

**Zeitschrift:** Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins

**Herausgeber:** Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätswerke

**Band:** 53 (1962)

**Heft:** 11

**Artikel:** Aus dem Arbeitsprogramm des Eidg. Institutes für Reaktorforschung für das Jahr 1962

**Autor:** Wisler, H.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-916946>

#### **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:** 16.01.2026

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

# Energie-Erzeugung und -Verteilung

## Die Seiten des VSE

### Aus dem Arbeitsprogramm des Eidg. Institutes für Reaktorforschung für das Jahr 1962

von H. Wisler, Zollikon

061.6(494) : 621.039.572

*Mit der im Jahre 1961 erfolgten Inbetriebnahme des Schwerwasserreaktors DIORIT und der bevorstehenden Fertigstellung verschiedener Laboratoriumsbauten, wird sich nun die Haupttätigkeit des Eidgenössischen Institutes für Reaktorforschung (EIR) vom Aufbau seiner Anlagen auf den eigentlichen Forschungsbetrieb verlagern. Die dabei zu erreichenden Ziele sind sehr mannigfaltig. Diese Feststellung und die Tatsache, dass das Institut heute bereits rund 400 Mitarbeiter zählt, haben die Direktion des EIR bewogen, künftig jeweils ein Arbeitsprogramm für das kommende Jahr aufzustellen, mit dem hauptsächlichsten Ziel, seinen Mitarbeitern den Sinn ihrer Tätigkeit in grösserem Rahmen darzulegen. Im Einverständnis mit der Direktion des EIR veröffentlichen wir nachstehend einen Auszug aus dem Arbeitsprogramm des Institutes für das Jahr 1962.*

*Maintenant que le réacteur à eau lourde DIORIT est entré en service en 1961 et que la construction de divers laboratoires est en voie d'achèvement, l'Institut fédéral de recherches en matière de réacteurs (IRR) va pouvoir désormais se consacrer principalement à la recherche proprement dite. Les buts qu'il se propose sont multiples. Cette constatation et le fait que l'Institut compte aujourd'hui déjà près de 400 collaborateurs, ont incité la Direction de l'IRR à établir chaque fois pour l'année qui vient un programme de travail, ayant pour but principal d'exposer à ses collaborateurs le sens de leur activité dans un cadre plus étendu. D'accord avec la direction de l'IRR nous publions ci-après un extrait du programme de travail de cet Institut pour l'année 1962.*

#### I. Die Entwicklung der Kerntechnik in der Schweiz

##### 1. Die Schwerwasserlinie

Mit den Projekten der Jahre 1952...1953, die den Ausgangspunkt zum Bau des Reaktors «DIORIT» bildeten, hat sich die Schweiz auf die Linie der Schwerwasserreaktoren begeben, die schon damals zufolge ihrer guten Neutronenökonomie als eine der hoffnungsvollsten Entwicklungsrichtungen erkannt wurde. Die seither erfolgten periodischen Überprüfungen der Aussichten der Entwicklung wirtschaftlicher Schwerwasserreaktoren haben bestätigt, dass die Beteiligung an der Entwicklung dieses Typs den Möglichkeiten und den Voraussetzungen unseres Landes besonders gut Rechnung trägt. Dabei spielte in dieser Beurteilung die Möglichkeit der Verwendung des leicht erhältlichen Urans natürlicher Zusammensetzung für unsere stark exportorientierte Wirtschaft eine wichtige Rolle. Nach der inzwischen erfolgten Aufnahme des Leistungsbetriebes mit dem «DIORIT» bildet der Bau der Reaktoranlage von Lucens durch die Arbeitsgemeinschaft Lucens (AGL) der zweite grosse Schritt auf dem Wege zur Entwicklung von Schwerwasserreaktoren in der Schweiz.

Das Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR) hat an den bisherigen Vorbereitungen im Hinblick auf den Bau des Reaktors von Lucens regen Anteil genommen und ihm fällt auch die Durchführung eines wesentlichen Teils der weiteren Forschungs- und Entwicklungsarbeiten für diesen Reaktor zu. Ein Hauptteil des Programmes des EIR in den nächsten Jahren wird auf die Bedürfnisse dieses Reaktors und die generelle Entwicklungslinie der Schwerwasserreaktoren ausgerichtet sein. Zwischen dem EIR und der AGL ist eine Vereinbarung getroffen worden, die einen ständigen Gedanken- und Erfahrungsaustausch zwischen den beidseitigen Fachleuten und nach Bedarf eine Beratung durch das EIR vorsieht.

#### 2. Andere Entwicklungsrichtungen

Die Wünschbarkeit, neben der baldigen Erstellung eines Prototypkraftwerkes auch andere Entwicklungen zu verfolgen, wurde schon früh erkannt. Aus dieser Überlegung heraus hat sich die Schweiz seinerzeit an den internationalen Gemeinschaftsprojekten der OECD beteiligt. Es handelt sich um den D<sub>2</sub>O-Siedereaktor in Halden (Norwegen) und die Durchführung eines Forschungsprogrammes über seine Betriebseigenschaften, die Entwicklung der wissenschaftlichen und technologischen Grundlagen von gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren und den Bau des Reaktorexperimentes DRAGON (England) sowie um die Teilnahme an Projektierung und Bau der Brennstoffaufbereitungsanlage der Eurochemic in Mol (Belgien). Bei der Beteiligung der Schweiz an diesen Gemeinschaftsprojekten handelt es sich nicht nur um einen finanziellen Beitrag, sondern auch um eine direkte personelle Mitwirkung.

Auch bei der Gestaltung der *Nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA)* hat man die Bedürfnisse eines erweiterten Programmes im Auge gehabt, als die Bildung einer *Arbeitsgemeinschaft für Entwicklungsstudien (AGE)* vorgesehen wurde, die in gleicher Weise wie die AGL ihre finanziellen Mittel von der NGA erhalten soll. Die Aufgabe der AGE wird darin bestehen, die in der Schweiz durchzuführenden Entwicklungsarbeiten sowohl auf der Schwerwasserlinie wie in anderen Entwicklungsrichtungen zu unterstützen und zu koordinieren. Dabei sollen auch die Eigenschaften anderer Reaktorsysteme und deren Eignung für die besonderen Verhältnisse der schweizerischen Energieversorgung studiert werden, um weitere Erkenntnisse auf dem Weg des Erfahrungsaustausches mit ausländischen Versuchskraftwerken zu verschaffen und die Ergebnisse jenen des Lucens-Reaktors in seiner heutigen und zukünftigen Ausführung gegenüberzustellen.

Zur Frage, ob sich die Schweiz noch mit einer andern Entwicklungslinie von Reaktoren beschäftigen soll und kann, und welche Linie dies gegebenenfalls sein soll, hat die *Schweizerische Gesellschaft von Fach-*



bestechenden Vorteilen schon einer Lösung ihrer schwierigen technologischen Probleme nahe sind. Sie können für uns daher nicht in Frage kommen.

### 3. Umfang der bisherigen Anstrengungen

Bis Ende 1960 wurden auf allen Gebieten der Atomenergie in der Schweiz rund 120 Millionen Franken aufgewendet. Von diesem Betrag entfielen 36 % auf die Grundlagenforschung, die sich fast ausschliesslich auf die Kernphysik beschränkte. Weitere 54 % bildeten die Aufwendungen für den Aufbau und den Betrieb

Fig. 1  
Versuchsarbeiten an den Bestrahlungsanälen  
des Reaktors SAPHIR

leuten der Kerntechnik an ihrer Herbsttagung 1961 in Bern Stellung genommen. Sie gelangte zum Schluss, dass der Schwerwasserlinie auf lange Sicht Entwicklungsmöglichkeiten offen stehen, die denjenigen anderer Konzepte Stand zu halten vermögen. Trotzdem war man sich einig, dass es nicht verantwortbar wäre, sich ausschliesslich auf diese eine Linie festzulegen. Aus der grossen Zahl möglicher, bzw. heute ernsthaft verfolgter Reaktorkonzepte wurden an der Tagung deren vier zur näheren Betrachtung ausgewählt: schnelle Brutreaktoren, gasgekühlte Hochtemperaturreaktoren, Reaktoren mit flüssigem Spaltstoff und die langfristigen Entwicklungsmöglichkeiten der Schwerwasserlinie zu hoher Konversion und zum Brüten. Alle anderen Konzepte wurden auf Grund der heute vorhandenen Kenntnisse als für schweizerische Verhältnisse weniger interessant taxiert, sei es, weil sie einen minimalen Entwicklungsstand noch nicht erreicht haben, sei es, weil ihre Entwicklung nahezu die kommerzielle Reife erlangt hat. In beiden Grenzfällen wäre mit den der Schweiz zur Verfügung stehenden Mitteln die Erreichung einer konkurrenzfähigen Position kaum möglich.

Hinsichtlich der *schnellen Brutreaktoren* ergab die Diskussion, dass diese auf lange Frist gesehen gute Eigenschaften aufweisen; zu diesem Ziel führt aber noch ein langer Entwicklungsweg, der selbst für kerntechnische Maßstäbe sehr grosse Anstrengungen und Mittel verlangt. Sicher ist es für uns wichtig, diese Entwicklung zu verfolgen; eine Rolle, die über die eines interessierten Beobachters hinausgeht, ist aber für die nächste Zeit höchstens im Rahmen eines internationalen Gemeinschaftsprogrammes denkbar. Die *Hochtemperaturreaktoren* versprechen für die mittlere Zukunft interessante Möglichkeiten. Da zudem die schweizerische Beteiligung am DRAGON-Projekt eine gute Ausgangsposition für die Beschäftigung mit diesem Konzept darstellt, scheint es die für uns interessanteste Nebenlinie aufzuzeigen. Unter den vielen bereits ernsthaft untersuchten Typen der Konzepte *mit Spaltstoff in flüssiger Phase* (wässrige oder metallische Lösungen, Suspensionen, Schmelzen) sind heute noch keine erkennbar, die neben den anerkannten und theoretisch

der Anlagen des EIR in Würenlingen, während die restlichen 10 % auf die Gemeinschaftsunternehmungen Halden, Dragon und Eurochemic sowie auf die drei seinerzeitigen Industrieprojekte entfallen. Im Jahre 1961 dürften die entsprechenden Ausgaben rund 40 Millionen Franken ausgemacht haben, während für die Jahre 1962 bis 1964 zusammen bereits heute Aufwendungen in der Grössenordnung von 150 Millionen Franken entweder fest verpflichtet oder aus wiederkehrenden Ausgaben zu erwarten sind.

Ein wesentlicher Teil der bisherigen Ausgaben für Würenlingen im Betrag von rund 65 Millionen Franken geht auf den Aufbau der Gebäude und Einrichtungen zurück. Der Aufbauprozess ist einem vorläufigen Abschluss näher gerückt und das EIR wird nun in den nächsten Jahren seine Anstrengungen der Forschung und Entwicklung zuwenden können. Ende 1961 betrug der Personalbestand des EIR rund 370 Personen.

## II. Die Aufgaben des EIR für das Jahr 1962

In der Wahl der zu lösenden Aufgaben steht das EIR vor der Notwendigkeit, die ihm zur Verfügung stehenden beschränkten Mittel so einzusetzen, dass wenigstens an den als wesentlich erkannten Punkten ein Erfolg zu erwarten ist.

Die dem EIR zufallenden Aufgaben lassen sich nach ihrem Ursprung in folgende Gruppen einteilen:

- Aufgaben, die sich aus dem Betrieb, dem Ausbau und der Vervollkommenung der eigenen Anlagen ergeben,
- Aufgaben, die mit der Realisierung des Versuchskraftwerkes Lucens zusammenhängen,
- Aufgaben im Hinblick auf ein längerfristiges schweizerisches Entwicklungsprogramm,
- Aufträge von andern Institutionen und privaten Firmen und
- Forschungen allgemeiner Natur, die durch Impulse aus den eigenen Reihen ausgelöst werden.

Zu einzelnen dieser Punkte ist folgendes zu bemerken:

### 1. Betrieb der Anlagen

Nachdem der Reaktor DIORIT um die Jahreswende erstmals seine volle Leistung erreicht hat, beginnt im

Jahre 1962 sein normaler Einsatz als stärkstes Einzelinstrument des Forschungs- und Entwicklungsprogrammes des EIR. Zu diesem Zweck wird er normalerweise durchgehend, also 3schichtig, auf hoher Leistung betrieben. Bis zur vollständigen räumlichen und zeitlichen Ausnützung des Reaktors wird allerdings noch eine gewisse Anlaufzeit benötigt, umso mehr als vor März 1963 das *Hotlabor* noch nicht betriebsbereit sein wird.

Der Betrieb des *Reaktors SAPHIR* wird in ähnlicher Weise fortgeführt wie 1961, ab Frühling wieder 2schichtig, später nach Möglichkeit in 3 Schichten. Eine Entlastung durch den DIORIT wird sich im Verlaufe dieses Jahres erst schrittweise ergeben, schliesslich jedoch dazu führen, dass der SAPHIR vorwiegend für Experimente und Forschungen eingesetzt werden kann, für die sich ein Swimmingpool-Reaktor besonders gut eignet (Abschirmungsuntersuchungen, Oszillatormessungen, Experimente mit dem Reaktor selbst, Grundlagenforschung an Kanälen, Ausbildung).

Neben den Aufgaben, die die unmittelbare Aufrechterhaltung des Betriebes betreffen, müssen noch eine grössere Zahl von *Forschungs- und Entwicklungsaufgaben* durchgeführt werden, die der Betrieb der Anlagen erfordert oder die zu einer besseren wissenschaftlich-technischen Fundierung des Betriebes nötig sind. Gewisse solche Arbeiten werden direkt durch die für den betreffenden Betrieb verantwortlichen Abteilungen durchgeführt, während grössere Aufgabenkomplexe, die Spezialkenntnisse oder umfangreiche Mittel erfordern, im allgemeinen eher durch die wissenschaftlichen und technischen Abteilungen behandelt werden. Einige der wichtigsten dieser Arbeiten seien nachstehend kurz erwähnt.

#### *a) Experimente über die instationären Kühledingungen bei Störungsfällen*

Diese Experimente erfolgen an einer modellgetreuen Nachbildung des Kühlsystems, in dem der Uranstab durch ein elektrisches Heizelement entsprechender Leistung ersetzt wird. Versuche an einem ersten Kreislauf beschränkter Leistung sind Ende 1961 im Technischen Labor in Gang gekommen, die Versuche mit verbesserten Heizelementen und Leistungen bis 250 kW werden 1962 durchgeführt. Über die Fragestellung des DIORIT hinaus ist besonders die hier notwendige Versuchstechnik von allgemeiner Bedeutung, da es fast bei allen im Reaktor durchzuführenden Bestrahlungsexperimenten die wichtige Sicherheitsfrage zu beantworten gilt, wie eine ausreichende Kühlung des Bestrahlungsgutes bei einer Störung des normalen Kühlsystems gewährleistet werden kann. Zur Lösung solcher Fragen wird man auch in Zukunft sowohl den experimentellen wie den theoretischen Weg beschreiten, wobei oft beträchtliche Anforderungen an Digital- und Analogrechenmaschinen gestellt werden müssen.

#### *b) Studium der Korrosionsprobleme unter den in den Reaktoren zu erwartenden Bedingungen*

Das Schwergewicht dieser Arbeiten liegt auf der Untersuchung von Korrosionsproblemen von Aluminium und bestimmter seiner Legierungen in reinstem Wasser (Brennstoffelemente SAPHIR und DIORIT, Reaktortank und andere Konstruktionsteile). Derartige Versuche sind von sehr langfristiger Natur und müssen daher für jeden Anwendungsfall frühzeitig angelegt werden.

#### *c) Verbesserung der theoretischen Basis für die Vorausberechnung und die Deutung von Versuchsergebnissen*

Da am DIORIT nach Aufnahme des Normalbetriebes nur noch in besonderen Fällen Messungen durchgeführt werden können, spielen theoretische Untersuchungen sowie die Messungen in der Exponentialanlage die Hauptrolle. Ein besonderes Problem, das 1962 zu behandeln ist, betrifft die Verwendung angereicherter Stäbe als «Spickelemente» im DIORIT zum Ausgleich der Fluxdepression stark absorbierender Experimente oder zur lokalen Fluxerhöhung im Kern. Auch bezüglich Messung oder Instrumentierung stellen sich aus dem Betrieb Probleme, die durch mannigfaltige Untersuchungen oder die Entwicklung neuer Geräte durch die Spezialisten der elektrotechnischen Abteilung gelöst werden müssen.

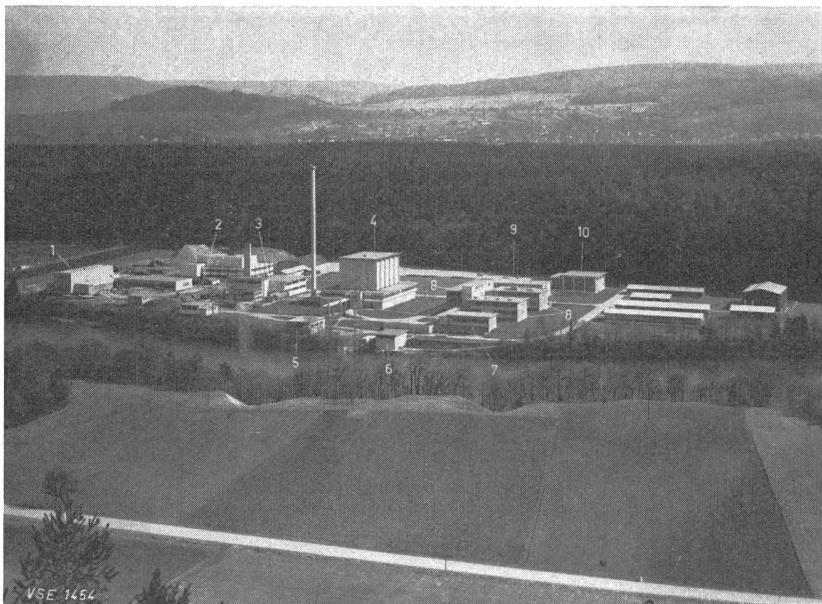
Aus diesen Beispielen geht hervor, dass für die Gewährleistung eines möglichst unterbruchslosen und sicheren Betriebes der Anlagen neben dem Personal der eigentlichen Betriebsabteilung auch ein beachtlicher Einsatz der wissenschaftlichen und technischen Abteilungen erforderlich ist, der die für anderweitige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten einsetzbaren Mittel beschränkt.

## **2. Ausbau der Anlagen**

Zurzeit befinden sich verschiedene *Ergänzungsbauten* im Stadium der Projektierung. Es handelt sich dabei um ein Bürogebäude für die technischen Büros und die Verwaltung, ein Dienstgebäude, ein Kantinegebäude sowie einige Dienstwohnungen für Mitarbeiter, die auf Grund ihres Dienstes in der unmittelbaren Nähe der Anlagen wohnen müssen. Es ist geplant, mit der Erstellung dieser Ergänzungsbauten in der zweiten Hälfte des Jahres 1962 zu beginnen.

Die zur Zeit im Bau befindlichen Gebäude — das Hotlabor und die Erweiterungen der Kraft- und Wärmezentrale — sollen bis Ende 1962 fertiggestellt werden. Zwei kleinere Bauvorhaben, die im Frühling 1962 begonnen werden sollen, betreffen eine Lagerhalle für leicht aktive Abfälle, die auf das unterirdische Rückhaltebecken zu stehen kommt, sowie ein Beizlabor. Dieses besteht im wesentlichen aus einer Halle und den Einrichtungen zur Durchführung von chemisch-technologischen Arbeiten wie Reinigen, Entfetten, Beizen, Oberflächenveredeln usw., wie sie beim Bau von Reaktorkomponenten und Experimenten in grosser Auswahl verlangt werden müssen.

Zu den Anlagen sind auch die festen Versuchsanlagen zu rechnen, die universell eingesetzt werden können. Von diesen wird im Jahre 1962 die Exponentialanlage *MINOR* von ihrem heutigen, provisorischen Standort in das neu erstellte, abgeschirmte Labor überführt. Bei dieser Gelegenheit wird sie teilweise umgebaut, damit wesentlich stärkere Neutronenquellen fernbedient ein- oder ausgefahren werden können, womit die erreichbare Messgenauigkeit gesteigert und die Verwendungsmöglichkeiten wesentlich erweitert werden. In diesem Jahr werden auch die ersten vorwiegend theoretischen Untersuchungen an die Hand genommen, um die Möglichkeit eines späteren Ausbaues des DIORIT auf einen mehrfach höheren Neutronenflux durch Verwendung von Brennstoffelementen mit angereichertem Uran abzuklären.



Neben der Durchführung dieser Brennstoffbestrahlungen werden für Lucens noch eine Anzahl weiterer Bestrahlungsversuche an nicht spaltbaren Materialien notwendig sein. Ein besonderes Problem, das die Konstruktion des Reaktors Lucens stellt, bezieht sich auf das Verhalten glei-

Fig. 2

Die Anlagen des Eidg. Institutes für Reaktorforschung in Würenlingen, Stand März 1962

- 1 Hotlabor
- 2 Technisches Labor
- 3 Kraft- und Wärmezentrale
- 4 Reaktorgebäude DIORIT
- 5 Kühlerhaus
- 6 Pumpenhaus
- 7 Forschungswerkstatt
- 8 Grosses Laborgebäude
- 9 Laborgebäude Strahlenüberwachung
- 10 Reaktorgebäude SAPHIR

### 3. Arbeiten im Zusammenhang mit dem Atom-Versuchskraftwerk Lucens

Das technologische Hauptproblem, das sich beim Bau jedes Reaktors stellt, betrifft die Gestaltung der Brennstoffelemente und ihr Verhalten während der Bestrahlung. Wenn es sich nicht um einen Reaktor handelt, der die Fortsetzung einer einige Generationen alten Entwicklungslinie darstellt, was heute höchstens bei den Graphitreaktoren des Calder-Hall-Typs und bei den amerikanischen Druckwasserreaktoren der Fall ist, müssen für jeden Reaktor die entsprechenden Brennstoffelemente mehr oder weniger neu entwickelt und unter Bestrahlung erprobt werden. Die Durchführung solcher *Bestrahlungsversuche* bildet eine der wichtigsten Aufgaben, die dem EIR im Rahmen der schweizerischen Reaktorentwicklung zufällt. Im konkreten Falle des Versuchskraftwerkes Lucens werden solche Versuche voraussichtlich die Hauptbeteiligung des EIR darstellen.

Die Betriebsbedingungen des Reaktors Lucens für die erste Betriebsphase wurden so gewählt, dass die umfangreichen Erfahrungen der Engländer und Franzosen in der Technologie gasgekühlter Brennstoffelemente (Magnesiumlegierung als Hüllmaterial,  $\text{CO}_2$  als Kühlmittel) weitgehend übertragen werden können. Die Form der Elemente, die aus Bündeln mit sieben Einzelstäben bestehen, stellen jedoch darüber hinaus heikle Probleme als Folge der ungleichmässigen Wärmeleitung, über die noch keine Erfahrungen vorliegen. Die vorgesehenen Bestrahlungsversuche im DIORIT werden daher besonders auf die Klärung dieser Fragen abgestimmt. Der seit mehreren Jahren beim EIR in Vorbereitung befindliche Heliumkreislauf (Gasloop) eignet sich für diese Zwecke sehr gut, indem die thermischen und strömungstechnischen Betriebsbedingungen denjenigen von Lucens nachgebildet oder gegenüber diesen noch extremer eingestellt werden können. Dank der Konzeption als universell verwendbare Bestrahlungseinrichtung wird in Zukunft die Aufnahme eines neuen Versuchsprogrammes im wesentlichen nur noch von der Liefermöglichkeit der Versuchselemente und nicht mehr von der Bauzeit neuer Einrichtungen abhängen.

cher oder verschiedener Materialien, die sich gegenseitig berühren und unter Vorspannung stehen, da noch ungenügend abgeklärt ist, ob nicht in solchen Fällen unter der Einwirkung der Strahlung Verschweissungerscheinungen auftreten können. Da es sich im Falle von Lucens um die Abstützung des Brennstoffelementes und um die Dichtung des Druckrohres handelt, die beide unter allen Umständen wieder getrennt werden müssen, wäre ein solches Verhalten höchst unerwünscht. Versuche zur Abklärung dieser Vorgänge und zur Erprobung von Massnahmen zu deren Verhinderung sind im DIORIT vorgesehen. Eine umfangreiche Versuchsanlage zur Untersuchung der thermischen Verhältnisse im Lucens-Brennstoffelement ist zur Zeit im Entwurfstadium und soll noch vor Ende 1962 im Technischen Labor des EIR in Betrieb genommen werden. Es handelt sich um einen Kreislauf, der  $\text{CO}_2$  bei 60 at umwälzt (wie im Reaktor), und in welchem elektrisch beheizte Nachbildungen des Brennstoffelementes ausgemessen werden können. Die Leistungsaufnahme dieser Versuche wird in einer ersten Phase bis 250 kW, in einer späteren bis 500 kW betragen.

### 4. Aufgaben im Zusammenhang mit Parallel- und Weiterentwicklungen

Die Erkenntnis, dass trotz überwiegender Konzentration der heutigen Anstrengungen auf die Schwerwasserlinie der Kontakt mit andern Entwicklungen nicht vollständig übersehen werden darf, veranlasste das EIR anfangs 1961 zur Gründung einer *Studienabteilung*. Nachdem anlässlich der Berner Tagung der Schweizerischen Gesellschaft von Fachleuten der Kerntechnik das Konzept der gasgekühlten Hochtemperaturreaktoren als das interessanteste der längerfristigen Entwicklungen erkannt wurde, werden die Arbeiten der Studienabteilung für die nächste Zeit auf diese Linie ausgerichtet sein. Neben der laufenden Auswertung der beim DRAGON gemachten Erfahrungen geht es vorerst darum, die reaktorphysikalischen Berechnungsgrundlagen zu entwickeln und die physikalische und thermische Auslegung des Reaktorkerns eines Leistungsreaktors als Beispiel vorzunehmen.

Dabei werden sich eine Reihe grundsätzlicher Unterschiede gegenüber dem Kern des DRAGON-Reaktors ergeben, deren Konsequenzen näher untersucht werden müssen, um die eigentlichen Charakteristiken eines Hochtemperatur-Leistungsreaktors festzustellen. Für das Jahr 1962 werden sich diese Arbeiten im wesentlichen auf theoretische Studien beschränken, die sich allerdings stark auf die praktischen Erkenntnisse des DRAGON stützen. Darüber hinaus werden die Arbeiten des EIR im Zusammenhang mit den DRAGON-Bestrahlungen Gelegenheit bieten, sich mit den Eigenschaften der in diesen Systemen verwendeten Kernmaterialien vertraut zu machen.

In diese Gruppe von Aufgaben gehören auch die Arbeiten, die der Entwicklung der Schwerwasserlinie über Lucens hinaus gelten. Eine der interessantesten Entwicklungen bezieht sich auf die Möglichkeit der Verwendung von Leichtwasserdampf als Kühlmittel. Die dabei auftretenden Hauptprobleme der Korrosion, welche durch die Industrie bereits verfolgt werden, sollen eventuell im Institut unter Bestrahlung untersucht werden.

### 5. Arbeiten für auswärtige Auftraggeber

Der weitaus umfangreichste auswärtige Auftrag des EIR ist derjenige des DRAGON-Projektes über die Durchführung von Bestrahlungen an Brennstoffelementkomponenten des DRAGON-Reaktors im DIORIT und den Bau einer diesbezüglichen Bestrahlungsanlage. Es handelt sich um einen Kühlkreislauf mit schwerem Wasser, der in einem der senkrechten Kanäle die Bestrahlung von Brennstoff- und Graphitkomponenten erlaubt, die in einzelne Stahlkapseln eingebaut sind. Diese Bestrahlungsversuche können bei gleicher Dimension und Brennstoffzusammensetzung und gleichen thermischen Bedingungen durchgeführt werden, wie sie für den DRAGON-Reaktor vorgesehen sind und stellen damit die wichtigste Prüfmöglichkeit der ersten Brennstoffcharge dieses Reaktors dar. Vorgesehen sind total 4 Bestrahlungsperioden von je ca. 6 Monaten Dauer. Im Hinblick auf die detaillierte Untersuchung der bestrahlten Kapseln im Hotlabor des EIR werden in enger Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern des DRAGON-Projektes spezielle Einrichtungen für die Hotzellen entwickelt.

Aus dem Ausland haben sich in letzter Zeit verschiedene weitere Organisationen für die Durchführung von Bestrahlungen im DIORIT interessiert. Mit Rücksicht auf den knappen Personalbestand könnten solche

Aufträge in nächster Zeit nur übernommen werden, wenn der meist sehr arbeitsintensive Bau der entsprechenden Bestrahlungseinrichtungen durch den Auftraggeber übernommen würde, wie dies bei vielen ausländischen Prüfreaktoren der Fall ist.

### 6. Forschung mehr wissenschaftlichen Charakters

Im EIR laufen verschiedene Untersuchungen, die entweder von grossem wirtschaftlichem Interesse sind, oder interessante künftige Anwendungsmöglichkeiten versprechen. Erwähnung verdienen die Untersuchungen über den Mechanismus der Strahlenschädigung von organischen Substanzen, deren Ergebnisse Voraussagen über Lebensdauer und Art der Zerstörung ermöglichen werden. Sie werden auch helfen bei der Suche nach billigen wärme- und strahlungsbeständigen organischen Stoffen, welche als Kühlmittel für Kraftwerkreaktoren in Betracht kommen.

Obwohl nicht die Absicht besteht, in der Schweiz die Aufarbeitung von bestrahltem Uran in grossem Maßstab aufzunehmen, ist die Kenntnis dieser Verfahren für viele Untersuchungen im Hotlabor unerlässlich. Im Zusammenhang mit den DRAGON-Versuchen und wegen des Interesses an Hochtemperaturreaktoren wird das EIR insbesondere die Aufarbeitung von bestrahltem Urankarbid untersuchen. In diesen Bereich gehört auch die Suche nach geeigneten organischen Extraktionsmitteln zur Trennung des Urans von den Spaltprodukten, sei es zur besseren Anpassung an die Anfangsbedingungen, sei es zur Erzielung höherer Trennfaktoren oder besserer Strahlungsbeständigkeit.

Auf dem Gebiet der Physik befasst sich das EIR mit der Konstruktion eines Neutronen-Choppers, welcher zur Untersuchung des thermischen Neutronenspektrums und des unmittelbar anschliessenden epithermischen Spektrums geeignet ist. Damit soll die bisher vernachlässigte Frage nach der örtlichen Verschiedenheit des Neutronenspektrums in heterogenen multiplizierenden Medien aufgegriffen werden.

Die Berechnung von Abschirmungen ist heute wenigstens für einfache geometrische Verhältnisse ziemlich zuverlässig. Hingegen ist man für die Wirkung von Schlitzten und Kanälen auf «Rezepte» angewiesen, deren Wert und Anwendungsbereich recht zweifelhaft ist. Systematische Untersuchungen sollen von der experimentellen Seite her eine gewisse Abklärung bringen.

### Adresse des Autors:

H. Wisler, lic. rer. pol., Zollikon.

## Verbandsmitteilungen

### Aus der Arbeit der Kommission des VSE zum Studium der Imprägnier- und Nachbehandlungsverfahren für Holzmasten

In der letzten Sitzung der Kommission des VSE zum Studium der Imprägnier- und Nachbehandlungsverfahren orientierte Dr. Wälchli von der EMPA St. Gallen zunächst über die Ergebnisse der Untersuchungen mit dem Bolidensalz K 33 und andern Salzen; diese Untersuchungen wurden nach den gleichen Methoden durchgeführt wie seinerzeit die Prüfung des Wolmanit UAR. Da die Ergebnisse betreffend die Grenzwerte des Bolidensalzes K 33 nicht eindeutig ausgefallen sind, wurde die Durchführung von Zusatzversuchen beschlossen. Immerhin steht heute schon fest, dass für die Imprägnierung mit Bolidensalz K 33 im

Wechseldruckverfahren pro m<sup>3</sup> Holz mindestens 10 kg Schutzmittel vorgeschrieben werden müssten.

Neuerdings sind auf dem Markt neue praktisch ungiftige Imprägnersalze auf der Basis von Kupfer und Bor erhältlich. Diese Salze, die gegenwärtig von verschiedenen Instituten geprüft werden, sind gegenüber bestimmten höheren Pilzen (*Poria vaporaria* u. a.) etwas weniger wirksam als das Wolmanit UAR und das Basilit UAS, gegenüber den Moderfäulepilzen dagegen wesentlich wirksamer. Sobald die Ergebnisse der Prüfungen vorliegen, wird die Kommission Beschluss fassen, ob diese neuen Salze zur Imprägnierung empfohlen werden können.

Die Kontrollen im Herbst 1961 der in den Versuchsfeldern Rathausen und Starkenbach stehenden Stangen haben die bereits in den früheren Jahren gemachten Ergebnisse bestätigt. Bei den