen Chemie, Elektrotechnik, Maschinen- und Stahlindustrie. Die F&E-Aufwendungen der anderen Branchen, einschliesslich Bauindustrie, machen weniger als einen Fünftel der Ausgaben im privaten Sektor aus. Unternehmen mit F&E-Engagement beschäftigen in der Regel mehr als 500 Mitarbeiter und decken 75% der gesamten F&E-Aktivitäten ab. Gemäss den einschlägigen Untersuchungen wenden KMU des zweiten Sektors im allgemeinen Technologien an, die von Dritten entwickelt wurden, weil für sie - abgesehen von Weiterentwicklungen bzw. Verbesserungen - eigene F&E-Arbeiten finanziell nicht tragbar oder mit zu grossen Risiken behaftet wären (siehe Grafik).

Seit 1989 haben die Schweizer Unternehmen bezeichnenderweise bei ihren ausländischen Standorten mehr in Forschung und Entwicklung investiert als bei ihren Betrieben in der Schweiz. Die Internationalisierung der Forschung wird vorab von Unternehmen vorangetrieben, die international bereits stark vertreten sind. Das heisst jedoch nicht, dass diese Unternehmen eine systematische Betriebsverlagerung anstreben. Vielmehr erhöhen sie durch Firmenübernahmen und Fusionen (d.h. Direktinvestitionen) allmählich die F&E-Aufwendungen im Ausland. Im Bereich der Papiermaschinen, der Kunststoffe und des Bauwesens (die BfS-Studie versteht darunter sowohl die Holzindustrie als auch die Produktion von Baustoffen, d.h. Stein, Zement, Beton usw.) ist eine gewisse Betriebsverlagerung ins Ausland zu erkennen, verlaufen doch die Ausgaben in der Schweiz und die Ausgaben im Ausland bei diesen Branchen in entgegengesetzter Richtung.

Wissenschaft und Technologie

Das Begriffspaar Wissenschaft und Technologie bezeichnet einerseits die Entdeckung und den Erkenntnisgewinn und andererseits die Umformung von Naturkräften.

Technologie ermöglicht die Gestaltung der physischen und sozialen Umwelt. Sie umfasst sowohl die «Hardware» wie Maschinen und Instrumente als auch das zur Anwendung nötige Knowhow, wie Qualifikation und Fachwissen («Software»). Technologie ist die Gesamtheit der zu einer Umformung von Naturkräften dienenden Gegenstände und Einrichtungen, der Erkenntnisse und Fertigkeiten zu ihrer Funktionsweise und ihrem Einsatz sowie die vermittelnde Weitergabe und systematische Ausbildung. Man unterscheidet zwischen Schlüssel-, Schnittstellen- und Hybridtechnologien.

Der technologische Stand hängt vom Engagement der Unternehmen im Bereich der Forschung und Entwicklung ab (F&E). Forschung und Entwicklung ist die Menge aller kreativen Arbeiten, die in systematischer Weise durchgeführt werden, um dem Ziel zu dienen, den Kenntnisstand zu erhöhen. Dabei wird zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und experimenteller Entwicklung unterschieden.

Spitzentechnologie (leading edge technology)	F&E-Ausgaben betragen mindestens 8,5% des Umsatzes
Hochtechnologie (high level technology)	F&E-Ausgaben liegen zwischen 3,5 und 8,5% des Umsatzes
Niedrigtechnologie (miscellaneous)	F&E-Ausgaben betragen bis zu 3,5% des Umsatzes

Als Innovation im ökonomischen Sinne bezeichnet man technische und wissenschaftliche Neuerungen, die letztlich auf den Märkten wirksam werden. Innovation ist der im Hinblick auf den Markterfolg konzipierte Prozess der Entwicklung, Einführung und Verbreitung von Produkten und Produktionsprozessen. Der Innovationsprozess ist letzten Endes auf einen gewinnbringenden Markterfolg ausgerichtet.

Nach: Hotz-Hart, Beat; Küchler, Carsten: Wissenschaft und Technologie im schweizerischen Innovationssystem, Mitteilungsblatt für Konjunkturfragen 2/95

Innovationen im Bausektor

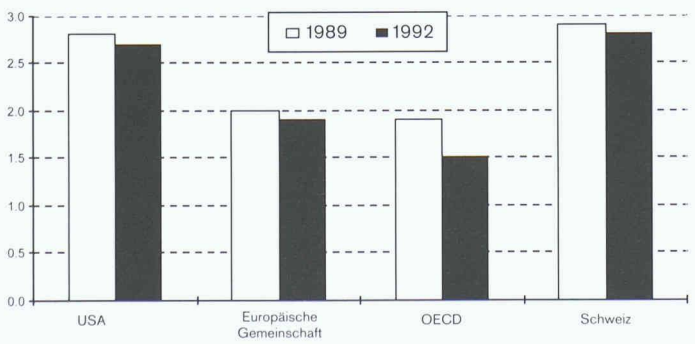
Die offiziellen Quellen der Schweiz zeigen ein karges Bild betreffend Innovationen im Bausektor. So geben, laut einer Untersuchung des Bundesamtes für Statistik aus dem Jahre 1992, Bauunternehmen jährliche 34 Millionen Franken (das entspricht 195 Arbeitsplätzen) für Forschung und Entwicklung aus. Dies stellt den winzigen Teil von weniger als 0,1 % der branchenweiten Nettoproduktion dar. Auch die empirischen Ergebnisse einer Pilotumfrage über die Innovationstätigkeit im Bau- und Dienstleistungssektor, welche die Konjunkturforschungsstelle (KOF) im Auftrag des Bundesamtes für Konjunkturfragen durchgeführt hat, bestätigen den geringen Innovationsanteil im Bausektor. Gerade aber die erfassten Beispiele (siehe Tabelle) der KOF-Umfrage zeigen die Unzulänglichkeit dieser Resultate. Der Blickwinkel ist auszuweiten.

Bei der Betrachtung des Innovationspotentials im Bausektor scheint uns die folgende Untersuchung angebracht: Innovationen der einzelnen Akteure beim Bauen und Planen (Produzenten von Materialien, Unternehmer der Bauerstellung, Architekten und Ingenieure) und Innovationen aus dem interdisziplinären Zusammenspiel der Baubeteiligten.

Das Innovationspotential der einzelnen Akteure ist beschränkt - kommt es doch fast immer nur im System mit anderen Innovationen zum Tragen. Eine Ausnahme bilden neue Produkte und Materialien wie Holzwerkstoffe, Dämmaterialien, Solarpaneele, Zusatzstoffe und Hilfsmittel, die den Prozess betreffen wie CIM, CAD, CAM, Tunnelbaumaschinen, Micro Tunneling, Fertigungstechniken, GPS-Anwendungen und Kommunikationssysteme.

Im Gegensatz zu anderen Wirtschaftsfaktoren sind im Bausektor auch die kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) tragende Innovationskräfte. Das hohe Potential an geistiger Fähigkeit, der hohe Ausbildungsstand und das Training, trotz ändernder Rahmenbedingungen immer wieder neue Lösungen zu finden und erfolgreich anzuwenden, ist ausgeprägt.

Gerade in der interdisziplinären Entwicklung am Bau kommt das grosse Kreativitätspotential der Branche zum Tragen, das zu wesentlichen Innovationen führt. Diese Forschungs- und Entwicklungs-



F & E, die Schweiz im internationalen Vergleich (Ausgaben in % des BSP). Quelle: Bundesamt für Statistik

tätigkeit führt keine Statistik auf, obwohl nach unserer Schätzung alleine im Planungssektor über 10% der Nettoproduktion dafür aufgewendet werden. Eine Vielzahl richtungsweisender Pilotprojekte, die ökonomische, ökologische, technische, energetische, soziale und kulturelle Fragestellungen beantworten, zeugen davon. Nebst Entwicklungen wie intelligente Fassaden, Nullenergiehäuser, Baugrubenkonzepte usw., neuen Zusammenarbeitsmodellen und Planungsabläufen tragen auch Wettbewerbe und Studien zur ständigen Innovation bei.

Der Zukunftsrat SIA

Hoch- und Tiefbau	Haustechnische Anlagen	Übriges Ausbaugewerbe
Recycling von Baustoffen	Rationalisierung der Produktion	Neue Verputztechnik
Einsatz von Aluminiumschalen	Lagerrationalisierung	Zelluloseisolationen
Rationellere Schalungen	Kühldecken	Organisation
Studien «ökologisches Bauen»	Neue Filialen	Flexiblere Einsatzplanung
Umwelt/Ökologie		Neues Verrechnungsmodell
Solartechnik		
Betonsanierungstechniken		
Beton bohren und sägen		
Schotterloser Gleisoberbau		
CAD-Anwendungen		
Dienstleistungen ausgebaut		

Quelle: R. Etter, Innovationstätigkeit im Bau- und Dienstleistungssektor - Vorbereitung, Durchführung und Resultate einer Pilotumfrage, Strukturberichterstattung, Bundesamt für Konjunkturfragen, März 1995

Beispiele von Innovationen im Bausektor

Wettbewerbe

Ideenwettbewerb Sarnen OW

Zwischen Dorfkern, Lindenhof und Marktplatz (Einkaufszentrum Türlacher) soll der Aussenraumbereich, das Fussgängerverbindungsnetz, eventuell auch mit einer neuen Verbindung für den Langsamverkehr, attraktiver gestaltet werden. Der Marktplatz soll dabei allenfalls einer neuen - auch baulichen - Nutzung zugeführt werden. Der Wettbewerb soll dazu neue Ideen bringen.

Teilnahmeberechtigt sind Fachleute aus den Bereichen Architektur und Planung, welche spätestens seit dem 1. Januar 1997 in den Kantonen der Zentralschweiz (Obwalden, Nidwalden, Uri, Schwyz, Luzern, Zug) oder in der Region Oberer Brienzersee-Haslital des Kantons Bern (gemäss Abgrenzung für die Bundesstatistiken) ihren Geschäftssitz haben. Es wird den Teilnehmenden empfohlen, Teams mit Fachleuten aus Architektur und Ingenieurwesen (Landschaftsplanung, Raumplanung, Verkehrsplanung) zu bilden. In diesen Teams muss mindestens ein Büro mit Geschäftssitz im Kanton Obwalden beteiligt sein. Einzelteilnehmende Büros müssen ihren Geschäftssitz im Kanton Obwalden haben.

Das Wettbewerbsprogramm kann ab 2. Juni 1997 bis 27. Juni 1997 unentgeltlich bezogen werden bei: Dorfschaftsgemeinde Sarnen, «Ideenwettbewerb Sarnen 1997», 6061 Sarnen. Fragestellung bis 9. August 1997. Eingabe der Arbeiten: 9. Januar 1998

Gottfried-Keller-Schulhaus, Basel

Mit Ermächtigung des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt veranstaltete das Baudepartement, vertreten durch das Hochbau- und Planungsamt, einen öffentlichen Projektwettbewerb zur Erlangung von Entwürfen für die Neukonzeption eines Erweiterungsbaus für das Orientierungsstufenschulhaus «Gottfried Keller» in Basel-Stadt.

Teilnahmeberechtigt waren Fachleute, die ihren Wohn- oder Geschäftssitz im Kanton Basel-Stadt haben oder in diesem heimatberechtigt sind, sowie alle Fachleute, deren Sitzgemeinde bzw. die entsprechende Gebietskörperschaft Gegenrecht gewährt.

Für die Jury ist eine Realisierung der beiden erstrangierten Projekte denkbar. Sie empfiehlt jedoch, aufgrund der veränderten Bedarfsentwicklung die Beauftragung zur Überarbeitung zurückzustellen, bis der definitive Bedarfsnachweis erbracht worden ist. Ergebnis:

1. Rang, 1. Preis (Fr. 18 000.-):
Morger & Degolo, Basel. Mitarbeit: A.M. Wager, F. Felber

2. Rang, 1. Ankauf (Fr. 18 000.-):
Zwimpfer Partner, Basel. Mitarbeit: C. Geser, T.J. Nissen

3. Rang, 2. Preis (Fr. 12 000.-):
Erny & Schneider, Basel. Mitarbeit: C. Britt

4. Rang, 3. Preis (Fr. 10 000.-):
Architekturort, O. Villiger, R. Meier, T. Hürzeler, Baden

5. Rang, 4. Preis (Fr. 8000.-):
Ackermann & Friedli, Basel. Mitarbeit: I. Jüngling

6. Rang, 5. Preis (Fr. 6000.-):
Müller & Müller, Basel. Mitarbeit: C. Quade, R. Fontana

7. Rang, 6. Preis (Fr. 3000.-):
Ferdinand Facklam, Basel. Fachberater: P. Fischer, S. Gadola

Das Fachpreisgericht setzte sich zusammen aus: F. Schumacher, Kantonsbaumeister, Basel-Stadt; P. de Meuron, Basel; P. Quarella, St. Gallen. Ersatzpreisrichter: B. Chiavi, Leiter Hauptabteilung Hochbau, Basel Stadt; A. Peissard, Basel.

Gottfried-Keller-Schulhaus, Basel, 1. Rang: Morger & Degolo, Basel. (Bild: N. Bräuning, Basel)

