

## Wechsel an der Spitze von DESY

**HERA-„Vater“ Björn Wiik Nachfolger von Volker Soergel**

Nach 12jähriger Amtszeit wurde am 25. Februar Professor Volker Soergel als Vorsitzender des DESY-Direktoriums feierlich verabschiedet. Im Rahmen eines Festaktes am Vormittag würdigten Politiker und Wissenschaftler Soergels Beitrag zur Weiterentwicklung von DESY – so wurde während seiner Amtszeit nicht nur die Proton-Elektron-Ringanlage HERA genehmigt und gebaut, sondern mit dem Ausbau des Speicherringes DORIS auch das zweite „Forschungsbein“, die Synchrotronstrahlung, intensiviert. Keiner der Redner versäumte, Soergels Engagement für internationale Zusammenarbeit, besonders auch mit den östlichen Ländern, hervorzuheben, sowie seinen persönlichen Einsatz für das ehemalige Institut für Hochenergiephysik der DDR in Zeuthen zu erwähnen, das heute als Teil von DESY weitergeführt wird. Unter großem Beifall der zahlreich angereisten Gäste und Freunde nahm Soergel aus der Hand des Staatssekretärs im BMFT, G. Ziller, das Bundesverdienstkreuz 1. Klasse entgegen.

Mit Wirkung vom 1. März hat Professor Björn H. Wiik für fünf Jahre die Leitung von DESY übernommen. Wiik, der schon von 1976 bis 1981 einer der leitenden Wissenschaftler bei DESY war, gilt als „Vater“ von HERA. Er hat nicht nur die Ideen für diesen neuen Beschleunigertyp geliefert, sondern war auch zusammen mit Gustav-Adolf Voss verantwortlich für Planung, Bau und Inbetriebnahme. Als seine wichtigsten Aufgaben sieht Wiik zunächst, den Betrieb von HERA zu optimieren und das dazugehörige Experimentprogramm auszubauen. Als große und reizvolle Herausforderung empfindet er es, bei der Entwicklung der nächsten Generation von Beschleunigern an vorderster Front mitzuwirken.

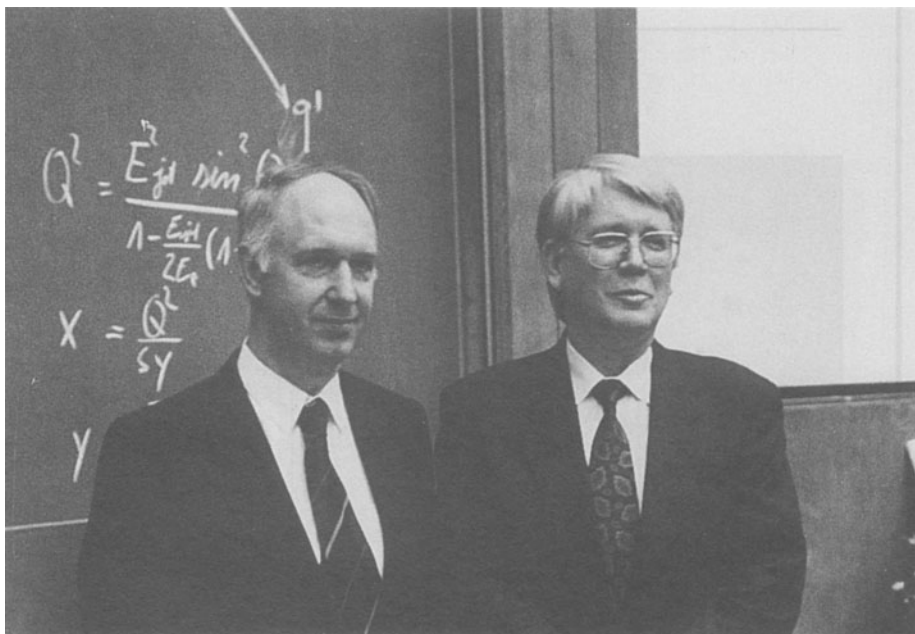
Dem offiziellen Festakt folgte am späten Nachmittag ein Wissenschaftliches Kolloquium, das R. Taylor (SLAC) mit einem geschichtlichen Überblick über die e-p-Physik einleitete. M. Danilov (ITEP, Moskau), der in seinem Vortrag über e<sup>+</sup>e<sup>-</sup>-Physik die mit PETRA und DORIS bei DESY erzielten Resultate der letzten zwölf Jahre Revue passieren ließ, kommentierte die erfolglose Suche nach den

## High Performance Computing – das Milliardenending

Carlo Rubbia rief – und (fast) alle kamen. Im Jahre 1990 wurde auf Initiative der EG-Kommission unter dem Vorsitz von C. Rubbia (CERN) eine Arbeitsgruppe von Supercomputer-Nutzern gebildet. Zweck dieser Gruppe war es, eine Einschätzung der europäischen Situation bezüglich High Performance Computing (HPC) zu erarbeiten und, falls es sich als notwendig herausstellen sollte, Empfehlungen für Aktivitäten der Kommission auf diesem Gebiet aufzustellen. Ein Bericht wurde im Februar 1991 veröffentlicht und brachte übereinstimmend zum Ausdruck, daß HPC sowohl für die industrielle als auch für die wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit lebenswichtig ist, aber auch, daß Europa sehr stark auf fremde – sprich amerikanische und japanische – Unterstützung sowohl im Hardware- als auch im Softwarebereich angewiesen ist. Auf der Grundlage dieser Überlegungen entstanden europäische Initiativen, die als erste Schritte einer län-

gerfristigen Politik anzusehen sind, die zum Ziel hat, Europa auf dem Gebiet des HPC zu einem gleichberechtigten Partner für die USA und Japan zu machen. Gleichzeitig wurde in dem EG-Bericht „The European Electronics and Information Technology Industry: state of play, issues at stake and plan for action“ HPC als eines der Hauptgebiete für zukünftige europäische Programme anerkannt.

Um den gewonnenen Schwung nicht wieder zu verlieren, hat die EG-Kommission Ende 1991 wiederum unter dem Vorsitz von Rubbia eine neue Arbeitsgruppe, das High Performance Computing and Networking Advisory Committee (HPCN im Unterschied zur amerikanischen Initiative HPCC = High Performance Computing and Communications) gebildet, die in vier Bereichen aktiv werden sollte, wobei zwei dieser Bereiche mehr technologisch (Netze sowie Hardware und Architektur) und zwei mehr anwendungsorientiert (wissen-



Der scheidende DESY-Direktor, Professor Volker Soergel (links), und sein Nachfolger im Amt, Professor Björn H. Wiik (Foto: DESY, 42482/6)

verschiedensten vorhergesagten Teilchen mit „Our understanding of the world is based to a large extent on what does *not* happen“. V. Sailes (Baton Rouge, Louisiana University) Vortrag über „Synchrotron Radiation“, in dem er die Bedeutung

der bei DESY am HASYLAB erzielten Ergebnisse hervorhob und die Entwicklung aufzeigte, die diese Forschungsrichtung seit 1981 bei DESY genommen hat, bildete den Abschluß des Kolloquiums.

(S.U.)

schaftliche und industrielle Anwendungen) sind. Nach wiederum kurzfristig eingeladenen Sitzungen und hektischen Aktivitäten entstand dann der im Oktober 1992 veröffentlichte, zweibändige „Report of the High Performance Computing and Networking Advisory Committee“, der bei Frederico Carminati, CERN-CN, CH-1211 Genf, Schweiz zu beziehen ist. Der erste Band des Reports gibt eine globale Standortbestimmung und endet mit generellen Empfehlungen, der zweite Band berichtet über die Ergebnisse der vier Unterarbeitsgruppen. Daß nicht gekleckert werden soll, zeigen die für die ersten fünf Jahre der Aufbauphase veranschlagten Kosten in Höhe von insgesamt 7 Milliarden DM. Diese gewaltige Summe relativiert sich jedoch, wenn man sie mit den ca. 1,3 Milliarden DM vergleicht, die bereits 1993 in das amerikanische HPCC-Programm fließen werden. Konkret sollen die ECUs auf vier Hauptaktivitäten aufgeteilt werden:

- Zu etwa 30 % auf die Unterstützung von Anwendungen und die Entwicklung neuer Methoden. In diesen Bereich gehören auch die vielzitierten „Grand Challenges“ wie die Modellierung der Atmosphäre und der Ozeane, Wetter- und globale Klimamodelle, Arzneimitteldesign oder hydrodynamische und magnetohydrodynamische Probleme in der Luft- und Raumfahrt, bei Verbrennungsvorgängen und in der Astrophysik.

- Zu etwa 25 % auf die Erforschung, Entwicklung und Darstellung von Schlüsseltechnologien; hier reicht die Liste von neuen (z. B. genetischen) Algorithmen über Multimedia Mensch-Maschine-Interfaces bis hin zu Gbit/s-Netzen und Tbyte-Datenmanagement und Visualisierung.

- Zu etwa 35 % in die Infrastruktur, d. h. Netze und 16 über Europa verteilte, der Größe nach gestaffelte HPCN-Zentren.

- Die restlichen 10 % sind für Aus- und Weiterbildung geplant.

Unabhängig von der Bedeutung dieser HPC-Initiative für die technologische und ökonomische Infrastruktur kommt ein in seiner Arbeitsweise stark numerisch orientierter theoretischer Physiker natürlich ins Schwärmen, wenn er in dem Report sinngemäß lesen kann: „... mehr als ein einfaches Computerwerkzeug ist HPC ein neues Paradigma für die Forschung. Angewandt auf die Computersimulation (d. h. auf die abstrakte, aber möglichst realistische Darstellung der realen Welt unter Verwendung einer mathematischen Beschreibung der zugrundeliegenden Mechanismen) bietet es die dreifache Stärke der Erklärung, der Vorhersage und der Optimierung. HPCN kann Einsichten in extrem komplexe Probleme, die von phy-

sikalischen, ingenieurwissenschaftlichen, chemischen, biologischen, ökonomischen und sozialwissenschaftlichen Systemen stammen, auf eine Weise ermöglichen, die analog dem Gebrauch von Teleskopen und Mikroskopen ist, um neue Entdeckungen und Erfindungen zu machen. . .“

Nach dem Schwärmen allerdings noch eine Warnung: Noch ist auf der EG-Ebene das entsprechende Rahmenprogramm nicht verabschiedet. Die beiden wesentlichen Implementierungselemente des Programms für die Infrastruktur, nämlich die HPC-Zentren und die Netze, erfordern zunächst einen Konsens auf europäischer nationaler Ebene in der Frage, welche

Zentren und wo und schließlich welche Netze. Bisher ist es keinem EG-Programm, sei es ESPRIT oder RACE, gelungen, mit oder gegen die europäischen Telekommunikationsgesellschaften ein internationales Netz mit bescheidenen 2 Mbit/s, geschweige denn mehr, zu realisieren. Man kann hier nur wieder neidvoll nach den USA schauen, wo zur Zeit nationale Netze mit 1 Gbit/s diskutiert werden.

Angesichts der amerikanischen und japanischen Aktivitäten kann man nur hoffen, daß die europäische HPC-Initiative kein (Giga)-Flop wird.

H. Ruder, Tübingen

## Große Pläne: Gravitationswellen-Detektor auf Satelliten-Cluster

Wissenschaftler aus USA, Großbritannien, Frankreich, Italien und Deutschland wollen der NASA und der ESA das Gemeinschaftsprojekt eines satellitengestützten Laserinterferometers vorschlagen. Grundprinzip ist ein Interferometer in Michelson-Anordnung mit Armlängen von 5 Mio. Kilometer. Die Satelliten an den Enden der Arme werden allerdings keine einfachen Spiegel enthalten, sondern Laser, deren Phase starr an das ankommende Licht gekoppelt ist. Statt eines Strahlteilers sollen phasengekoppelte Laser benutzt werden, die in jeweils eigenen, aber nahe beieinander angeordneten Satelliten montiert werden. Stationiert werden soll dieser Cluster von vier Satelliten

45 bis 60 Grad hinter der Erde in derselben Sonnenumlaufbahn.

Der ESA-Teil des Projekts wird formell als Vorschlag für eine M3-Mission (= 3. Mission mittlere Größe, Kosten max. 322 Mio. ECU) eingereicht. Der ESA-Zeitplan für M3 sieht so aus: Entscheidung über Vorstudien im Oktober 1993, über den Beginn der sog. Phase-A-Studien im Frühjahr 1994, endgültige Auswahl im Sommer 1996, Starttermin 2003. Mit hoher Priorität, so K. Danzmann vom MPI für Quantenoptik gegenüber der Redaktion, müssen jetzt die Kosten für das ehrgeizige Projekt untersucht werden. (E.D.)

## Volkswagen-Stiftung fördert GUS-Wissenschaftler

Die Volkswagen-Stiftung finanziert seit diesem Jahr ein projektorientiertes Kooperationsprogramm für Mathematiker aus der Gemeinschaft Unabhängiger Staaten und aus Deutschland. Es wurde von einer Initiativgruppe (J. Brüning, V. Enß, F. Hirzebruch, W. Müller, R. Schrader, R. Seiler) angeregt. Sechs Projekte werden gefördert, die sich thematisch von der reinen Mathematik bis zur Mathematischen Physik erstrecken. Jedes Projekt steht unter der Leitung eines west-östlichen Wissenschaftlerpaars. Das Gesamtprojekt wird vom Sprecher (R. Seiler) koordiniert. Jährlich sollen Berichtseminare stattfinden, auf denen die Projektteilnehmer sich gegenseitig und den wissenschaftlichen Beirat über ihre Arbeit informieren.

Die an den Projekten teilnehmenden Gäste aus der Gemeinschaft Unabhängiger

Staaten sollen einige Monate bis zu einem halben Jahr pro Kalenderjahr an einer Universität in Deutschland – in der Regel an der Universität des deutschen Projektleiters – verbringen und dort an dem entsprechenden Thema zusammen mit den an dem Projekt beteiligten deutschen Wissenschaftlern forschen und eventuell auch einmal einen Spezialkurs unterrichten. Die Themen der einzelnen Projekte und ihre Leiter sind folgende:

1. *Dynamische Systeme und Statistische Physik*, Ya. Sinai (Moskau und Princeton) und H. Spohn (München)
2. *Integrierbare Systeme und Quantengruppen*, a) Schwerpunkt Klassische Dynamik: S. Novikov (Moskau) und R. Schrader (Berlin); b) Schwerpunkt Quanten-Dynamik: L. Faddeev (St. Petersburg) und G. Mack (Hamburg)
3. *Komplexitätstheorie*, D. Grigorieff (St. Petersburg) und M. Karpinski (Bonn)

4. *Partielle Differentialgleichungen und Spektraltheorie*, M. Shubin (Moskau, Cambridge USA) und J. Brüning (Augsburg)
5. *Stochastik*, A. Shiryaev (Moskau) und H. Foellmer (Bonn)
6. *Symplektische und komplexe Geometrie, Topologie*, V. Arnold (Moskau) und H. Hofer (Bochum).

Dieses Projekt ist eines unter mehreren, das zum Ziel hat, die in Not geratene Mathematik und Physik in der GUS zu unterstützen. In Deutschland sind es vor allem die Alexander von Humboldt-Stiftung, die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die Max-Planck-Gesellschaft und der Deutsche Akademische Austauschdienst, die Wissenschaftler auf individueller Basis über eine Einladung nach Deutschland fördern. Die Volkswagen-Stiftung hat neben dem hier beschriebenen Projekt noch ein zweites in die Wege geleitet, das zum Ziel hat, die Kooperation von einzelnen Wissenschaftlern im natur- und ingenieurwissenschaftlichen Bereich zu fördern. Die folgenden Daten geben einen Eindruck von den Größenordnungen der Förderungen; sie beziehen sich ausschließlich auf Mathematiker aus der GUS: Im vergangenen Herbst waren am MPI in Bonn neun Wissenschaftler aus der GUS eingeladen. Im Jahre 1991 hat die Alexander von Humboldt-Stiftung 22 Mathematikern und 6 Computerwissenschaftlern einen Aufenthalt von mindestens einem Jahr finanziert. Die Volkswagen-Stiftung wird in den zweieinhalb Jahren, über die sich das vom Mathematischen Forschungsinstitut Oberwolfach betreute Projekt erstreckt, eine Million Mark zur Verfügung stellen.

Die Amerikanische Mathematische Gesellschaft bemüht sich durch eine Reihe von Maßnahmen die mathematischen Wissenschaften in der GUS zu fördern. Ähnliches – aber in viel größerem Umfang – hat der finanzkräftige Mäzen und Spekulant Soros im Sinn. In Frankreich läuft ein Programm, unter dem Wissenschaftler aus der GUS eingeladen werden können. Die Royal Society hat ebenfalls ein Unterstützungsprogramm in die Wege geleitet.

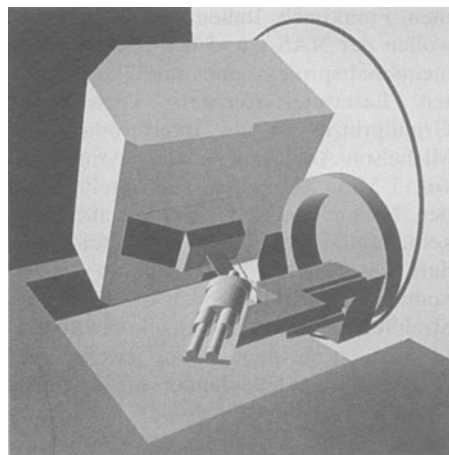
Das Volkswagen-Projekt ist in seinem Umfang nicht besonders groß. Es hat aber eine Zielsetzung, die es von anderen Projekten unterscheidet: Es versucht, die Unterstützung der Wissenschaftler in der GUS mit einer Förderung der Wissenschaft in Deutschland zu verbinden. Es ist auf Projekte orientiert und damit auch auf die Erhaltung der mit diesen Projekten verbundenen traditionsreichen Arbeitsgruppen.

R. Seiler, Berlin

## Neues Protonentherapie-Projekt am Paul-Scherrer-Institut

Tumore bei optimaler Schonung des sie umgebenden gesunden Gewebes zu behandeln – das ist das Ziel der Strahlentherapie. Protonen eignen sich hierfür besonders gut, denn sie haben im Körper eine gut definierte Eindringtiefe und geben die maximale Strahlendosis in der Tiefe ab.

Eine am Paul-Scherrer-Institut (PSI) in Villigen/Schweiz in Entwicklung befindliche Anlage soll es ermöglichen, durch spezielle Techniken der Strahlführung die Dosis der Tumormark in drei Dimensionen präzise anzupassen. Dies erreicht man durch eine isozentrisch um den Patienten drehbare Strahlführung, die sog. „Gantry“, mit deren Hilfe der Tumor aus allen Richtungen bestrahlt werden kann. Das Computerbild zeigt vorne den Thera-



pietisch für Bestrahlungen im Kopf-Schulter-Bereich mit einer Patientenpuppe, links dahinter der Gantrykopf, aus welchem der Protonenstrahl (hier als breites Strahlenband visualisiert) auf den Tumor fokussiert wird. Die maximale Eindringtiefe der Protonen wird 40 cm betragen. Mittels der Drehscheibe rechts hinten können Gantrykopf und Patient in verschiedene Positionen zueinander gebracht werden, um so eine optimale Dosisverteilung zu erzielen. Die Lage des Patienten in bezug auf das Erdfeld bleibt dabei unverändert, da bei einer Drehung der Gantry der Patiententsch synchron in der Gegenrichtung gedreht wird. Die Dosis wird an die Tumormark mit einer am PSI entwickelten dynamischen Bestrahlungstechnik dreidimensional angepaßt: Die schnelle horizontale Bewegung des Strahls wird durch einen Ablenkmagneten (Wobbler) erreicht, ein mechanischer Reichweitenmodulator erlaubt die Variation der Eindringtiefe, und quer zum Strahl kann der Patient bewegt werden. Noch dieses Jahr soll der Aufbau dieser Anlage abgeschlos-

sen werden, ab Mitte nächsten Jahres will man erste Patienten bestrahlen.

Gegenüber einer in Loma Linda, Kalifornien, seit ca. zwei Jahren existierenden Anlage, die einen Durchmesser von zwölf Metern aufweist, hat die am PSI geplante Gantry nicht nur den Vorteil, daß die Anpassung des Bestrahlungsvolumens an das Zielvolumen echt dreidimensional erfolgt, sondern auch den, daß sie mit nur vier Metern Durchmesser weitaus kompakter ist. Daher ist – erfolgreicher Betrieb der Pilotanlage am PSI vorausgesetzt – durchaus ein routinemäßiger späterer Einsatz in Krankenhäusern und damit verbunden der Aufbau von Protonentherapiezentren vorstellbar. Schließlich wird, wie H. Blattmann (PSI) der Redaktion mitteilte, der Arbeitsaufwand pro Patient kleiner sein als in Loma Linda, da keine Patientenspezifischen Kollimatoren oder Masken notwendig sind, und man hofft, mit weniger Einstrahlrichtungen auszukommen.

S. Ulbig

## Wissmann: „Raumfahrt-Prestigeprojekte nicht mehr zeitgemäß“

Eine engere deutsch-russische Zusammenarbeit bei der Erforschung und friedlichen Nutzung des Weltraums – darauf zielt eine Vereinbarung ab, die der Generaldirektor der Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten Wild und sein Kollege von der Russischen Raumfahrtagentur Koptjew am 1. März unterzeichnet haben. Ein erstes gemeinsames Projekt ist der Bau und Flug einer unbemannten Rückkehrkapsel, mit der die physikalischen Vorgänge beim Wiedereintritt von Raumfluggeräten in die Atmosphäre untersucht und technologische Experimente unter Schwerelosigkeit durchgeführt werden sollen. Der einwöchige Flug soll nächstes Jahr stattfinden; der deutsche Beitrag beläuft sich auf ca. 35 Mio. DM. Forschungsminister Wissmann betonte, daß die deutsche Raumfahrtpolitik neue Perspektiven und Ansätze zur Globalisierung und Internationalisierung der Raumfahrtaktivitäten künftig offensiver aufgreifen werde. In einer Zeit geringer Mittel und der Realität gewordenen Annäherung zwischen Ost und West seien Prestigeprojekte nicht mehr zeitgemäß. Die Kontinuität auf der Grundlage der Beschlüsse von Granada (vgl. Phys. Bl., 1/93, S. 10) solle aber gewahrt werden.

S. U./Quelle: BMFT

# Stewardessen stärker strahlenbelastet als Kernkraftwerks-Personal

Aufgrund einer Neubewertung der Strahlenexposition der Bewohner von Hiroshima und Nagasaki infolge der Atombombenabwürfe sowie neuerer biophysikalischer Erkenntnisse über die Strahlenwirkung begann in den achtziger Jahren eine Diskussion um die bestehenden Schutzvorschriften für „beruflich strahlenexponierte Personen“. Als Ergebnis wurden u. a. langjährige Expositionen strikter begrenzt als bisher (vgl. Tabelle), und die Qualitätsfaktoren (jetzt „radiation weighting factors“) für Neutronen, die deren hoher biologischer Wirksamkeit Rechnung tragen, angehoben.

Schon 1985 wurde in den USA eine Neubewertung des Strahlenrisikos für Flugpersonal und Vielflieger gefordert. Kontrovers diskutierte man insbesondere die Frage, ob dieser Personenkreis als „beruflich strahlenexponiert“ zu gelten habe. Die bis Ende der achtziger Jahre bekannten Literaturdaten über Strahlungsintensitäten in Reiseflughöhen variierten in weiten Grenzen. Noch im UNSCEAR-Bericht von 1988 ging man von durchschnittlich 1 bis 2,5 mSv/a (100 bis 250 mrem/a) – je nach Flughöhe – aus. 1990 veröffentlichte die US-Luftfahrtbehörde neue Modellrechnungen auf der Basis der bis dahin bekannten Zahlen, die u. a. aufzeigten, daß auf Langstreckenflügen in nördlichen Breiten bis etwa 0,1 mSv pro Flug möglich sind. Das würde bei angenommenen 500 Flugstunden/Jahr ca. 5 mSv pro Jahr für das Flugpersonal bedeuten – mithin ein Wert, der eine Überwachung des Personals erfordert. Seit 1990 wurden von mehreren Gruppen neue Meßflüge unternommen, die wiederum zu recht unterschiedlichen Ergebnissen führten.

Dies alles wird verständlich, wenn man sich die Komplexität des Strahlungsflusses in den relevanten Flughöhen vor Augen führt: Hauptbeiträge zur Exposition in 10 bis 12 km Höhe liefern vor allem schnelle Neutronen und auch Gammaquanten, in geringerem Umfang energiereiche Protonen, Elektronen, Myonen und Pionen. Dazu kommen „Sterne“, d. h. Kernzertrümmerungen durch energiereiche Protonen und Neutronen, die sich im Körper des Fliegenden ereignen, und die biologisch sehr wirksam sind. Selbst mit modernstem Instrumentarium ist die Messung aller Komponenten mit Unsicherheiten von rund  $\pm 50\%$  behaftet. Der Strahlungsfluß variiert nicht nur mit der Flughöhe, sondern auch mit der geographischen Breite. So ist der Fluß schneller

## Dosisgrenzwerte

a) für „beruflich Strahlenexponierte“

Alt: 50 mSv/Jahr

Neu: Deutsche Strahlenschutzverordnung von 1989:

Maximal 50 mSv in einem einzelnen Jahr, aber durchschnittlich nur 10 mSv/Jahr während eines angenommenen Berufslebens von 40 Jahren.

International Commission on Radiological Protection, 1991:

Maximal 50 mSv in einem einzelnen Jahr, aber durchschnittlich nur 20 mSv/Jahr innerhalb von 5 Jahren.

b) für „die Normalbevölkerung“

(aus künstlichen Strahlenquellen, Medizin nicht eingeschlossen)

ICRP 1985/91: 1 mSv/Jahr

Deutschland: 0,3 mSv/Jahr

Neutronen in geomagnetischen Breiten  $> 50$  bis  $60^\circ$  Grad (z. B. auf den viel beflogenen Nordatlantik-Routen zwischen Europa und den USA) etwa fünfmal höher als am Äquator. Der Strahlungsfluß variiert darüber hinaus zeitlich, zum einen mit dem 11jährigen Zyklus der solaren Aktivität, zum anderen kurzfristig nach

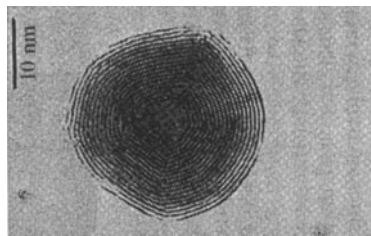
starken Sonneneruptionen. Das bedeutet, daß jeder Meßflug nur eine Momentaufnahme liefern kann. Bei allen Unsicherheiten ist gegenwärtig ein Richtwert von  $10 \mu\text{Sv/h}$  für die Dosisleistung in hohen Breiten angemessen und auch hinreichend konservativ. Neuere Ergebnisse der biologischen Dosimetrie scheinen diese Annahme zu stützen.

In ihren Empfehlungen von 1990 hat die „International Commission on Radiological Protection“ (ICRP) das Flugpersonal und die Vielflieger als „beruflich strahlenexponierte Personen“ anerkannt (ICRP 60, 1991). Diese Empfehlungen werden in verbindliche EG-Normen einfließen. Anfang 1992 hat das Bundesamt für Strahlenschutz einen Richtwert für die Exposition dieser Gruppe von 5 mSv/a bei 500 Flugstunden/a genannt – das ist mehr als das Doppelte der durchschnittlichen Exposition von Beschäftigten in kerntechnischen Anlagen. Auf nationaler und internationaler Ebene werden neue Meßprogramme geplant, mit denen man z. B. Neutronenspektren und die zeitlichen und geomagnetischen Variablen des Strahlungsflusses genauer bestimmen will. Aufgrund der Vielfalt der Variablen wird eine deutlich höhere Meßsicherheit nur mit einem deutlich höheren Aufwand als bisher zu erreichen sein.

D. Schalch, A. Scharmann, Gießen

## „Fußbälle“ aus Wolframdisulfid entdeckt

Käfigstrukturen sind keine Kohlenstoff-spezifische Eigenschaft. Dies ist ein Ergebnis von Experimenten am Weizmann-Institut in Israel. Die beteiligten Wissenschaftler um Prof. Reshef Tenne berichten über die Entdeckung von geschlossenen polyedrischen und zylindrischen Kristallen aus Wolframdisulfid ( $\text{WS}_2$ ) mit Größen von weniger als 10 nm bis zu mehr als 100 nm (*Nature*, Vol. 360, 3. Dezember 1992, S. 444).



Seit 1990 beschäftigt sich die Arbeitsgruppe mit der Produktion von dünnen Filmen aus  $\text{WS}_2$ , um photovoltaische Zellen herzustellen. Diese Filme entstanden, indem dünne Wolframfilme in einer  $\text{H}_2\text{S}$ -Atmosphäre geheizt wurden. In den Aufnahmen einiger dieser Filme wurden unerwartete Strukturen entdeckt: Die Abbil-

dung zeigt eine Aufnahme mit dem Transmissions-Elektronenmikroskop, in der eine typische sphärische Polyederform zu sehen ist. Der käfigähnliche Charakter dieser Partikel konnte durch Elektronenbeugung und „lattice imaging“ bestätigt werden.

Das halbleitende  $\text{WS}_2$  hat mit Graphit eine gemeinsame Eigenschaft: So wie Graphit aus ebenen Kohlenstoffschichten aufgebaut ist, besteht  $\text{WS}_2$  aus Schwefel- und Wolframschichten, wobei jeweils zwei Lagen Schwefel und eine Lage Wolfram ein S-W-S-„Sandwich“ bilden. Da diese Schichtstruktur die auffälligste Gemeinsamkeit ist, mutmaßen die Entdecker, daß die Tendenz, geschlossene Strukturen zu bilden, eine Folge der solchen geschichteten Strukturen eigenen Instabilität sein kann, wenn diese z. B. bei hohen Temperaturen oder durch Beschuß mit einem Elektronenstrahl beschädigt werden oder unvollständig ausgebildet sind. Ist diese Erklärung richtig, so ist jeder Stoff, der ebene Schichtstrukturen bildet, ein Kandidat für „Fußball“-ähnliche Formen. (S. U.)

## Physiker/Physikerinnen im Beruf

Zu diesem Thema hält der Regionalverband Hessen-Mittelrhein-Saar in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft ein Wochenendseminar ab. Zeit: 7. bis 9. Mai 1993; Ort: Physikzentrum, Hauptstraße 5, W-5340 Bad Honnef.

Physiker und Physikerinnen, Anfänger wie Etablierte, berichten über ihre berufliche Situation. Hierbei wird versucht, der breitgefächerten Einsetzbarkeit dieser Berufsgruppe in immer wieder wechselnden Beiträgen Rechnung zu tragen. Kollegen und Kolleginnen aus den unterschiedlichsten Bereichen, aus der Industrie (z. B. Chemie, EDV, Elektronik, Maschinenbau, Optik u. a.), aus Forschungseinrichtungen (z. B. staatlichen, halbstaatlichen u. a.), aus anderen Bereichen (z. B. Medizin, private Initiativen, Verlagswesen u. a.), stellen ihren persönlichen Werdegang und die Berufssituation in ihrer Branche vor. Gleichermaßen wird auf die Probleme von Berufsanfängern und die aktuelle Arbeitsmarktsituation eingegangen. Zu Diskussionen, auch in kleinerem Kreis, besteht genügend Zeit und Gelegenheit.

**Teilnehmerkreis:** Physikstudenten/innen ab Vordiplom bis zur Promotion. Maximal 50 Personen. Teilnehmer, die bereits einmal dieses Seminar besucht haben, werden wegen des beschränkten Platzes gebeten, sich nicht ein zweites Mal anzumelden.

**Unkostenbeitrag:** DM 30,- für DPG-Mitglieder, DM 60,- für Nichtmitglieder. Verpflegungs- und Übernachtungskosten trägt der Regionalverband.

**Anmeldung bis 15. 4. 93 formlos an:** Dipl.-Phys. P. Daab, Institut für Angewandte Physik, TH Darmstadt, Schloßgartenstraße 7, W-6100 Darmstadt, Tel.: 06151/162322, Fax: 06151/163022.

Die Unterlagen gehen Ihnen nach Meldeschluß zu!

P. Daab, T. Tschudi, W. Vollrath

## Arbeitsmarkt für Ingenieure

Das Stellenangebot für Ingenieure hat sich der verschlechterten Konjunktur angepaßt. Die rückläufige Entwicklung zeigt sich in den Zahlen der ausgeschriebenen Positionen seit 1990: Damals waren es 72 000 Stellenangebote, 1991 noch 51 000 und 1992 nur 45 000.

Trotz des allgemeinen Rückgangs von 12 % gibt es drei Branchen, deren Bedarf an Ingenieuren 1992 größer war als 1991: In der Bauindustrie gab es eine Steigerung von 73 %, in der Datenverarbeitung von 11 % und bei den Dienstleistungsunternehmen von 9 %. Die beiden größten Wirtschaftsbereiche, die Elektro-

und Maschinenbauindustrie, verzeichnen Rückgänge in den ausgeschriebenen Stellen um 3 bzw. 16 %.

Für die enorm gestiegene Nachfrage nach Bauingenieuren wird vor allem der bis weit in das nächste Jahrtausend hineinreichende bauliche Nachholbedarf der ostdeutschen Länder verantwortlich gemacht. Nach den Bauingenieuren werden Elektrotechniker, Maschinenbauer sowie Wirtschaftsingenieure am stärksten gesucht. Trotz der rückläufigen Konjunktur werden noch immer 12 205 Positionen (27 %) angeboten, für die keine bestimmte Studienrichtung gefordert wird. Hier liegen die Chancen für Berufseinsteiger wie auch für Ingenieure, die ein neues Betätigungsfeld suchen.

## Otto-Klung-Preis 1993

(Ausschreibung)

Im Jahre 1993 soll der Otto-Klung-Preis wieder an einen hervorragenden deutschen Physiker verliehen werden. Die Mittel für den Preis in Höhe von ca. 35 000 DM werden von der Otto-Klung-Stiftung zur Verfügung gestellt, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, herausragende jüngere deutsche Physiker und Chemiker, im jährlichen Wechsel zwischen beiden Fächern, hierdurch zu fördern.

Nach dem Testament von Otto Klung soll der Preis alle zwei Jahre „dem besten deutschen Physiker“ zuerkannt werden. Die Stiftungssatzung sieht keine Einschränkung der physikalischen Fachrichtung vor. Die Kandidaten sollen jedoch nicht älter als 40 Jahre sein und möglichst dem Hochschulbereich angehören.

Die Auswahl des Preisträgers obliegt dem Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin, unter Mitwirkung des für Preise zuständigen Vorstandsmitglieds der DPG. Die zuständige Kommission bittet um Unterstützung durch Benennung preiswürdiger Kandidaten. Vorschläge mit Begründung und Schriftenverzeichnis werden bis zum **31. Mai 1993** erbeten an die Otto-Klung-Preis-Kommission, Fachbereich Physik, Freie Universität Berlin, Arnimallee 14, W-1000 Berlin 33.

## „Polarstern“ auf Kurs in die Arktis

Ende Februar ist das Forschungsschiff „Polarstern“ des Alfred-Wegener-Instituts zu seiner neunten Arktisreise ausgelaufen, auf der folgende **Forschungsthemen** bearbeitet werden:

– Im Vordergrund der **physikalisch-ozeanographischen Arbeiten** steht die Frage nach den Mechanismen der Erneuerung arktischer Wassermassen und nach den Strömungen im Nordpolarmeer, die wesentlich durch die Bildung von Meereis und kaltem, salzreichem Wasser auf den breiten eurasischen Schelfgebieten bestimmt sind.

– Die **biologischen Untersuchungen** konzentrieren sich auf die Produktion von organischem Material durch Algen, deren Umsetzung und Abbau durch Tiere und Mikroorganismen im Wasser, das Absinken zum Meeresboden und die Nutzung durch die Tiere des Meeresbodens. **Weitere biologische Forschungen** beschäftigen sich mit der Ökologie der arktischen Meeresfauna: 40 bis 60 % des arktischen Meereises sind im Sommer durch die starke Sonneneinstrahlung von großen Schmelzwassertümpeln bedeckt. Je nachdem, wie sie mit dem Meer verbunden sind, enthalten sie Mischungen vom Meerwasser bis zum reinen Süßwasser. Entsprechend unterschiedlich sind diese Kleingewässer besiedelt.

– **Geowissenschaftliche Studien** untersuchen den Einfluß und Rückkopplung dieser Region auf frühere Veränderungen des globalen klimatischen und ozeanischen Systems.

## Abteilung „Geodäsie“ im Deutschen Museum eröffnet

Anfang März hat das Deutsche Museum (München) seine neue Abteilung „Geodäsie“ eröffnet. Die Sammlung an Vermessungsinstrumenten, die die größte dieser Art in Deutschland ist, umfaßt Instrumente aus dem 17. Jahrhundert bis hin zu neuesten elektronischen Vermessungsgeräten, wovon die 500 wichtigsten jetzt in einer ständigen Ausstellung der Öffentlichkeit zugänglich sind.



Das Foto zeigt zwei Meßräder von ca. 1920 (S. Sartorius, Göttingen; rechts) und 1800 (J. W. Watkins, Charing Cross London; links), mit denen eine unbekannte Strecke aus der Zahl der Umdrehungen und dem Umfang des Rades bestimmt wurde. Mit Wagenrädern verbundene Meßräder sind die Vorläufer der Kilometerzähler in unseren Fahrzeugen.

## BMFT-Förderprogramm „Oberflächen- und Schichttechnologien“

150 Mio. DM stellt der BMFT für das Förderprogramm „Oberflächen- und Schichttechnologien“ von 1993 bis 1996 bereit. Damit wird der 1992 ausgelaufene Förderschwerpunkt „Dünnschichttechnologien“ fortgesetzt, von dessen Fördermitteln knapp die Hälfte an Hochschulinstitute, ca. 20% an Forschungseinrichtungen außerhalb der Hochschulen und 31% an Unternehmen gingen. Ziel des neuen Förderprogramms ist es, Voraussetzungen zum technischen Einsatz der Oberflächen- und Schichttechnologien auf den Gebieten der Beschichtungen für die verschleißarme Fertigung, der großflächigen Aufbringung von Schichten auf Glas- und Metallsubstraten sowie der funktionellen Beschichtungen auf Keramik und Kunststoff zu schaffen. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen aus Maschinen- und Fahrzeugbau sowie aus der Glas-, Kunststoff- und Keramikindustrie sollen in die Lage versetzt werden, ihre Marktchancen im internationalen Wettbewerb deutlich zu erhöhen. Deutsche Unternehmen haben derzeit einen Weltmarktanteil an beschichteten Produkten von 12%, ebenso groß ist der Anteil an Anlagen zur Oberflächen- und Schichttechnik.

Quelle: BMFT

## Ausscheidungen für 24. Physikolympiade in vollem Gange

700 Schüler aus ganz Deutschland starteten Anfang des Jahres in die Ausscheidungswettbewerbe für die 24. Internationale Physikolympiade. Anfang Mai werden nach einer vierrundigen nationalen Ausscheidungsprozedur die fünf Schüler feststehen, die im Juli 1993 nach Williamsburg, Virginia, zur Endausscheidung fahren dürfen. In zwei fünfstündigen Klausuren über Theoretische und Experimentalphysik werden sie dort ihr Physikwissen mit dem von Kandidaten aus ca. 40 weiteren Ländern vergleichen können. An den Physikolympiaden, deren erste 1967 nur mit fünf Teams aus dem ehemaligen Ostblock stattfand, nimmt Deutschland seit 1974 teil. Vom physikalischen Gehalt reichen die Klausuraufgaben, wie Prof. G. Lind vom IPN Kiel, verantwortlich für die Auswahl der deutschen Mannschaft, erläuterte, durchaus an Übungsaufgaben der ersten Studiensemester heran – nur bei der Mathematik würden gewisse Abstriche gemacht.

## Auslandspraktika weltweit

Rund 6000 Praktikumsstellen aus natur- und ingenieurwissenschaftlichen sowie forst- und landwirtschaftlichen Fächern bietet dieses Jahr die International Association for the Exchange of Students for Technical Experience (IAESTE) an. Größter Platzanbieter und -abnehmer ist Deutschland. Der DAAD, auf deutscher Seite verantwortlich für das Einwerben von Plätzen in Industrie und Hochschule, konnte ca. 830 Plätze für ausländische Studierende

vergeben. Für deutsche Student(inn)en standen im Ausland etwa 740 Plätze bereit.

Hauptpartner Deutschlands im internationalen Praktikantenaustausch sind Brasilien, Türkei, Rußland und Israel, doch konnte der Austausch über die traditionellen Partner in Europa und Übersee hinaus auf einige Länder Asiens (Thailand, Indien, Korea) und der ehemaligen Sowjetunion (Ukraine, Tadschikistan) ausgedehnt werden.

Daß Deutschland trotz der schwierigen Situation mancher Industriezweige und der ausländerfeindlichen Vorfälle weiterhin gefragtestes Zielland ist, wird vom DAAD auf die hohe Qualität der Ausbildung und Betreuung in den deutschen Betrieben und Hochschulen zurückgeführt.

## Weiterbildung in Vakuumtechnik

Die „Schule für Vakuumtechnik“, gemeinsam veranstaltet von den Fachhochschulen Frankfurt und Gießen-Friedberg in Zusammenarbeit mit der Deutschen Vakuum-Gesellschaft, wird wegen des hohen Interesses zu einem dauerhaften Weiterbildungsangebot gemacht.

Teilnehmer führen – betreut von Fachleuten aus den beiden Hochschulen und der Industrie – selbständig Experimente durch und lernen dabei z. B. den Umgang mit Vakuumpumpen oder Druckmeßgeräten und erhalten auch einen Einblick in die Dünnschichttechnik. Der Kursplan sieht darüber hinaus aber auch theoretische Einführungen u. a. in die physikalischen Grundlagen und in die Methoden der Vakuumerzeugung und der Vakuummessung vor. Die Teilnehmer erhalten nach Beendigung der Fortbildung ein Zertifikat.

Auskünfte über die sich an Wissenschaftler, Ingenieure und Techniker aus Industrie und Wissenschaft wendende Schule geben die Technologieberatungsstellen der Fachhochschulen Frankfurt und Gießen-Friedberg.

## Software-Führer 1993/94

An Hochschulen gesammelte und entwickelte Software ist jetzt in einem Software-Führer verfügbar. Dieser von der Akademischen Software Kooperation (ASK) an der Universität Karlsruhe herausgegebene Katalog macht Software aus den Ingenieur- und Naturwissenschaften publik. Er informiert über mehr als 600 Programmpakete von Hochschulen und kommerziellen Softwarehäusern für Aufgaben in Lehre und Forschung und kostet 98,- DM. Weitere Informationen erteilt: ASK-Projektbüro, V. Markert, Englerstr. 14, W-7500 Karlsruhe 1, Tel.: 0721/608-4032.

## Fernerkundungsstation Neustrelitz eingeweiht

Im Februar wurde der erste Bauabschnitt der Fernerkundungsstation Neustrelitz eingeweiht, die auf Empfehlung des Wissenschaftsrates am 1. Januar 1992 als Fachabteilung des deutschen Fernerkundungsdatenzentrums Oberpfaffenhofen der Deutschen Forschungsanstalt für Luft- und Raumfahrt (DLR) gegründet wurde. Ihr Haushalt beträgt 1993 rund 6 Mio DM. Hinzu kommen noch 3,3 Mio DM Projektmittel der Deutschen Agentur für Raumfahrtangelegenheiten (DARA). Derzeit sind etwa 50 Mitarbeiter in der Einrichtung beschäftigt.

Satellitengestützte Erdbeobachtung gilt heute als ein wichtiges Instrument zur Lösung globaler Umwelt- und Klimaprobleme. Die Fernerkundungsstation Neustrelitz wird sich insbesondere um die Akquisition von Fernerkundungsdaten russischer Satellitensysteme kümmern und soll eine zentrale Rolle bei der angestrebten engeren Zusammenarbeit mit den GUS-Staaten spielen. Besondere Chancen werden in der Kombination östlicher und westlicher Satellitendaten gesehen, weshalb man die Fernerkundungsstation Neustrelitz auch durch den Aufbau einer mobilen Empfangsstation für ERS-Daten in das westliche Daten-Netzwerk einbinden will.

