

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113 (1995)  
**Heft:** 33/34

## **Sonstiges**

### **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:** 10.01.2026

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

der Bewilligungen auch zwischen bundes- und kantonalrechtlichen Instanzen absolut unumgänglich. Inhaltlich gehe es, anders als bei der waldrechtlichen Ersatzaufforstung, nicht nur um einen flächenmässigen Ersatz, sondern darum, die räumlichen, wasserführungsmässigen und weiteren Voraussetzungen zu erhalten oder neu zu schaffen. Dabei seien auch landschaftliche Gegebenheiten mitzuerfassen.

### Abschliessende Würdigung

Insgesamt ordnet sich die bundesgerichtliche Praxis nahtlos in die Reihe der Entscheidungen zur Abstimmung von umweltrechtlichen Massnahmen ein. Dabei zeichnet sich immer deutlicher die Schnittstellenfunktion von Sondernutzungsplänen und raumplanerischen Ausnahmeverwilligungen für die Abstimmung koordinativer Prozesse ab. Sie gilt in besonderem Masse auch für die Anliegen des Natur- und Heimatschutzes. Es ist zu begrüssen, dass

mit der notwendig gewordenen Ergänzung des NHG im Bereich des Moorschutzes (eine Folge der in der Volksabstimmung vom 6.12.1987 angenommenen Moorschutz-Initiative) nun auch die Unterstützung von Naturschutzanstrengungen durch den Bund - mit Einschluss der Forschungstätigkeit - auf eine neue Basis gestellt wurde. Dennoch muss darauf hingewiesen werden, dass die sich aus der bundesgerichtlichen Rechtsprechung herauskristallisierende Favorisierung planerischer Massnahmen wohl einzelne Objekte vor Eingriffen zu bewahren, für sich allein den Artenverlust aber nur in Einzelfällen zu bremsen vermag. Für die Realisierung eines flächendeckenden Artenschutzes kommt der künftigen Landwirtschaftspolitik wohl die erheblich zentralere Bedeutung zu.

Adresse des Verfassers:  
Erwin Hepperle, Dr. iur., ETH Zentrum, 8092 Zürich

nehmer wirken im gleichen Sinne. Sie bestimmen die Abläufe. Damit wird offenkundig, dass in erster Linie der Auftraggeber, der Architekt, der Generalunternehmer die Philosophie der ISO-Norm übernehmen muss, wenn Verbesserungen am Bau erzielt werden wollen.

Der Blick auf das reale Baugeschehen zeigt keineswegs geregelte Abläufe, so wie dies z. B. die ISO-Norm verlangt. Unklare Zielsetzungen, fehlende phasengerechte Entscheide, laufende Änderungen in letzter Minute, gar Abbrüche bereits hergestellter Bauteile führen zum viel diskutierten Termin- und Kostendruck. Dass die damit einhergehende zunehmende Fehlerhäufigkeit nicht nur den Versicherern, auch den Betroffenen selbst Sorge bereitet, sei nur nebenbei erwähnt.

Nach wie vor wird am Bau buchstäblich «von der Hand in den Mund» gelebt, besonders auf grossen Baustellen.

Damit ist auch die Richtung aufgezeigt, in die die QM-Pläne der Auftraggeber, Architekten, Generalunternehmer gehen sollten, wo sie Schwerpunkte zu setzen hätten: Ihr System ist von ihrer Aufgabe her auf optimale Bauabläufe auszulegen. Sie bieten das Baumanagement an, es ist ihr Produkt. Ein PQM-Plan könnte sich dann auf 1-2 Seiten des Formats A4 beschränken, gewissermassen auf eine Absichtserklärung, weil sich ja alle anderen am Bau Beteiligten durch ihr eigenes QM-System auf eine ordentliche Geschäftsführung verpflichtet haben.

Heute sind die Probleme im Bauwesen ohne die Planung der Planung, also die Einführung eines betriebsbezogenen QM-Systems, kaum in den Griff zu bekommen. Derzeit wird nun aber von verschiedenen Stellen bereits am PQM gearbeitet. Das könnte man als Planung der Planung der Planung bezeichnen, kürzer eine Verplanung. Offenbar kann sich das Bauwesen dies heute noch leisten.

Das PQM hat auch rechtliche Konsequenzen, beispielsweise bezüglich der Haftung. Sofern Verbesserungen im Sinne einer grösseren Klarheit gegenüber der heutigen Rechtslage zu erwarten sind, wäre dagegen nichts einzuwenden. Aufgrund eines kürzlichen Vortrages von P. Gauch/A. Henninger (3. Internationales Symposium für Qualitätssicherung im Ingenieurbüro, Salzburg) dürfte eher das Gegenteil der Fall sein.

Es ist zu hoffen, dass die Verbände diesen Trend im Bereich des Qualitätsmanagements erkennen und sich für griffige, die Schnittstellen berücksichtigende QM-Systeme aller am Bau Beteiligten einsetzen, bevor es zu spät ist.

F. Schneller, dipl. Bauing. ETH, beratender Ingenieur, Effretikon

## Zuschriften

### Zur Frage des Qualitäts-Sicherungs-Planes

Ein Ingenieurbüro wird sein Qualitäts-Management-System entsprechend den Forderungen der ISO-Norm 9001 aufbauen. Damit werden die Abläufe (Prozesse) im Büro geregelt. Die Norm beschäftigt sich nicht mit technischen Vorschriften. Sie verlangt aber beispielsweise, dass das Produkt, im weitesten Sinne die Dienstleistung, im engeren Sinne ein Plan, eine Materialliste, möglichst fehlerlos abgeliefert wird. Massgebend für die Produkthequalität sind die Anforderungen des Kunden und nicht primär die Vorstellungen des Ingenieurs.

Tatsächlich ist Qualitäts-Management nichts anderes als ordentliche Geschäftsführung. Die ISO-Norm wirkt mit der Forderung nach geregelten Abläufen auf dieses vornehme Ziel ein, z. B. indem die heute im allgemeinen schlechte innerbetriebliche Kommunikation verbessert wird bzw. werden soll.

Zahlreiche Unternehmer, viele Ingenieure haben diese Zielrichtung der ISO-Norm erkannt, wobei gelegentlich der akquisitorische Nutzen des Qualitätsmanagements und des damit angestrebten Zertifikates vermutlich überschätzt werden.

Die technischen Verbände der Ingenieure sind bezüglich der tendenziell zunehmenden Forderung mancher Auftraggeber hinsichtlich eines QM-Systems der

Auftragnehmer eher zurückhaltend, die Verbände der Unternehmer etwas offensiver. Immerhin vertreten alle die Ansicht, dass das Qualitätsmanagement im speziellen Falle des Bauwesens nur wirksam sein kann, wenn alle am Bau Beteiligten, also auch der Auftraggeber, der Architekt in der Funktion als Auftraggebervertreter, der Generalunternehmer, ihrerseits in ihrem Betrieb über ein QM-System verfügen (vgl. dazu z. B. das SIA-Merkblatt 2007). Das bedingt, entsprechend einer häufig vertretenen Auffassung, dass die einzelnen QM-Systeme jeweils projektbezogen mit Hilfe des PQM - des projektkbezogenen Qualitätsmanagements -, also einem zusätzlichen QM-Plan, miteinander verknüpft werden.

Offensichtlich wurde der Zeitpunkt verpasst, diese Schnittstellenregelung in die QM-Pläne der Betriebe durch deren sinnvolle Ausgestaltung direkt einzubauen, so dass ein PQM-Plan entbehrlich wäre.

Derzeit arbeiten viele Unternehmer, einige Ingenieure, wenige Auftraggeber und kaum Architekten am Aufbau ihres QM-Systems. Die Unternehmer, die Ingenieure können dabei ohne Zweifel ihre eigenen innerbetrieblichen Abläufe verbessern. Auf die Abläufe am Bau haben beide, sofern sie selbst nicht gesamtleitend tätig sind, kaum einen entscheidenden Einfluss. Diese Abläufe werden primär vom Auftraggeber u. a. durch die Terminvorgaben für die Planung und Ausführung und durch den Zeitpunkt der Entscheide bestimmt. Auch der Architekt und der Generalunter-

# Industrie und Wirtschaft

## Faserverbund-Werkstoffe für Eisenbahnwagen: Technologiesprung!

(pd/Ho) Als Resultat mehrjähriger Entwicklungsarbeit mit einem Aufwand von über 40 Mannjahren und mehreren Mio. Franken präsentierte Schindler Waggon kürzlich eine Weltneuheit: Eisenbahnwagen, die nicht mehr konventionell aus Stahl oder Aluminium gebaut werden, sondern in Faserverbund-Technologie.

### Aus einem Stück gewickelt

Die Überlegung, dass ein Eisenbahnwagen eigentlich eine rechteckige Röhre ist, hat der Idee zum Durchbruch verholfen. Entwickelt wurde die neue Wagen-technologie mit Unterstützung des Instituts für Konstruktion und Bauweisen von Prof. Dr.-Ing. *Manfred Flemming* von der ETH Zürich.

Für einen Wagenkasten eignet sich die Sandwich-Bauart, die bei dem neuen Verfahren allerdings nicht mehr auf der üblichen Herstellung in Formen beruht. Auf eine sich langsam drehende rechteckige

«Spule» werden mit Harzen getränkte Glas- oder Kohlefasern gewickelt. Noch vor dem Aushärten werden Isolation, Elektro- und Luftkanäle sowie Versteifungen aufgebracht. Dann folgen weitere Harz- und Faserschichten.

Der Produktionsprozess kann in hohem Mass automatisiert und die Zahl der Bauteile drastisch reduziert werden. Das Verfahren garantiert gleichbleibende Qualität, vermindert Planungs-, Konstruktions- und Logistikaufwand und verkürzt die Durchlaufzeiten. Die Vorteile: weniger Fahrzeuggewicht und dadurch geringerer Energiebedarf, geringerer Verschleiss und Unterhalt, Langlebigkeit, gute Reparatur-fähigkeit und damit günstiger Beschaffungspreis.

Die numerisch gesteuerte, modular aufgebaute Pilotanlage in Altenrhein kann bis zu 16 m lange Wickeldorne mit Durch-messern bis 3,5 m aufnehmen (Bild 1).

### Mehrere Anwendungsbereiche

Die neue Produktionsmethode eignet sich für verschiedene Anwendungen im Waggonbau, sowohl für Komponenten wie Einbaumodule. So wurde mit dem Ein-schieben von vollständig ausgebauten Fa-

serverbund-Innenmodulen in die Stahl-hülle eines 40jährigen Eisenbahnwagens (Bild 2) ein erstes Anwendungsgebiet er-schlossen: der Prototyp «revvivo» bewährt sich im Einsatz auf dem Netz der Bodensee-Toggenburg-Bahn bestens (Bild 3).

Wichtigstes Anwendungsgebiet der Technologie war danach der Bau von drei Faserverbund-Wagenkästen. Sie sind Be-standteil eines Gliederzugs, der in diesem Sommer als Prototyp mit Geschwindigkei-ten von bis zu 200 km/h Testfahrten machen wird.

## Bauprogramm 1995 für die Nationalstrassen

(pd) Das Nationalstrassennetz weist eine Gesamtlänge von 1856 km auf. Bis Ende 1994 waren für total 1801,8 km oder 97,2% generelle Projekte genehmigt.

1994 konnten 3,1 km Nationalstrasse dem Verkehr übergeben werden. Dies be-traf die Umfahrung Leissigen.

Das Parlament bewilligte in der Win-tersession für 1995 einen Kredit von 1517,5 Mio. Fr., wozu noch diverse Einnahmen kommen. Mit dem für 1995 geschätzten Be-trag von 20 Mio. Fr. erhöht sich der für die Kreditzuteilung verfügbare Bundesanteil

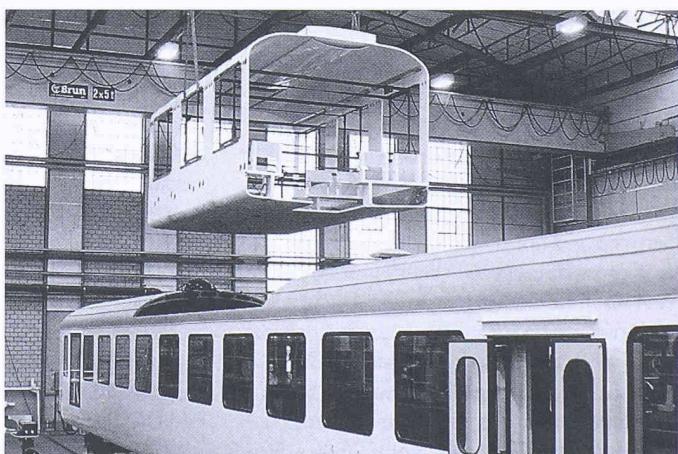
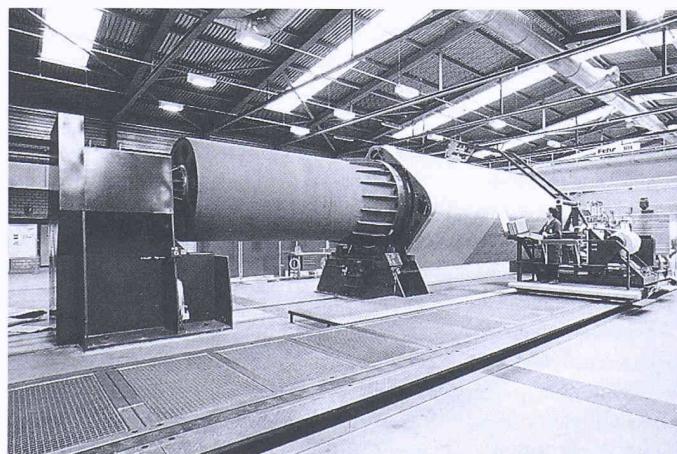


Bild 1. (oben links)  
Auf der 25 m langen Maschine werden die Grundstrukturen aus Faserverbund-Werkstoffen gewickelt

Bild 2. (oben rechts)  
Zur Modernisierung eines alten Reisezugwagens wird ein vorgefertigtes neues Modul eingesetzt

Bild 3. (unten links)  
Ein mit Einschub-Modulen vollständig moderni-sierter alter Wagen (Alle Bilder: Schindler Wag-gon, Altenrhein)

auf 1537,5 Mio. Fr. Mit diesen Mitteln können deshalb nicht alle Begehren der Kantone für das Jahr 1995 abgedeckt werden.

Die Zielsetzung für eine zügige Fertigstellung des Nationalstrassennetzes besteht weiterhin. Durch die Kreditkürzungen müssen aber Abstriche gemacht werden. Die weit fortgeschrittenen Abschnitte können zügig fertiggestellt werden. Die neu begonnenen Abschnitte werden mit einem erstreckten Bauprogramm weitergeführt. Auf dem letzten Abschnitt der N1 Yverdon und Murten zwischen Cheyres und Cugy, beginnen die Hauptarbeiten. Bei den folgenden wichtigen Abschnitten konnten grössere Mittel zugeteilt und mit den Hauptarbeiten begonnen werden: Nordtangente in Basel (N2), Ausbau der N2 südlich von Luzern bis an die Kantongrenze von Nidwalden und für den Ausbau der dritten Spur auf der Umfahrung von Lausanne N9. 894,9 Mio. Fr. (58,2%) fliessen in die französische Schweiz und in den Kanton Tessin.

Günstige Bauverhältnisse vorausgesetzt werden im laufenden Jahr 4,6 km neue Nationalstrassen dem Verkehr übergeben, nämlich: N5 St-Blaise - Monruz und N8 Umfahrung Brienzwiler. Damit werden Ende 1995 voraussichtlich 1537,3 km Nationalstrassen oder 82,8% der Netzlänge in Betrieb sein.

## Pilotversuch in Zug: Kunststoffrecycling

(pd) Vom 1. August an werden in allen Gemeinden des Kantons Zug Kunststoff-Abfälle aus Haushaltungen sowie Getränkekartons separat gesammelt und recycelt. Es handelt sich dabei um einen 5jährigen Schweizer Pilotversuch, der von den betroffenen Branchenverbänden auch finanziell unterstützt wird.

Ziel dieser neuartigen Recyclingform ist es, den hohen Energiegehalt der Kunststoffabfälle und Getränkekartons optimal zu nutzen, statt wie bisher in Kehrichtverbrennungsanlagen zu vernichten. Eine Tonne Kunststoffabfälle enthält nämlich gleich viel Energie wie eine Tonne Erdöl oder zwei Tonnen Steinkohle!

Statt in der KVA landen die Zuger Kunststoff-Abfälle künftig in den Bündnerischen Cementwerken in Untervaz (BCU) - geschreddert und zu Ballen gepresst. Dosierte eingeblassen in den Drehrohrofen, substituieren sie bei der Zementproduktion Energiequellen wie Kohle und Öl. Die analoge thermische Nutzung der Getränkekartons bringt einen zusätzlichen Nutzen: die Aluminiumschicht der Getränkeverpackungen ersetzt Bauxit, das bei der Zementproduktion zugeführt werden muss.

Alle Zuger Gemeinden verfügen über gut ausgebauten Hauptsammelstellen, die von der Bevölkerung sehr gut benutzt werden. Hier können über 20 Abfallwertstoffe abgegeben und säuberlich getrennt werden. Würden alle Kunststoffabfälle und Getränkekartons der Schweiz auf «Zuger Art» separat recycelt, ergäbe dies jährlich eine Einsparung von 150 000 bis 200 000 Tonnen Erdöl bei gleichzeitiger Reduktion der Luftbelastung durch KVAs und Zementwerke.

## Diverses

### Aus Geschäftsberichten 1994

#### Ascom:

(pd) Der Ascom-Konzern konnte einen Betriebserfolg von 49 Mio. Fr. und einen Konzerngewinn von 21 Mio. ausweisen. Der Auftragseingang nahm um 2% und der Umsatz um 8,5% zu. Zum guten Resultat haben Kosteneinsparungen durch Desinvestitionen und die Konzentration auf die Kerngeschäfte beigetragen.

#### Pestalozzi:

(pd) Das Stammhaus in Dietikon ZH, das Baufirmen und Industrie mit Stahl-Haustechnikprodukten, Kunststoffen und Maschinen beliefert, erzielte trotz schwierigem Umfeld eine Umsatzsteigerung von 5% auf 151 Mio. Fr. (Vj. 144 Mio.). Auch die gesamte Gruppe steigerte den Umsatz um 3% und erwirtschaftete 221 Mio. Fr. (Vj. 215 Mio.).

#### Schweizer Automatik Pool:

(pd) Der Halbleiter und Opto-Markt wuchs auf eine absolute Rekordmarke von über 551 Mio. Fr. (+ 26%). Dies ist - wie aus der Statistik des SAP hervorgeht - vor allem auf die drei Hauptbereiche Integrierte Schaltungen (+ 32%), Diskrete Schaltungen (+ 16%) und Opto-Elemente (+ 18%) zurückzuführen. Die Dominanz der CMOS-Technologie setzte sich weiter fort, während die Bipolar-Technologie anteilmässig fast schon bedeutungslos ist.

#### Schenker:

(pd) Die Schenker-Gruppe erhöhte den konsolidierten Netoumsatz um 16% auf 121,4 Mio. Fr. Die drei Bereiche Storen, Maschinen und Technik profitierten vom aufgeholt konjunkturellen Umfeld. Im laufenden Jahr soll eine Fortsetzung der konsequenten Strukturverbesserung weitere Ertragssteigerungen bewirken.

#### V-Zug:

(pd) In einem trotz Aufhellungen harren wirtschaftlichen Umfeld konnte mit

einem Umsatz von 288,3 Mio. Fr. (+ 12,4%) das Budget deutlich übertroffen werden. Der Cash-flow nahm von 11,3% auf 14,7% zu und ermöglichte bedeutende Investitionen. Dank kräftigen Zunahmen in allen Produktbereichen wurde die führende Markstellung bei den Haushaltapparaten weiter ausgebaut.

#### Zschokke Holding:

(pd) Der Verlust der Gruppe reduzierte sich auf 10,3 Mio. Fr. (1992: -59,6 Mio., 1993: -30,7 Mio.). Die Verbesserung ist auf Restrukturierungsmassnahmen, den Verkauf einiger Immobilien und eine Erholung des Genfer Marktes zurückzuführen. Ende Jahr belief sich der Auftragsbestand auf 790 Mio. Fr. (860 Mio. i. Vj.).

## Preise

### Latsis-Preis für Karl Frauendorfer

An der Hochschule St. Gallen wurde am Hochschultag der mit 25 000 Franken dotierte Latsis-Preis 1995 an Professor Dr. Karl Frauendorfer verliehen. Ausgezeichnet werden von der Fondation Latsis Internationale jeweils hervorragende wissenschaftliche Arbeiten verschiedener Hochschulen der Schweiz. An der HSG wird der Preis seit 1983 verliehen.

Karl Frauendorfer erhielt den Latsis-Preis für seine Habilitationsschrift «Stochastic Two-Stage Programming - Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems», deren außerordentliche Qualität in wissenschaftlicher und praxisrelevanter Hinsicht damit gewürdigt wird.

Karl Frauendorfer studierte an der Technischen Universität Wien Technische Mathematik und schloss dort 1983 als Dipl. Ing. Math. ab. Nach seiner Tätigkeit als Assistent an der Abteilung «Operations Research und Angewandte Informatik» am Institut für Informatik der Universität Linz promovierte er 1984 mit Auszeichnung zum Dr. techn. Seither ist er an der Universität Zürich am Institut für Operations Research und Mathematische Methoden der Wirtschaftswissenschaften, zuletzt als Oberassistent tätig. An der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät der Universität Zürich habilitierte er sich 1992. Seit dem 1. April 1993 ist er als vollamtlicher Dozent an der HSG tätig, und auf den 1. Oktober 1993 wurde er zum Assistenzprofessor für Entscheidungsmethodik/Operations Research ernannt.