

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 9

## Sonstiges

### **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:** 17.03.2025

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

## Aktuell

### Neue Telekommunikationsmöglichkeiten im Betriebsversuch der PTT

(PTT) Seit dem 1. Januar 1990 ist es einem anfänglich auf etwas über 100 Teilnehmer beschränkten Kundenkreis unter anderem möglich, beim Telefonieren nicht nur mit einem Gesprächspartner zu sprechen, sondern auch dessen Gesicht zu sehen. Dies darum, weil die PTT vorerst als Betriebsversuch das volldigitale Breitbandnetz «Megacom» eingeführt haben. Megacom wird etliche neue Kommunikationsmöglichkeiten anbieten können, so z.B. das Video-

fon (Bildtelefon) oder die Selbstwahl-Videokonferenz.

Die Übermittlung von Röntgenbildern zwischen Spitälern und Kliniken für Ferndiagnosen ist ebenso möglich wie die Übertragung von Musik in CD-Qualität.

Megacom ist das erste leitungsvermittelte Fernmeldenetz der Schweiz mit einer Übertragungsrate von zwei Megabit pro Sekunde und gehört sogar zu

den weltweit ersten Breitbandnetzen überhaupt. Es besteht kein Zweifel, dass sich auf diesem Netz, das dereinst eine Endkapazität von 10 000 Anschlüssen haben soll, noch andere Dienste anbieten lassen. Die PTT werden mit Hilfe der professionellen Anwender deren Bedürfnisse herauszufinden suchen.

Megacom ist übrigens ein Teil eines europaweiten Aufbaus eines Breitbandnetzes (Ebit) im Rahmen eines EG-Forschungsprogramms.

(Quelle: «PTT-Revue», 1/90)

### Dominanz des Strassen- transports im Import und Export

(wf) Die Strassentransporte erhöhten 1988 ihren Anteil an den gewichtsmässigen Importen der Schweiz gegenüber dem Vorjahr von 44,5 auf 45,9%. (1970 waren es erst 23,8%). Der Schienenverkehr konnte 1988 seinen Transportanteil bei der Einfuhr von 20,6 auf 21,8% leicht verbessern, ist gegenüber 1970, als sein Anteil noch ein Drittel betrug, jedoch stark geschrumpft.

Bei der Ausfuhr war die Dominanz der Strasse noch deutlicher: 61,4% der gewichtsmässigen Exporte rollten 1988 auf dem Strassenweg über die Landesgrenze, verglichen mit 60% 1987 und erst gut einem Drittel 1970. Parallel dazu ging der Schienenverkehr von 61,6% 1970 auf 34,4% 1987 zurück, um 1988 nochmals auf 32,4% abzunehmen.

Auf dem Wasser erreichten 1988 17,6% der Wareneinfuhren die Schweiz, dagegen 1970 fast ein Viertel. Ebenfalls rückläufig war der Anteil der Pipeline: Er reduzierte sich von 17,9% 1970 auf 14,5% 1988. Auf der Exportseite war der Wasserweg 1988 lediglich mit 3,6% beteiligt, 1970 hingegen noch mit 4,3%. Via Pipeline verliessen keine Exportprodukte unser Land.

Per Flugzeug schliesslich wurden 1988 wie im Vorjahr 0,2% der Einfuhrmenge, 1,1 beziehungsweise 1% der Ausfuhrmenge transportiert. Bei der Einfuhr hat sich der Anteil des Luftwegs gegenüber 1970 verdoppelt, bei der Ausfuhr gegen 60% erhöht.

### BRD: Testanlage für Windkraftanlagen eingeweiht

(fwt) Windenergie steht mittlerweile in der Bundesrepublik von den erneuerbaren Energien mit am nächsten an der Schwelle zur Wirtschaftlichkeit. Mit der Förderung des Bundesministers für Forschung und Technologie (BMFT) sind bisher Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von über zehn MW entstanden; weitere 30 MW können im Laufe dieses Jahres hinzukommen.

Vor diesem Hintergrund ist die unternehmerische Entscheidung gefallen, die vorhandenen Testaktivitäten zu erweitern und die «Windtest Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH» zu gründen.

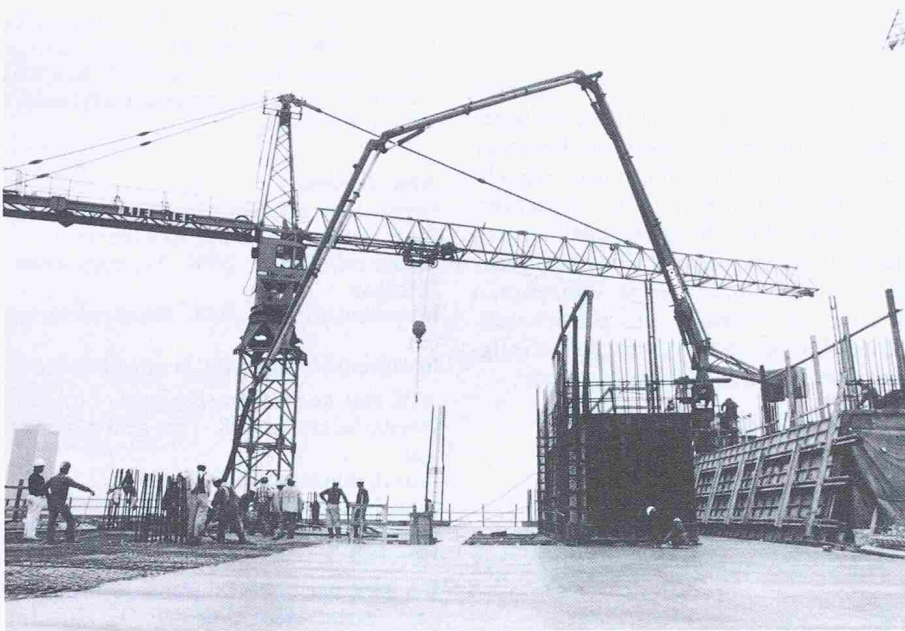
Die Gesellschaft hat sich bei dem Windpark Westküste angesiedelt, einem der Pionier-Standorte für deut-

sche Windkraftanlagen an der Nordseeküste. Seit nunmehr zweieinhalb Jahren sammelt dort der erste grössere deutsche Experimental-Windpark Betriebserfahrungen mit 32 Anlagen unterschiedlicher Bauarten und einer Gesamtleistung von 1,2 MW.

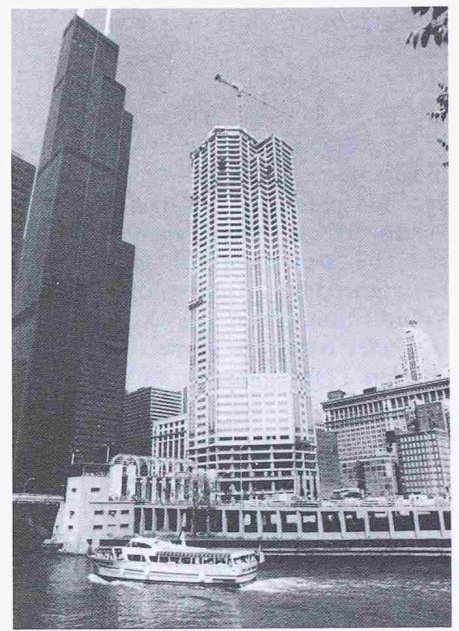
Ausserdem werden dort im Rahmen von BMFT-Projekten Windkraftanlagen für den Einsatz in der Bundesrepublik, in Ländern der dritten Welt und in der Antarktis getestet. Die Ergebnisse sollen auch für die im Rahmen der für die Errichtung von Windkraftanlagen erforderlichen Baugenehmigungen herangezogen werden, um diese in Zukunft zügiger abwickeln zu können.



Windtestfeld im Kaiser-Wilhelm-Koog



Ein separater Verteilermast mit 32 m Schwenkbereich schaffte es, den von einer einzigen Pumpe des selben Herstellers geförderten Beton über eine Fläche von 3250 m<sup>2</sup> einzubauen und alle fünf Tage ein Geschoss fertigzustellen (Werkbilder: Schwing)



Links der Welt höchstes Gebäude in Stahlskelett-Bauweise, der 443 m hohe Sears-Tower in Chicago, daneben das welthöchste Gebäude in Stahlbeton, das «311 South Wacker Building» während des Baues bei etwa 240 m Höhe.

## Höchstes Stahlbetongebäude der Welt in Chicago in Rekordzeit erstellt

(pd) Mit einer einzigen Betonpumpe und nur einem separaten Verteilermast wurde das höchste Stahlbeton-Gebäude der Welt, das 65 Etagen und 290 m hohe South Wacker Building in Chicago (USA), in Rekordzeit betoniert. Insgesamt 84 000 m<sup>3</sup> Beton mit einer Festigkeit bis zu 84 N/mm<sup>2</sup> waren einzubauen, für dessen Zubereitung Rezepturen verwendet wurden, die schnelleres Arbeiten ermöglichten und somit ebenfalls zur kurzen Bauzeit beitragen.

Die Entscheidung, dieses Hochhaus mit 158 000 m<sup>2</sup> Geschossfläche in Stahlbeton zu errichten, wurde getroffen, nachdem man die möglichen Baumethoden sorgfältig geprüft und gegeneinander abgewogen hatte. Die im amerikanischen Hochhausbau meistens verwendete Stahlskelettbauweise wurde verworfen, weil sich der hierfür erforderliche Verbundstahlrahmen von der Architektur her verbot. Die auf ein so hohes Gebäude wirkenden Seitenkräfte hätten ein sehr aufwendiges Fundament und architektonisch unerwünschte Änderungen an den senkrechten Elementen erfordert. Auch die steigenden Stahlpreise spielen eine Rolle!

Die heutigen «Highriser» werden in zunehmendem Masse in Stahlbeton gebaut. Dafür wird der Beton meist gepumpt und mit separaten Verteilermasten eingebracht. Der Verzicht auf das Stahlskelett verringert die Kosten für Baustoffe und Löhne, verkürzt die Bau-

zeit und gibt dem Architekten mehr Gestaltungsmöglichkeiten.

In den vergangenen 25 Jahren haben die Betontechniker in Amerika die Obergrenzen für den hochfesten Beton von etwa 41 N/mm<sup>2</sup> auf 62 bis 97 N/mm<sup>2</sup> angehoben. In Seattle haben Betonpumpen unlängst sogar schon Beton mit 130 N/mm<sup>2</sup> rund 250 m hoch gepumpt. Bis zur Jahrtausendwende erwartet man Festigkeitswerte bis zu 276 N/mm<sup>2</sup>.

Da der hochfeste Beton auch eine grössere Dauerfestigkeit erreicht, wird er in den USA in zunehmendem Masse für Parkhausdecken und Brücken eingesetzt.

Die hohen Festigkeitswerte werden nach Auskunft amerikanischer Baustoff-Firmen durch Zugabe von Microsilica (mikroskopisch feine Silikate) erzielt, deren präzise Auswahl und Abstimmung mit den Beton-Ausgangsstoffen ebenso vorausgesetzt werden müssen wie die genaue Dosierung, Zubereitung und Gütekontrolle.

### Keine Alternative zum Betonpumpen

Der Entschluss, beim South Wacker Drive Building den Beton zu pumpen und rationell zu verteilen, ist nach Aussage des Beton-Oberbauleiters nicht schwergefallen. (Zum Einsatz kamen Betonpumpen und Verteilmast der bundesdeutschen Firma Schwing). Das Einbringen des Rekordvolumens nach der

in den USA noch weit verbreiteten Methode mit Turmdrehkränen und 2-Yard-Kübeln hätte nach seiner Erfahrung sonst «ewig» gedauert.

Die tägliche Betonierleistung betrug 535 m<sup>3</sup>. Dieser Durchschnittswert errechnet sich aus der Pumpleistung von 82 m<sup>3</sup>/h bis zum 36. Stock und aus dem Mengenbedarf von 360 m<sup>3</sup> Beton je Halbdeck bis zum 52. Stock sowie 267 m<sup>3</sup> je Halbdeck von der Oberdecke 52. Stockwerk an.

Über den Verteilermast mit seinem Schwenkbereich von 370° (10° Überlappung) wurden 99% des Betons bis zu den mittleren und 100% für die oberen Stockwerke eingebracht. Mit seinen 32 m Reichweite konnte der Verteilermast eine Fläche von 3250 m<sup>2</sup> nahezu völlig abdecken.

### Hohe Betonfestigkeiten

Das Wacker-Hochhaus bildet bis zum 14. Stock ein Trapez. Im 15. und 47. Stockwerk hat es Rücksprünge, um hier zusätzliche Eckbüros zu ermöglichen. Vom 51. Stockwerk an wird der Bau ein Oktagon. Hier oben und mit der veränderten Geometrie hätten Betonfestigkeiten von nur noch 42 N/mm<sup>2</sup> genügt, da die Stützen (für die bis zum 13. Stock eine Mischung mit 84 N/mm<sup>2</sup> verwendet wurde) mit zunehmender Höhe weniger tragen müssen. Um jedoch häufige Änderung der Mischrezepturen und damit Zeitverluste zu vermeiden, wur-

de bis zum 14. Stockwerk generell mit 63 N/mm<sup>2</sup> und darüber mit 52.5 N/mm<sup>2</sup> betoniert.

Die nachträgliche Änderung der Pläne in ein Spannbeton-Deckensystem ermöglichte es, die Anzahl der Stahleinlagen in Unterzügen und der Träger zu verringern und damit Kosten zu sparen. Die Armierungsstahlmenge konnte aufgrund der Vorspannung und der Volumenminderung des Deckenbetons um 400 t reduziert werden. Insgesamt wurden 11 000 t Bewehrungsstahl ver-

braucht, was für ein Projekt dieser Grösse wenig ist.

Bei Betonfestigkeiten von 84 N/mm<sup>2</sup> und 70 N/mm<sup>2</sup> für die Stützen der unteren und mittleren Etagen bis hinunter zu 28 N/mm<sup>2</sup> im «Oberhaus» erleichterte das Beimengen eines Superverflüssigers auf der Baustelle das Pumpen durch Verbesserung der Fließfähigkeit. Der ohnehin schon enge Bauzeitplan wurde noch überholt, weil die Schalungen aufgrund der frühen Betonfestigkeit eher entfernt werden konnten.

Seit Oktober 1989 ist der NPK Hochbau, ab Februar 1990 der NPK Tief- und Untertagbau im neuen Standard des NPK Bau 2000 erhältlich. Es stehen folgende Lieferkategorien zur Verfügung:

#### *NPK Hochbau*

Gesamtlieferung NPK Hochbau  
Branchenlieferung NPK Architektur  
Branchenlieferung NPK Ingenieurwesen, Hochbau  
Branchenlieferung NPK Baumeisterarbeiten  
Branchenlieferung NPK Zimmerarbeiten

#### *NPK Tief- und Untertagbau:*

Gesamtlieferung NPK Tief- und Untertagbau  
Branchenlieferung NPK Tiefbau  
Branchenlieferung NPK Untertagbau  
Ergänzungslieferung (Tiefbau) zum NPK Hochbau

Der NPK Bau 2000 ist in Papierform und auf EDV-Datenträgern erhältlich. Die Datenträger für den NPK Bau 2000 stehen ebenfalls ab Februar 1990 zur Verfügung. Für die Nutzung und den Unterhalt der CRB-Daten ist der Abschluss einer Datennutzungslizenz mit dem CRB erforderlich. Sie berechtigt zum Bezug der Daten und garantiert den künftigen Unterhalt und die Nachführung mit aktuellen Daten.

Die Lizenzkategorien entsprechen den Lieferkategorien der Papierform; inbegriffen darin sind zusätzlich die Daten der Gesamtausgabe BAUHANDBUCH.

Weitere Informationen und Preislisten sind beim CRB-Kundendienst beziehungsweise bei der CRB-Lizenzabteilung erhältlich: CRB, Zentralstrasse 153, Postfach, 8040 Zürich, Tel. 01/451 22 88

### **Vorankündigung NCS-Kurse (Workshops)**

Immer mehr Gestalter, Architekten, Innenarchitekten, Designer und Ausführende benutzen für ihre Farbplanung und -kommunikation die Farbsprache NCS (Natural Colour System). Damit die Anwender und Interessenten dieses einzigartige Farbsystem besser kennenlernen und seine vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten nutzen können, organisiert CRB Color (die Farbabteilung des CRB) dieses Jahr verschiedene 2tägige Einführungskurse (Workshops) zur Anwendung von NCS und seiner Arbeitsmittel.

Die Kurse werden von fachkundigen Lehrkräften geleitet. Sie ermöglichen es, Farben bewusster wahrzunehmen, besser zu verstehen, zu analysieren und zu bezeichnen.

*Folgende Kursdaten werden angeboten:*

15./16. Mai 1990 in Zürich  
13./14. Juni 1990 in Zürich  
11./12. September 1990 in Bern  
18./19. September 1990 in St. Gallen  
2./3. November 1990 in Zürich

Das Kursprogramm mit den Anmeldeunterlagen ist ab März 1990 erhältlich bei: CRB Color, Zentralstrasse 153, Postfach, 8040 Zürich, Telefon 01/451 22 88.

## **Hochschulen**

### **Forschungsvorhaben der Hochschulen nach Budgetkürzungen reduziert**

(ETHZ) Der Schweizerische Schulrat, die Oberbehörde der beiden ETH Zürich und Lausanne und der mit ihnen verbundenen Forschungsanstalten PSI, WSL, EMPA und EAWAG, liess sich anlässlich seiner Sitzung im Januar über die aufgrund der vom Parlament angeordneten Kürzungen des Voranschlages 1990 erforderlichen Massnahmen orientieren. Über das Fallenlassen oder die Reduktion bestehender Aktivitäten kann nicht sofort entschieden werden. Hingegen sollen im Sinne von Sofortmassnahmen geplante Vorhaben mindestens aufgeschoben werden. An der ETH Zürich betrifft dies insbesondere die Vertiefungsrichtung Humanbiologie, die Engineering Business School, das Labor für Produktionstechnik und neun zur Besetzung vorgesehene Professuren. Die ETH Lausanne verschiebt unter anderem die Besetzung von zwei Professuren sowie die Inangriffnahme je eines grossen Forschungsprojektes der Mikrotechnik und der Informatik. Das PSI verschiebt die Erstellung einer Testeinrichtung im Bereich Supraleitung und verringert die Beteiligung an einem Forschungsvorhaben zur schadstoffarmen Hochdruckverbrennung.

Ferner nahm der Schweizerische Schulrat vom Stand der multidisziplinären Ursachenabklärung des Vitalitätsverlustes unserer Bäume und Pflanzen Kenntnis. Dabei konnte festgestellt werden, dass die wissenschaftlichen Arbeiten auf diesem Teilgebiet der Umweltforschung schon sehr beachtlich und zahlreich sind. Wissenschaftliches Zentrum dieser Bemühungen ist die Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf. Das vom Schulrat lancierte Schwerpunktsprogramm Umweltwissenschaften wird dazu ebenfalls seinen Beitrag leisten müssen.

Die bis 1988 nachgeführte Fachbereichsstatistik, welche über den Einsatz der personellen und finanziellen Mittel nach Wissenschaftsbereichen Aufschluss gibt, bestätigt im wesentlichen die wissenschaftspolitische Zielsetzung des Schulrates mit den Hauptförderungsgebieten der Informatik, der Elektrotechnik und der Biologie (insbesondere Biotechnologie). Nicht ganz den Erwar-

tungen entspricht der Zuwachs im Bereich des Maschineningenieurwesens. Hingegen ist der Mittelzuwachs bei den Erdwissenschaften an der ETHZ, welche in der Planung nicht zu den Förderungsgebieten gehören, höher ausgefallen als geplant. Dies geht auf den vermehrten Einsatz dieses Wissenschaftsgebietes bei den Umweltwissenschaften zurück, welche in der Planung an erster Stelle stehen. Ein ähnlicher Trend zeichnet sich im Bereich der Kulturtechnik und Vermessung ab.

Schliesslich orientierte sich der Schulrat über den Stand der von ihm im September letzten Jahres beschlossenen wissenschaftlichen Schwerpunktsprogramme auf dem Gebiet der Leistungselektronik, der Optik und Optoelektronik, der Umweltforschung sowie der Werkstoffforschung. Das Schwerpunktsprogramm zur Biotechnologie wird gleichzeitig unter der Federführung des Bundesamtes für Bildung und Wissenschaft bearbeitet. Die Arbeiten sind soweit gediehen, dass der Schulrat dem Bundesrat voraussichtlich noch vor den Sommerferien einen Bericht über die zur Realisierung dieser wissenschaftlichen Vorhaben im Bereich des Umweltschutzes und der Hochtechnologie notwendigen organisatorischen und finanziellen Massnahmen unterbreiten kann.

## **CRB**

### **NPK 2000 Tief- und Untertagbau**

*Neuerscheinung Januar 1990*

Der Normpositionen-Katalog NPK Bau 2000 ist die neue gemeinsame Grundlage für alle Ausschreibungen im Bauwesen. Die bisherigen unterschiedlichen NPKs für den Hoch-, Tief- und Untertagbau wurden in die einheitliche Systematik, Struktur und Erscheinungsform des NPK Bau 2000 überführt.