Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 99 (1981)
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: 09.07.2025

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

steme für Abbremsen und Anfahren. Der neue Bus fährt geschmeidiger.

Da der Bus am richtigen Punkt an der Haltestelle anhalten muss, hat Volvo elektronische Systeme für die Abbremsung und Lenkung entwickelt. Die Arbeit des Fahrers wird erleichtert, wodurch er einen grösseren Teil seiner Aufmerksamkeit auf den übrigen Verkehr und auf die Fahrgäste richten kann. Falls erforderlich, kann der Fahrer ohne irgendwelche Sondermassnahmen den Bus manuell lenken und bremsen.

Verbesserte Wirtschaftlichkeit

Eine der Absichten, die Volvo mit der Entwicklung des neuen Systems verwirklichen wollte, war eine wesentliche Verkehrssteigerung bei gleichbleibender Busanzahl. Ist dies nicht erforderlich oder erwünscht, kann man den vorliegenden Transportbedarf mit einer geringeren Anzahl von Bussen bewältigen. Bei den Analysen, die Volvo in Zusammenarbeit mit verschiedenen Verkehrsunternehmen durchführte, hat sich herausgestellt, dass die Haltestellenzeiten einen sehr grossen Anteil der gesamten Einsatzzeit der Busse ausmacht, nämlich rund 25% im Stadtverkehr.

Sicherheit beim Ein- und Aussteigen

Der Bus im neuen Citysystem von Volvo, das jetzt in der südschwedischen Stadt Halmstad in Betrieb genommen wurde, weist etliche Neuigkeiten auf. Ein Teil der Entwicklung ist direkt auf das System bezogen, während z. B. die neuen Sitze völlig unabhängig vom Systemkonzept sind.

Ein wichtiger Punkt im Pflichtenheft der Konstrukteure war, dass der Bus sowohl neue Podesthaltestellen als auch gewöhnliche, im heutigen Kollektivverkehr übliche Haltestellen anzufahren in der Lage ist.

Der Bus hält etwa 40 cm von der Podesthaltestelle entfernt. Wenn der Fahrer die Türöffnung betätigt, wird zuerst eine kleine Rampe ausgefahren, danach öffnen sich die Treppen. Bei einer gewöhnlichen (niedrigen) Haltestelle wird statt dessen eine Stufe ausgeklappt, so dass man die gleiche Einstiegshöhe wie beim gewöhnlichen Citybus (B 10 R) erhält. Die Treppenstufen im Fahrgastraum konnten entfallen, wodurch man mehr Stehplatz erzielte.

Die ausschiebbare Rampe läuft auf Rollen, so dass weder Schnee noch Sand hängenbleiben können. Während der Fahrt sind sowohl Rampe als auch die klappbare Trittstufe geschützt unter dem Bus-Fussboden angeordnet.

Die breiten Türen werden durch eine Lichtschranke gesteuert und haben Tastleisten an den Kanten, um Verletzungen von Fahrgästen durch die Tür zu verhindern. Sowohl die neue Rampe als auch die Trittstufe sind mit besonderen Lastgebern ausgerüstet, um ein Einziehen bzw. Einklappen zu verhindern, solange sich eine Person darauf befindet. Auch die Rampe bzw. Trittstufen sind mit Tastschalterkanten versehen, damit beim Ausfahren bzw. Ausklappen keine Personen verletzt werden können.

Der Bus lässt sich erst dann fahren, wenn sämtliche Türen geschlossen und die Rampe bzw. Trittstufe unter dem Bus eingezogen bzw. eingeklappt ist.

Umschau

Elektronenlinearbeschleuniger für die Materialprüfung

(BAM). Zu den grossen Forschungsanlagen in Berlin gehört auch der Elektronenlinearbeschleuniger der Bundesanstalt für Materialprüfung. Er gestattet die Beschleunigung von Elektronen bis auf eine Energie von maximal 35 MeV. Die fast auf Lichtgeschwindigkeit beschleunigten Elektronen werden in Tantalblechen abgebremst. Dabei entstehen sehr intensive und energiereiche Röntgenstrahlen. Diese intensive Quelle hochenergetischer Röntgenstrahlen (Photonen) wird für folgende Untersuchungen genutzt:

Photonenaktivierungsanalyse

Beim Auftreffen der energiereichen Photonen auf Atomkerne wird eine Kernreaktion ausgelöst. Es entsteht ein künstlicher Atomkern, der instabil ist und u. a. unter Aussendung von Gammaquanten zerfällt. Da die Energie dieser Gammaquanten für die verschiedenen chemischen Elemente spezifisch ist, kann durch Messung der Energie der Gammaquanten eine chemische Analyse durchgeführt werden. Die Photonenaktivierungsanalyse wird für die *Analyse von Spurenverunreinigungen in hochreinen Substanzen,* der *Zusammensetzung von Werkstoffen verschiedenster Art,* von *Schadstoffen in Umweltproben aus Luft, Wasser und dem Boden sowie von Lebensmitteln* angewandt. Gegenüber anderen Analysenverfahren bestehen folgende Vorzüge:

- höchste Nachweisempfindlichkeit bei der Analyse von leichten Elementen wie Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff und Fluor. Sie liegt in einigen Fällen unter 10 ng/g. Das bedeutet, dass z. B. unter 100 Mio Siliziumatomen noch *ein* Kohlenstoffatom nachgewiesen werden kann. Verunreinigungen in dieser Grössenordnung spielen in der Halbleitertechnik bereits eine Rolle.
- Gleichzeitige zerstörungsfreie quantitative und hochempfindliche Bestimmung

35 MeV-Linearbeschleuniger der BAM

von bis zu 30 Elementen in Material aller Art, insbesondere in Umweltproben z. B. für Blei, Kadmium, Arsen, Antimon, Thallium usw.

Im Vordergrund stehen die Zusammenarbeit mit dem Büro für Referenzmaterialien der Europäischen Gemeinschaft bei der Zertifizierung dieser Materialien, die Durchführung von Analysen für Forschungsinstitute der Universitäten und der Industrie in Berlin und der Bundesrepublik sowie die Zusammenarbeit mit einer Reihe anderer Forschungsinstitute bei einem umfassenden Programm zur Analyse des Luftstaubs an verschiedenen Orten in der Bundesrepublik mit dem Ziel, ein *Kataster der Schadstoffimmissionen* zu erstellen.

Strahlenschutzuntersuchungen

In vielen Krankenhäusern werden Elektronenbeschleuniger zur *Krebstherapie* benutzt. Die dabei entstehenden Strahlen haben ähnliche Eigenschaften wie die des Elektronenlinearbeschleunigers der BAM. Sie können die Luft radioaktiv machen und sind sehr durchdringend. Sie müssen also zum Schutz des Personals und anderer Personen gut abgeschirmt werden. Daher wird die Anlage benutzt, um die z. T. erst unvollständig bekannten Eigenschaften insbesondere der gestreuten Strahlung und die Luftaktivierung zu messen. Die so gewonnenen Daten sind für eine sichere und wirtschaftliche Auslegung des *Strahlenschutzes bei medizinischen Beschleunigeranlagen* von grosser Bedeutung. Die Arbeitsgruppe, die diese Messungen durchführt, ist u. a. mit der Begutachtung des bautechnischen Strahlenschutzes der Beschleunigeranlagen in Berlin und in der Bundesrepublik beauftragt.

Elektrolyse-Silizium aus Kieselgur

(AD). Ein neues Verfahren, mit dem Silizium auf elektrolytischem Wege aus Kieselgur gewonnen werden kann, haben Wissenschaftler der *Stanford-Universität* (Kalifornien) zum Patent angemeldet. Sie bemühen sich jetzt um Interessenten aus Kreisen der Industrie, um den Prozess kommerziell zu nutzen. Vor allem für die Herstellung hochwertiger Legierungsstähle und Solarzellen dürfte er Bedeutung haben. Das Stanford-Verfahren entspricht dem von dem amerikanischen Chemiker *Charles Martin Hall* im Jahr 1886 entwickelten Prozess zum Erschmelzen von Aluminium. Es wird noch heute angewandt, um jährlich etwa fünf Millionen Tonnen Aluminium herzustellen.

Das gegenwärtig in Stanford verwendete Siliziumdioxid kommt aus den Kieselgurvorkommen im amerikanischen Staat Illinois. Kieselgur, auch *Diatomeenerde* genannt, besteht aus Überresten riesiger Mengen von *Kieselalgen*. Das Rohmaterial kostet 6 Cent je Kilogramm. Sein Reinheitsgrad – bis zu 99,8 Prozent – ist wesentlich höher als der von Sand, der herkömmlichen Quelle für die Erzeugung von Silizium durch Reduktion des Siliziumdioxids.

Die Herstellungskosten für Silizium nach dem neuen Verfahren werden auf etwa 2 Dollar je Kilogramm geschätzt; sie sind allerdings von den Stromkosten abhängig. Sie liegen um 50 Prozent höher als die für Aluminium. Der Standford-Prozess liefert Silizium von 99,98 Prozent Reinheitsgrad, also wesentlich höherwertiges Material als das z. Zt. für Legierungszwecke verwendete Silizium. Dieses kostet rund 1 Dollar/kg und hat einen Reinheitsgrad von 98–99 Prozent.

Notwendig ist ein *Hochtemperaturofen mit kontrollierter Atmosphäre* für Reaktionsbereiche oberhalb des Schmelzpunktes von Silizium (1415 °C). Zwei Graphitelektroden sind in eine Schmelze aus Bariumkarbonat und Bariumfluorid eingehängt, in der Siliziumdioxid zur Lösung gebracht wird. Schickt man Strom durch die Schmelze, sammelt sich das Silizium an der Kathode und bildet metallische Klumpen, die nach dem Abkühlen leicht herauszuholen sind. Die Wissenschaftlergruppe vom Institut für Werkstoff-Forschung *(Robert DeMattei, Dennis Elwell, Robert Feigelson)* ist dabei, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem bei Laborversuchen das

Schwimmende Ölschläuche für Offshore-Bereich

(PD). Aufgrund der ausgezeichneten Abriebfestigkeit und Witterungsbeständigkeit, der günstigen brandschutztechnischen Klassifizierung sowie des besonders hohen Einreiss- und Weiterreisswiderstandes wird Baypren, der Chloroprenkautschuk von Bayer, für Auftriebs- und Aussenlagen schwimmender Offshore-Ölschläuche verwendet. Die in England von der Dunlop Oil & Marine Division hergestellten biegsamen Schläuche mit einem maximalen Innendurchmesser von 60 cm werden zum Beladen von Rohöltankern verwendet, die an Offshore-Speicher- und Ladeterminals anlegen. Die Schläuche zwischen den Lager- und Ladebojen und den vor Anker liegenden Tankern müssen sowohl schwimmfähig sein als auch hohen mechanischen Beanspruchungen widerstehen.

Dunlop hat diesen Anforderungen durch Entwicklung einer Spezialkonstruktion Rechnung getragen. Der Selflote-Schlauch besteht aus mehreren miteinander unzertrennlich verbundenen Lagen: einer rohölbeständigen Innenauskleidung, mehreren Verstärkungslagen aus Stahl-, Polyester- oder Rayoncord, Stahlspiralen mit Zwischenlagen aus Nylon- oder Rayoncord sowie schliesslich der Auftriebsschicht und der Aussenhaut. Die als Schwimmkörper dienende elastische Auftriebslage besteht aus einer geschäumten Mischung auf Basis eines geschlossenzelligen Baypren Naturkautschuk-Verschnittes. Die Schichtdicke ist so bemessen, dass sie genügend Auftrieb einschliesslich der erfolderlichen Sicherheitsspanne gewährleistet. Die geschlossenzellige Struktur der Auftriebsschicht begrenzt die Folgen einer eventuellen mechanischen Beschädigung, weil das Meereswasser nur in jene mikroskopisch kleinen Zellen eindringen kann, die durch eine Verletzung der Aussenhaut unmittelbar freigelegt werden, und nicht weiter ins Innere gerät.

Tanker, der mit Hilfe eines schwimmenden Offshore-Rohölschlauches beladen wird. Der von der Ladeboje zum Tanker führende Schlauch muss einerseits genug Auftrieb besitzen, um schwimmfähig zu sein, andererseits eine hohe Abriebfestigkeit sowie einen ausgezeichneten Einreisswiderstand aufweisen

Der in der Auftriebsschicht und Aussenlage der schwimmenden Ölschläuche verwendete Baypren-710-Kautschuk ist ein schwefelmodifizierter Spezialtyp. Die hochelastischen Vulkanisate dieses Chloroprenkautschuk-Typs weisen einen besonders hohen Einreiss- und Weiterreisswiderstand auf, was gerade bei der Aussenlage der Schläuche von grosser Bedeutung ist. Gleich wichtig sind hier die sehr günstigen Werte für Abrieb. Infolge seines hohen Chlorgehaltes besitzt Baypren eine günstige brandschutztechnische Klassifizierung, die in der Erdölindustrie besonders geschätzt wird. Seine Witterungs- und Alterungsbeständigkeit tragen ebenfalls zu der im Offshore-Betrieb unbedingt erforderlichen Zuverlässigkeit bei.

Nach Angaben der Dunlop Ltd. verwenden 80 Prozent der Einzelbojenterminals der Welt bereits Selflote-Schläuche. Sie wurden auch für den derzeit im Bau befindlichen Louisiana Oil Offshore Port in Auftrag gegeben. Dieser Hafen gilt heute als das Pilotprojekt der Offshore-Technik.

elektrolytisch erzeugte Silizium kontinuierlich abgeschieden werden kann. Der Hall-Prozess zur Erzeugung von Aluminium benötigt nicht so hohe Temperaturen und erfordert etwa 35 Prozent weniger Strom. Jedoch muss das Ausgangsmaterial Bauxit vor der Elektrolyse gereinigt werden.

Neben dem Experiment mit dem geschilderten Elektrolyse-Verfahren läuft an der Stanford-Universität eine zweite Studie zur elektrolytischen Gewinnung von einschlussfreiem Silizium bei Arbeitstemperaturen von nur 750 °C aus einer Fluoridschmelze. Für sie sind Elwell, Feigelson und Gopalakrishna Rao, ein wissenschaftlicher Assistent, verantwortlich. Hier dient Kaliumfluorsilikat, das aus Kieselflusssäure (billiges Nebenprodukt bei der Düngemittelherstellung) gewonnen wird, als Quelle für Silizium. Bei dieser relativ niedrigen Temperatur wird Silizium in der Form fester polykristalliner Schichten auf einer Graphitplatte oder Silberfolie niedergeschlagen. Zwar ist die Niederschlagsmenge geringer als bei Schmelzsilizium, der Reinheitsgrad jedoch höher. Das hochwertige Silizium, das auf diese Weise erzeugt wurde, enthielt nur noch acht Teile an Verunreinigungen auf eine Million Teile Silizium (8 ppm). Dieses Elektroverfahren ermöglicht die Produktion von Silizium in Plattenform als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Solarzellen unter enormer Kosteneinsparung gegenüber den heute üblichen Vielstufenverfahren. Die Kosten bei einer Produktion im technischen Massstab dürften weit unter 10 Dollar/kg liegen, was das amerikanische Energieministerium vorläufig als Ziel für die Produktion von Solarzellen-Silizium gesetzt hat.

Die grössten Unternehmen der Schweiz 1980

(sbg). Die grössten Unternehmen der Schweiz verzeichneten im Jahre 1980 *überwiegend ein starkes Umsatzwachstum.* Insgesamt stiegen, wie aus einer Studie der Schweizerischen Bankgesellschaft hervorgeht, die konzernweiten Verkaufserlöse der 100 grössten Industrieunternehmen um 14% auf 115 Mrd Fr. und jene der 60 grössten Handelsfirmen um 11,8% auf 40 Mrd Fr., verglichen mit Zuwachsraten von 8% bzw. rund 10% im Vorjahr. Teilweise ist der beträchtliche Umsatzanstieg auf die Währungsverschiebungen zurückzuführen. Bei zahlreichen Unternehmen mit einer starken Auslandpräsenz hätten die Konzernumsätze unter Annahme unveränderter Wechselkurse für die Umrechnung der von den ausländischen Tochtergesellschaften erzielten Verkaufserlöse weniger stark zugenommen als unter Berücksichtigung der Abwertung des Schweizerfrankens gegenüber zahlreichen Währungen.

Die Erträge der grössten Industrie- und Handelsfirmen entwickelten sich in der Regel weniger günstig als die Umsätze. Der Cash flow nahm meistens nicht nur schwächer zu als die Verkaufserlöse, sondern war nicht selten rückläufig. Ein erheblicher Teil der grössten Vertreter aus Industrie und Handel wies überdies 1980 einen niedrigeren Reingewinn aus als im Vorjahr.

Das Bilanzwachstum der 50 grössten Banken der Schweiz hat sich 1980 mit 11,6% – gegenüber 10,3% im Vorjahr – leicht verstärkt. Demgegenüber hat sich das Prämienwachstum der 30 grössten Versicherungsgesellschaften mit netto (Prämieneinnahmen für eigene Rechnung) 9,4% (Vorjahr: 9,9%) und brutto (vereinnahmtes Prämienvolumen) 9,8% (9,6%) nicht mehr beschleunigt.

An der Spitze der grössten Industrieunternehmen der Schweiz stand 1980 Nestlé mit einem Konzernumsatz von 24,5 Mrd Fr. vor Ciba-Geigy und BBC mit einem konsolidierten Verkaufserlös von 11,9 bzw. 10,1 Mrd Fr. Unter den Handelsfirmen belegten Migros und Coop mit Gruppenumsätzen von 8,3 bzw. 6,3 Mrd Fr. die ersten Ränge, während bei den Transport- und Dienstleistungsgesellschaften die PTT und Danzas mit 6,3 bzw. 4,3 Mrd Fr. die höchsten Einnahmen aufwiesen. Unter den Banken stand die Schweizerische Bankgesellschaft mit einem Bilanztotal von 77,5 Mrd Fr. an erster Stelle, gefolgt vom Schweizerischen Bankverein (74,1 Mrd Fr.) und der Schweizerischen Krditanstalt (63,5 Mrd Fr.), während bei den Versicherungsgesellschaften die «Zürich» mit Nettoprämien von 3 Mrd Fr. die Rangliste vor der Schweizer Rück (2,54 Mrd Fr.) und der Rentenanstalt (2,47 Mrd Fr.) anführte.

		Konzernumsatz		Cash flow		Beschäftigte
		1980	Veränderung 1979/80	1980	Veränderung 1979/80	1980
		Mio Fr.	%	Mio Fr.	%	
1.	Nestlé	24 479	+ 13,1	1 446	+ 0,1	152 700
2.	Ciba-Geigy	11 914	+ 20,5	1 032	+ 7,8	81 184
3.	BBC	10 059	+ 14,3	412	– 15,1	105 300
4.	Migros	8 343	+ 8,1	373	+ 5,2	40 361
5.	Alusuisse	6 903	+ 19,4	549	+ 16,0	45 080
6.	Coop	6 342	+ 12,9	228	+ 6,0	30 462
7.	PTT	6 275[1]	+ 6,8	1 792	+ 1,1	51 592
8.	Roche	5 856	+ 12,8	634	+ 5,0	43 643
9.	Sandoz	4 900	+ 10,3	488	+ 13,0	35 459
10.	Danzas	4 300[2]	+ 13,2	—	—	10 200
11.	Oerlikon-Bührle	4 113	+ 5,9	345	– 7,3	37 204
12.	Sulzer	3 821	+ 22,9	196	+ 5,4	34 931
13.	Kühne & Nagel	3 270[2]	+ 10,4	—	—	8 392
14.	Swissair	2 900[1]	+ 16,5	217	– 13,5	15 356
15.	SBB	2 675[1]	+ 8,2	—	—	38 367
16.	Holderbank	2 542	+ 11,5	483	+ 14,6	18 734
17.	Jacobs	2 489	+ 12,9	91	+ 7,9	3 928
18.	Panalpina	2 368[2]	+ 18,9	—	—	6 265
19.	Georg Fischer	1 718	+ 11,6	80	+ 11,1	16 858
20.	Wienerwald	1 682[2]	+ 18,0	—	—	24 300
21.	Careal	1 512[2]	+ 9,2	—	—	3 412
22.	Interfood	1 464	+ 15,8	49	+ 8,8	8 141
23.	Shell (Schweiz)	1 444[3]	+ 14,1	38	– 50,5	395
24.	Schindler	1 410	+ 11,9	66	+ 24,9	21 758
25.	Asuag	1 332	+ 9,9	—	—	15 574

[1]Gesamtertrag [2]Nicht konsolidiert [3]Ohne Zölle und Importgebühren

Weissenau-Neuhaus, ein erweitertes Naturschutzgebiet

(pd). Kürzlich hat der Regierungsrat des Kantons Bern auf Antrag der Forstdirektion und ihres Naturschutzinspektorates das am obern Ende des Thunersees gelegene Naturschutzgebiet Weissenau-Neuhaus erweitert. Seine Fläche beträgt nun 49,74 ha. Die landschaftlichen Schönheiten sowie das reiche Tier- und Pflanzenleben haben schon früh die Aufmerksamkeit der Naturfreunde geweckt; eine erste Unterschutzstellung ist bereits 1943 erfolgt. Bei der Gründung dieses Reservates und seither bei der Betreuung und Pflege hat sich der Uferschutzverband Thuner- und Brienzersee bleibende Verdienste erworben.

Das Naturschutzgebiet Weissenau-Neuhaus mit seinen Schilfflächen, Riedwiesen und Auwäldern ist in verschiedene gesamtschweizerische Inventare, die sich auf den Natur- und Landschaftsschutz beziehen, aufgenommen und als von nationaler Bedeutung bezeichnet worden. Es findet sich dort namentlich eine reichhaltige Vogelwelt; die Artenliste zählt heute 202 Namen.

Die Weissenau gehört zu unsern wenigen Totalreservaten; der Uferweg darf ganzjährig nicht verlassen werden. Das heisst nun nicht, der Naturfreund werde hier völlig ausgeschlossen. Gerade im Bereich der Alten Aare ergeben sich vom Weg aus ausserordentlich günstige Beobachtungsmöglichkeiten. Hier sind sich die Schwimmvögel an den Wanderer gewöhnt, und aus wenigen Metern Distanz lässt sich das Brutgeschehen bei Stockente, Haubentaucher, Blässhuhn und weitern Arten verfolgen. Vom Herbst bis zum Frühling fallen in der Bucht die Scharen von Tafel-, Reiher- und Schellenten auf. Im Spätsommer lassen sich seit einigen Jahren grössere Gruppen – bis zu 80 Stück – des Schwarzhalstauchers blicken. Die Art besitzt jetzt hier einen der bedeutendsten Mauserplätze in der Schweiz.

Die Lenkung des Besucherstromes in einem Naturschutzgebiet stellt sehr oft heikle Fragen. Hier in der Weissenau darf das Problem als gelöst betrachtet werden: Einerseits erlaubt das Begehen des Weges beste Einblicke in das Naturleben, andererseits besitzen Tiere und Pflanzen genügend grosse Räume, die ein ungestörtes Leben und Gedeihen ermöglichen.

Planetensonde Voyager 2 im Anflug auf Saturn

(*AD*). Obgleich die amerikanische Raumsonde Voyager 2 erst am 25. August 1981 die grösste Annäherung an den Planeten Saturn erreicht, funkt sie schon seit Anfang Juni Photos vom zweitgrössten Planeten unseres Sonnensystems zur Erde. Die Aufnahmen lassen von Tag zu Tag mehr Einzelheiten im Ringsystem erkennen, dessen komplexe Struktur die Schwestersonde Voyager 1 im November 1980 aufdeckte. Von den Nahaufnahmen im August – Voyager 2 wird den Planeten Saturn in einer Entfernung von 101 400 km passieren – hoffen die Wissenschaftler weitere Erkenntnisse über den Planeten selbst, das vielfältig gegliederte System seiner Ringe, über seine Monde und über die Materie, aus der Ringe und Monde bestehen, zu gewinnen.

Im Gegensatz zu Voyager 1 nähert sich Voyager 2 dem Saturn über der Ringebene. Die Sonde schwingt über den Planeten hinweg, ehe sie auf der gegenüberliegenden Seite zwischen zwei der äusseren Hauptringe hindurchstösst, um dann in einem weiten Bogen Kurs auf den Planeten *Uranus* zu nehmen. Sie wird fünf Jahre brauchen, bis sie in die Nähe dieses zweitletzten Planeten in unserem Sonnensystem gelangt. Ob Pläne verwirklicht werden können, mit der am 20. August 1977 in Cape Canaveral gestarteten Voyager 2 schliesslich auch *Neptun*, den äussersten bekannten Planeten, zu sondieren, ist ungewiss.

Eine noch offene Frage ist die Anordnung und «Steuerung» der Hunderte oder gar Tausende von *Einzelringen* um den Saturn, die Voyager 1 entdeckte. Aufnahmen der hochempfindlichen Bordkameras liessen erkennen, dass jeder der fünf bis dahin bekannten Hauptringe hundertfach unterteilt ist. Und jeder dieser Ringe ist vom anderen getrennt, jeder schwingt um den Planeten mit eigener Geschwindigkeit und eigenem Abstand. Die Ringe sind von unterschiedlicher Breite und Dichte – manche so durchsichtig, dass man sie schwer ausmachen kann –, auch von unterschiedlicher Farbe, was auf verschiedene Zusammensetzung schliessen lässt. Jeder einzelne enthält Tausende und aber Tausende von Partikeln und Materiebrocken von Millimeter- und Zentimetergrösse bis zu meterdicken «Schneebällen» und Eisbrocken. Dennoch scheint jeder Ring nur seine eigene Materiemasse in der Bahn um den Planeten zu bewegen, wenn auch dann und wann einzelne Objekte zwischen zwei Ringen pendeln. Wie und weshalb dies geschieht und nach welchen Gesetzen sich die Ringe samt Zwischenräumen in der Bahnebene halten, hat zwar schon mancherlei theoretische Überlegungen ausgelöst, konnte aber noch nicht schlüssig beantwortet werden.

Der Bordcomputer von Voyager 2 wurde umprogrammiert, damit die Wissenschaftler des *Jet Propulsion Laboratory* in *Pasadena* (Kalifornien) Gelegenheit erhalten, auffällige Phänomene genauer unter die Lupe zu nehmen. So sollen beispielsweise die Monde *Tethys, Enceladus, Hyperion, Iapetus* und *Phoebe* (der äusserste Mond) dieses Mal aus grösstmöglicher Nähe beobachtet werden. Vielleicht findet die Sonde weitere Trabanten des Planeten Saturn. Vor dem Besuch von Voyager 1 im vergangenen Jahr waren zehn Monde bekannt. Voyager 1 entdeckte drei dazu, weitere vier wurden von Astronomen mit Teleskopen gefunden.

Besonderes Interesse gilt der *radspeichenähnlichen Zeichnung innerhalb bestimmter Ringgruppen*. Sie ist auf den neuen Photos bereits wieder zu sehen. Auch für die «verzwirnte» Struktur des F-Rings fand man bisher noch keine hieb- und stichfeste Erklärung – vielleicht liefert Voyager 2 zu diesem Phänomen neue, aufschlussreiche Details.

Die Messgeräte für *Plasmawellen* an Bord von Voyager 2 registrierten an zwei Tagen im Februar und noch einmal Anfang April 1981 Signale in einem Frequenzbereich, der für die Magnetosphäre des Planeten Jupiter charakteristisch ist. Das wahrgenommene «Rauschen» bedeutet nach Ansicht eines der Projektwissenschaftler, dass sich in der Magnetosphäre, einem weit ausgezogenen Magnetfeldschweif im «Windschatten» des Riesenplaneten Saturn auf seiner der Sonne abgewendeten Seite, Radiowellen in der Falle befinden, vielleicht auch dort entstehen. Die aufgefangenen Signale lassen darauf schliessen, dass das Jupiter-Magnetfeld mehrere Millionen Kilometer hinter dem Planeten fadenförmig aufgespalten ist. Die Entfernung zum Jupiter betrug bei den letzten Messungen der Voyager 2 etwa 482 Millionen Kilometer. Und es ist durchaus möglich, dass die vom Jupiter-Magnetfeld beeinflusste Zone bis zum Saturn reicht, wenn die beiden Planeten am 25. und 26. August 1981 in Konjunktion zur Sonne, also hintereinander stehen. Sie sind dann 628 Millionen Kilometer voneinander entfernt.

Voyager 2 wird in dieser Zeit den Raum zwischen beiden passieren. Dann wird sich z. B. zeigen, wie und in welchem Umfang der *Sonnenwind* durch die Jupiter-Magnetosphäre von der Saturn-Magnetosphäre abgeschirmt wird, wie weit sich die letzte als Folge davon nach der der Sonne zugekehrten Seite auszudehnen vermag und welche Wechselwirkungen sich zwischen den Magnetfeldern beider Planeten ergeben. Normalerweise ist die Magnetosphäre auf der Stirnseite jedes Planeten, d. h. auf der der Sonne zugekehrten Seite, unter dem Einfluss des anströmenden Sonnenwindes stark komprimiert, während sie auf der Rückseite, im Schatten des Sonnenwindes, einen weiten, tropfenförmig ausgezogenen Bereich einnimmt. Mit Spannung erwarten nun die Nasa-Wissenschaftler die Messdaten von Voyager 2 in der zweiten Augusthälfte.

*

Ostspionage gegen Infrastrukturanlagen

(bm). Am 18. Juni 1981 hat Nationalrat *Friedrich* (Winterthur) im Parlament eine Interpellation eingereicht, worin er feststellt, dass die schweizerische Infrastruktur von den Nachrichtendiensten des Warschaupaktes zunehmend erkundet wird. *Sogenannte Studenten* verlangen bei den zuständigen Stellen die Planunterlagen von wichtigen Objekten (Wasser- und Stromversorgung, Brücken, Tunnels) oder von Schlüsselregionen (Olten, Sargans), welche als Unterlagen für Seminararbeiten dienen sollen.

Die *«Deutsche Bücherei»* (Leipzig) und die *«Cartactual»* (Budapest) ersuchen Kantone und Gemeinden um Zustellung von Detailplänen zwecks wissenschaftlicher Dokumentation. Nationalrat Friedrich und die Mitunterzeichner sehen darin ernste Gefahren von Sabotageakten und Anschlägen. Der Bundesrat wird aufgefordert, die nötigen Massnahmen für einen genügenden Schutz der Pläne zu ergreifen.

Angesprochen sind hier vor allem die Amtsstellen, wo die Gesuchsteller häufig zum Ziel gelangen. Aber auch private Ingenieurbüros und Bauunternehmungen sind wichtige Informationsträger und sind für die Spionage von Interesse. Durch *laufende Orientierung* der Betroffenen und durch *Schaffung geeigneter rechtlicher Instrumente* soll die Spionagetätigkeit wesentlich erschwert werden.

SIA-Fachgruppen

Verfahrens- und Chemieingenieur-Technik

Tagung an der Ilmac in Basel

Wie schon gemeldet, führt die *SIA-Fachgruppe für Verfahrens- und Chemieingenieur-Technik* (FVC) im Rahmen des *6. Schweizerischen Treffens für Chemie* an der Ilmac, am 1. Okt. in *Basel* eine eigene Veranstaltung durch.

Themen und Referenten

«Parameterbestimmung kinetischer Modelle für heterogene Reaktionen» (*M. Dettmer/A. Renken*, ETH Lausanne), «Kontinuierliche Hydrolyse eines Azetats in einem zweiphasigen System» (*A. Lustenberger*, Hoffmann-La Roche, Basel), «Wärmeflusskalorimeter für datenorientierte Prozessentwicklung» (*G. Giger*, Ciba Geigy, Basel);

«Betriebskennfeld von Schlitzböden; Einfluss konstruktiver und stoffspezifischer Parameter» (*H. Laederach*, ETHZ/*U. Bühlmann*, Kühni AG, Allschwil), «Rovactor, ein vielseitig verwendbarer thermischer Behandlungsapparat» (*W. Trachsler*, Luwa AG, Zürich), «Fluiddynamik eines Wirbelbettes» (*D. Cebulla/E. Kratz*, Escher Wyss, Zürich), «Modellversuche für Filterzentrifugen-Leistungsberechnungen» (*H. Papezik/R. Châtelain/R. Jaccard*, Sandoz, Basel);

«Abwasseraufbereitung mit DMF-Regeneration mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion» (*P. Flatt*, Ciba Geigy, Basel), «Elektrochemische Schwermetallentsorgung in industriellen Abwässern» (*W. Samhaber*, Sandoz, Basel).

Hauptvorträge (nachmittags). «Fortschritte auf dem Molekularsiebsektor» (*F. Wolf*, Universität Halle), «Reaktionstechnik für die Spezialitätenchemie» (*W. Regenass*, Ciba Geigy, Schweizerhalle).

Generalversammlung der Fachgruppe: ab 16 Uhr.

Tagungsgebühren: Fr. 30.– für Mitglieder, Fr. 50.– für Nichtmitglieder der FVC.

Auskünfte und *Anmeldung:* 6. Schweiz. Treffen für Chemie, Kongressdienst, Schweiz. Mustermesse, Postfach, 4021 Basel. Tel. 061/26 20 20.