

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 100 (1982)
Heft: 49

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: 01.04.2025

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

Abnahme von 20 Prozent resultiert, stieg der Arbeitsvorrat in der Berichtsperiode von 3,8 auf 4,2 Monate, was indessen bei mittleren Durchlaufzeiten von 6 bis 7 Monaten einen nach wie vor völlig ungenügenden Stand ergibt.

Wie nach Branchen bestehen auch nach Betriebsgrößen traditionell deutliche Unterschiede. Gegenüber dem Vorquartal, in dem sie den grössten Rückschlag verzeichnet hatten, vermochten die Firmen mit 1000 und mehr Arbeitern den durchschnittlichen Arbeitsvorrat von 7,1 Monaten zu behaupten. Die mittleren und kleineren Firmen hingegen verzeichneten Rückschläge um 0,2 auf 5,5 bzw. um 0,5 auf 3,8 Monate. Gegenüber dem Vorjahresstand beläuft sich die Reduktion in allen Betriebsgrößen jedoch durchwegs auf mehr als einen Monat.

Keine Anzeichen für eine Erholung

Wie der Verein Schweizerischer Maschinen-Industrieller (VSM) in einer Pressemitteilung festhält, verstärkt sich infolge des rückläufigen Bestelleingangs die Unsicherheit über die Entwicklung in der unmittelbaren Zukunft. Aufgrund des extrem tiefen Arbeitsvorrats wird der Handlungsraum für die Unternehmen mehr und mehr eingeschränkt; eine weitere Verschlechterung der bereits angespannten Beschäftigungslage ist deshalb nicht auszuschliessen.

Entscheidend wird dabei vor allem die Entwicklung des Exportgeschäfts sein, das in der Berichtsperiode infolge der weltweiten Investitionsflaute zunehmend notleidend wurde. Anzeichen für eine Erholung sind zurzeit nicht festzustellen. Immerhin darf das er-

zielte Quartalsergebnis unter den gegebenen Umständen auch positiv bewertet werden: Es spricht bei der insgesamt gedrückten Absatzlage für die Leistungsfähigkeit der schweizerischen Maschinen- und Metallindustrie, die sich im internationalen Vergleich bis anhin relativ gut behauptet hat. Vorteilhaft wirkte sich unter anderem die spürbare Erholung an der Währungsfront aus. Umgekehrt bereitet jedoch die im Vergleich zum Ausland wieder stärker gestiegene Inflationsrate zunehmende Sorgen. Damit die Schweiz bei einer Belebung der Nachfrage, die für die Überwindung der konjunkturell bedingten Schwierigkeiten unerlässlich ist, nicht ins Hintertreffen gerät, ist der Bekämpfung der Teuerung auch in nächster Zukunft zentrale Bedeutung beizumessen.

Umschau

War das Ur-Sonnensystem eine schwingende Wolkenscheibe?

(mü). Vor kurzem hat Dr. Yian N. Chen, Ingenieur bei Sulzer und Inhaber der Melville-Medaille der American Society of Mechanical Engineers (ASME), in Winterthur vor der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft, dem Technischen Verein und der SIA-Sektion seine gasdynamische Theorie der Entstehungsmechanismen unseres Sonnensystems vorgebracht. Nach dieser Theorie, die an klassische historische Vorstellungen anknüpft, soll sich das Sonnensystem aus einer rotierenden Urwolken Scheibe durch selbsterregte Schwingungen entwickelt haben.

Die Idee der Urwolken Scheibe stammt von René Descartes (1596-1650) und Pierre Simon de Laplace (1749-1827). Seither hat eine Reihe bekannter Astrophysiker (z. B. Hannes Alfvén, Fred Hoyle, A. G. W. Cameron, A. J. R. Prentice, Carl Friedrich von Weizsäcker u. a.) versucht, durch gewisse Annahmen über den Zustand dieser Urwolken Scheibe ihre weitere Entwicklung abzuleiten. Doch blieben die erhaltenen Resultate unbefriedigend.

Insbesondere wird im allgemeinen auf Grund der empirischen Bodeschen Regel angenommen, dass die zwischen Mars und Jupiter befindlichen Asteroiden aus der Explosion eines Planeten entstanden seien. Die sog. Kirkwoodschen Lücken, welche die Asteroiden in die einzelnen Subgürtel aufteilen, werden in diesem Zusammenhang dem Resonanzeffekt des Jupiters zugeschrieben. Aber die Resonanztheorie erklärt nicht alle Lücken. Wie durch die neuen Messungen von Voyager 2 ebenfalls gezeigt, ist die Resonanztheorie für die Existenz der Teilungen zwischen den Saturnringen auch nicht stichhaltig.

Die neue Theorie schlägt einen umgekehrten Weg zur Behandlung des Problems vor: Sie beschreibt - ausgehend vom heutigen Zustand des Sonnensystems -, wie sich die Urwolken Scheibe strömungsmechanisch verhalten hat. Sie zeigt, dass die Urwolken Scheibe ein kosmischer Wirbel war, ähnlich einem

Badewannenwirbel, den Ansaugwirbeln von Zentrifugalpumpen oder den rotierenden Strömungen in schaufellosen Diffusoren von Radialturboverdichtern.

Die Theorie basiert auf der Entdeckung, dass die Umlaufbahnen der inneren Planeten (Merkur, Venus, Erde, Mars) mit den einzelnen Asteroiden-Subgürteln und jene der äusseren Planeten (Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto) der Schwingungsform je einer kreisförmigen Gasscheibe entsprechen. Somit ist ersichtlich, dass die Planeten und die einzelnen Asteroiden-Subgürtel aus den Schwingungen der Urwolken Scheibe entstanden. Infolge des Korioliseffektes der Rotation zerfielen die Schwingungen entlang den Bauchkreisen in Wirbelschichten, die sich dann in einzelne grosse Wirbel aufrollten. Jeder dieser aufgerollten Wirbel stellte abermals eine rotierende Nebelscheibe dar, die dann schliesslich zu einem Planeten und seinen Satelliten zerfielen.

Die Drehimpulse der jetzigen Planeten und Asteroiden mussten gemäss des Erhaltungssatzes bereits in dem entsprechenden Gürtel der Urwolken Scheibe enthalten sein. Damit lässt sich zurückführen, dass jedes Feld der inneren und äusseren Planeten eine Potentialströmung war. Infolge der Stabilität und Dämpfungslosigkeit einer solchen Strömung konnte sich deshalb jedes Feld als Träger selbsterregter Schwingungen lange behaupten, bis die Korioliskraft sie zum Zerfall in einzelne Wirbel brachte.

Die Übergangszone zwischen den beiden Feldern wich von der Potentialströmung ab. Deshalb war sie mit Dämpfung und Turbulenz behaftet. Die durch die Korioliskraft induzierten Wirbelschichten waren nicht mehr imstande, sich zu grossen Wirbeln zusammenzuschliessen. Sie blieben vielmehr als eine grosse Anzahl Wirbelchen bestehen, die den Urzustand der Asteroiden darstellten. Der Planet Pluto befand sich bereits am Rand des äusseren Potentialfeldes mit

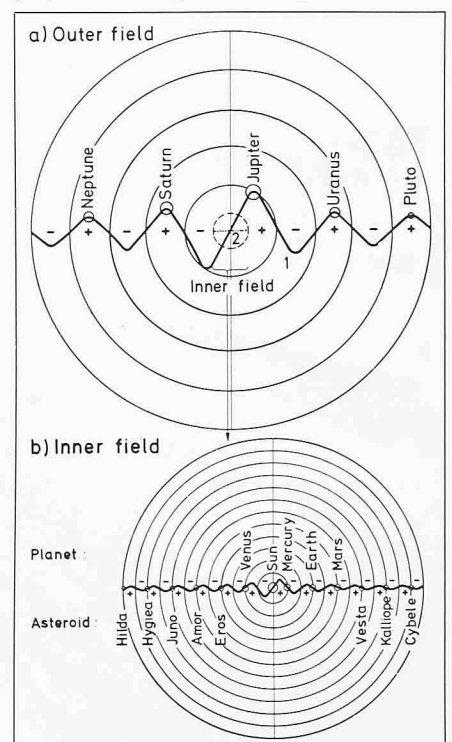
schlechter Stabilität, deshalb seine kleine Masse. Seine extreme Umlaufbahn dürfte auch im Zusammenhang mit der Wölbung des Randes der Urwolken Scheibe stehen, eine Erscheinung, die man auch bei gewissen Galaxien beobachtet.

Gemäss dieser Theorie war die Urwolken Scheibe ein kosmischer Wirbel mit der Ursonne in der innersten Zone und Merkur am

Schwingungsform mit Multi-Knotenkreisen und einem Knotendurchmesser (für den dynamischen Druck) und die Verteilung der Planeten und Planetoiden-Subgürtel.

Oben: Das äussere Planetenfeld mit der Bildung der Planeten am positiven Schwingungsbauch

Unten: Das innere Planetenfeld mit der Bildung der Planeten und Planetoiden-Subgürtel am Schwingungsknoten mit negativer Schwingungsschnelle



äusseren Rand des zähen Kernes. Dies liefert die lange gesuchte Erklärung, weshalb die Sonne einen sehr kleinen Drehimpuls aufweist. Der kosmische Wirbel zerfiel somit zuerst in kleinere Wirbel als Folge der Schwingungen und der Korioliskraft. Jeder dieser kleinen Wirbel zerfiel weiterhin nach dem gleichen Mechanismus in ein kleines Wirbelsystem, mit dem Protoplaneten im Zentrum und den Protosatelliten entlang den verschiedenen Umlaufbahnen.

Unter dem Einfluss des Gravitationsfeldes senkrecht zur mittleren Ebene der als kosmischen Wirbel betrachteten Urwolkscheibe, war der Staub bereits vorher als schwere

Partikelchen aus den Wolken zu dieser Ebene hin ausgeschieden, ehe die Schweibe zerfiel. Dieser sich um die Mittelebene sammelnde Staub bildete dann den festen Kern des Protoplaneten- oder Protosatellitenwirbels, umgeben vom verbleibenden Gas. Dieser gasförmige Mantel stellte die Uratmosphäre dar, die entweder bis in die heutige Zeit immer noch trotz weiterer Umwandlungen bestehen bleibt oder bereits im Lauf von 4,6 Mrd. Jahren praktisch vollständig wieder in das Weltall entwichen war.

(Die Originalarbeit in englischer Sprache werden wir zu Beginn des neuen Jahres in dieser Zeitschrift veröffentlichen).

Neutronen im Dienste der Kunststoffforschung

(pd). Am Hochflussreaktor Grenoble, der intensivsten Neutronenquelle Europas für Forschungszwecke, wird ein umfangreiches Forschungsprogramm über die Struktur von Kunststoffen durchgeführt. Dabei wird mit Hilfe der Neutronenstreuung die räumliche Anordnung von Kunststoffmolekülen aufgeklärt, die für ihre technischen Eigenschaften besonders wichtig ist. Insbesondere gelang es kürzlich erstmalig, auch den zeitlich veränderlichen Prozess der Spannungsrelaxation, d. h. eine langsam ablaufende Änderung der Molekularstruktur beim Abklingen der Spannung in einem derartigen Werkstoff schrittweise sichtbar zu machen.

Kunststoffe verdrängen in der Technik zunehmend klassische Werkstoffe und Arbeitsmethoden. Man denke an neue Klebe- und Isoliertechniken im Bauwesen, ihre Verwendung im Automobilbau, aber auch an die Verwendung als Gewebersatz in der Medizin oder als optisches Material für Sehhilfen. Dieser Erfolg der Kunststoffe ist durch die Möglichkeit begründet, ihre Eigenschaften an spezifische Aufgaben anzupassen: z. B. Porosität und Formstabilität bei Isolierwerkstoffen der Bautechnik, thermische Sta-

bilität und Schlagfestigkeit bei Struktur- und Dämpfungsmaterialien des Automobilbaus, chemisch neutrales Verhalten in der Medizin und Lichtdurchlässigkeit bei optischen Anwendungen. Grundlage dieser Fortschritte sind neben den chemischen Eigenschaften der Molekülbausteine besonders auch die Kenntnis und gezielte Veränderung ihrer räumlichen Anordnung.

Die Bausteine von Kunststoffen sind in der Regel lange Kettenmoleküle, sogenannte Polymere, deren Gerüst von bis zu mehreren 100 000 aneinandergereihten Kohlenstoffatomen gebildet wird, die ihrerseits Teile identischer Molekülgruppen, sogenannter Monomere, sind. Diese Monomere sind häufig reine Kohlenwasserstoffe, z. B. so bekannte Verbindungen wie Äthylen oder Styrol, die durch Polymerisation die entsprechenden Werkstoffe Polyäthylen oder Polystyrol bilden, das letzte weit bekannt als Isoliermaterial «Styropor».

Die meisten technischen Kunststoffe bestehen aus sogenannten Polymerlegierungen, die durch den Verbund einfacher Polymere erhalten werden und Eigenschaften aufwei-

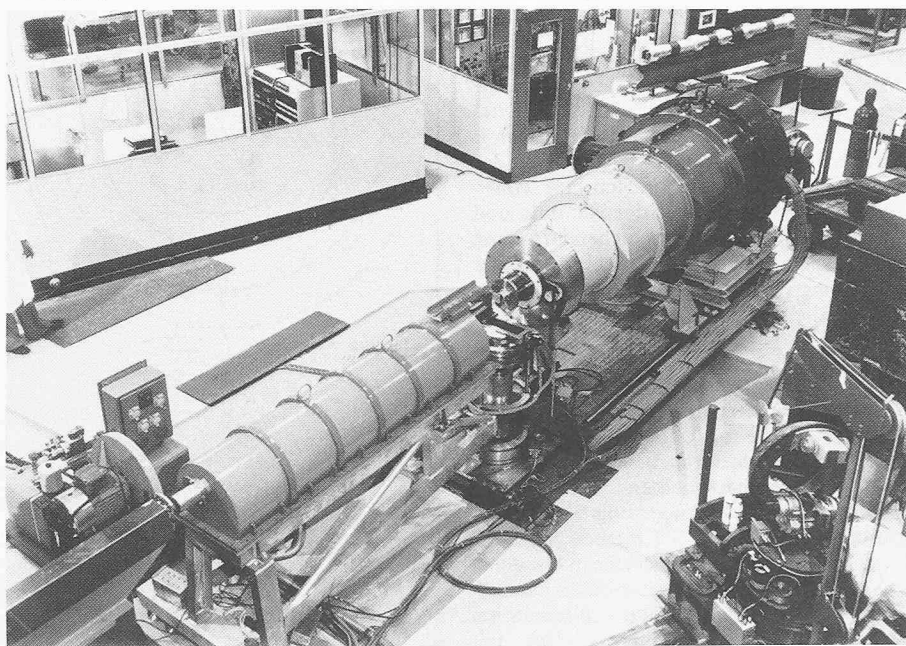
sen, die den reinen Polymeren fehlen. Diese Eigenschaften werden wesentlich von der räumlichen Anordnung, der sogenannten Konformation der Kettenmoleküle, bestimmt: Sie bilden z. B. unregelmässige, dicht ineinander verwobene Knäuel, die für die grosse Dehnbarkeit des Kautschuks, aber auch für die optischen Eigenschaften von Plexiglas verantwortlich sind. Sie sind in Faserwerkstoffen, wie in den linearen Polyamiden und Polystern, z. B. Perlon oder Trevira, teilweise parallel ausgerichtet, was zu besonderer Zugfestigkeit führt. Polyäthylen, dessen Anwendung von der Frühbeetfolie bis zum Öltank reicht, ist teilkristallin, d. h. die Kettenmoleküle sind bereichsweise regelmässig oder statistisch angeordnet. Mit wachsender Kristallinität nehmen Härte, Form- und Temperaturbeständigkeit zu.

Die Aufklärung dieser räumlichen Anordnung ist ein wesentlicher Teil des Arbeitsprogramms am Institut Laue-Langevin (ILL) geworden, das im Auftrag der Bundesrepublik Deutschland, Frankreichs und Grossbritanniens den Hochflussreaktor in Grenoble als multinationale Forschungseinrichtung betreibt. Ein wesentliches Mittel ist dabei die Neutronenkleinwinkelstreuung, mit der Objekte in der Grössenordnung der Kettenmoleküle abgebildet werden können. Neutronenstrahlen eignen sich besonders gut zur Strukturforschung an Kohlenwasserstoffverbindungen, da sie an den Wasserstoffatomen stark gestreut werden. Darüber hinaus ändert sich die Streuung der Neutronen drastisch beim Übergang von Wasserstoff zu seinem schweren Isotop, dem Deuterium. Da sich beide chemisch kaum unterscheiden, bietet sich die Möglichkeit, in einzelnen der Kettenmoleküle den Wasserstoff durch Deuteriumatome zu ersetzen und diese Moleküle besonders kontrastreich «abzubilden». So ist es möglich geworden, aus der Winkelverteilung der gestreuten Neutronen die räumliche Anordnung einzelner Kettenmoleküle zu bestimmen.

Die Methode der Kleinwinkelstreuung an derart markierten Polymermolekülen ist im Jahre 1972 erstmals bei Polymethylmetacrylat (Plexiglas) und Polystyrol angewendet worden, vor allem in Zusammenarbeit des ILL mit Gruppen aus Mainz und Jülich. Mit den Experimenten liess sich damals die unregelmässige Verknäuelung der Polymermoleküle in Polymerschmelzen und -gläsern zeigen. Heute werden am ILL von den jährlich etwa 700 Experimenten rund 10 Prozent zur Struktur von Polymeren durchgeführt.

Neben den geschilderten statischen Untersuchungen gelang es kürzlich erstmals, auch einen Aspekt des dynamischen Verhaltens derartiger Kunststoffe aufzuklären. Kunststoffe sind visko-elastisch, d. h. auf eine von aussen angebrachte Verformung reagieren sie einerseits mit einer elastischen Spannung, wie z. B. eine Stahlfeder, andererseits mit einer gleichzeitig ablaufenden Verformung, die im Lauf der Zeit die elastischen Spannungen abbaut. Das genaue Verständnis dieses Verhaltens ist besonders wichtig bei der Verwendung von Kunststoffen als Strukturwerkstoff. Im ILL gelang es nun erstmals einer Gruppe aus Saclay, die molekulare Umgruppierungen beim Abklingen dieser Spannung für den Kunststoff Polystyrol in zeitlicher Abfolge zu messen. Dazu

Apparatur zur Untersuchung der molekularen Struktur von Kunststoffen und Polymeren unter Verwendung der Kleinwinkelstreuung von Neutronen am deutsch-französischen Hochflussreaktor im Institut Laue-Langevin (ILL) in Grenoble. Langsame Neutronen aus einer sogenannten kalten Quelle werden über einen im linken Bildrand ersichtlichen Neutronenleiter zur Probe geführt, die sich etwa im Zentrum des Bildes befindet. Darauf folgt rechts oben im Bild der Multidetektor zum Nachweis der gestreuten Neutronen



wurde ein Streifen dieses Materials kurzfristig oberhalb der Erweichungstemperatur in einer Richtung um das Dreifache verlängert. Die auftretende Materialspannung baut sich bei dieser Temperatur durch Umordnung der Kettenmoleküle innerhalb von Stunden ab. Durch Einfrieren des Materials wurde der jeweilige Abklingzustand in zeitlichen Abständen von Minuten für die aus technischen Gründen notwendige längere Messzeit festgehalten und die Molekülanordnung bestimmt. Dabei ergab sich, dass die verstreckten Polymerknäuel in regenwurmartigen Bewegungen ihrer Fadenenden ihre ursprüngliche Knäuelgestalt wieder zu erreichen versuchen. Würde es gelingen, beide Enden eines solchen wurmartigen Polymerknäuels miteinander zu verknüpfen, wäre damit ein wesentlicher Teil seiner Bewegungsmöglichkeit eingeschränkt. Kunststoffe aus demselben Grundmaterial, aber mit grösserer Formstabilität bei Erwärmung, müssten auf diese Weise erhalten werden, womit der Ball von den Strukturforschern an die Chemiker zurückgegeben wurde.

Erhaltung Technischer Denkmäler in der DDR

(DSI). Gegenwärtig wird ein Gesamtverzeichnis der im Bezirk Potsdam noch erhaltenen Technischen Denkmäler vorbereitet, das rund 90 Objekte dokumentieren wird. Dazu gehören Brücken, Wassertürme, Postmeilensäulen, Zollhäuser, Backöfen und Mühlen. Berühmt ist beispielsweise das Astrophysikalische Observatorium in Potsdam, 1876 bis 1879 in der Schinkel-Nachfolge entstanden. Erhalten ist auch noch das ehemalige Pumpwerk für die Fontänen im Park von Sanssouci als Zeugnis des frühen Maschinenbaus: Die aus dem Jahre 1842 stammende Zweizylinder-Balancier-Dampfmaschine von Borsig wird nach Beendigung von Instandsetzungsarbeiten in dem im maurischen Stil erbauten Pumpwerk wieder zu besichtigen sein.

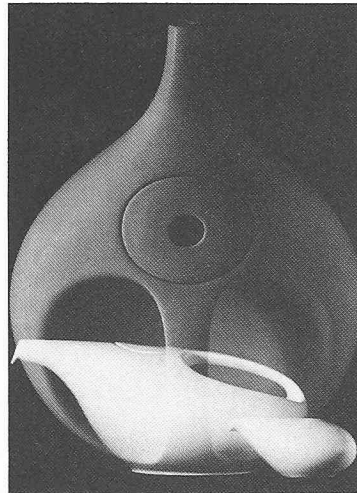
Neues MPG-Institut für neurologische Forschung in Köln

Auf einer Sitzung des Senats der Max-Planck-Gesellschaft (MPG) wurde der Aufbau eines Max-Planck-Instituts für neurologische Forschung beschlossen. Das auf dem Gelände des Stadtkrankenhauses Köln untergebrachte Institut ist aus der bisherigen Forschungsstelle für Hirnkreislaufforschung des Frankfurter Max-Planck-Instituts für Hirnforschung hervorgegangen. Das neue MPI hat 40 Mitarbeiter, davon 14 Wissenschaftler, und steht unter der Leitung der Direktoren Prof. Dr. Wolf-Dieter Heiss und Prof. Dr. Konstantin-Alexander Hossmann. Mit Hilfe der von Prof. Wolf-Dieter Heiss angewandten und weiterentwickelten Methode der Positronen-Emissions-Tomographie kann die Aktivität des Gehirns regional bestimmt und auf dem Bildschirm festgehalten werden. Nicht nur in der Diagnose, sondern auch in der Therapie der Gefässkrankheiten des Gehirns, die an dritter Stelle in der Statistik der Todesursache stehen und wegen der häufig folgenden Invalidität grosse sozialmedizinische Bedeutung haben, kommt dieser Methode besondere Beachtung zu. Prof. Konstantin-Alexander Hossmann hat in neuen Versuchsmodellen, in de-

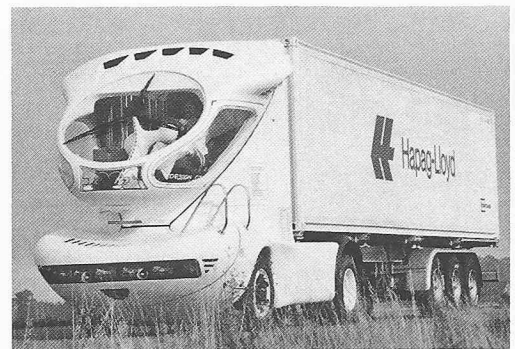
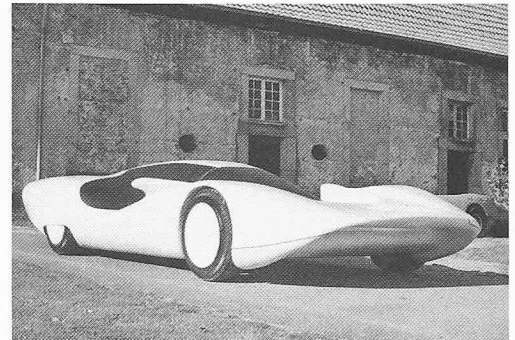
Colani entwirft nach aerodynamischen Gesetzen

(bm). Das Technorama Schweiz (Winterthur) zeigt eine Sonderausstellung über den Designer Luigi Colani. Damit tritt der Künstler erstmals mit einer umfassenden Schau an die Öffentlichkeit. Warum ausgerechnet in der Schweiz? – Colani ist bereits weltweit anerkannt. Nach dem Studium an der Sorbonne in Paris widmete er sich dem Flugzeugbau in Amerika. Als Mann voller Ideen wurde er aber bald anderweitig gesucht. Er entwarf Spezialfahrzeuge (Modelle und Prototypen) für europäische Autofirmen. Auch technische Probleme löste er auf

unkonventionelle Art. Er wurde Designer. Gegenstände des täglichen Gebrauchs, wie Schuhe, Kugelschreiber, Möbel, Gläser, Besteck usw., erhielten seine eigenwillige Form. Heute wirkt er in Amerika und in Japan. Die restliche, für Europa verbleibende Zeit will er vor allem in der Schweiz verbringen, wo die «Diskussion noch mit Respekt vor der Leistung des andern» geführt werden kann. Seine Ausstellung dauert bis zum 2. Januar 1983 und ist ausser am Montag täglich von 10–17 Uhr (freitags bis 21 Uhr) geöffnet.



Colani verwendet die aerodynamischen Gesetze für den Fahrzeugbau und dessen Konstruktionsdetails. Daraus schöpft er neue Formen, womit auch die Gebrauchsgegenstände des Alltags gestaltet werden können (oben: Teekanne mit Rahmkrüglein; rechts oben: BMW M2; rechts unten: Container-Lastenzug)



nen die Hirndurchblutung ohne wesentliche Beeinträchtigung der Herzaktivität für beliebig lange Zeiten unterbrochen werden konnte, zeigen können, dass die Nervenzellen im Gehirn nicht – wie allgemein angenommen – bereits nach wenigen Minuten irreversibel geschädigt werden, sondern dass *grundlegende Nervenzellfunktionen sogar noch nach einer Stunde Dauer reanimiert werden können*. Diese Beobachtungen führten zur systematischen Untersuchung der *Kreislaufstörungen des Gehirns* und damit zu den experimentellen Grundlagen für eine therapeutische Beeinflussung.

Rettung eines der ältesten Offshore-Bauwerke

(DSI) Um einen der ältesten Leuchttürme an deutschen Küsten vor dem Verfall zu retten, beabsichtigt die Stadt Bremerhaven, einen Fonds zu gründen. Der feste Wille, den wohl bekanntesten deutschen Leuchtturm zu erhalten, ist nicht neu. Nachdem nun aber die Bausicherheit des «Roten Sand» ernsthaft gefährdet ist und auch im Innern des Turms die Altersschäden zunehmen, wird es um so dringlicher, diesen Willen in die Tat umzusetzen. In dem geplanten Rettungsfonds sollten neben der Stadt Bremerhaven auch die

Küstenstädte der Länder und der Bund vertreten sein.

Der Leuchtturm «Roter Sand» wurde 1885 fertiggestellt. Als erstes Offshore-Bauwerk wurde der Turm auf einem unter Druckluft abgesenkten Caisson errichtet. Der Turm ist im gesamten Bauwerk 52,5 Meter hoch. Davon stecken als Gründung allerdings 23,5 Meter im Meeresboden, der Turm selbst ist als Stahlbauwerk 29 Meter hoch und hat einen Durchmesser von 10,5 Metern. Im Innern verfügt der Turm über einen Betriebsraum, einen Schlafräum, eine Küche, einen Dienstraum und die Laterne an der Spitze, die umgeben ist von einem freien Galerie-Rundgang mit Zinnen.

Bereits 1975 hatte sich die Stadt Bremerhaven mit Erfolg für die Erhaltung eines Kulturdenkmals der Küste eingesetzt. Damals ging es um den Wasserstandsanzeiger am Weserbad. Zu hoffen ist, dass es mit Hilfe der geplanten Gründung eines Rettungsfonds auch für den «Roten Sand» einen Weg gibt, ihn vor Ort als Kulturdenkmal der Küste zu erhalten. Seine Funktion hat längst der neue Leuchtturm «Alte Weser» übernommen, für die Schifffahrt aber ist er seit fast 100 Jahren ein Synonym für alle Leuchttürme.