Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **96 (1978)**

Heft 39

PDF erstellt am: **24.05.2024**

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

**Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

## Umschau

### 60 Millionen Grad mit dem «Princeton Large Torus»

*(AD)* In den schon vor einem Vierteljahrhundert begonnenen Versuchen, die energieliefernden Prozesse der Sonne nachzuahmen, sind amerikanische Wissenschaftler einen wesentlichen Schritt vorangekommen. Im *Institut für Plasmaphysik der Universität Princeton* (New Jersey) wurden zum ersten Mal *drei Grundbedingungen* für eine sich selbst erhaltende Kernverschmelzungsreaktion für kurze Zeit erfüllt: *Hohe Temperaturen bei gleichzeitiger Erhaltung von Stabilität und Dichte des Plasmas.*

Bei dem Arbeitsmedium, dem sogenannten Plasma, handelt es sich um ein infolge hoher Temperaturen vollständig ionisiertes Gas aus elektrisch positiv und negativ geladenen Teilchen, die das physikalische Verhalten des Gases im wesentlichen bestimmen. Eine Verschmelzung der Kerne leichter Atome in einer kontrollierten Kettenreaktion (Gegenstück zur Spaltung schwerer Atomkerne wie der des Urans in den Reaktoren der heutigen Kernkraftwerke) wird theoretisch möglich, wenn die Abstossungsenergie elektrisch positiv geladener Atomkerne durch hohe Bewegungsenergie der Teilchen überwunden wird, so dass Kerne wie die des *Wasserstoffs bzw. seiner Isotope Deuterium und Tritium* miteinander verschmelzen und Kerne eines schwereren Atoms, z.B. *Helium*, bilden. Dabei wird «Kernenergie» in der Form der kinetischen Energie abgespaltener Kernpartikel – meist *Neutronen* – freigesetzt.

Es erwies sich technisch als ungemein schwierig, Verfahren und Apparaturen zu entwickeln, die bei geeigneter «Zündenergie» die optimale Arbeitstemperatur für eine sich selbsttätig fortsetzende Fusions-Kettenreaktion ergeben, ohne dass die Plasma-Partikel streuen oder «ausbrechen» und so den Prozess zum Abbruch bringen. Sie müssen – z.B. durch bestimmte Formgebung für die Reaktionskammer und Anordnung sowie Stärke von Magnetfeldern – in gleichbleibend hoher Dichte gehalten werden und ihre Fusionsenergie unter kontrollierbaren Bedingungen abgeben. Werden diese Voraussetzungen erfüllt, ist damit zu rechnen, dass man 180mal mehr Energie aus dem Prozess herausholen kann, als in ihn hineingesteckt werden muss. Eine der *Energiequellen von Sonne und Sternen* wäre damit auf der Erde nutzbar gemacht. Den «Rohstoff» könnte man aus den *Weltmeeren* beziehen, wo er praktisch unbegrenzt vorhanden ist.

Aber die Forschung ist über das Experimentierstadium noch nicht hinausgekommen. Aus einer Vielzahl von Versuchsgeräten haben sich jedoch inzwischen einige Systeme als vielversprechend herauskristallisiert, von denen wiederum der ursprünglich von sowjetischen Forschern entwickelte Reaktortyp «Tokamak» am weitesten fortgeschritten ist. Der *«Princeton Large Torus»* (PLT), mit dem während der jüngsten Versuchsserie *60 Millionen Grad bei* 1/50 *Sekunde stabiler Dichte* des Plasmas erzielt wurden, gehört dazu. Es ist nahezu das Vierfache der Temperaturen, mit denen die Sonne in ihrem Innern «arbeitet», und erheblich mehr als die Mindesttemperatur von 44 Millionen Grad (C), die – bei einem ausreichend grossen Reaktor – für die fortlaufende Abgabe von Fusionsenergie erforderlich wäre. Im Zeitraum von 1/10 Sekunde verschmolzen bei dem Experiment etwa sieben Milliarden Wasserstoffkerne miteinander.

Gegenüber den Ergebnissen früherer Versuchsserien – im Dezember 1977 war man schliesslich auf 25 Millionen Grad gekommen, 1970 hatten sich die Forscher noch mit 5 Millionen Grad begnügen müssen – bedeuten die neuen Resultate einen enormen Fortschritt. «Unsere Theorien zum System Tokamak haben sich als richtig erwiesen», meint Institutsdirektor *Melvin B. Gottlieb*. «Wir sind auf dem richtigen Weg.»

Ein Schlüssel zum Erfolg war nach Ansicht des Forscherteams – an der Spitze *M. Gottlieb, Harold P. Furth, Wolfgang Stodiek* und *Harold Eubank* – die *«neutrale Strahlinjektion» mit vorbeschleunigten Deuteriumatomen aus mehreren Einschuss-Systemen* nach einem Verfahren, das am *Nationallaboratorium Oak Ridge* (Tennessee) entwickelt worden war. Ausserdem hatte man den Werkstoff für bestimmte Teile der Vakuumkammer kurzfristig gegen einen anderen ausgetauscht und *Kohlenstoff statt Wolfram* benutzt. Dadurch wurde der Wärmeverlust reduziert.

Die jüngste Serie von Experimenten führte zu wichtigen Erkenntnissen darüber, wie Plasma-Partikel bei derart hohen Temperaturen in einer *Tokamak-Versuchsanordnung* reagieren. Befürchtete Instabilitäten blieben aus. Auf der Grundlage dieser Versuche errechneten die Wissenschaftler, dass die Mindestgrösse für einen Kraftwerk-Fusionsreaktor kaum mehr als das Zwei- bis Dreifache des PLT-Geräts betragen müsse. Es ist seiner äusseren Form nach einem Autoreifen ähnlich, misst 3 m im Durchmesser, ist 90 cm hoch, vird von Magnetspulen umgeben und hat eine äussere und eine innere Ringstruktur. Der Innenbehälter nimmt die Wasserstoffatome auf, die aufgrund ihrer elektrischen Ladung durch Magnetfelder gesteuert werden können. Die magnetischen Kräfte verhindern, dass die Atomkerne mit der Mantelwandung kollidieren. Denn dadurch würde nicht nur das Plasma «verschmutzt», sondern es ginge auch Bewegungsenergie verloren, die zur Aufrechterhaltung der «Arbeitstemperatur» für Fusionsreaktionen notwendig wäre.

Ein Testreaktor doppelter Grösse, der *«Tokamak Fusion Test Reactor»* (TFTR) ist bereits in Bau und soll 1981 in Betrieb genommen werden. Er erscheint geeignet, Fusionsenergie kontinuierlich zu erzeugen. Wegen der zahlreichen noch zu bewältigenden Probleme – z.B. Produktion von *Tritium*, bau- und werkstofftechnische Fragen, nicht zuletzt Finanzierung der kostspieligen Entwicklungen – ist jedoch frühestens in etwa 20 Jahren mit der Inbetriebnahme eines Demonstrationskraftwerks zu rechnen. Das erste kommerzielle Fusionskraftwerk dürfte dann weitere 25 Jahre auf sich warten lassen. Denn bei der Nutzbarmachung der Fusionsenergie «handelt es sich um die komplizierteste technische Entwicklung, die je für nicht militärische Zwecke in Angriff genommen wurde».

Vom Vorteil der Versorgung mit «Rohstoff» einmal abgesehen, wäre Fusionsenergie wesentlich umweltfreundlicher als Energie auf der Basis von Atomspaltung. Zwar entsteht auch bei diesem Verfahren *Radioaktivität*. Aber der Abfall kann nicht zu Bomben verarbeitet werden. Das einzige radioaktive «Produkt», die *Reaktorwandung*, ist sehr viel einfacher zu behandeln als beispielsweise ein Satz von Hunderten von Brennstoffstäben aus einem herkömmlichen Atomkraftwerk.

Bei einigen früheren Tokamak-Experimenten waren bereits höhere Einschlusszeiten und Plasmadichten, aber noch nicht so hohe Temperaturen erzielt worden. Mit sogenannten *Spiegelmaschinen*, einer anderen Entwicklungslinie für Fusionssysteme, kam man sogar auf mehrere hundert Millionen Grad. Aber wegen der Plasmaverluste am Ausgang der (linearen) Spiegelmaschine sind die im Tokamak- und Spiegelgerät erreichten Temperaturen nicht miteinander vergleichbar.

Alles in allem wenden die Vereinigten Staaten zurzeit *330 Millionen Dollar je Jahr* für die Fusionsforschung auf, die auch in einer Anzahl anderer Länder fester Bestandteil der Forschungs- und Entwicklungsprogramme ist. Hier handelt es sich um ein Gebiet, auf dem Wissenschaftler zahlreicher Nationen eng zusammenarbeiten. Am Plasma-Institut von Princeton z.B. sind gegenwärtig Gastforscher aus England, Italien, Japan, Frankreich und der Sowjetunion tätig.

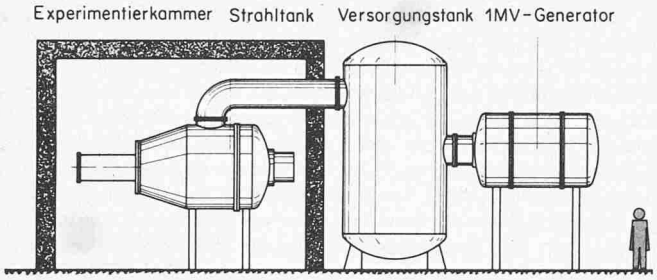
### Brennstoffstrahlen für die Kernfusion

Im *Kernforschungszentrum Karlsruhe* ist ein Grossgerät für die *Erzeugung und elektrische Beschleunigung* von sogenannten *Wasserstoffclusterionen* in Betrieb genommen worden. Mit der vom Kernforschungszentrum Karlsruhe entwickelten *Clusterionentechnik* glaubt man, einen wesentlichen Beitrag für die Durchführung von Fusionsexperimenten und für den Betrieb von künftigen Fusionsreaktoren leisten zu können.

Eine elektrische Beschleunigung der als Kernbrennstoff vorgesehenen Wasserstoffisotope ist erforderlich, damit sie genügend tief in das heisse Plasma eindringen. Darüberhinaus kann mit den energiereichen Strahlen ein Teil der zur Zündung der Kernreaktion erforderlichen Energie zugeführt werden.

Beschleunigte Strahlen aus Wasserstoffclusterionen (elektrisch geladene Mikrokristalle der Wasserstoffisotope) sind für diesen Zweck besonders geeignet, da sie wegen ihres grossen Verhältnisses von Masse zu elektrischer Ladung besonders hohe Materiestromdichten ermöglichen.

Der Clusterionenbeschleuniger wurde in kompakter, druckgasisolierter Bauweise erstellt. Er besteht aus drei untereinander ge-




Schematische Darstellung des Beschleunigers für Wasserstoffclusterionen (Fusionsinjektor) im Kernforschungszentrum Karlsruhe

koppelten Isoliertanks, mit denen die zur Strahlerzeugung verwendete Hochspannung von 1 Million Volt gegen die Umwelt abgeschirmt wird:

- Der Generatortank mit etwa 3,5 m Länge und 2 m Durchmesser enthält einen Kaskadengenerator, der für eine elektrische Leistung von 120 Kilowatt bei einer Spannung von 1 Million Volt ausgelegt ist.
- Der Versorgungstank mit etwa 5 m Höhe und 3 m Durchmesser enthält sämtliche elektrischen Hilfsgeräte, die zur Erzeugung und Überwachung des Clusterionenstrahls notwendig sind.
- Der Strahltank enthält einen mit flüssigem Helium gekühlten Kryostaten zur Erzeugung des neutralen Clusterstrahls, die Ionenquelle, mit der dieser Strahl elektrisch geladen wird, sowie das Beschleunigerrohr.

Das vom Kernforschungszentrum Karlsruhe entwickelte und zusammen mit der Industrie erstellte Gerät hat etwa 4 Millionen Mark gekostet. Seine praktische Verwendung erfolgt in Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Plasmaphysik, München.

**Vermehrte Aktivität auf dem Gebiet supraleitender Magnete**

Der Anfang dieses Jahres ist durch eine vermehrte Aktivität auf dem Gebiet supraleitender Magnete gekennzeichnet. Der Grund dafür liegt einerseits in einer Bestellung des *Institut voor Kernphisisch Onderzoek* (IKO), *Amsterdam* (Niederlande), über 11 supraleitende Spulen für einen *Müonenkanal*. Es handelt sich dabei um eine Kopie der beiden Müonenkanäle des Schweiz. Instituts für Nuklearforschung (SIN), Villigen (Schweiz), wofür Brown Boveri in den Jahren 1973/74 insgesamt 28 supraleitende Spulen lieferte, die seit dieser Zeit ohne Zwischenfälle in Betrieb sind.

Ein zweiter, noch bedeutenderer Auftrag wurde Ende Februar vom SIN, Villigen, erteilt. Es handelt sich dabei um 65 × 65 flache supraleitende Spulen, von denen jeweils 60 zu zwei toroidalen Anordnungen zusammengestellt werden sollen, mit dem Zweck, Pionen um einen grossen Abschirmblock aus Stahl auf einen Krebstumor fokussieren zu können. Dieser sogenannte *biomedizinische Applikator* soll in Zukunft zur Krebstherapie dienen, wobei die in engen Toleranzen definierte Eindringtiefe von Pionen in den Körper eine sehr lokale Behandlung der erkrankten Organe ermöglicht.

Es gibt heute potentielle Anwendungen für Magnete aus Supraleitern, mit denen Feldstärken > 2 T auch in grossen Volumen erzeugt werden können, die laufenden Betriebskosten solcher Magnete erträglich werden und das Betriebsverhalten dieser Maschinen gegenüber der Ausführung mit normalleitenden Magneten verbessert werden kann. Anwendungen finden Supraleitermagnete heute bereits in der *Hochenergiephysik* als *Detektormagnete*, *Strahlführungsmagnete* und *Fokussiermagnete*. Vor der Anwendung stehen *Dipol-* und *Quadrupolmagnete* für *Beschleunigeranlagen*. In der Entwicklung sind *Magnete für Kernfusion*, *Erregerspulen für rotierende elektrische Maschinen* sowie Magnete für die *Separation* und die *Schwebetechnik*.

Für diese Anwendungen musste eine Leitertechnik aufgebaut werden, welche die spezifischen Anforderungen an die verschiedenen Magnettypen erfüllt: Ausreichende Stromdichte auch in hohen Magnetfeldern, Stabilisierung des elektrischen Verhaltens gegenüber Störungen, Verlustarmut bei elektrischen Betriebsschwankungen und unter gepulsten Bedingungen, Wirtschaftlichkeit. Für magnetische Felder bis etwa 8 T eignet sich als supraleitendes Material besonders die *Legierung Nb-Ti*, für Felder im Bereich 6 T bis über 12 T können die *intermetallischen Verbindungen* $Nb_3Sn$ und $V_3Ga$ verwendet werden.

Die *Schweizerische Arbeitsgemeinschaft für supraleitende Materialien* entwickelt und fertigt diese Supraleiter unter den gegebenen Fertigungsmöglichkeiten und hat hierbei mit Hilfe *schweizerischer Kabelwerke* eine besondere und erfolgreiche Leitertechnologie angewendet.

**Reaktorsicherheit**

Wichtige Aspekte der *Reaktorsicherheitsforschung* und der *Reaktorsicherheit* sind unter Leitung von Bundesforschungsminister *Volker Hauff* bei einem internationalen Expertengespräch am 31.8. und 1.9. in *Bonn* im Bundesministerium für Forschung und Technologie diskutiert worden.

Fachleute aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung mit unterschiedlicher Grundeinstellung zur Kernenergie haben Fragen, die mit diesem Forschungsbereich, der auch von grossem öffentlichem Interesse ist, zusammenhängen, zu klären versucht. Bundesforschungsminister Hauff hatte zu diesem Gespräch eingeladen, um aus der kontroversen wissenschaftlichen Diskussion zu dem vom BMFT vorgelegten Programm «Forschung zur Sicherheit von Leichtwassereaktoren 1977–1980» Anregungen für die weitere Arbeit zu erhalten.

Bezogen auf das zentrale Gesprächsthema zeichnete sich, so Minister Hauff in seiner zusammenfassenden Wertung, über die weiterbestehenden grundsätzlichen Meinungsverschiedenheiten hinaus auch eine *weitgehende Übereinstimmung in folgenden Fragen* ab:

1. Reaktorsicherheitsforschung wird grundsätzlich für sinnvoll gehalten. Trotz einer Kontroverse über einzelne Schwerpunkte und das Verhältnis von staatlichem und industriellem Engagement in diesem Bereich, wird die Fortführung und Intensivierung der entsprechenden Arbeiten für notwendig gehalten. Von einigen Teilnehmern wurde eine stärkere Berücksichtigung «konventioneller Störfallmöglichkeiten» sowie ein stärkeres finanzielles Engagement der Industrie in diesem Bereich gefordert.

2. a) *Risikoanalysen* sind ein notwendiges, aber *nicht allein ausreichendes Instrument* zur Beurteilung und Bewertung des nuklearen Risikos. Kritisch wurde vor allem eingewandt, dass Risikoanalysen zwar Grundlage für die Beurteilung des kollektiven Risikos, nicht aber des für den einzelnen relevanten Individualrisikos, schaffen.

   b) Im Rahmen der Risikoanalysen und der Sicherheitsforschung generell sind «Parallelforschung» von Wissenschaftler-Teams unterschiedlicher Ausgangspositionen wünschenswert. Ohne dafür konkrete Organisationsformen und Vorgehensweisen zu benennen, bestand ein hohes Mass an Einverständnis, dass allen kompetenten Wissenschaftlern die Mitarbeit an einschlägigen Projekten und Fragestellungen ermöglicht sein soll.

   c) Risikoanalysen müssen in Zukunft verstärkt auch in anderen Bereichen der technisch-industriellen Zivilisation angewandt werden. Vergleich und Bewertung unterschiedlicher Energiesysteme und verschiedener Industriebereiche könnten nur dann erfolgen, wenn für die verschiedenen Bereiche vergleichbare Analysen als Beurteilungs- und gegebenenfalls Entscheidungsgrundlage vorlägen.

3. Reaktorsicherheitsforschung allein schafft keine ausreichenden Grundlagen für die Bewertung und Beurteilung von Nutzen und Risiken der Kernenergie. Hier spielen energie- und wirtschaftspolitische Fragen eine ebenso wichtige Rolle, wie Fragen der internationalen Politik und der Gesellschaftspolitik.

4. In der politischen Umsetzung der Forschungsergebnisse ist Offenheit in der Information, auch über mögliche «Schwachstellen» und die Benennung offener Sicherheitsprobleme notwendig.

5. Noch weitergehender Erforschung bedarf das Verhältnis Technik – Mensch als einer für Funktionieren und Versagen komplexer technischer Systeme entscheidenden Schnittstelle. Entsprechende Forschungsarbeiten müssten über die Ansätze im Reaktorsicherheitsforschungsprogramm hinaus zu einem umfassenden Projekt entwickelt werden, das auch systemanalytische und sozialwissenschaftliche Ansätze und Methoden berücksichtigt.

In einer abschliessenden Diskussionsrunde, in der die eingeladenen Parlamentarier, sowie Beobachter von Gewerkschaften,

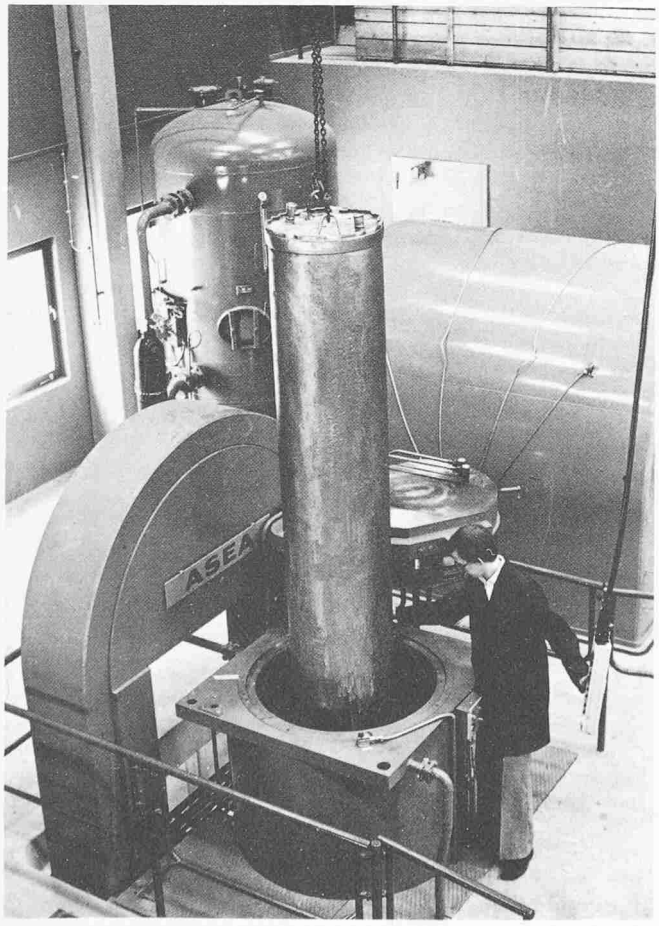
Industrie, Forschungszentren und Bürgerinitiativen zu Wort kamen, wurde die Zweckmässigkeit entsprechender Kontrovers-Diskussionen allgemein bejaht. Minister Hauff kündigte an, dass die Ergebnisse dieser Veranstaltung sorgfältig ausgewertet, weitere entsprechende Veranstaltungen durchgeführt werden und forderte die Teilnehmer und Beobachter dazu auf, dem BMFT thematische Anregungen für weitere Tagungen zu geben, die nach Meinung des Ministers eine wichtige Rolle in der praktischen Meinungsbildung spielen.

**Behälter für Kernbrennstoffabfall**

Im ASEA-Hochdrucklaboratorium Robertsfors wurden kürzlich die ersten *Aluminiumoxidbehälter* für Kernbrennstoffabfall in *natürlicher Grösse* hergestellt. Das schwedische Elektrounternehmen sieht darin einen wichtigen Markstein auf dem Weg, ein vollkommen zuverlässiges Verfahren zur Kapselung und Endlagerung von ausgebrannten Reaktorbrennstäben zu demonstrieren. Wie die gelungenen Versuche zeigen, bietet das Herstellungsverfahren eine realistische Alternative zur radioaktiven Entsorgung.

Die Aufnahmebehälter haben eine Länge von 2,5 m, einen Aussendurchmesser von 50 cm und ein Gewicht von 1600 kg. Sie werden durch heissisostatisches Pressen (HIP) von Aluminiumoxidpulver (a-$Al_2O_3$) bei Temperaturen von 1350 °C und Dücken von 100 MPa (1000 kp/cm²) in einer Quintus -Hochdruckanlage hergestellt. Behälter dieser Grösse können nahezu 150 Brennstäbe aufnehmen. Ein getrennter, 150 kg schwerer Aluminiumoxiddeckel wird dann durch heissisostatisches Pressen mit dem Behälter zusammengefügt, so dass sich eine vollständig fugenfreie Kapselung ergibt.

Aluminiumoxid kommt in der Natur als Mineral in Form von *Korund* und *Saphir* vor. Von allen Mineralien zeichnet sich Korund durch eine ausserordentlich niedrige Auflösegeschwindigkeit im Grundwasser aus: die chemische Verwitterung dauert in wasserreicher Umgebung mehrere Millionen Jahre. Das derart *korrosionsbeständige Material* gegen Grundwasser ist seit etwa einem Jahr untersucht worden. Die bisher vorliegenden Ergebnisse und geologischen Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass ein im Felsboden deponierter Aluminiumoxidbehälter mit 10 cm Wanddicke dem Grundwasserangriff wenigstens Hunderttausende von Jahren widersteht.




Mit einer Quintus-Presse wurden im ASEA-Hochdrucklaboratorium Robertsfors/Nordschweden kürzlich 2,5 m lange Aluminiumoxidbehälter zur Aufbewahrung von Kernbrennstoffabfall hergestellt

Inzwischen hat das Unternehmen bei den schwedischen Behörden die Genehmigung zur experimentellen Kapselung von radioaktivem Material beantragt. Damit soll nachgewiesen werden, dass die Methode praktisch für Kernbrennstoff anwendbar ist. Zu diesem Zweck soll ein im Kernkraftwerk *Oskarshamn* bestrahlter, aktiver Brennstab bei der staatlichen AB Atomenergi, Studsvik, in einen Aluminiumoxidbehälter gesteckt und mit einem Strahlenschutzmantel aus Stahl umgeben werden. Die Kapsel mit dem radioaktiven Inhalt wird dann nach Nordschweden in das Hochdrucklaboratorium Robertsfors transportiert, wo der keramische Behälter mit dem Deckel zusammengefügt wird. Nach der Qualitätskontrolle wird die Kapsel nach Studsvik zurückgebracht und dort gelagert.

**Solarwerk in Österreich**

Vor einiger Zeit wurde im österreichischen Spittal/Drau eines der grössten Solarwerke der Welt eröffnet. Erbauer ist die Stiebel Eltron AG, ein grosses, seit über 50 Jahren vor allem der Wärme- und Warmwassererzeugung verpflichtetes Unternehmen, das sich jetzt mit ganzer Kraft in die Dienste der Förderung von wichtigen Alternativ-Energietechniken stellt, nämlich der Nutzung der Sonnenenergie und Einsatz von Wärmepumpen.

Das imposante Werk wird noch in diesem Jahr 10000 Solarkollektoren und die entsprechende Menge Solar-Kompaktinstallationen (SOKI) produzieren. Im nächsten Jahr soll diese Zahl bereits auf 40000 klettern. Ein Grossteil dieser Einheiten geht in den Export, warten doch Interessenten aus ganz Europa, dem Iran und Südafrika bereits auf die ersten Lieferungen.

In der Schweiz baut Stiebel Eltron gegenwärtig ein Frontnetz von Fachleuten (Heizungs- und Sanitärinstallateure) auf, die die Anlagen fachkundig montieren und auch warten können. Von besonderer Bedeutung für den Endverbraucher ist die Tatsache, dass hier ein komplettes System zu günstigen Preisen angeboten wird. Damit ist – zusammen mit den technisch optimalen Voraussetzungen – Gewähr geboten für eine sinnvolle und wirtschaftliche Nutzung der Sonnenenergie als Alternativ-Energietechnik.

## Persönliches

**Aachener und Münchener Preis für Technik und Angewandte Naturwissenschaften**

Der «Aachener und Münchener Preis für Technik und Angewandte Naturwissenschaften» (AM-Preis), der bedeutendste Preis dieser Art in Deutschland, wurde für das Jahr 1978 dem langjährigen Leiter der Forschungslaboratorien der Siemens AG, *Heinrich Welker*, zuerkannt. Mit dem Preis sollen die Verdienste Welkers um die Entwicklung der $A_{III}$-$B_V$-Halbleiter zu Bauelementen der modernen Elektronik gewürdigt werden.

III-V-Halbleiter sind stöchiometrische Verbindungen aus den Elementen der III. und V. Gruppe des Periodischen Systems. In ihren halbleitenden Eigenschaften sind sie den Elementhalbleitern der IV. Gruppe (wie Germanium und Silizium) verwandt. Auch diese Erkenntnis ist ein Verdienst Welkers, der bereits Anfang der vierziger Jahre diese Verwandtschaft erkannt hatte. Er war zu diesem Zeitpunkt mit Arbeiten an Elementhalbleitern beschäftigt und erarbeitete auch ein erstes Konzept für Feldeffekttransistoren mit Germanium und Silizium.

Im Jahre 1952 zeigte Welker dann, dass die Elektronenbeweglichkeit – eine wesentliche Kenngrösse der Halbleiter – in Indiumantimonid um eine Grössenordnung über der von Germanium lag. Unter seiner Leitung wurden in den Laboratorien von Siemens Methoden entwickelt, welche die Herstellung aller 16 denkbaren III-V-Verbindungen ermöglichten. Dies stimuliert weltweit die Forschung an diesen Materialien.

III-V-Halbleiter sind inzwischen für viele Anwendungen unersetzlich geworden. Einige solcher Verbindungen haben z.B. die Eigenschaft, beim Anlegen einer Spannung sichtbares Licht zu

emittieren. Dies nutzt man bei *Lumineszenzdioden* unterschiedlicher Farben als *Anzeigelampen in elektronischen Geräten, Auto-Armaturen* oder *Taschenrechnern*. Mit anderen III-V-Verbindungen erzeugt man *Infrarotlicht*, das für Diebstahlsicherungen und Lichtschranken, für Fernbedienung und drahtlose Tonübertragung beim Fernsehapparat sowie auch als Sender für die optische Nachrichtenübertragung über Lichtwellenleiter (Laserdiode) Verwendung findet. Weitere Beispiele sind *Photo- und Solarzellen* sowie *Bauelemente der Höchstfrequenztechnik* (Feldeffekttransistoren, Impattdioden, Gunndioden). Andere Eigenschaften dieser Halbleiter werden dazu benutzt, um magnetisch steuerbare Halbleiterbauelemente wie Hall-Generatoren und Feldplatten herzustellen.

Der «Aachener und Münchener Preis für Technik und angewandte Naturwissenschaften» (AM-Preis) wurde von der Aachener und Münchener Versicherung Aktiengesellschaft, Aachen, anlässlich ihres 150jährigen Jubiläums 1975 gestiftet. Er wird alljährlich von einem unabhängigen Kuratorium zuerkannt, das aus je drei Professoren der Technischen Hochschule Aachen und der Technischen Universität München besteht. Bisher haben den Preis erhalten:

1975 *Hermann Franz Mark*, New York
als einer der Begründer der makro-molekularen Chemie, in Anerkennung seiner besonderen Verdienste um Herstellung und technische Verwendung der modernen Kunststoffe und synthetischen Fasern.

1976 *Rune Elmquist*, Bromma/Schweden, und *Ake Senning*, Zürich
als Initiatoren der Implantation miniaturisierter Herzschrittmacher in Anerkennung der grossen humanitären Bedeutung des von ihnen erzielten grundsätzlichen Fortschritts in der Herztherapie.

1977 *Ulrich Hütter*, Stuttgart
als einer der Pioniere in der Anwendung faserverstärkter Werkstoffe auf hochbelastete Leichtbauteile und in Anerkennung seiner richtungsweisenden Entwicklung von Windenergiekonvertern.

Die Preisverleihung findet am 16. Okt. in *Aachen* in der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) statt. Der Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft, Maier-Leibnitz, wird die Laudatio halten.

## Aus SIA – Sektionen

**Bern**

*Provisorisches Veranstaltungsprogramm 1978/79*

| | |
|---|---|
| September | Samstag, 30. September 1978: *Exkursion Klein-Matterhorn* |
| Oktober | *Landschaftsplanung und Landschaftsgestaltung* (Vortrag) *Besichtigung Rangierbahnhof Limmattal* |
| November | *Moderner Schalenbau* (Vortrag) *Bauten der Schweizerischen Katastrophenhilfe im Ausland* (Vortrag) |
| Dezember | *Entwicklungstendenzen im Hochbau aus der Sicht der öffentlichen Hand* |
| Januar 1979 | *Dorfbildpflege* (Vortrag) |
| Februar | *Computergestütztes Rechnungswesen* *Besichtigung Sportzentrum Grindelwald* |
| März | *Orientierung über Gesamtenergiekonzeption (GEK)* *Orientierung über Gesamtverkehrskonzeption (GVK)* |
| April | *Besichtigung St. Johannsen* |
| Mai | *Besichtigung Elfenau* (Reservat, Park, Kleine Orangerie) |
| Juni | *Besichtigung Station polyvalente Chasseral* |
| April/Mai | *3-teiliges Bauschädenseminar* |
| März | Samstag, 3. März: *SIA-Fest* Dienstag, 13. März: *Hauptversammlung* |

Für die Besichtigungen Rangierbahnhof Limmattal, Sportzentrum Grindelwald, St. Johannsen und der Station polyvalente Chasseral wird man gebeten, jetzt schon provisorisch sein Interesse zu bekunden. Adresse: Hans-Chr. Müller, Bahnhofstr. 43, 3400 Burgdorf.

**Aargau und Solothurn**

**Besichtigung des Furkatunnels.** Freitag, 13. Okt. 1978. Anmeldung und Informationen: *H. Kämpf*, Reben, 357, 5105 Auenstein (Tel. 064/471212). Gäste willkommen.

## Wettbewerbe

**Strafanstalt Wauwilermoos LU.** Der Regierungsrat des Kantons Luzern veranstaltet einen öffentlichen Projektwettbewerb für die Neubauten der Strafanstalt Wauwilermoos. *Teilnahmeberechtigt* sind die im Kanton Luzern seit spätestens dem 1. Januar 1978 niedergelassenen, im Schweizerischen Register der Architekten und Techniker eingetragenen Fachleute sowie Absolventen der Eidgenössischen Technischen Hochschulen und der Schweizerischen Höheren Technischen Lehranstalten. Fachleute, die kein eigenes Büro führen, aber die oben genannten Bedingungen erfüllen, sind ebenfalls teilnahmeberechtigt. Sie haben eine schriftliche Erklärung abzugeben, dass sie im Falle einer Auftragserteilung bereit sind, mit einem leistungsfähigen Büro zusammenzuarbeiten. *Fachpreisrichter* sind Werner Gantenbein, Zürich, Werner Stücheli, Zürich, Beat von Segesser, Kantonsbaumeister, Luzern, Hans Felber, Sursee. Die *Preissumme* für sechs bis sieben Entwürfe beträgt 60000 Fr. Für *Ankäufe* stehen zusätzlich 6000 Fr. zur Verfügung. *Aus dem Programm:* Der zu projektierende Neubau der Strafanstalt Wauwilermoos umfasst die Bauten und Anlagen für Unterkunft, Verpflegung und Arbeit der Gefangenen sowie die dazu nötigen Räumlichkeiten für die Verwaltung; *Raumprogramm:* Büroräume für die Anstaltsleitung, Eingangshalle, Besucherräume, Räume für die Aufnahme, Sozialzentrum mit Schul- und Audienzräumen, Vortragssaal, Bibliothek, ärztliche Behandlung, Krankenzimmer, Essräume, Küchenanlage, Nebenräume, allgemeine Abteilung mit Räumen für inneren Dienst, Wohnen, Freizeit, 12 Schlafräume, Aufsicht, Abteilung mit erhöhtem Sicherheitscharakter, Arbeitsräume, Magazine, Werkhalle mit Büro für Werkmeister, Lager, Räume für technische Installationen, Turnhalle, Sportplatz. Die *Unterlagen* können bis Ende Dezember 1978 gegen Hinterlegung von 100 Fr. auf der Kanzlei des Hochbauamtes Luzern, Bahnhofstrasse 15, bezogen werden. Das Wettbewerbsprogramm allein kann unentgeltlich beim kantonalen Hochbauamt bezogen werden. *Termine:* Fragestellung bis 3. November 1978, Ablieferung der Entwürfe bis 2. März, der Modelle bis 16. März 1979.

**Kaufmännische Berufsschule, städtische Sporthalle und Gestaltung der Kreuzbleiche in St. Gallen.** Der Kaufmännische Verein und die Stadt St. Gallen veranstalten einen Projektwettbewerb für den Neubau einer Kaufmännischen Berufsschule (KBS), einer städtischen Sporthalle und die Gestaltung der Kreuzbleiche. *Teilnahmeberechtigt* sind alle Architekten, die seit mindestens dem 1. Januar 1978 in den Kantonen St. Gallen, Appenzell A. Rh. und Appenzell I. Rh. ihren Wohn- oder Geschäftssitz haben. Der Beizug eines Landschaftsgestalters ist freigestellt. *Fachpreisrichter* sind P. Biegger, Stadtbaumeister, St. Gallen, B. Gerosa, Zürich, W. Hertig, Zürich, G. Panozzo, Basel. Die *Preissumme* für sieben bis acht Preise beträgt 90000 Fr. Für *Ankäufe* stehen zusätzlich 10000 Fr. zur Verfügung. *Aus dem Programm:* Kaufmännische Berufsschule: Räume für die Schulverwaltung, Rektor, Drogistenfachschule, Kaufmännischer Verein; allgemeine Räume: Gemeinschaftsraum 300 m², Bühne, Cafeteria, Bibliothek, Nebenräume; Kaufmännische Berufsschule: 15 Klassenzimmer, 2 Reservezimmer, 9 Vorbereitungszimmer, 2 grosse Unterrichtszimmer, 2 Phonotypiezimmer, Sprachlabor, Räume für die Berufsschule für Verkauf, Räume für Drogisten und Apothekerhelferinnen; Höhere Wirtschafts- und Verwaltungsschule: 6 Klassenzimmer, Nebenräume; Dreifachturnhalle: 3 Turnhallen kombinierbar, Nebenräume; Zivilschutzanlage; Sporthalle: Halle 27×45×8 m, Kassenanlagen, Halle mit Restaurant, Theorieraum, Reporterräume, Trainingshalle, Geräteräume, Garderobenanlagen, Nebenräume; Sportanlagen: 2 Fussballfelder, Handballfeld, Leichtathletikanlagen; Festplatz, Kinderspielplätze, Ruhezonen; Parkplätze. Die *Unterlagen* können beim städtischen Hochbauamt, Neugasse, 9004 St. Gallen, gegen Einzahlung von 200 Fr. auf das Postcheck-Konto 90-163 (Stadtkasse St. Gallen) bezogen werden. *Termine:* Fragestellung bis 7. November 1978, Ablieferung der Entwürfe bis 28. Februar, der Modelle bis 15. März 1979.