

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 101 (1983)
Heft: 11

Artikel: Totale Ver- und Entsorgung in der Konsumgesellschaft?
Autor: Maurhofer, Fritz
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-75098>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 30.01.2026

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

Totale Ver- und Entsorgung in der Konsumgesellschaft?

Von Fritz Maurhofer, Zürich

Mit der Feststellung, dass ich dieses Referat als Bauingenieur und Mitglied der Konsumgesellschaft Schweiz halte, möchte ich zwei Vorbemerkungen anbringen: Alle Aussagen gesellschaftsphilosophischer oder gesellschaftspolitischer Art beruhen nicht auf dem Hintergrund einer einschlägigen wissenschaftlichen Ausbildung, sondern entsprechen meinem persönlichen Empfinden; meine Ausführungen beziehen sich ferner auf Verhältnisse in einer Konsumgesellschaft, wie sie sich in unserem oder anderen, ähnlich gelagerten westlichen Industrieländern als hochentwickelte Industriegesellschaft präsentiert.

Ver- und Entsorgung als Frage der Lebensqualität

Der Titel dieses Vortrages in Frageform erscheint wenig zukunftsorientiert an einer Tagung, deren Leithema heisst: «Wer baut, baut an der Zukunft!» – «Konsumverzicht» und «Bauverzicht» werden heute immer öfters lautstark gefordert als Ausdruck der Zukunftsangst einer Gesellschaft, die ob ihrer eigenen Fortschritte stark verunsichert ist. Geähnelt wird diese Zukunftsangst von an sich erschreckenden Perspektiven, wie etwa dem *stetig wachsenden Abfallberg*, der alles zu ersticken droht, oder der *total verbetonierten Umwelt* der Zukunft. Die Feststellung, dass in der Schweiz je Sekunde ein Quadratmeter Kulturland verbaut wird, oder auch, dass in den letzten 30 bis 40 Jahren in der Schweiz etwa gleich viel gebaut wurde wie in all den vergangenen Jahrhunderten und Jahrtausenden zuvor, lassen aufhorchen. Wir wissen es alle: Die rasante Entwicklung unserer Industrie- und Konsumgesellschaft – ermöglicht durch die phänomenale Evolution der Technik in unserem Jahrhundert – hat zu *exponentiellen Entwicklungskurven* in praktisch allen Bereichen unseres Lebens geführt, die Bauwirtschaft eingeschlossen.

Im Bereich der Ver- und Entsorgung können wir feststellen, dass in einer

Wohlstandsgesellschaft eine gut funktionierende Ver- und Entsorgung zur selbstverständlichen Voraussetzung einer anerkannt hohen Lebensqualität wird. Der Mensch konsumiert nicht nur die Leistungen der Versorgungseinrichtungen der öffentlichen Hand und der Konsumgüterindustrie, sondern genau gleich auch die Leistungen der Entsorgungseinrichtungen, d.h. das reine Wasser, die reine Luft, mit anderen Worten: *Er konsumiert auch die «reine Umwelt»*. Dieses Konsumverhalten muss natürlicherweise heute immer öfter zu Konflikten führen, indem beispielsweise das neue Kraftwerk, das dem Herrn Jedermann auch den Betrieb der x-ten Haushaltmaschine ermöglichen wird, eben unbedingt dort gebaut werden muss, wo derselbe Herr Jedermann normalerweise an Wochenenden die reine Umwelt beim Fischen konsumiert.

Interessanterweise werden bei solchen Konflikten die Widerstände gegen Versorgungseinrichtungen weit manifestier als gegen Entsorgungseinrichtungen. Heisst dies nun etwa, dass die Konsumgesellschaft heute bereit ist, durch Konsumverzicht oder Selbstbeschränkung zur Konfliktbewältigung beizutragen? Ich glaube kaum; denn der Mensch hat sich in seiner Geschichte noch nie zurückentwickelt. Das *Streben nach Neuem* ist ein Bestandteil seines Wesens, die *Entwicklung des Fortschritts* ist an sich logisch. Er wird sich immer wieder nach vorne orientieren. Letzten Endes wird auch der Egoismus des Individuums Verzicht und Beschränkung erst als Mittel der Konfliktbewältigung akzeptieren, wenn es um die reine Selbsternhaltung geht. Wie hat doch der «Herr Schweizer» auf den Energieschock reagiert? Er mobilisierte geistige Reserven und sparte in der Folge mit List und Tücke Energie, dabei nicht verfehlend, seine Erfolge lauthals zu verkünden. Nach wie vor aber sieht er fern, fährt er seinen Zweitwagen, verzichtet er auf das öffentliche Verkehrsmittel und heizt er sein Schwimmbad. Er hat also lediglich seine graue Substanz genutzt, damit eine verfeinerte Technik ihm

Die Leittagung der Swissbau '83 richtete sich nach dem Leitspruch «Wer baut, baut an der Zukunft». Vor einer Woche haben wir den Vortrag des Verkehrsingenieurs «Mobilität: Freiheit oder Fessel?» veröffentlicht, der jetzt folgende Beitrag hat die Versorgungs- und Entsorgungssysteme in der Konsumgesellschaft zum Thema. Beide Referate – im Titel mit Fragezeichen versehen – relativieren den optimistisch formulierten Leitspruch, in beiden wird vermehrt auf eine Qualität des Bauens hingewiesen, die zusätzlich andere Gesichtspunkte umfasst als allein die technisch Machbaren.

weiterhin seinen Konsum ermöglicht.

Es ist bekannt, dass die raschen Fortschritte der Technik uns heute den Grenzen des Erreichbaren in verschiedener Hinsicht sehr nahe gebracht haben. In erster Linie gibt es rein *technische Grenzen*, die durch die Naturgesetze gegeben sind: So lässt sich der Wirkungsgrad des Benzинmotors nicht mehr wesentlich erhöhen, und ein Haus lässt sich nur bis zu einem gewissen Grad isolieren, wenn es seine Wohnlichkeit beibehalten soll.

In zweiter Linie werden die *Grenzen bezüglich Umweltverträglichkeit* immer offensichtlicher, wie z.B. bei der Energieerzeugung, aber auch beim Bauen infolge der ungenügenden Baulandreserven.

Drittens haben wir heute in vielen Bereichen die *Grenzen hinsichtlich der Kosten erreicht*. Vielleicht das schlagendste Beispiel in dieser Richtung ist die Medizin: Wir können (und tun?) heute in der Medizin viel mehr, als wir uns leisten können.

Man könnte hier nun die gesellschaftspolitische Betrachtung beliebig fortsetzen. Insbesondere wären die berühmten *Grenzen des Wachstums*, die Frage der *Begrenzung der Ressourcen*, das *Recycling* usw. auch noch zu behandeln. Ich klammere diese Fragen nun bewusst aus. Einerseits, weil ich mich als einfacher Bauingenieur nicht dazu berufen fühle, und andererseits, weil die Fülle der einschlägigen Literatur und Glaubensbekenntnisse aller Schattierungen einen Überblick im Rahmen dieses Vortrages auch nicht erlauben würde. Ich möchte mich nun vielmehr wieder der unmittelbaren Problemstellung für die Bauwirtschaft zuwenden

und meine Einleitung mit folgenden Feststellungen abschliessen:

- Die Anforderungen an die Ver- und Entsorgung in der Konsumgesellschaft werden weiter steigen.
- Der Bau von Ver- und Entsorgungssystemen ist somit nach wie vor ein Thema für die Bauwirtschaft.
- Hauptakzente für die Systeme der Zukunft liegen dabei auf:
 - erhöhten Sicherheitsanforderungen bezüglich Verfügbarkeit und Qualität,
 - vermehrter Kompatibilität mit der Umwelt,
 - weiter gehendem Bezug der Elektronik, insbesondere des Computers,
 - raschem Aufkommen technologisch bedingter neuer Versorgungs- und Entsorgungsbedürfnisse.

Informatik als Beispiel eines «neuen» Versorgungsbereichs

Informatik ist hier zu verstehen als die *Technik der Verarbeitung, Verbreitung und Speicherung von Information*. Ich habe vorhin erwähnt, dass die Fortschritte der Technik heute an verschiedene Grenzen stossen, so an technische, umweltbedingte und kostenmässige Grenzen. Interessanterweise stösst die Informatik noch an keine dieser Grenzen. Sie ist heute weit entfernt von technischen Grenzen, sie ist im allgemeinen *sehr umweltverträglich*, und sie wird laufend *billiger*. Dennoch sind auch hier Grenzen sichtbar, auf die ich später noch zurückkomme.

Im Zusammenhang mit dem Begriff Informatik hört man oft das Wort «*Informationsexplosion*». Was bedeutet dieses Wort im Zusammenhang mit der Informationstechnik?

Information wird einmal *produziert*. Produzent ist primär der Mensch als Künstler, Wissenschaftler oder Medienschaffender. Die Menge an Information, die ein Mensch produzieren kann, ist sicher beschränkt und hat in den letzten Jahren kaum um Grössenordnungen zugnommen. Von der Produktion her kann man also nicht von einer Explosion sprechen. Information wird auch *konsumiert*. Wohl hat der Mensch infolge der kürzeren Arbeitszeit heute mehr Gelegenheit, Information zu konsumieren, aber die *Aufnahmefähigkeit bleibt beschränkt*. So lässt sich der Informationsgehalt eines Buches von 300 Seiten heute technisch über einen Fernsehkanal in Sekundenbruchteilen übermitteln, was aber noch lange nicht bedeutet, dass man nach

dem Genuss einer einsekündigen Fernsehsendung gescheiter ist als nach dem Lesen eines Buches, auch bei einem guten Programm ...

Die Informatik hat den Bereich der *Informationsverarbeitung, -verteilung und -speicherung* grundlegend verändert. Es sind die Fortschritte der *Computertechnik*, die den tiefergreifenden Veränderungen zugrunde liegen. Folgende Beispiele mögen diese Entwicklung verdeutlichen:

- Auf einer Platte von 35 cm Durchmesser können heute 500 000 Seiten A4 gespeichert werden.
- Seit 20 Jahren stieg die Anzahl Schaltelemente je Flächeneinheit um jährlich 100%, in der gleichen Zeit sank der Preis je Schaltelement von 10 Franken auf einige Hundertstelrappen.
- Ein heutiger Grosscomputer, gebaut in der Technik von 1946, würde 3500 Tonnen wiegen, einen Fussballplatz 15 Meter hoch überdecken und 10 Megawatt an Leistung verbrauchen.

Wie wirken sich diese neuen Möglichkeiten im Bereich der Informationsverteilung aus? Hiezu drei Beispiele:

In die *Fernsehübertragung* lassen sich weitere (normalerweise unsichtbare) Signale einbauen, die vom Konsumenten mit einem kleinen Zusatzgerät auf den Bildschirm gebracht werden können. Damit können Informationen beispielsweise über das Wetter oder das aktuelle kulturelle Angebot abgerufen werden.

Das *Satelliten-Direktfernsehen* erhöht das Programmangebot mit einem Schlag um Grössenordnungen. Die mit Sicherheit zu erwartende Beschränkung erfolgt nur aus politischen Gründen.

Das *Telephonnetz* lässt sich auch auf andere Art als zur Übermittlung von Sprachsignalen von A nach B nutzen, insbesondere zur Übermittlung von Daten. Auf die diesbezügliche Entwicklung, die letztlich auch auf die Bautechnik einen Einfluss hat, möchte ich näher eingehen.

Es ist heute möglich (und wird von den PTT auch seit kurzem angeboten), Computer und andere Geräte an das Telephonnetz anzuschliessen und *statt Sprachsignalen Telegramme* zu übermitteln. Im Prinzip kann jedermann sich ein eigenes Netz aufbauen, wobei die PTT-Leitungen lediglich als Transportmittel benutzt werden. Die Telegramme werden ganz oder in Stücken auf beliebigen Wegen übermittelt, wobei eine einzige Leitung den Transport einer Vielzahl von Telegrammen der verschiedensten Absender und Adressaten besorgt. An die Stelle der PTT-Te-

lephonzentralen treten sogenannte *Knotenrechner-Computer*, die dem Netzbetreiber gehören. Diese Technik ermöglicht es jedem Telephonabonnten, schriftlich mit jedem anderen Abonnenten zu kommunizieren, auf Computer-Datenbanken zurückzugreifen usw. Würden wir nun – was technisch ohne weiteres möglich wäre – sämtliche Bücher, Zeitungen und weitere Dokumente in Computern speichern und die technischen Möglichkeiten voll ausnutzen, würden Bücher, Bibliotheken, Zeitungen, Druckereien, die Briefpost und Kopiermaschinen überflüssig. Leute, die nicht manuell arbeiten, könnten ihre Arbeit zu Hause am Bildschirm erledigen und würden weder die Strassen noch Bahnhöfe füllen. Bürohäuser könnten wieder für Wohnzwecke genutzt werden.

Wir sind uns alle einig, dass wir eine solche Entwicklung nicht wollen. Wir brauchen den *persönlichen Kontakt am Arbeitsplatz*, wir legen Wert auf den handgeschriebenen Brief, und wir wollen unsere Zeitung im Lehnstuhl geniessen. Trotzdem: Wir wollen auch Papier sparen und weniger Verkehr auf den Strassen.

Dieses Beispiel zeigt, dass uns die *Grenzen der Informatik nicht aufgezwungen* werden, sondern dass wir *uns selbst setzen müssen*. Das Problem liegt heute darin, dass wir – d.h. die Gesellschaft und damit die politischen Instanzen – noch gar nicht wissen, was wir tun und wie weit wir gehen wollen. Selbstverständlich gibt es Leute, die recht genau wissen, was sie wollen: Neben den *Herstellern der Geräte* wäre hier sicherlich die *Werbebranche* zu nennen, die natürlich auch dieses Medium nutzen möchte. Das Tauziehen um Lokalradio, Videotext, Satellitenfernsehen, SRG-Werbung darf jedoch nicht der Werbebranche angelastet werden, sondern ist letztlich eine *Folge des zu hohen Tempos der technischen Entwicklung*, welche die entsprechende geistige Entwicklung weit hinter sich gelassen hat.

Es ist wahrscheinlich nicht übertrieben zu sagen, dass uns die Informatik gegenwärtig als einzige Technik die Freiheit bietet, ohne Sachzwänge, wie Umwelt, Kosten oder technische Realisierbarkeit, das daraus zu machen, was wir wollen. Diese Tatsache macht sie interessant und wird zweifellos zu einem natürlichen Verhältnis von Gesellschaft und Technik beitragen; dies schon deshalb, weil die Gesellschaft selber und nicht eine Minderheit von Technokraten (nicht böse gemeint) der bestimmende Faktor ist und bleiben wird.

Die Informatik, d.h. die Versorgung mit Informationen, ist ein durch die

technischen Fortschritte der letzten Jahre entstandener Versorgungsbereich, dessen zukünftige Entwicklung noch nicht absehbar ist. Es ist auch leicht abzuschätzen, dass wesentliche Auswirkungen auf die Bauwirtschaft zukommen könnten. Denken wir nur daran, dass es unter Umständen aus wirtschaftlichen Gründen nötig ist, unsere Verwaltungsgebäude total auf die neuen Techniken - z.B. «*Bildschirm am Arbeitsplatz*» - umzustellen und wir feststellen, dass ein Umbau bestehender Gebäude auf unüberwindliche installationstechnische und organisatorische Schwierigkeiten stösst.

Aspekte der Gestaltung von Ver- und Entsorgungssystemen

Die bauliche Ausgestaltung von Ver- und Entsorgungssystemen von heute und morgen wird vor allem durch die Erfordernisse der *Sicherheit* und der *Umweltverträglichkeit* geprägt. Sicherheit ist dabei im umfassenden Sinne auszulegen, nämlich bezüglich Sicherstellung einer qualitativ und quantitativ genügenden Versorgung bei hoher Verfügbarkeit. In bezug auf die Umweltverträglichkeit ist festzustellen, dass im Rahmen des kommenden Umweltschutzgesetzes die Umweltverträglichkeitsprüfung in gleichem Masse für Ver- und Entsorgungseinrichtungen zur Anwendung gelangen wird wie für alle übrigen Bauwerke.

Es geht mir nun im folgenden darum, anhand ausgewählter Problemstellungen einige Aspekte aufzuzeigen, die für die Bauwirtschaft von Interesse sind.

Umweltgerechte Lösungen

Wie bereits dargelegt, erhebt die heutige Konsumgesellschaft auch Anspruch auf Konsum von gnügend reiner Umwelt. Genau gleich wie beispielsweise von der öffentlichen Hand erwartet wird, dass stets genügend Trinkwasser in ausreichender Qualität zur Verfügung steht, soll der Staat die Freihaltung von möglichst viel Landschaft gewährleisten. Die Konfliktsituation ist offensichtlich, Lösungen sind teilweise nur mit hohem finanziellem Aufwand möglich. Es wird somit immer mehr eine *Frage des Preises*. Doch setzt sich die Erkenntnis, dass die Erhaltung der Umwelt Geld kostet, langsam durch. Der Bürger stört sich dabei vielfach noch daran, dass er die Kosten dafür «verdeckt», d.h. im Produkt eingerechnet, bezahlen muss, obwohl letzten Endes es ja völlig belanglos sein kann, unter welchen Titeln die Kosten anfallen. Wesentlich ist aber, dass heute eindeu-

tig der Trend zur Bereitschaft, mehr zu zahlen, gegenüber Verzicht oder Einschränkung vorherrscht. Damit liegen die Grenzen dessen, was im Bereich der Umweltverträglichkeit machbar ist, eindeutig noch auf der Kostenseite.

Im Bereich der Ver- und Entsorgungsanlagen sind umweltgerechte Lösungen grösstenteils viel leichter möglich als beispielsweise im Bereich des allgemeinen Hochbaus und des Verkehrs. Vor allem in den klassischen Bereichen der kommunalen Ver- und Entsorgung ist die weitgehend unterirdische Führung der Versorgungsleitungen von Anfang an Bestand der Systeme. Auch das Ausweichen mit Versorgungseinrichtungen, die bisher oberirdisch angelegt waren, in den Untergrund wird immer mehr zur Selbstverständlichkeit, wie z.B. die *Verkabelung der Hochspannungsleitungen* im Siedlungsbereich. Eigentliche Probleme ergeben sich in der freien Landschaft, in der die Verkabelung von Hochspannungsleitungen auch heute noch gewisse sicherheits-technische Probleme bietet.

Können wir feststellen, dass bei den Leitungen im wesentlichen umweltgerechte Lösungen durch *Ausweichen in den Untergrund* gefunden werden können, präsentiert sich die Situation bei den eigentlichen Anlagen wie *Kraftwerken*, *Kehrichtverbrennungsanlagen*, *grossen Kläranlagen* usw. anders. Diese werden normalerweise oberirdisch erstellt und sind von ihrer Natur aus weitgehend standortgebundene Bauwerke.

Ihre technische Funktion zwingt eine Gestaltung auf, die in der Landschaft auffällt. Ein Unterwerk beispielsweise lässt sich ja kaum als Berner Oberländer Chalet kaschieren. Bei grösseren Anlagen, wie z.b. einem *Kernkraftwerk* mit Kühlturm, erhitzen sich die Gemüter viel stärker an der äusseren Erscheinung als am eigentlichen Problem der Umweltbedrohung. Man kann am Beispiel der Kernkraftwerke heute ruhig von einem eigentlichen *Kühlturmsyndrom* sprechen. Es ist deshalb nicht verwunderlich, dass auch im Bereich solcher Anlagen unterirdische Lösungen ernsthaft diskutiert werden. So stellt in *Deutschland* die *Kavernenlösung für Kernkraftwerke* eine reale Möglichkeit dar. Im Wasserkraftwerkbau wurde die unterirdische Kavernenzentrale vielfach realisiert und dürfte bei den heute wieder neu diskutierten Kraftwerkbauteilen weitgehend im Vordergrund stehen. Hingegen dürfte die unterirdische Anlage von grösseren Abwasserreinigungsanlagen aus funktionellen Gründen (Vorflut), aber auch aus wirtschaftlichen Gründen noch längere Zeit kaum diskutabel sein. Das gleiche gilt für die Kehrichtverbrennungsanlagen.

Bei derartigen Anlagen kommt nach wie vor der *gestalterischen Eingliederung in die Landschaft* die Hauptbedeutung zu.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass umweltgerechte Systeme der Ver- und Entsorgung heute realisierbar sind, aber grundsätzlich zu teuren, technisch aufwendigen und komplexen Lösungen führen.

Koordinierte Leitungsführung

Sie alle kennen das an beliebigen Orten sich immer wiederholende Schauspiel, dass eine Strasse innert eines Jahres drei- bis viermal aufgerissen wird, indem zuerst das Wasserwerk dringend einen Leitungsbruch repariert, kurz darauf die Kanalisation undicht wird, wenig später die PTT ein neues Kabel einziehen muss und letzten Endes auch das Gaswerk noch irgend einen neuen Anschluss installiert - unschöne Verhältnisse, herrührend einerseits vom leider *weit herum noch festzustellenden fehlenden Konsens der beteiligten Ämter und öffentlichen Dienste*, anderseits aber auch darauf beruhend, dass die *Unterhaltsplanung der Werke zum Teil noch in den Anfängen* steckt. Allzu oft wird der Unterhalt der Leitungen durch den Zufall, d.h. durch auftretende Schäden, diktiert. Moderne computerisierte Überwachungssysteme, die einen koordinierten Unterhalt und eine koordinierte Erneuerung ermöglichen - sie wurden in den USA unter dem Begriff «*facilities management*» bekannt - stecken bezüglich ihrer Anwendung in der Schweiz noch in den Kinderschuhen, obwohl entsprechende Systeme verfügbar wären.

Wenn man nun bedenkt, dass im Bereich der Wasserversorgung, aber auch im Bereich der Kanalisationen über 50jährige Leitungen sehr häufig sind und die Nebenkosten rund 80% der gesamten Kosten dieser Versorgungsnetze darstellen, ergibt sich klar die Notwendigkeit, die Konzepte bezüglich Unterhalt und Erneuerung, aber auch bezüglich des Neubaus von Werkleitungen zu überprüfen. Als Problemlösung bietet sich der *begehbarer Werkleitungskanal* an, in dem sämtliche Werkleitungen für Wasser, Abwasser, Gas, Elektrizität und Telefon verlegt sind. Der Vorteil eines solchen Kanals liegt auf der Hand: Die Werkleitungen können kontrolliert, gewartet und repariert werden. Neue Werkleitungen sind mit einem Minimum an Erdarbeiten verbunden. Solche Kanäle wurden schon des öfteren in dicht besiedelten Zonen für gewisse Objekte in Betracht gezogen. Gescheitert sind diese Projekte bisher im wesentlichen immer aus zwei Gründen: an den hohen *Investitionen* und an der

fehlenden Koordination der beteiligten Ämter und öffentlichen Dienste. Trotzdem sind in letzter Zeit einige solcher begehbarer Werkleitungen entstanden oder im Entstehen begriffen. Auf diesem Gebiet wären für die Zukunft grössere Arbeiten für die Ver- und Entsorgung zu erwarten; der gemeinsame Willen und die Bereitschaft, teure - bzw. vermeintlich teurere - Lösungen anzugehen, vorausgesetzt.

Hier könnte nun auch das gesteigerte Umweltbewusstsein zu solchen Lösungen förderlich sein. Die Beeinträchtigung der Lebensqualität in den Städten durch offene Baustellen ist beträchtlich und könnte vermieden werden. Nehmen wir beispielsweise an, dass bei einer Erneuerung einer Werkleitung eine Strasse vorübergehend für einen Monat gesperrt ist und eine Umfahrung nötig wird, die im Durchschnitt je Fahrzeug einen Mehrweg von rund 1 km ergibt. Nehmen wir weiter eine mittlere Verkehrsbelastung von 5000 Fahrzeugen täglich an, so ergeben sich zusätzliche Kosten auf der Verkehrsseite in der Grössenordnung von Fr. 100 000.- Ich überlasse es Ihnen, allfällige Hochrechnungen für die Ihnen bekannten Verhältnisse durchzuführen. Es kann daraus aber abgeleitet werden, dass in einer umfassenden volkswirtschaftlichen Berechnung die Vorteile eines begehbarer Werkkanals auch rein kostenmässig tragbar erscheinen könnten.

Es gibt noch einen weiteren Aspekt, der gerade in unseren Verhältnissen zu beachten ist. Wir erleben eine eigentliche Renaissance von Altstadtsanierungen. Der Bürger schätzt die gewachsenen Strukturen, die alte Quartierstrasse hat wieder ihren Wert. Netzerweiterungen oder -erneuerungen bestehender Versorgungsnetze, die den modernen Gesichtspunkten genügen, stossen aber innerhalb dieser alten Strukturen auf enorme technische Schwierigkeiten. Immer mehr wird es notwendig, das «zweite Untergeschoss» zu benutzen, d.h. mit Leitungsführungen so tief zu fahren, um den Fundationen der Oberflächenstrukturen auszuweichen.

FernwärmeverSORGUNG

Steht die Schweiz vor einem Fernwärmel-Boom? Ausgelöst durch den Energieschock der siebziger Jahre sind in der Schweiz verschiedene grössere Fernwärmeprojekte aufgetaucht. Das grösste von allen, «Plenar», sieht durch Nutzung sämtlicher Abwärmequellen der Schweiz einen Wärmeverbund für die ganze Schweiz vor, mit Kosten auf Preisbasis 1976 von rund 12 Mrd. Fr. Neben grossen Projekten standen auch unzählige kleinere Projekte im Rah-

men von Quartier- und Blockheizungen zur Diskussion, was zu einer ange regten Auseinandersetzung über die Zweckmässigkeit grosser oder kleiner Lösungen geführt hat.

In der jüngsten Vergangenheit ist es nun wesentlich ruhiger geworden um die Fernwärme in der Schweiz. Im Raum Zürich geht der Weiterausbau wohl weiter, doch ist die nächste Ausbauetappe des *Fernheizwerkes Aubrugg* beispielsweise politisch stark umstritten. In *Winterthur* wurde kürzlich eine erste Etappe der FernwärmeverSORGUNG nur knapp gutgeheissen, und das relativ grosse Versorgungskonzept *Refuna im unteren Aaretal* ist auch noch nicht gesichert. Woran liegt das? Die Lockerung der Situation auf dem Ölmarkt hat zweifellos dazu geführt, dass das Um steigen auf neue bzw. auch alternative Energien nicht mehr so brennend weiterverfolgt wird. Dies sowohl seitens der politischen Behörden als auch der direkt Interessierten der Energiewirtschaft, d.h. der Energieproduzenten und -verteiler, und letzten Endes auch seitens des Konsumenten. Dieser gibt der unabhängigen *individuellen* Lösung in jedem Fall den Vorzug, bevor er sich einer zentralistischen Lösung anschliesst. Zudem kann der Konsument darauf verweisen, dass die heutige Generation der Ölbrenner mit wesentlich höherem Wirkungsgrad, die energiespar bewusste Isolation des Einzelhauses und der kontrollierte Wärmeverbrauch den Preisdruck auf den Einzelverbraucher entschärfen. Grundsätzlich ist aber nach wie vor die *sinnvolle Anwendung der Fernwärme* unbestritten. In der Schweiz macht heute der Anteil der Fernwärme beim Endverbraucher erst 1,2% aus. Aus Umweltschutzkreisen wird der Druck zur Verpflichtung der Nutzung von Abwärme durch den Verursacher immer grösser. Trotzdem ist heute die Wirtschaftlichkeit von Fernwärmeanlagen in vielen Fällen in Frage gestellt. Dies gilt vor allem für die grossräumigen Konzepte. Entsprechend den heutigen Verhältnissen sind neue Konzepte möglich, sofern

- bestehende Abwärmequellen genutzt werden können,
- die Wärmebezüger eine hohe Abnehmerdichte aufweisen und zudem in vernünftiger Distanz zum Werk liegen,
- und/oder der Brennstoff bezüglich Primärenergie eine echte Diversifikation bedeutet.

Die letzte Bemerkung will besagen, dass heute *erdöl- oder gasgefeuerte Heizkraftwerke, die keine bestehende Abwärme nutzen, kaum vertretbar* sind. Dies sieht anders aus bei der Verwendung von Kohle. Die Kohle würde eine

echte Diversifikation bezüglich Primärenergie bedeuten, hatte aber bislang den grossen Nachteil einer enormen Umweltbelastung. Hier könnte sich nun eine neue Entwicklung abzeichnen, indem neuere Feuerungstechniken, wie z.B. die *Wirbelschichtfeuerung*, einen sauberen Prozess bringen und durch den Prozess selbst aufwendige Umweltschutzmassnahmen, wie Rauchgaswäsche usw., zum vornherein überflüssig machen. Nachdem sich auch bezüglich Antransport, Lagerung und Aufbereitung der Kohle durch die Anwendung von *Container-Lösungen ab Mine* ebenfalls «saubere Tendenzen» abzeichnen, wird man dieser Entwicklung starke Beachtung schenken müssen.

Ein wesentliches Hindernis zur Einführung der Fernwärme im grösseren Ausmass ist auch der *fehlende Anschlusszwang*. Ein solcher ist zurzeit politisch sicher nicht realisierbar. Als direkte Massnahme dürfte er vom Schweizerbürger erst in einer ausgesprochenen Notsituation akzeptiert werden. Aber auch der indirekte Anschlusszwang über eine entsprechende Preispolitik der Versorgungsanstalten stösst auf enorme Schwierigkeiten. Nehmen wir beispielsweise nur die Interessen der Gasindustrie, die in den letzten 15 Jahren enorm in ihr Erdgasnetz investiert hat und dadurch aus verständlichen Gründen einer zwangsweise geförder ten Konkurrenz entgegensteht.

Die Praxis hat sich somit auf kleinere, überblickbare Einheiten mit genügender Wärmedichte auf der Abnehmerseite eingependelt. Der Weg geht daher nicht über grosse Konzepte, sondern vielmehr über kleine Systeme, die aber auch als Bausteine angesehen werden können, die später schrittweise zu grösseren Verbundsystemen führen. Die Frage nach einem Boom in unmittelbarer Zukunft kann man daher zurzeit klar verneinen. Mittelfristig ist aber ein Ausbau grösseren Stils durchaus wünschbar und möglich.

Versorgung mit Konsumgütern

Hält man sich die Perspektiven, die sich im Bereich der Informatik unserer Gesellschaft eröffnen, nochmals vor Augen, so wäre die direkte computergesteuerte Versorgung des Einzelhaushaltes keine Utopie. Auswahl und Bestellung über Bildschirm wären dann nur noch zu ergänzen durch ein entsprechendes *Rohrpostsystem*. Dass ein solches System vorderhand aber doch noch in den Bereich der Utopien gehört, dürfte vor allem daran liegen, dass die umweltbewusste Hausfrau oder auch der Hausmann mit dem Einkauf immer mehr wieder andere Werte verbinden, die zur Lebensqualität zäh-

len, wie etwa die handgreifliche Auswahl, der persönliche Kontakt, die Möglichkeit zum Kaffeeschwatz, die Möglichkeit zum Sehen und Gesehenwerden usw. Die tieferen Wünsche werden immer dann offenbart, wenn man sich lauthals über das «Lädelisterben» beklagt.

Und dies eigentlich mit Recht, denn *zentralisierte Versorgungseinrichtungen* im Sinne unserer grossen, unpersönlichen Einkaufszentren haben wohl die *Vorteile* der Zusammenfassung eines grossen Angebotes an einem Ort und können dadurch auch wirtschaftlich gesehen ein grosses Einzugsgebiet versorgen. Sie bringen aber auch *enorme Nachteile*, wie grossen Flächenbedarf (Kulturlandverlust), grosse Distanz zu den zu versorgenden Wohngebieten und den dadurch verursachten Verkehr mit allen Folgen, wie zusätzlichen Energieverbrauch, zusätzlichen Bedarf an Verkehrsfläche und damit auch wieder zusätzlichen Verlust an Kulturland. Demgegenüber haben dezentralisierte Versorgungseinrichtungen wie Quartierläden und kleine Quartierzentrden den Vorteil, leicht erreichbar zu sein bei minimalem Zeitaufwand, d.h. in der Regel zu Fuss; sie benötigen relativ wenig zusätzliche Infrastruktur und verursachen vor allem keinen zusätzlichen Verschleiss an Fremdenergie. Die Nachteile sind auch hier offensichtlich: kleines Einzugsgebiet und entsprechend beschränktes Angebot.

Eine Folgerung daraus wäre eine Modellvorstellung, welche die dezentralen Versorgungseinrichtungen für die Güter des täglichen Bedarfs bevorzugt und die zentralen Versorgungseinrichtungen für Investitionsgüter mit längerer Lebensdauer, bzw. hohem Anschaffungspreis wie Möbel, Apparate, Autos usw., vorsieht.

Im Zusammenhang mit der Versorgung von Konsumgütern mag vielleicht noch folgende Anmerkung für die Bauwirtschaft von Interesse sein: Es besteht heute eine ausgesprochene Tendenz seitens der Produktion, die Lagerhaltung immer mehr vom Betrieb abzuspalten, d.h. auf den *Spediteur*, den *Grossverteiler*, zu verlagern. Die Grossverteiler haben seit längerer Zeit entsprechend reagiert. Moderne *Lagertechniken* wurden entwickelt und entsprechende *Zentrallager* errichtet. Der Druck lastet zurzeit voll auf den Spediteuren, die nebst einem enormen Kostendruck bezüglich Transportkosten mit diesem zusätzlichen Problem der *Zwischenlagerung* konfrontiert werden. Die Spediteure haben auf dem Transportsektor als echte Unternehmer Ausserordentliches geleistet und wesentlich rationalisiert. In diesem Sektor ist heute nicht mehr

viel herauszuholen. Wo noch etwas drinliegt, ist der Umschlag, wo einerseits noch sehr viel von Hand gearbeitet wird, andererseits aber auch die Tatsache, dass der traditionelle Frachtbrief die Hürden der Computerisierung noch nicht nehmen konnte: Ohne echten Stempel geht hier noch nichts. Eine Computerisierung und Mechanisierung des Umschlages Strasse-Bahn, Strasse-Strasse mit den entsprechenden Zwischenlagern wäre aber unter den Bedingungen der alten Strukturen - Lagerhäuser und Rampen von anno dazumal - nicht zu bewerkstelligen. Hier ist eindeutig ein Nachholbedarf vorhanden. Die jüngsten Projekte grösserer Speditionsfirmen beweisen das.

Gesamthaft aber ist zu sagen, dass aus der Konsumgüterindustrie in den nächsten Jahren kein grosses Bauvolumen erwartet werden darf. Der Boom der grossen Einkaufszentren ist eindeutig am Abklingen. Kleinere Strukturen stehen wieder im Vordergrund.

Auswirkungen auf die Bauwirtschaft

In bezug auf den Titel meines Referates «Totale Ver- und Entsorgung in der Konsumgesellschaft?» möchte ich für die Folgerungen in bezug auf die Bauwirtschaft den Begriff «total» in dem Sinne relativieren, dass die Konsumgesellschaft in den nächsten Jahren nach wie vor ein Optimum aushebt und nicht bereit sein wird, Verzicht oder Einschränkungen im Bereich Ver- und Entsorgung in Kauf zu nehmen. Sie ist jedoch bereit, für Sicherheit und Umwelt mehr zu bezahlen, solange dies die allgemeine Wirtschaftslage erlaubt. Die zurzeit eher düsteren Zukunftsaussichten dürften den *Spielraum der Investitionen* im Bereich Ver- und Entsorgung eher einengen. Die Investitionen, die zur Sicherheit einer qualitativ und quantitativ einwandfreien Ver- und Entsorgung dienen, werden dabei Priorität haben. Mit allen Vorbehalten können für die einzelnen Bereiche vielleicht folgende *mittelfristige Trends* angegeben werden (nächste 5 Jahre):

Wasser

- Massnahmen zur Qualitätssicherung und Weiterausbau der Verbundsysteme,
- Erneuerungen überalterter Leitungen,
- Ausbau von Notwasserversorgungen.

Abwasser

- Keine grösseren Neubauten, weil der Ausbau weit fortgeschritten ist, aber Erweiterung und Erneuerung alter

Anlagen, Einbau der dritten und vierten Stufe,

- Sanierung überalterter Kanalisationen.

Abfallbeseitigung

- Keine wesentlichen Neubauten (Verlagerung der Abfallbewirtschaftung - Recycling),
- Renovation und Erweiterung bestehender Anlagen.

Gas

- Weiterausbau der Regionalnetze.

Elektrizität

- Renaissance der Wasserkraft
- Erneuerung alter Anlagen (Ablauf Konzession),
- Nutzung noch offener Möglichkeiten (Laufkraftwerke).

Öl

- Weiterausbau (unterirdisch) der Lagerkapazitäten.

Fernwärme

- Etappenweiser Ausbau kleinerer Systeme.

Informatik

- Belebung (Erneuerung/Neubau) von Verwaltungsgebäuden.

Konsumgüter

- Erneuerung im Lager- und Umschlagsbereich,
- Kleinzentren.

Quantitative Prognosen in bezug auf das Bauvolumen sind *schwierig*. Gerade in der Bauwirtschaft hat sich in der Vergangenheit gezeigt, dass Prognosen mit einem grossen *Ungewissheitsfaktor* behaftet sind. Der Kernspruch «Wer plant, den trifft der Zufall härter» hat heute vieles für sich. Für den Bereich der Ver- und Entsorgung kann man aber aus guten Gründen annehmen, dass in den nächsten Jahren das Bauvolumen weder drastisch zu- noch abnehmen wird. Verschiebungen zwischen einzelnen Bereichen dürften einzelne Ausfälle kompensieren, so z.B. dürfte der Rückgang im Bau von Kläranlagen - weil der Vollausbau praktisch erreicht ist - durch die Wiederbelebung des Wasserkraftanlagebaus mehr als kompensiert werden. Wesentlich ist, dass, wenn auch weniger Projekte zu verzeichnen sind, dies nicht gleichbedeutend mit kleinerem Bauvolumen ist. Aufgrund unserer Anforderungen an Lebensqualität und Umweltgerechtigkeit - letzten Endes gesetzlich verankert - werden heutige und künftige Projekte im Bereich der Ver- und Entsorgung grundsätzlich wesentlich aufwendiger sein als früher. Es wird eine *eigentliche Belebung der «Unterwelt»* stattfinden, mindestens für den Bereich

der Versorgungsleitungen, wenn auch vorläufig unterirdische Produktionsstätten nach wie vor eher die Ausnahme bilden werden. Aus diesen Gründen dürfte daher das Bauvolumen im Bereich der Ver- und Entsorgung, das heute etwa 20% des gesamten Bauvolumens gesamtschweizerisch, d.h. rund 5-6 Mrd. Franken jährlich, beträgt, in etwa für die nächsten Jahre stabil bleiben.

Schlussbemerkung

In der Fragestellung nach der «totalen Ver- und Entsorgung in der Konsumge-

ellschaft» dürfen wir unser eigenes Wesen nicht überschätzen, aber auch nicht unterschätzen. Der Mensch wird, so lange es irgendwie machbar scheint, alles anstreben, was in seinem Sinn steht. Verzichten wird er nur, wenn er es schlicht und einfach nicht mehr bezahlen kann oder wenn das Erreichen seiner eigenen Ziele zur Selbstzerstörung führen würde. Das letztere zu erkennen ist schwierig. Wir sind uns der Gefahren allerdings in der jüngsten Vergangenheit um einiges bewusster geworden.

Die Bereitschaft, mehr zur Bewältigung erkannter Konflikte zu unternehmen,

ist gewachsen. Diese *Konfliktbewältigung* wird die Bauwirtschaft immer wieder aufs neue fordern. In diesem Sinne könnte man vielleicht das Leitthema unserer Tagung «Wer baut, baut an der Zukunft» leicht modifizieren und sagen: «Wer zukunftsgerecht baut, bangt nicht für die Zukunft»!

Adresse des Verfassers: *F. Maurhofer*, dipl. Ing. ETH, Stellv. Direktor, Elektrowatt Ingenieurunternehmung AG, 8022 Zürich.

Vortrag, gehalten an der Leittagung der Swissbau «Wer baut, baut an der Zukunft» in Basel (2. Febr. 1983).

Möglichkeiten und Grenzen junger, selbständigerwerbender Forstingenieure

Bericht von einem SIA/SFV-Weiterbildungskurs in Biel

Seit einigen Jahren finden nicht mehr alle frisch diplomierte Forstingenieure eine feste Anstellung bei Bund oder Kantonen. Viele sehen sich gezwungen, ihren Lebensunterhalt als Selbständigerwerbende zu verdienen.

Um dem jungen Forstingenieur den Einstieg ins Berufsleben zu erleichtern und ihn über Rechte, Pflichten, Risiken und Aussichten zu informieren, wurde dieser Weiterbildungskurs von *C. Gilgen*, Basel, organisiert und unter seiner und *R. Stahels* Leitung bereits zum zweiten Mal durchgeführt. Der Kurs wurde durch den *Schweiz. Ingenieur- und Architekten-Verein (SIA)* und den *Schweiz. Forstverein (SFV)* mit Beiträgen unterstützt und dadurch erst ermöglicht.

Dem Kurs lag folgende Zielsetzung zugrunde:

- Vermitteln von Entscheidungsgrundlagen für oder wider eine selbständige Tätigkeit;
- Helfen, den forstlichen Tätigkeitsbereich auszuschöpfen, in forstverwandte und forstfremde Gebiete vorzustossen;
- Darlegung und Minimierung der Risiken einer freiberuflichen Tätigkeit;
- Erleichtern des Aufbaus und Betriebes eines eigenen Büros.

So fanden sich denn am 8./9. Dez. 1982 sechzehn grösstenteils frisch diplomierte Forstingenieure in der Holzfachschule Biel zu diesem Weiterbildungskurs ein.

Heutige und künftige Beschäftigungslage

Aus der von *A. Sommer* vorgenommenen Situationsanalyse geht hervor, dass sich in den nächsten Jahren eine zunehmende Zahl von stellenlosen Forstingenieuren in ein etwa gleichbleibendes forstliches Auftragsangebot teilen müssen. Günstige Zukunftschancen

liegen vor allem in forstnahen und forstfremden Gebieten. Voraussetzung für einen Einstieg in diese Gebiete ist die Bereitschaft, für längere Zeit freierwerbend zu bleiben, wobei *dauernde Weiterbildung* (Zusatzausbildung/Selbststudium) unerlässlich sein wird.

Als Beispiel einer Tätigkeit im forstnahen Bereich gab *H. Meyer* seine Erfahrungen als *Holzverkäufer* einer privaten Firma weiter. Er unterstreicht die Bedeutung eines engagierten und bestimmten Auftretens bei der Arbeitssuche und weist darauf hin, dass es in der Industrie einzig und allein auf die Leistung ankommt.

Th. Wiederkehr zeigte in einem Referat die Vor- und Nachteile der *Entwicklungs zusammenarbeit* auf. Für ernsthaft interessierte Forstingenieure ist hier in den nächsten Jahren mit einem leicht höheren Stellenangebot zu rechnen, wobei jedoch nur Arbeitsverträge von 2-3 Jahren abgeschlossen werden können.

Verhältnis Auftragnehmer - Auftraggeber

G. Herbez sprach als *Inspecteur des forêts* über die Erwartungen der Auftraggeber. Er wies auf *zwei Arten der Auftragsbeschaffung* hin.

- Vergabe aller Aufträge durch den Forstdienst;
- Direkte Akquisition bei Gemeinden oder privaten Auftraggebern.

Als wichtigste *Erwartungen* an den freierwerbenden Forstingenieur sind zu nennen:

- Tadellose Arbeit, die weder Kontrolle noch Ergänzungen fordert.
- Einhalten der Termine.
- Ständiger Kontakt mit dem Auftraggeber während der Arbeitsausführung, dies vor

allem auch im Falle unvorhergesehener Schwierigkeiten.

S. Krayenbühl hob als Vertreter der Auftragnehmerseite folgende Punkte hervor:

- Der Auftragnehmer muss sich bei möglichst vielen Auftraggebern bekannt machen und mit diesen ein *Vertrauensverhältnis aufbauen*;
- Nur *qualitativ hochstehende Arbeit* wird weiterempfohlen;
- Der Freierwerbende soll über fundiertes Fachwissen, gesunden Menschenverstand und Berufsinteresse verfügen.

Eine Gruppenarbeit anhand interessanter Fälle ermöglichte eine Vertiefung in diese Thematik. Den Abschluss des ersten Kurstages bildeten die Erläuterungen von *S. Krayenbühl* zur Anwendung des *SIA-Tarifes*.

Aufbau und Betrieb eines eigenen Büros

Über Rechte und Pflichten des Betriebsinhabers sprachen *G. Heldner* von der Schweiz. Revisionsgesellschaft und der Forstingenieur *R. Stahel*. Der *freierwerbende Forstingenieur handelt in eigenem Namen* und trägt die *Verantwortung der Einzelfirma*, die er darstellt, allein. So haftet er persönlich mit seinem ganzen Vermögen für sich und evtl. für seine Angestellten. Es ist für den Selbständigerwerbenden wichtig, zu wissen, welche Risiken er eingeht; dementsprechend hat er sich abzusichern. Es gilt folgendes zu beachten:

- Nur bei Krankheit besteht eine obligatorische Versicherung; für Unfall und Taggeld sind freiwillige Versicherungen notwendig.
- Um Schäden aus Projektierungen abzudecken, empfiehlt es sich, eine Berufs- oder Betriebshaftpflichtversicherung abzuschliessen.
- Als obligatorische Altersvorsorge besteht für den Freierwerbenden blass die AHV (1. Säule); um weitergehende Altersvorsorge hat er sich selbst zu kümmern (es besteht z.B. die Möglichkeit, in die SIA-Pensionskasse einzutreten).