

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 110 (1992)  
**Heft:** 6

## 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:** 14.01.2026

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

und 28 der Ordnung für Architekturwettbewerbe SIA 152 sowie auf den Kommentar zu Art. 27 hingewiesen. *Fachpreisrichter* sind H. Leemann, Kantonsbaumeister, Frauenfeld, B. Bossart, St. Gallen, M. Alder, Basel, A. Meyer, Baden, W. Binotto, St. Gallen. Für *Preise* stehen 90 000 Franken, für *Ankäufe* zusätzlich 20 000 Franken zur Verfügung. Aus dem Programm: 17 Klassenzimmer, Zimmer für Biologie, Chemie, Physik, Geographie, Informatik, Zeichnen, Musik, Bibliothek, Aula, Gemeinschaftsräume, Schulleitung, kleine und grosse Turnhalle, Nebenräume.

Das *Programm* kann kostenlos beim Hochbauamt des Kantons Thurgau, Verwaltungsgebäude Promenade, 8500 Frauenfeld, bezogen werden. Die *vollständigen Unterlagen* können bis zum 24. April bei der gleichen Adresse angefordert werden. Sie werden gegen Hinterlage von 300 Franken auf PC-Konto 85-72-5, Finanzverwaltung des Kantons Thurgau, 8500 Frauenfeld (Vermerk: Wettbewerb, Konto 6223.503.1601) durch das Hochbauamt zugestellt. *Termine*: Begehung am 19. und 26. Februar (15 Uhr, Eingang Kantonsschule), Fragestellung bis 3. April, Ablieferung der Entwürfe bis 26. Juni, der Modelle bis 10. Juli 1992.

#### Concours d'idées pour l'aménagement des abords de la Cathédrale de Reims, France

##### Avis d'appel

La ville de Reims organise un concours d'idées pour l'aménagement des abords de la Cathédrale de Reims. *Mode de passation*: Avis d'appel de candidatures ouvert pour le concours d'idées avec mise en compétition sur esquisse.

*Objet de la consultation*: L'aménagement des abords de la Cathédrale – réaffectation et restructuration d'immeubles existants, propositions de constructions nouvelles, mise en valeur et accessibilité au public de vestiges historiques et archéologiques, proposition d'aménagement, traitement du sol, étude de circulation, proposition d'animation.

Le concours est ouvert à des équipes de concepteurs comprenant au moins un urbaniste ou un architecte et un conseil en développement économique local.

*Dossier de candidature*. Il se compose des éléments suivants:

- nom du mandataire de l'équipe
- la constitution de l'équipe et les références de ses membres dans des opérations similaires: aménagement de secteurs urbains sensibles, construction d'immeubles neufs en quartier ancien, réaménagement d'immeubles existants, traitements d'espaces extérieurs en site protégé.

Le jury procédera au choix de 5 équipes qui seront admises à concourir sur esquisse. Le montant des primes est le suivant: lauréat 300 000 F, 2<sup>e</sup> prix 250 000 F, les autres candidats recevront 150 000 F. *Langue du concours*: français. Des concours portant sur des programmes spécifiques auront lieu ultérieurement.

*Renseignements complémentaires*: Mairie de Reims, direction de l'urbanisme, 36 rue de Mars 51 100, Reims (26 40 54 53). *Réception des candidatures* avant le 24 février 1992.

## Tagungsberichte

### Klärschlamm, ein europäisches Problem

**Ist Klärschlamm ein Wertstoff oder ein Schadstoff? Wie die Klärschlammensorgung in Europa in Zukunft funktionieren könnte und welche Politik dazu nötig ist, wurde in Zürich an einem Workshop am 12. und 13. Dezember 1991 diskutiert.**

In den EG- und EFTA-Ländern dürfen rund 200 Millionen m<sup>3</sup> flüssiger Klärschlamm mit gegen zehn Millionen Tonnen Feststoffen anfallen. Diese Menge wird in Zukunft wegen des Baus und der Verbesserung vieler Kläranlagen noch zunehmen. Weil die fachgerechte Klärschlammverwertung und -entsorgung nicht nur in der Schweiz, sondern europaweit ein Problem darstellt, hat die EWPCA (European Water Pollution Control Association) zusammen mit dem VSA (Verband Schweizerischer Abwasserfachleute) und der Stadtentwässerung Zürich diesen Workshop organisiert.

Der Klärschlamm wird heute meist landwirtschaftlich verwertet, in Deponien abgelagert oder in Verbrennungsanlagen verbrannt. In Europa werden, je nach Land, diese Verfahren in unterschiedlichem Masse angewandt. Während die Befürworter der Verwertung als Dünger in der Landwirtschaft den Gehalt an Nährstoffen und an organischem Material hervorheben, befürchten die Gegner die Schädigung des Bodens durch Schwermetalle und organische Schadstoffe oder Gewässerverunreinigungen. Das Deponieren von Klärschlamm wird teilweise immer noch als Lösung angesehen. Aber beim Deponieren von entwässertem Klärschlamm können Altlastenprobleme auftreten. Das Erstellen von Verbrennungsanlagen für Abfall, auch für Klärschlamm, erweist sich im heutigen politischen Umfeld als äusserst schwierig.

Dabei wird übersehen, dass bei keinem anderen Verfahren die Schadstoffe so gut zurückgehalten oder gar unschädlich gemacht werden. Die Belastung der Luft kann mit moderner Abluftbehandlung sehr klein gehalten werden.

Am Workshop wurde augenfällig, dass die landwirtschaftliche Verwertung anzustreben sei, aber nur wenn der Klärschlamm eine sehr gute Qualität mit äusserst geringen Schadstoffgehalten hat, um eine langandauernde Bodenverseuchung zu vermeiden. Deponieren von entwässertem Klärschlamm dürfte in vielen Ländern wohl noch ein wichtiger Entsorgungsweg für die nächste Zeit darstellen, weil der Bedarf der Landwirtschaft nicht im erforderlichen Masse vorhanden ist oder die Klärschlammqualität ungenügend ist oder nicht akzeptiert wird. Abdichtungen gegen den Grundwasserträger und Sammlung und Reinigung der Sickerwässer sind aber unabdingbare Massnahmen, und eine Überwachung und Kontrolle während Jahrzehnten, nachdem die Deponie nicht mehr benutzt wird, ist unerlässlich. Dagegen ist die Deposition von Klärschlamm als oder Schacke aus der Verbrennung von normalen kommunalem Klärschlamm unproblematisch. Für nicht landwirtschaftlich ver-

wertbaren Klärschlamm und für den Fall, dass die Landwirtschaft den Klärschlamm aus irgendeinem Grunde nicht abnimmt, sind deshalb Verbrennungsanlagen, bestückt mit wirkungsvoller Abluftreinigung, zu erstellen. Als Alternative kann auch die Verbrennung in Zementwerken oder in Wärme-kraftwerken dienen.

Es kam auch zum Ausdruck, dass Klärschlamm in demjenigen Land oder derjenigen Region, wo er produziert wird, verwertet oder beseitigt werden soll. Ungleiche Vorschriften erleichterten bisher den Export über Landesgrenzen, bei einer künftigen Harmonisierung wird sich dies ändern. Zudem wird sich infolge von Neubauten und Erweiterungen von Kläranlagen in allen Ländern der Schlammtransport vergrössern, damit werden die Einfuhrmöglichkeiten von Fremdschlamm reduziert.

Zürich muss wegen schlechten Entsorgungsmöglichkeiten in der Schweiz zurzeit noch rund 70 bis 80% seines Klärschlammes exportieren. Die Stadtentwässerung ist allerdings gegenwärtig daran, Wege zu finden, diese Auslandabhängigkeit stark zu reduzieren. Ein kurzfristiger Stopp von Klärschlammexporten würde diese Stadt in arge Schwierigkeiten bringen.

Die Klärschlammensorgung muss also noch gelöst werden. Eine einheitliche europäische Politik ist nötig. Der EWPCA-Workshop hat Lösungsansätze aufgezeigt und diskutiert.

VSA

## Ehrungen

### Würdigung von Prof. Dr. Maurice Bouvard

Bouvard ist ein Vertreter der ausstrahlungsstarken französischen Schule der «Hydrauliciens», die sowohl in Frankreich als auch in Übersee, insbesondere in frankophonen Gebieten, bemerkenswerte wasserwirtschaftliche Anlagen konzipiert hat. Ja, er ist heute nicht nur ein Vertreter dieser Schule, sondern einer ihrer herausragenden Exponenten. Das Merkmal dieser «Hydrauliciens» ist es, dass sie sich gestützt auf eine gute Ausbildung in den theoretischen Fächern, wie Mathematik, Physik und namentlich Hydro-mechanik, gleichzeitig der Förderung der Grundlagen der Hydraulik, der Anwendung dieser Grundlagen im Wasserbau sowie der zugehörigen Lehre – hier im weitesten Sinne als Verbreitung von Erkenntnissen verstanden – widmen. Sie beeindrucken die Fachwelt durch ihre Universalität und dienen der jüngeren Generation diesbezüglich als Vorbild.

Gerade Prof. Bouvard wird attestiert, dass er diesen Vorbildcharakter aufweist. Er ist tatsächlich Forscher, Ingenieur und Lehrer einer Person und leistet dabei Bemerkenswertes. Als Forscher und Ingenieur befasst er sich insbesondere mit der Statik der Druckstollen und Druckschächte sowie mit der Sedimenthydraulik in kiesführenden Flüssen und Bächen. Andere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten betreffen technische und ökonomische Aspekte der Wasserkraftnutzung.

Prof. Bouvard ist ein in Wort und Schrift gewandter und begabter Erklärer. «La formation de l'ingénieur», ein Begriff, der sich nur unvollkommen ins Deutsche übertragen lässt, ist ihm ein grosses Anliegen. Er übernahm schon während seiner Tätigkeit als praktizierender Ingenieur bei der «Electricité de France» und der Ingenieurunternehmung SOGREAH in Grenoble verschiedene kleinere Lehrverpflichtungen und wurde dann 1967 zum Professor für Wasserbau an der «Ecole Nationale Supérieure d'Hydraulique de Grenoble» berufen und von 1971 an zu deren Direktor. In beiden Eigenschaften lehrte er aber auch an andern Schulen, so 1982 an der «Ecole Nationale des Ponts et Chausées» in Paris. Ein besonderes Licht auf seine Lehrtätigkeit wirft der Umstand, dass er neben Vorlesungen an seiner eigenen Hochschule über Hydrologie, Sedimenthydrodynamik, Wasserbau und Wasserwirtschaft auch Vorlesungen an der Universität Grenoble hielt, und zwar am Institut für politische Wissenschaften über «Les Transferts de Technologie».

Prof. Bouvards Beziehungen zur Schweiz und damit zur ETH Zürich ergeben sich wie selbstverständlich. Bouvard stammt aus einem Dorf der «Haute Savoie» in der Nähe des Dreiländerecks Frankreich-Italien-Schweiz und ist damit dem Alpenraum verbunden – und er legt auch heute noch sehr viel Wert auf diesen Ursprung. Deshalb betrifft seine Tätigkeit als Forscher, Ingenieur und Lehrer schwergewichtig hydrologische, hydraulische und wasserbauliche Fragen der Alpen und anderer Gebirgsregionen. Aus dem gleichen Grund hat er dem bekannten Sog der Metropole Paris widerstanden und sich im von Bergen umgebenen Grenoble niedergelassen. Kein Wunder also, dass er durch seine Arbeiten mit den Instituten der ETH Zürich, aber auch jenen der ETH Lausanne, die sich mit Hydrologie, Hydraulik und Wasserbau befassen, in Verbindung trat, was Jahrzehntelange und enge Beziehungen begründete.

Als Mensch wirkt Prof. Bouvard angenehm, weltoffen und geistig frei. Trotz seiner Erfolge ist er bescheiden geblieben. Sein Sinn für das Ganze – so berücksichtigt er neben den technisch-naturwissenschaftlichen stets auch die sozio-ökonomischen Aspekte eines Problems – sein Tiefgang und seine Wahrhaftigkeit schliessen Einseitigkeiten und Überschätzungen eigener Verdienste wohl aus. Um so mehr freut es uns, dass wir den Menschen und Forscher Bouvard auszeichnen dürfen!

Prof. D. Vischer

Prof. Dr. Maurice Bouvard erhielt von der ETHZ in Anerkennung seiner herausragenden Leistungen als Forscher, Ingenieur und Lehrer im Gebiet der Hydraulik und des Wasserbaus, insbesondere hinsichtlich der Probleme des Alpenraums, die Würde eines Doktors der Technischen Wissenschaften ehrenhalber.

## Hochschulen

### Neu an der ETH Zürich

#### Herbert Stemmler, ordentlicher Professor für Leistungselektronik und Messtechnik

Seit 1. Februar 1991 ist Herbert Stemmler ordentlicher Professor für Leistungselektronik und Messtechnik und Vorsteher der gleichnamigen, selbständigen Professur des Departementes für Elektrotechnik.

Herbert Stemmler wurde am 11. März 1935 in Speyer am Rhein (Rheinland-Pfalz) geboren. Er studierte an der Technischen Hochschule im Darmstadt Elektrotechnik mit Fachrichtung Regelungstechnik und Technische Elektronik. Nach der Diplomhauptprüfung im Jahre 1961 trat er als Entwicklungingenieur in die Abteilung für Antriebe und Regelungen der Firma Brown Boveri & Cie. in Baden ein. In der zweiten Hälfte der sechziger Jahre wurde er mit der Leitung einer Gruppe und dann eines Ressorts betraut, das für die Entwicklung und Erstinbetriebsetzung von leistungselektronischen Systemen, insbesondere der Antriebstechnik, zuständig war. Neben seiner beruflichen Tätigkeit promovierte er 1971 an der Technischen Hochschule Aachen zum Doktor-Ingenieur. Ab 1971 leitete er die Abteilung «Entwicklung Leistungselektronik».

#### Paul Schönsleben, ordentlicher Professor für Betriebswissenschaften

Seit dem 1. April 1991 ist Paul Schönsleben ordentlicher Professor für Betriebswissenschaften an der ETH Zürich und Mitglied des Departementes Maschinenbau, Betrieb und Produktion.

Paul Schönsleben, geboren 1952, gebürtig von Brönshofen SG, absolvierte nach der Maturität Typ B in Wetzikon ZH (1972) zuerst ein dreijähriges Werkstudium als System Engineer bei IBM Zürich parallel zum Mathematikstudium an der ETH Zürich. 1977 schloss er dieses ab mit dem Dipl. math. ETH. Hauptrichtung Operations Research, und promovierte 1980. Ab 1979 arbeitete er an der Entwicklung und Produktion des Programmpakets «PPS-Expert» bei drei Schweizer Unternehmen mittlerer Grösse. Von 1981 bis 1984 war Paul Schönsleben Ressortleiter für Organisation und Informatik bei AGIE, Losone TI. Von 1988 bis 1990 bearbeitete er ein Nationalfonds-Forschungsprojekt über Kopplung von PPS und CAD für variantenreiche Produkte. Parallel dazu weist seine Hochschultätigkeit folgende Stationen auf: 1978 bis 1980 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Operations Research der ETHZ; seit Herbst 1983 ordentlicher Professor für Wirtschaftsinformatik an der Universität Neuenburg.

#### Peter Baccini, ordentlicher Professor für Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik

Seit dem 1. Oktober 1991 ist Peter Baccini ordentlicher Professor für Stoffhaushalt und Entsorgungstechnik an der ETH Zürich. Er ist Mitglied des Departementes Bau und Umwelt.

Peter Baccini wurde 1939 in Zürich geboren und wuchs im Kanton Luzern auf. Nach der

Matura (Typus C) an der Kantonsschule Luzern (1959) und Studienaufenthalten in den USA begann er das Studium der Naturwissenschaften an der ETH Zürich (Abt. X), wo er 1968 promoviert wurde. Anschliessend war er als Forschungs- und Entwicklungssachverständiger in der chemischen Industrie in Basel (Ciba-Geigy und Lonza) tätig. Zwischen 1974 und 1983 arbeitete er am Seeforschungslaboratorium der EAWAG in Kastanienbaum. Im gleichen Zeitabschnitt wurde er als Professor assistant, später als Professeur associé an die Universität Neuchâtel berufen, wo er auf dem Gebiete der chemischen Analytik und der Umweltchemie lehrte. 1981 war er Gastwissenschaftler an der Universität Göttingen am Institut für Bodenkunde und Waldernährung und an der University of California Riverside, Department of Soil Science. 1983 übernahm er an der EAWAG in Dübendorf die Forschungsabteilung «Abfallwirtschaft und Stoffhaushalt».

## Zuschriften

### SIA-Plattform: Ist Bauen Kultur?

Die Arbeitsgruppe *Unitas* freut sich über das Echo und hofft auf eine konstruktive Diskussion.

Herzliche Gratulation zur SIA-Ausgabe 1-2/92. Schon das Titelblatt ist «Spitze». Bitte mehr!!

H.-J. Fankhauser, dipl. Arch. ETH/SIA,  
Münchhausen

Die Ankündigung von «Plattform» ist vielversprechend; sie stimmt einen hoffnungsvoll. Ich beglückwünsche Sie zu Idee und Initiative.

Prof. F. Oswald, ETH Zürich

Ein primitiveres (nicht im positiven Sinn dieses Wortes) Titelbild hätten sich die Verantwortlichen von «Plattform» und «Schweizer Ingenieur und Architekt» für Nummer 1-2/92 nicht einfallen lassen können, und die Frage selbst beleidigt alle Mitglieder des SIA.

Dass und wie so viele Prominente diese völlig unnötige Frage beantwortet haben, ist erstaunlich. Erfreulich ist lediglich Herr Prof. Seligmanns Bemerkung: «Selbstverständlich». Nur hätte er der Redaktion diese Feststellung ohne weiteren Kommentar hinwerfen sollen.

Und was hat diese Redaktion von allen 17 Statements hervorgehoben?: «Demokratie ist in der Kultur ein Synonym von Mittelmässigkeit – für den Rest ist der schlechte Geschmack des Bauherrn verantwortlich», und: «Mein altes Lied einmal mehr: gute Architektur braucht gute Bauherren.» So einfach ist das. An allem Negativen ist der Bauherr schuld.

Wenn «Plattform» nichts anderes bieten kann, wäre es besser, diese unnötigen und diskriminierenden Seiten im «Schweizer Ingenieur und Architekt» wegzulassen.

W. Günthardt, Baden-Dättwil

# Aktuell

## Mit zwei Zwischenlandungen rund um die Welt

(AB) Europas Airbus-Industrie setzt sich mit dem neuen Langstreckenflugzeug A340 an die Spitze des Fortschritts. Der Airbus A340 kann 18 Stunden in der Luft bleiben. Eingebaut sind vier Strahltriebwerke der Mittelklasse wie bei den Kurzstreckenjets Boeing 737 und Airbus A320, und zwar CFM56-5C, die jüngste und stärkste Version der weitverbreiteten französisch-amerikanischen Triebwerksfamilie, mit 140- und später 150-kN-Schubleistung und einem sehr geringen Kraftstoffverbrauch. Der A340 hat damit mehr als 13000 km Reichweite und befördert mit zwei Zwischenlandungen und drei Tankfüllungen von 100 Tonnen 250 bis 300 Fluggäste rund um die Welt.

Das digitalisierte Zwei-Mann-Cockpit mit Farbmonitoren und seitlichen Steuerknüppeln wird fast unverändert vom A320 übernommen, ebenso die elektrische Übertragung der Steuerbefehle zu

den Rudern und Computern zum Einhalten des sicheren Betriebsbereichs. Die Verwendung von über 4 t Faserverbundstoff (leichter als die üblichen Aluminiumlegierungen) hilft Betriebskosten sparen: so besteht das Heckleitwerk vollständig aus Kohlefaserverbundwerkwerkstoff, ebenso das Seitenleitwerk (-20% Gewicht, 100 statt 2000 Einzelteilen) und das Höhenleitwerk, dessen Flossen gleichzeitig als Tank einzbezogen in die Treibstoff-Trimmtechnik dienen.

Der zweimotorige A330 bewältigt mittlere bis lange Strecken mit 870-km/h-Reisegeschwindigkeit in 12500 m Höhe. Er unterscheidet sich vom A340 hauptsächlich durch die zwei Grosstriebwerke der neuen 30-t-Schubklasse (CF6-80E General Electric, PW4000 Pratt & Whitney oder Rolls-Royce). Die Flügel beider Flugzeuge haben 60 m Spannweite und Winglets an den

Flügelenden zum Verringern des Luftwiderstandes und Kraftstoffverbrauchs.

Das Airbus-Prinzip, die Baugruppen in verschiedenen Werken der Partnerländer Frankreich, Deutschland, England und Spanien zu fertigen, dort auszurüsten und zur Endmontage nach Toulouse-Blagnac zu bringen, wird beim A340 beibehalten. Man rechnet nach einjähriger Erprobung Ende 1992 mit der Musterzulassung. Testflüge des A330 werden im Sommer 1992 aufgenommen.

Das Zwillingssprogramm A340/A330 ist ein wirtschaftlicher Erfolg, denn es liegen bereits 465 Bestellungen und Kaufabsichtserklärungen für beide Typen vor. Der A340 kostet etwa 100 Mio. \$ und wird Anfang 1993 von der Lufthansa die Asien- und Amerika-Routen befliegen, für die Jumbo-Jets zu gross sind. Die grosse Reichweite erspart manche Zwischenlandung. Da das Flugzeug bis zu 18 Stunden in der Luft bleiben kann, wird eine zweite Besatzung erforderlich sein.

## Neues Terminal-Konzept am Flughafen Zürich

Rund 12 Mio. Passagiere werden pro Jahr am Flughafen Zürich abgefertigt, sei es bei ihrem Abflug oder bei der Ankunft. Ab Ende Januar gilt vor allem für die abreisenden Passagiere nun ein neues «Benutzerkonzept». Die bisherige Aufteilung der beiden Terminals A (Europa und Charter) und B (Übersee) wird fallengelassen, da sie vor allem in den Spitzentunden immer wieder zu Engpässen führte. Neu werden die Ter-

minals den einzelnen Luftverkehrsgeellschaften zugeordnet, und es gelten: Terminal A für Swissair, Crossair, SAS und Austrian Airlines, Terminal B für alle anderen und den Charterverkehr. Auf diese Weise können – wie kürzlich an einer Medienorientierung zu hören war – die vorhandenen Anlagen besser ausgenutzt werden, denn auf eine rasche bauliche Erweiterung des Flughafens besteht – trotz ständig zunehmen-

dem Luftverkehr – keine Aussicht. Man kann heute ausreichende Kapazitäten für 15 Mio. Passagiere zur Verfügung stellen und richtete in der Abfertigungshalle des Terminals B für die Fluggesellschaften 30 neue Infoschalter sowie 21 zusätzliche Abfertigungsschalter ein. Außerdem konnte am Fingerdock B ein zusätzlicher Standplatz für Grossraumflugzeuge geschaffen werden.

Die Investitionen der hiermit abgeschlossenen 1. und 2. Umbauphase betrugen für die FIG rund 17 Mio. Franken. Zusätzlich wird die Swissair für die kommende Umgestaltung «ihres» neuen Terminals A (für den sie als Mieter auftritt) etwa 6 Mio. Franken aufbringen.

Ho

## Superlegierung unter Neutronenlupe

(ILL) Am Institut von Laue-Paul Langevin (ILL), Grenoble, wurden die Einzelheiten der Gefügestruktur einer Superlegierung auf Nickelbasis aufgeklärt, die für die extreme Festigkeit dieses Materials massgebend sind. Untersuchungen dieser Art sind eine Voraussetzung für die gezielte Festigkeitsoptimierung solcher für höchste



Der Terminal A des Flughafens Zürich (im Vordergrund mit dem Fingerdock auf der rechten Seite) wird von jetzt an vor allem der Swissair, der Crossair und den europäischen Allianzpartnern SAS sowie Austrian Airlines dienen (Bild: Comet)

Beanspruchungen ausgelegten Werkstoffe.

Superlegierungen sind Werkstoffe, die für höchste Beanspruchungen ausgelegt sind. Als Schaufeln in Flugzeug- oder Kraftwerksturbinen sollen sie bei Arbeitstemperaturen bis zu 1200° C unter der Wirkung starker Kräfte ohne Verformung lange Lebensdauern erreichen.

Werkstoffe bestehen üblicherweise aus einzelnen, ungleichmäßig angeordneten Mikrokristallen, die eine unterschiedliche chemische Zusammensetzung haben können. Ein solches polykristallines Gefüge beeinflusst die Festigkeit der Werkstoffe oft ungünstig, da die hohe innere Festigkeit des ungestörten Kristallgitters an den Grenzflächen reduziert ist. Daher werden in besonderen Anwendungsfällen, z.B. bei den Schaufeln von Flugzeugturbinen, bereits Einkristalle verwendet.

Hier nutzt der Werkstoff die Festigkeit des durchgehenden Kristallgitters optimal aus. Allerdings enthalten auch diese Einkristalle im Regelfall festigkeitsschwächende Elemente, nämlich sogenannte Versetzungen. Diese linien- oder flächenhaften Unregelmäßigkeiten können unter dem Einfluss äußerer Kräfte wandern, denn die von ihnen betroffenen Atome sind weniger fest gebunden als die im ungestörten Kristallgitter. Diese Versetzungswanderung kann jedoch durch Hindernisse blockiert und damit die Festigkeit des realen Kristalls erhöht werden. In der Technik werden dazu in das Gitter des Einkristalls Ausscheidungen in Form von Mikrokristallen anderer chemischer Zusammensetzung eingelagert.

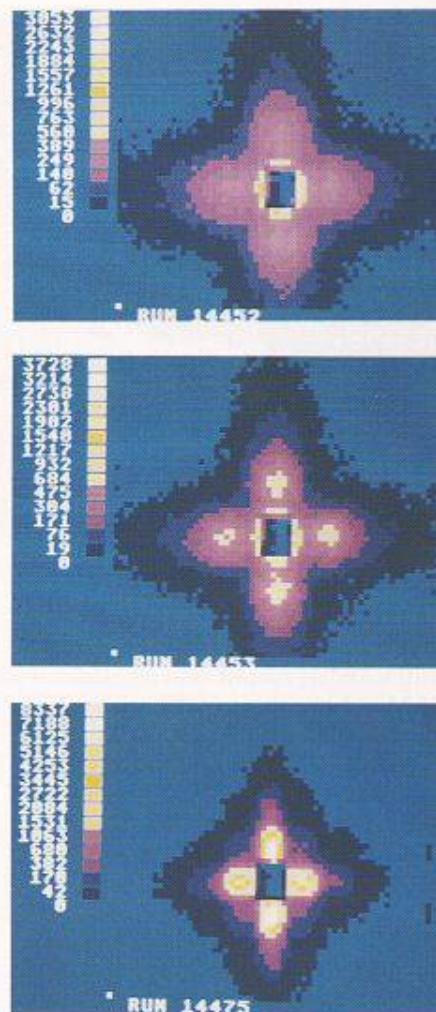
Die jetzt im ILL mit Hilfe der Neutronenstreuung untersuchte Superlegierung besteht aus einem Nickel-Einkristall, in dem Ausscheidungen aus einer Phase vorhanden sind, die aus drei Teilen Nickel und einem Teil Aluminium besteht. Form und räumliche Verteilung der Ausscheidungen sind wesentlich für die Festigkeit des Materials. Die Bewegung der Versetzungen wird von den Ausscheidungen um so wirkungsvoller

blockiert, je feiner sie verteilt sind, sie müssen jedoch eine bestimmte Mindestgröße und Verteilungsdichte aufweisen.

Zur Untersuchung der Gefügestruktur wird im ILL aus den Reaktorneutronen ein monochromatischer Strahl einheitlicher Geschwindigkeit und kleinen Querschnitts herausgefiltert und auf die Materialprobe gerichtet. Wegen ihrer grossen Durchdringungsfähigkeit sind solche Neutronenstrahlen besonders gut für die zerstörungsfreie Materialprüfung geeignet. Die Neutronen werden an den Ebenen des Kristallgitters in bestimmte Raumrichtungen reflektiert. Die räumliche Intensitätsverteilung der Neutronen wird dabei mit einem ortsempfindlichen Grossflächenzähler registriert. Bei ausreichend hoher Neutronenintensität sind so «Momentaufnahmen» der Gefügestruktur innerhalb weniger Minuten möglich.

Als Beispiel zeigen die Bilder die Änderungen der Intensitätsverteilung der gestreuten Neutronen nach unterschiedlicher Dauer einer Wärmebehandlung des oben erwähnten Nickel-Aluminium-Einkristalls bei 1100° C. Daraus lässt sich die Mikrostruktur der Ausscheidungen ermitteln. Die Ausscheidungen haben die Form würfelförmiger Kristalle mit abgestumpften Ecken. Wie aus der Abnahme der Grösse der Beugungsfigur hervorgeht, nimmt die Grösse der Ausscheidungen durch Zusammenlagerung mit der Dauer der Wärmebehandlung zu. Oberhalb einer bestimmten Grösse der Ausscheidungen beeinflusst die beobachtete Zusammenlagerung kleinerer zu grösseren Ausscheidungskristalliten die Festigkeit negativ, da die Zahl der Hindernisse für die wandernden Versetzungen abnimmt.

Auch eine mechanische Dehnung des Materials führt zu einer Verminderung der Festigkeit. Bei derartigen Versuchen wurde eine Verformung der Ausscheidungskristallite von der ursprünglich würfelförmigen zu einer flächigen Struktur beobachtet.



Veränderungen der Intensität der an einem Nickel-Aluminium-Einkristall gestreuten Neutronen nach unterschiedlicher Dauer einer Wärmebehandlung bei 1100° C: Oben ohne Wärmebehandlung, Mitte nach 5 Minuten, unten nach 2 Stunden. Aus diesen Bildern wird die Kristallform und die Gestaltänderung der festigkeitsbestimmenden mikrokristallinen Ausscheidungen in dieser Superlegierung bestimmt.

## Schnelle Züge locken Kunden an

(AB) In den ersten 100 Tagen haben die ICE der Deutschen Bundesbahn bereits 2,5 Mio. Reisende angelockt – kein Zufall, wie ein Blick nach Japan und Frankreich beweist. Dort hat der Hochgeschwindigkeitsverkehr auf der Schiene die Verkehrslandschaft grundlegend verändert. Nach Inbetriebnahme der Sanyo-Shinkansen Osaka - Hakata mit über 200 km/h 1975 hat man die Wandelbewegungen genauer untersucht:

55% der Reisenden kamen von den parallel geführten Expresszügen (max. 130 km/h), 23% vom Flugverkehr und 4% vom damals noch schwachen Autoverkehr. Bei Eröffnung der beiden Shinkansen-Nordstrecken, Tohoku- und Joetsu-Linie, 1982 wiederholte sich dieser Erfolg zunächst nicht, weil Nordjapan dünner besiedelt ist. Die sieben Städte an der Nordstrecke haben im Mittel 0,37 Mio. und die neun entlang

der älteren Tokaido-/Sanyo-Linie dagegen im Mittel 1,5 Mio. Einwohner.

Die Verkehrsmittelnutzung hat sich in Japan zwischen Bahn und Flugzeug bei 400 km Reiseweite auf etwa 5:1 und bei 800 km Reiseweite auf 2:1 eingependelt. Für die 300-km-Entfernung Tokio - Niigata erwartet man die Einstellung des Binnenluftverkehrs.

Ähnliche Erfolge erzielte die Nationalgesellschaft der Französischen Eisenbahnen (SNCF) bei der stufenweisen Einführung ihres Hochgeschwindigkeitsverkehrs mit den TGV-Zügen ab 1981. Die Neubaustrecke Paris - Lyon verkürzte die Entfernung von 512 auf 427 km, und die Höchstgeschwindigkeit stieg von 160 auf 270 km. Anfänglich



Hochgeschwindigkeitszüge sind bei den Reisenden beliebt – sei es in Deutschland, Japan oder Frankreich

verbanden die TGV-Züge zwölf Städte miteinander; zurzeit sind 36 Städte mit 26 Mio. Einwohner (43% der Bevölkerung) an das 2000 km lange TGV-Streckennetz Paris-Südost angeschlossen. Das führte zu 50% Steigerung der jährlichen Eisenbahn-Fernverkehrsleistung (11 Mia. Personenkilometer) gegenüber der Zeit vor Einführung des TGV.

Die Hälfte der TGV-Reisenden nutzten zuvor andere Züge, je 12,5% wanderten vom Flug- und Straßenverkehr ab, und

25% sind echter Neuverkehr, angelockt durch die kurzen Reisezeiten. Der Luftverkehr zwischen Paris und Lyon ist trotz Sondertarifen der Luftfahrtgesellschaft auf die Hälfte zurückgegangen.

Die Verkehrserwartung für das TGV-Atlantique-System, das sich einmal bis an den Rand der Pyrenäen erstrecken soll, ist noch höher als für das Südost-System. Innerhalb der ersten neun Monate nach Inbetriebnahme fuhren bereits 4,5 Mio. Reisende mit dem TGV von Paris in die Bretagne.

## Baskom – Basler Kommunikationsnetz – arbeitet

(PTT) Am 31. Oktober 1991 haben die Schweizerischen PTT-Betriebe in Zusammenarbeit mit der Kommunikations-Modellgemeinde (KMG) Basel und der Fernmelddirektion Basel den Versuch Baskom gestartet.

Mit der Eröffnung des ersten leitungsvermittelten 140-Mbit/s-Netzes der Schweiz wurden mit diesem Pilotversuch die ersten Schritte auf dem Gebiet der Breitbandkommunikation vollzogen.

Damit hat Basel (nach Berlin und Biarritz) als dritte Stadt eine solche Infrastruktur eingerichtet und als einzige der zwölf Modellgemeinden alle geplanten KMG-Projekte (eines davon ist Baskom) in einen Betriebsversuch übergeleitet. 30 Teilnehmer – hauptsächlich Basler Firmen und Institutionen – werden über das Baskom-Pilotnetz kommunizieren können. Neue Anwendungen mit höchstem Bandbreitenbedarf werden voraussichtlich bis Ende 1995 getestet.

## Greifswald will in Fusionsforschung einsteigen

(fwt) Die Stadt Greifswald (in der ehemaligen DDR) hat sich für den Bau einer internationalen Grossforschungsanlage zur Kernfusion beworben. Dies teilte kürzlich die Landesregierung Mecklenburg-Vorpommern mit. Nachdem eine Fusionsanlage im britischen Culham 1991 erstmals für zwei Sekunden Energie geliefert hatte, wird nach einem geeigneten Standort für eine Versuchsstelle des ITER-Projektes (International Thermonuclear Experimental Reactor) gesucht.

Greifswald bietet den Angaben der Landesregierung zufolge mit den vorhandenen Anlagen zur Stromversorgung, Kühlung, Aufbereitung und Überwachung dafür gute Voraussetzungen. Außerdem gäbe es nach der Stilllegung des Kernkraftwerks eine grosse Anzahl geeigneter Kernphysiker vor Ort.

An dem ITER-Projekt beteiligen sich neben 14 europäischen Staaten die USA, Japan und Länder der GUS.

## Ganz kurz

### Aus Wirtschaft und Firmen

(pd) Die Wiedervereinigung Deutschlands als Chance: Die Unternehmensgruppe Elco-Looser, Zürich, die 1989 ihre Position in der BRD mit der Übernahme der Klöckner Wärmetechnik markant verbesserte, hat mit über 20 Stützpunkten in den neuen Bundesländern ein flächendeckendes Verkaufs- und Servicenetz aufgebaut. Gekauft wurde zudem die Strömungsmaschinen GmbH bei Dresden (Sparte Feuerungsanlagen).

(pd) Sulzer übernimmt die deutsche NEEF Elektrotechnik sowie die NEEF Consult Karlsruhe. Die Aktivitäten der NEEF werden zum Unternehmensbereich Sulzer Infra gehörten, der europaweit auf dem Gebiet Betriebs- und Gebäudetechnik tätig ist. Hiermit wird die Kompetenz bezüglich Planung, Erstellung und Management «intelligenter» Gebäude erweitert.

(pd) Der rückläufigen Baukonjunktur muss die Genfer Baugruppe Zschokke Tribut zollen. Der Umsatz dürfte 1991 gesunken sein und der Gewinn um 40% tiefer als erwartet ausfallen. Es wird eine Dividendenkürzung erwogen. Trotzdem zeigte sich der Auftragsbestand im Inland recht gut (um 28% höher als vor Jahresfrist).

(pd) Die sich seit Ende 1990 weitgehend im Besitz des französischen Bouygues-Konzerns befindende Losinger-Gruppe wird sich künftig vorwiegend auf den Schweizer Baumarkt konzentrieren. Der Reingewinn der Gruppe belief sich für 1990 auf 4,8 Mio. Franken (Vorjahr 6,1), während die Losinger AG wegen der Umstrukturierungen im verlängerten Geschäftsjahr 1990/91 ein Ergebnis von 7 Mio. Franken ausweist.

(pd) Der Alusuisse-Lonza-Konzern wird wohl für 1991 einen um rund ein Drittel verminderten Gewinn bekanntgeben müssen. Aufgrund der Alu-Dumpingpreise der osteuropäischen Länder und des zurückgehenden Verbrauchs sieht sich Alusuisse gezwungen, weniger rentable Werke zurückzufahren. Das Walzwerk Siders und die Hütte Steg werden zu 60% in ein Jointventure mit der amerikanischen Alcoa eingebettet.