

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 110 (1992)
Heft: 44

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: 22.02.2026

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

Aktuell

Technische Formen optimaler Festigkeit nach natürlichen Prinzipien

(KfK) Im Kernforschungszentrum Karlsruhe ist es gelungen, die Bauprinzipien natürlicher Tragwerke von Lebewesen mit Hilfe umfangreicher Computeranalysen in technisch anwendbare Konstruktionsprinzipien umzusetzen. Entsprechend dem evolutionären Entwicklungsprinzip, maximale Wirkungen mit minimalen Mitteln zu erzielen, wachsen nach den Verfahren auch im Rechner aus groben Design-Vorschlägen festigkeitsoptimierte Leichtbaukonstruktionen. Die Methode ist bereits auf eine Vielzahl technischer Bauteile von der Pleuelstange über den Knochennagel bis hin zur Gitterkonstruktion angewandt worden.

Ausgehend von Untersuchungen über die Gestalt von Bäumen wurde ein wesentliches Konstruktionsprinzip der Natur zur Erzielung hoher Dauerfestigkeit entdeckt: das Axiom konstanter Spannung. Dies bedeutet, dass auf der Stammoberfläche im zeitlichen Mittel eine möglichst gleichmässige Verteilung der dort wirkenden Kräfte angestrebt wird, da lokale Spannungsüberhöhung den Ausgangspunkt von Bruchschäden bilden.

Der Baum erzielt diesen Spannungsausgleich durch Anpassungswachstum, wobei aus Konkurrenzgründen das notwendige Dicken- und Längenwachstum mit minimalem Materialverbrauch erfolgt. Diese Optimierung der Dauerfestigkeit durch Anpassungswachstum wurde rechnerisch als Computer-Aided Optimization (CAO) auf die Formgebung hochbelasteter Bauteile angewandt. Dazu wird das Bauteil zunächst in eine Vielzahl separater berechnender Einzelstücke, sogenannte Finite Elemente, zerlegt. Entsprechend der äusseren angelegten Belastung wird in diesem Gitternetz Material an denjenigen Stellen angelagert, an denen erhöhte Spannungen auftreten. Anschliessend wird die Verteilung der Spannungen in der Konstruktion geprüft und gegebenenfalls durch fortgesetzte Materialanlagerung weiter vergleichmässigt.

Bäume können auf veränderte Lasten nur mit Materialzuwachs reagieren. Anders z.B. das Skelett von Lebewesen, bei denen wegen des Energieverbrauchs für die Fortbewegung der Leichtbau noch stärker im Vordergrund steht.

Knochen reagieren daher auf vermindernde Belastung mit einem Abbau der Knochensubstanz, z.B. bei einer Entlastung durch prothetische Massnahmen. Die mit dem adaptiven Wachstum des Knochens verbundenen Mineralisations- bzw. Demineralisationsvorgänge können im Rechner ebenfalls simuliert werden. Dazu wird an hochbelasteten Stellen der Elastizitätsmodul (die Steifigkeit) des Materials verstärkt, bei niedriger Belastung dagegen erniedrigt. Bei schrittweiser wiederholter Anwendung dieses Verfahrens lassen sich nicht nur klinisch beobachtete Knochenveränderungen exakt simulieren, sondern auch natürliche Gitterkonstruktionen nachbilden. Dazu enthält das Rechenprogramm eine sogenannte Soft-Kill-Option (SKO), d.h. nach wiederholter Anwendung des Verfahrens werden diejenigen Strukturelemente entfernt, die aufgrund des schrittweise ab-

Zahlen der Europäischen Gemeinschaft

Der EWR und die EG beschäftigen uns zurzeit alle. Hier zur Information eine Aufstellung der EG-Mitglieder, ihrer

Neuer Berufsverband der Vorspannfirmen

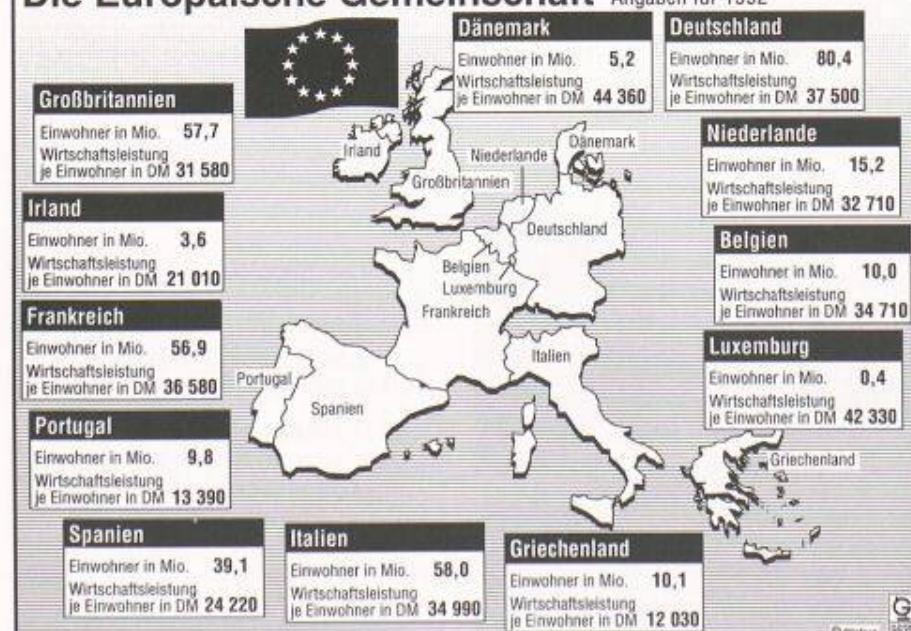
(VSV) Die Schweizer Vorspannfirme geben die Gründung des «Ver eins Schweizerischer Vorspannfir men VSV» bekannt.

Mit dem VSV möchten die Vorspannfirme dem Bedürfnis nach einem ihr Fachgebiet repräsentierenden Ansprechpartner nachkommen, vor allem auch im Hinblick auf die national und international rasch voranschreitende Reglementierung, insbesondere im Bereich der Zertifizierung und der Qualitätssicherung.

Der VSV bezweckt die Wahrung der gemeinsamen Interessen der Mitglieder, Vertretung, Mitarbeit und nötigenfalls Mitgliedschaft in nationalen und internationalen Organisationen und Fachgremien, Kontaktnahme mit verwandten Berufsverbänden, Information im fachtechnischen Bereich, Förderung der technischen bzw. beruflichen Qualifikation der Mitgliedunternehmungen und ihrer Mitarbeiter, Erarbeitung von fachlichen Empfehlungen für Bauherren, Projektverfasser und Ausführende.

Präsident des VSV ist Michel Uldry, dipl. Ing. EPF/SIA, Sekretär ist H.P. von Allmen. Die Postadresse des Verbandes lautet: VSV, 3000 Bern.

Die Europäische Gemeinschaft Angaben für 1992



gesenkten Elastizitätsmoduls nicht mehr zur Festigkeit beitragen.

Die Kombination beider Verfahren führt zum «Öko-Design» hochbelasteter Bauteile mit minimalem Materialverbrauch. Dazu wird, ausgehend von einem groben Design-Entwurf, zunächst mit SKO das für die Tragfähigkeit überflüssige Material entfernt und anschliessend mit CAO die in der Konstruktion herrschende Spannung

zur Erzielung der notwendigen Dauerfestigkeit durch Anpassungswachstum vergleichmässigt. Das Ergebnis sind mechanische Strukturen, die in ihrer Formgebung an natürliche Vorbilder erinnern.

Einzelheiten zu dem Verfahren finden sich in dem eben erschienenen Buch «Design in der Natur» von C. Mattheck, Rombach Verlag, Freiburg (1992).

Wohnbautätigkeit weiterhin auf Talfahrt

(BFS) Gemäss Angaben des Bundesamtes für Statistik wurden in den 234 Schweizer Gemeinden mit über 5000 Einwohnern im 2. Quartal 1992 rund 3500 Wohnungen neu erstellt – 670 Einheiten (16 Prozent) weniger als vom April bis Juni 1991. Die rückläufige Tendenz der Vorquartale setzte sich angesichts der weiterhin ungünstigen Wirtschaftsbedingungen fort und bestätigt die anhaltende Rezession der Bauwirtschaft.

Der Rückgang ist fast ausschliesslich auf die Entwicklung in den Städten zurückzuführen, wo sich die Anzahl der bezugsbereiten neuen Wohnungen um 22 Prozent zurückbildete. Mit 1175 neu erstellten Wohnungen wurde dagegen in den Gemeinden mit 5000 bis 10 000 Einwohnern das Ergebnis des 2. Quartals 1992 nur um 40 Einheiten unterschritten. Damit ergibt sich genau das umgekehrte Bild wie im 1. Quartal 1992. In den Agglomerationen der fünf gros-

sen Städte waren entgegengesetzte Bewegungen zu verzeichnen. Während die Anzahl neuerstellter Wohnungen in den Westschweizer Agglomerationen Genf und Lausanne (wie im 1. Quartal 1992) sowie in der Agglomeration Bern im Vergleich zum Vorjahr anstieg, fiel sie in den Agglomerationen Basel und Zürich erneut tiefer aus.

Im ersten Halbjahr 1992 wurde für 11 460 Wohnungen eine Baubewilligung erteilt. Dies entspricht einem Anstieg um 45 Prozent gegenüber der entsprechenden Vorjahreszeitspanne, wobei sowohl die Städte als auch die Gemeinden mit 5000 bis 10 000 Einwohnern eine höhere Anzahl von baubewilligten Wohnungen meldeten. Die Zunahme der erteilten Baubewilligungen lässt in Zukunft eine höhere Wohnungsproduktion erwarten, wobei allerdings nicht festgestellt werden kann, inwieweit sie überhaupt und wann realisiert wird.

Altlauf der Limmat wird regeneriert

(Com.) Der Regierungsrat des Kantons Zürich hat zur Regeneration eines Limmat-Altlaufs und eines verlandeten Grabens im Naturschutzgebiet von Dietikon einen Kredit von 375 000 Fr. bewilligt. Das bedeutendste Feuchtgebiet des Limmattals soll durch diese Massnahme um eine offene Wasserfläche mit

wechselndem Wasserstand bereichert werden. Es werden damit Wasservögel, Reptilien, Amphibien und bedrohten Kleintierarten geeignete Lebensräume geboten. Das Bild zeigt einen Ausschnitt des Naturschutzgebiets in Dietikon. (Bild: Comet)



Ganz kurz

Aus Wirtschaft und Unternehmen

(BFS) Der **konjunkturelle Aufschwung** in der schweizerischen Industrie liess im 2. Quartal 1992 **weiterhin auf sich warten**. Weder die Investitionstätigkeit der Unternehmen noch der Konsum der privaten Haushalte verliehen dem Geschäftsverlauf die nötigen positiven Impulse. Das hartnäckig hohe Zinsniveau, die Sparanstrengungen der öffentlichen Hand sowie Strukturveränderungen dämpften die Binnenkonjunktur nachhaltig. Erfreulicher entwickelte sich dagegen die Auslandsnachfrage (Auftragseingänge um 5% höher als vor Jahresfrist).

(Glob.) Hat die Schweizer Wirtschaft das Konjunkturtal durchschritten? Nach **neuesten Prognosen der OECD** wird das Wirtschaftswachstum nach dem Minus von 0,5% 1991 im laufenden Jahr ein leichtes Plus von 0,9% aufweisen und 1993 auf 2% ansteigen. Parallel dazu wird der Preisanstieg von 5,9% auf 3,5% zurückgehen.

(pd) **Konjunkturerhebung im Bereich Haustechnik** (VSHL und SSIV): Zeigten die Zahlen im 1. Quartal 1992 noch einen eindeutigen Abwärtstrend, so scheinen sich in der Zwischenzeit zahlreiche Unternehmen aufgefangen zu haben. Rund 90% der in der Erhebung einbezogenen Betriebe bezeichnen ihren Beschäftigungsgrad und 70% die Beschäftigungsaussichten als gut oder befriedigend.

(pd) Die **Sarna-Gruppe** erzielte in den ersten 8 Monaten 1992 einen Umsatz von 238,1 Mio. Fr. und hielt damit das Vorjahresergebnis, was angesichts der konjunkturellen Schwäche der Weltwirtschaft als gutes Resultat bezeichnet werden darf.

(pd) Der **Sika-Konzern** hat im 1. Halbjahr 1992 eine erfreuliche, ausschliesslich von innerem Wachstum getragene Umsatzsteigerung von 11,4% auf 627,5 Mio. Fr. erzielt.

(pd) Die **Arbonia-Forster-Gruppe** steigerte im 1. Halbjahr 1992 den Umsatz erneut (+19,2% auf 167 Mio. Fr.) Der Cash-flow erhöhte sich um 25% im Vergleich zur Vorjahresperiode. Der Exportanteil erhöhte sich von 42,5 auf 54%.