Zeitschrift: Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie

Herausgeber: Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband

Band: 55 (1963)

Heft: 12

Artikel: Inbetriebnahme des Hot-Laboratoriums des eidg. Institutes für Reaktorfoschung

Autor: E.A.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-921551

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: 25.12.2025

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

aber dazu führen, dass der zunehmende Bedarf an elektrischer Energie auch während der Uebergangszeit nicht mehr durch den Bau hydraulischer oder klassischer thermischer Anlagen gedeckt werden könnte, so blieben als Ausweg nur folgende Möglichkeiten:

a) der zusätzliche massive Import elektrischer Energie aus dem Ausland;
b) die Beteiligung schweizerischer Elektrizitätswerke an klassischen thermischen Kraftwerken oder Atomkraftwerken des Auslandes;
c) die vorzeitige Erstellung eines Kernkraftwerkes in der Schweiz mit einem ausländischen Reaktor ohne Rücksicht auf wirtschaftliche Erwägungen.

Glücklicherweise wird die Periode des Ueberganges der schweizerischen Elektrizitätsversorgung vom Wasserkraftwerk zur Nuklearanlage wesentlich erleichtert durch die mit dem internationalen Verbundbetrieb geschaffenen Möglichkeiten des Energieaustausches über die Grenzen. Er gestattet uns, den Ausgleich unserer hydraulischen Erzeugung herbeizuführen und Produktionslücken zu überbrücken.

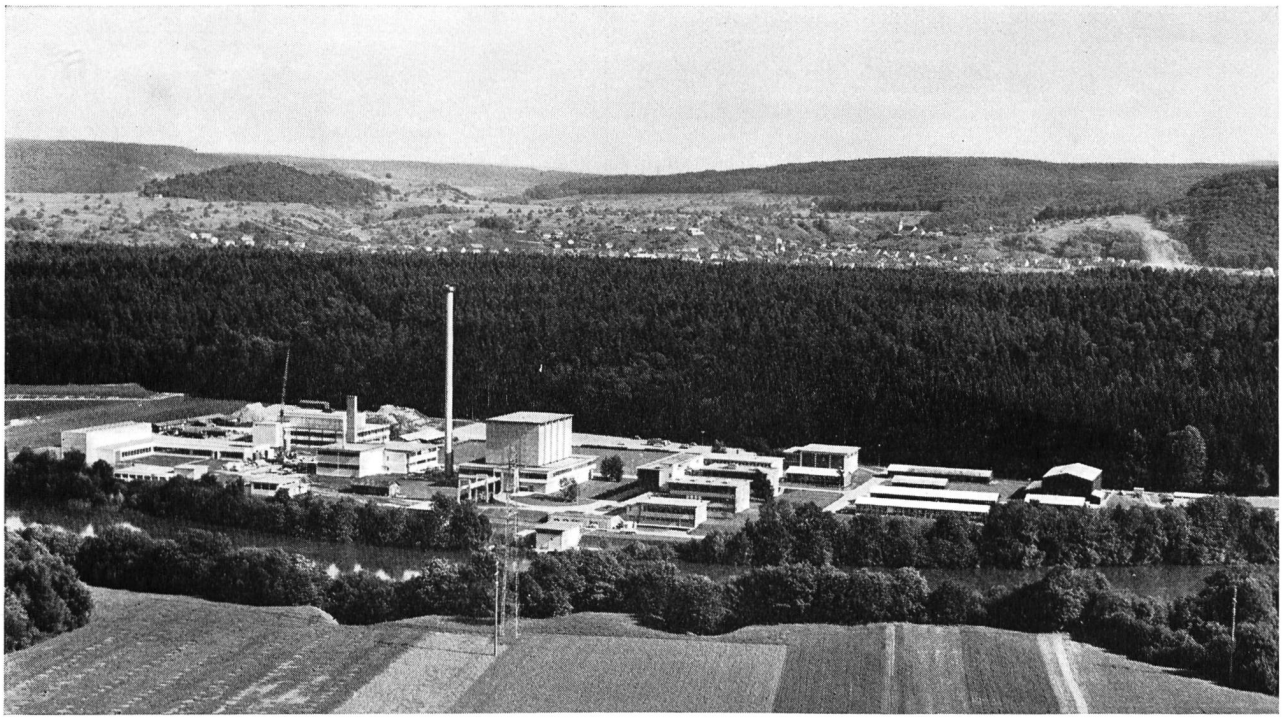
Die Elektro-Watt hat sich auf die mit der künftigen Entwicklung der schweizerischen Energiewirtschaft zusammenhängenden Aufgaben gründlich vorbereitet. Dies gilt sowohl hinsichtlich klassischer thermischer Kraftwerke als auch im besonderen für das Gebiet der Kernenergie, auf dem unsere Tochtergesellschaft Atomelektra über einen vorzüglichen Stab von Physikern und Ingenieuren verfügt. Wir sind in der Lage, neben konventionellen Wärmekraftwerken auch Kernkraftwerke grosser Leistung zu projektieren, und unsere Verbindungen mit dem Ausland vermögen uns die notwendigen Erfahrungen an ausgeführten und in Betrieb befindlichen Grossanlagen zu vermitteln. Die allmähliche Umstellung unserer technischen Abteilung vom Bau hydraulischer auf die Erstellung thermischer Kraftwerke wird sich deshalb ohne grosse Schwierigkeiten vollziehen.

INBETRIEBNAHME DES HOT-LABORATORIUMS DES EIDG. INSTITUTES FÜR REAKTORFORSCHUNG

Nach fast dreijähriger Bauzeit wurde am 13. Oktober 1963 das Hot-Laboratorium des Eidg. Instituts für Reaktorforschung (EIR) in Würenlingen/Aargau in Anwesenheit von Bundesrat Dr. H. P. Tschudi, Vorsteher des Eidg. Departementes des Innern, in Betrieb genommen; an der offiziellen Inbetriebnahme beteiligten sich auch Prof. H. Pallmann, Präsident des Schweizerischen Schulrates, Prof. Dr. P. Scherrer und Dr. h. c. W. Boveri — die eigentlichen Initianten und Schöpfer der Reaktoranlage in Würenlingen —, Dr. h. c. C. Seippel, a. Bundesrat Dr. h. c. H. Streuli, Präsident der NGA, und weitere Persönlichkeiten aus technischen und wirtschaftlichen Kreisen. Dieser offizielle Anlass, dem am Vormittag ein Presse-Empfang vorgeschaltet wurde, war verbunden mit einigen orientierenden Vorträgen — worüber nachfolgend auszugsweise berichtet wird —, mit einer gruppenweisen Führung durch die neuartigen und interessanten Anlagen und einem abschliessenden Apéritif.

Dieses Labor wird dazu dienen, die zu Zwecken der Materialprüfung in den seit längerer Zeit in Betrieb stehenden Reaktoren SAPHIR und DIORIT bestrahlten — und damit hochradioaktiv gewordenen — Materialien fernbedient zu bearbeiten und zu untersuchen. Derartige Anlagen bestehen in Europa erst einige wenige. Im Gegensatz zu anderen atomtechnischen Anlagen (Reaktoren), wo die meisten Vorgänge unsichtbar oder versteckt vor sich gehen, sieht man im Hot-Laboratorium etwas, so dass anlässlich des Presseempfanges und der nachfolgenden offiziellen Inbetriebnahme auch einige interessante, fernbediente Arbeitsgänge demonstriert wurden.

Fig. 1 Die Anlagen des Eidg. Instituts für Reaktorforschung in Würenlingen



In seiner Standortbestimmung unter diesem Titel zeigte Dr. A. Fritzsche, Technischer Direktor des EIR, dass in Würenlingen an einer Aufgabe von eminent wirtschaftlicher Bedeutung und höchster Aktualität gearbeitet wird. Fritzsche dankte allen, welche mitgewirkt haben, die Idee zur Schaffung eines Hot- und Isotopenlaboratoriums in die Tat umzusetzen. Mit der Inbetriebnahme des Hot- und Isotopenlaboratoriums verfügt nun die Schweiz erstmals über alle technischen Spezialeinrichtungen, die benötigt werden, um sich kompetent mit der Kernenergie zu befassen. Heute wird in der ganzen Welt nicht mehr über die Notwendigkeit, sondern nur noch über den opportunen Zeitpunkt der Einführung der Kernenergie in grossem Masstabe beraten. Der Referent befasste sich sodann mit dem stetig stark ansteigenden Bedarf an elektrischer Energie in der Schweiz; im Jahre 1975 wird dieser mit etwa 35 Milliarden kWh an der Grenze der in der Schweiz ausschöpfbaren Wasserkraftreserven liegen. Der jährliche Bedarfszuwachs von knapp 2 Mrd. kWh muss dann durch Kernkraftwerke gedeckt werden und verlangt eine jährliche Erhöhung der Leistungskapazität um 250 bis 300 MW, also die Inbetriebnahme je einer neuen, für unsere heutigen Verhältnisse grossen Kernenergieanlage jedes Jahr. Zur Zeit steht unsere Elektrizitätswirtschaft unmittelbar vor der durchgreifenden und folgenschweren Umgestaltung ihres bisher fast ausschliesslich hydraulisch orientierten Produktionssystems. Die Elektrizitätswerke müssen die vielfältigen Möglichkeiten des Zusammenspiels der hydraulischen Anlagen mit konventionellen und kerntechnischen thermischen Werken genauestens untersuchen, so wie es erst in neuerer Zeit durch die Entwicklung der maschinellen Rechentechnik möglich geworden ist, unter Berücksichtigung des Verbundbetriebes im nationalen wie im internationalen Rahmen und eines grösseren Zeitraumes von einigen Jahrzehnten.

Diese Umgestaltung in der schweizerischen Energieerzeugung ist weit grundsätzlicherer Art als in den meisten anderen Ländern, denn für Planung, Bau und Betrieb der thermischen Anlagen muss ein neuer Stab von Fachleuten, verbunden mit einer ganz neuen Tradition, aufgebaut werden. Was die industriellen Aspekte betrifft, so werden nach dem Stichjahr 1975, bei einer Bauzeit von jeweils vier bis fünf Jahren je Einheit, immer gleichzeitig mehrere grosse Kernkraftwerke im Bau sein. Die gegenüber den Wasserkraftanlagen unvergleichlich strengeren Qualitätsanforderungen und die weit höhere Arbeits- und Materialintensität der Kernenergieanlagen verlangen auch von der Industrie eine Umstellung, die nicht von heute auf morgen möglich ist. Die aktive Beschäftigung eines massgeblichen Teils unserer Industrie auf dem Gebiete der Kerntechnik basiert auf der Überzeugung, dass nur dann eine Aussicht besteht, diese Stellung in Zukunft zu behaupten, wenn weiterhin mit eigenen Lösungen aufgewartet werden kann. Dies nicht allein im Hinblick auf das direkte Ziel des Baues von Energieproduktionsanlagen, sondern auch mit Rücksicht auf das vielleicht ebenso wichtige indirekte Ziel der Erlernung neuer Techniken und der Erschliessung neuer Materialien, die eine massgebliche Befruchtung traditioneller Gebiete erwarten lassen. Die Leistung eines eigenen originellen Beitrages verlangt aber, dass sich die schweizerische Industrie an einer Reaktorentwicklung beteiligt, da sie nur so sämtliche beim Bau eines Kernkraftwerkes wichtigen Aspekte aus erster Hand und in eigenem Erleben kennen lernt. Es sind die Reaktorentwicklungen im Auslande, die den Massstab und den Zeitplan für unsere eigenen Anstrengungen weitgehend vorschreiben. Während des betrachteten, nächsten Jahrzehnts sind von unserer Wirtschaft grosse und in hohem Masse anspruchsvolle Aufgaben in einem sehr beschränkten Zeitraum zu erfüllen, die nur durch eine sehr enge Zusammenfassung der zur Verfügung stehenden Kräfte bewältigt werden können. Ein grundlegender, erster Schritt wurde zu einem bemerkenswert frühen Zeitpunkt durch unsere Industrie getan; 1954 wurden die Pläne für ein zentrales Forschungsinstitut aufgestellt, und die Voraussetzungen zu seinem Aufbau mit der Gründung der REAKTOR AG im Jahre 1955 geschaffen. Die Uebertragung der in Würenlingen bereits vorhandenen Anlagen an den Bund und die Umgestaltung der Organisation zum Eidg. Institut für Reaktorforschung im Jahre 1960 waren nur eine konsequente Fortsetzung des bereits eingeschlagenen Weges. Das ausgeprägte Vertrauensverhältnis und die gute Zusammenarbeit zwischen Forschungsinstitut und Industrie sind für einen rationellen Einsatz unserer beschränkten Mittel absolute Voraussetzung. Die Inbetriebnahme des Forschungsreaktors SAPHIR im Frühling 1957, welche die erstmalige Aufnahme kerntechnischer Forschung erlaubte und wertvolle Ausbildungsmöglichkeiten bot, und die Betriebsaufnahme des Materialprüfreaktors DIORIT im August 1960 als Krönung der Anstrengungen des ganzen damaligen Mitarbeiterstabes während mehr als fünf Jahren stellten dabei gewiss Höhepunkte dar. Das heutige Ereignis der Fertigstellung unseres Hot- und Isotopenlaboratoriums bezeichnet jedoch den vielleicht noch wichtigeren Zeitpunkt, in dem wir nun auch über die technischen Einrichtungen verfügen, um mit radioaktiven Stoffen fast unbegrenzter Aktivität zu arbeiten, wie sie beim Betrieb von Reaktoren entstehen. Erst damit können wir uns in Würenlingen umfassend mit allen Sparten der Kerntechnik auseinandersetzen. Der zielbewusste und unbeirrbare Aufbau der Anlagen in Würenlingen, der uns mit Stolz und Genugtuung erfüllen muss, war keine Selbstverständlichkeit. Dieser Erfolg geht in gleichem Masse auf die Anstrengungen und Unterstützung aller zuständigen Stellen zurück, und es ist zu hoffen, dass er bei der Erfüllung der uns bevorstehenden, noch grösseren Aufgaben als Anregung dienen wird. Es bedurfte grosser Anstrengungen und beanspruchte sehr viel Zeit, bis die Grösse der noch bevorstehenden Aufgabe richtig eingeschätzt und auf Anregung des Bundesrates daraus schliesslich die Konsequenz gezogen wurde. Mit der Bildung der nun alle interessierten Kreise umfassenden «Nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik» (NGA) im Jahre 1961 wurde dann der Weg frei zum zweiten wichtigen Schritt unserer kerntechnischen Bemühungen, dem Bau eines ersten Versuchskraftwerkes schweizerischer Konstruktion, mit dem im Sommer 1962 in Lucens begonnen werden konnte. Nachdem die Vorbereitungen zum Bau der Anlage in Lucens getroffen worden waren, ging die NGA an ihre zweite Hauptaufgabe, die Weiterentwicklung des dort zur Verwirklichung gelangenden Reaktortyps und die Durchführung von Vergleichsstudien über andere Reaktoren, heran. Die Planung, Ueberwachung und Auswertung dieser Arbeiten übertrug sie im Herbst 1962 einer «Kommission für Entwicklungsstudien» (EK), an der das EIR massgebend mitwirkt. Diese Kommission hat ein mehrjähriges Rahmenprogramm für die Entwicklungsstudien der NGA ausgearbeitet. Dieses Programm wurde durch den Verwaltungsrat der

NGA genehmigt, so dass es als schweizerisches Reaktorentwicklungsprogramm angesprochen werden kann. Für die nächsten drei Jahre wird dieses Entwicklungsprogramm voraussichtlich etwa 38 bis 40 Mio Franken beanspruchen.

Nachdem das Ziel gemeinsam festgelegt worden ist, ist es eine Sache höchster Dringlichkeit geworden, die Entwicklungsarbeiten mit Energie und Ueberzeugung fortzuführen. Dies setzt eine sehr enge Zusammenarbeit zwischen dem EIR und den beteiligten Industriekreisen voraus, unter maximaler Ausnützung der beiderseits vorhandenen Mittel und Erfahrungen. Darüber hinaus ist der Erfahrungsaustausch mit ausländischen Forschungsstellen gezielt auszubauen, um auch hier nach Möglichkeit unnötige Doppelspurigkeiten zu vermeiden.

Das Ziel unserer Bemühungen auf dem Kernenergiegebiet besteht in der Entwicklung eines aussichtsreichen Reaktortyps für den wirtschaftlichen Einsatz im In- und Ausland, um schon in absehbarer Zeit unsere eigenen Energiebedürfnisse decken und aus eigenem Erleben auf allen einschlägigen Fachgebieten diejenigen Erfahrungen sammeln zu können, die schliesslich mitbestimmen werden, ob die Schweiz auch in Zukunft ihre wirtschaftliche Stellung in der Welt behaupten wird.

HOT- UND ISOTOPENLABORATORIUM

In einem weiteren sehr aufschlussreichen Vortrag über dieses Laboratorium des Eidg. Institutes für Reaktorforschung EIR berichtete der Leiter der Abteilung Hotlabor Dr. P. Graf. Er führte dabei in grossen Zügen aus, dass dieses der Verarbeitung und Untersuchung hochradioaktiver Materialien von Brennstoffelementen und Bestrahlungsexperimenten aus dem Betrieb und den Entwicklungsarbeiten von Kernreaktoren sowie der Herstellung von Radioisotopen zur Verwendung in der Medizin, Wissenschaft und Technik dient. Die ersten Studien des Hot- und Isotopenlaboratoriums gehen zurück auf das Jahr 1955, als anlässlich der 1. Internat. Atomenergie-Konferenz in Genf die ersten technischen Informationen über Einrichtungen zur Handhabung hochaktiver Stoffe bekannt wurden. Ende 1960 waren die anspruchsvollen Projektierungsarbeiten soweit fortgeschritten, dass im Frühjahr 1961 mit den Bauarbeiten begonnen werden konnte. Im Sommer 1963 wurde das Hot- und Isotopenlaboratorium mit einem Kostenaufwand von rund 13,5 Mio Fr. fertiggestellt und konnte bezogen werden. Die Bearbeitung und Untersuchung hochaktiver Materialien ist ein vielfältiges Problem des Strahlenschutzes. Da es sich dabei um die Handhabung offener radioaktiver Strahlenquellen handelt, haben die Abschirmungsvorrichtungen, die Versuchsapparate und die Arbeitstechnik das Personal und die Umgebung, sowohl vor äusserer Direktbestrahlung als auch vor äusserer und innerer Kontamination durch Kontakt mit aktivem Material oder durch Verbreitung gas- und staubförmiger aktiver Stoffe und Flüssigkeiten zu schützen. Dieser Forderung trägt die systematische Gliederung des Gebäudes des Hot- und Isotopenlaboratoriums (Bauvolumen 22 170m³) bezüglich der in den einzelnen Gebäudeteilen gehandhabten Aktivitätsmengen Rechnung. Eine umfangreiche Ventilationsanlage höchster, unterbruchsloser Betriebssicherheit unterhält in dem nur durch Schleusenzugänge mit der Aussenatmosphäre verbundenen Gebäude ein abgestuftes Unterdrucksystem, wobei der Unterdruck von den inaktiven, zu aktivern Räumen (5–7 mm WS), zu den eigentlichen Experimentierzellen (20–30 mm WS) zunimmt, um das Austreten und Verbreiten radioaktiver Partikel zu vermeiden. Die Abluft wird ein erstes Mal am Austritt aus den Experimentierzellen und nochmals vor dem Eintritt in das 70 m hohe Hochkamin durch Ultrafilter-Batterien mit Glasfaserpapier-Filtermedium (Abscheidungsgrad min. 99,98 % für Partikelgrössen von 0,4 mikron) von ev. mitgeführtem aktivem Staub hochwirksam gereinigt.

Zum Schutz des Grundwassers und der Oberflächengewässer vor radioaktiver Verseuchung stehen die aktiven Gebäudeteile in einer Beton-

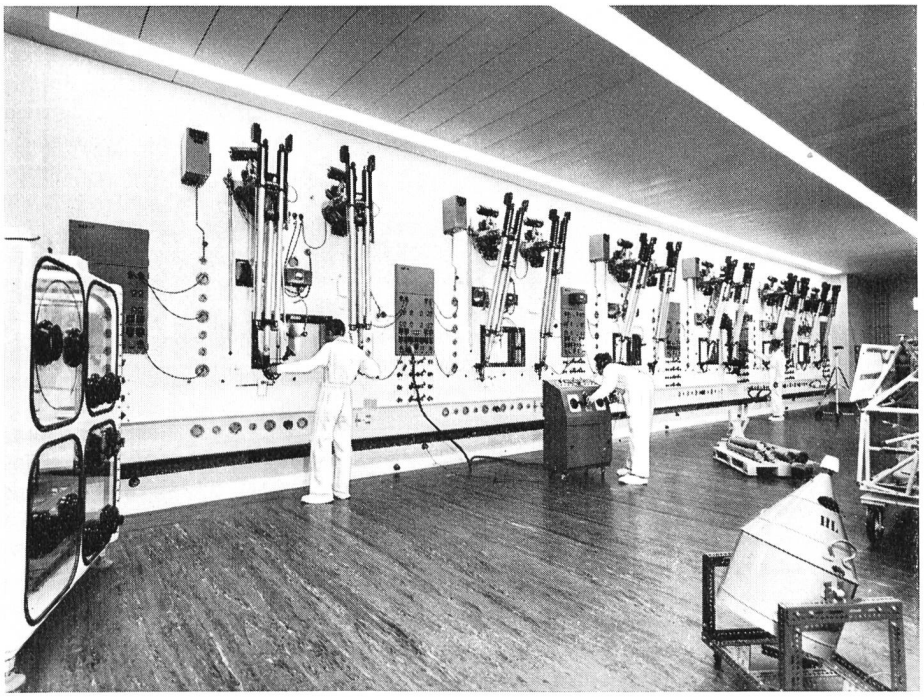


Fig. 2 Frontabschirmwand der heissen Zellen zur Untersuchung hochradioaktiver Materialien mit den Manipulatoren und Fernsteuerungseinrichtungen.

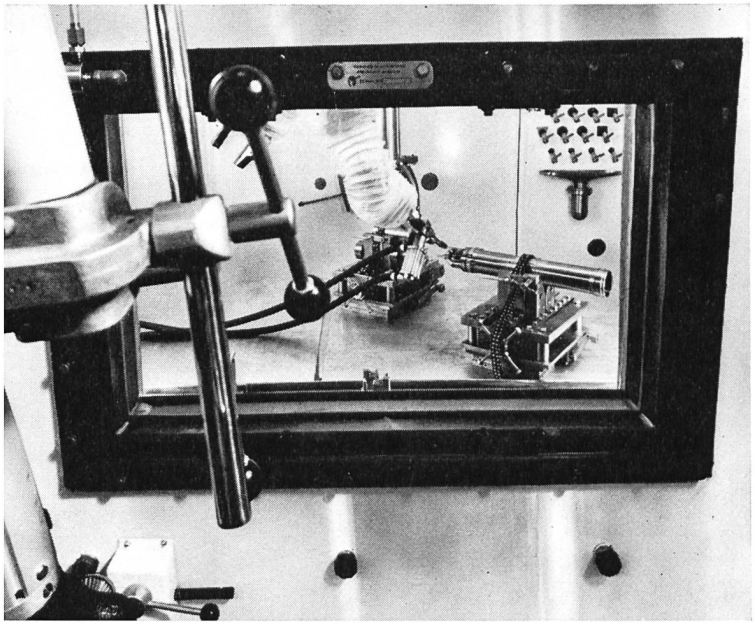
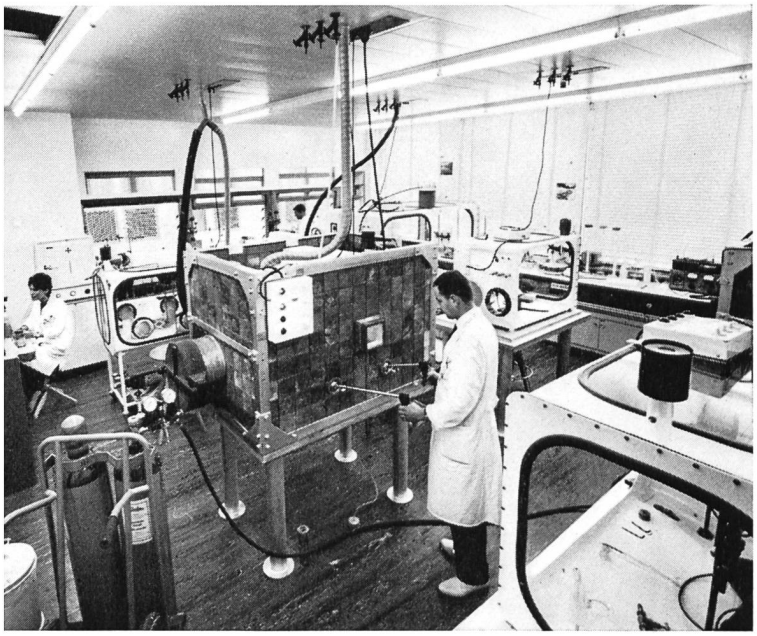


Fig. 3 Blick durch das meterdicke Bleiglasfenster in die heisse Zelle zur fernbedienten mechanischen Bearbeitung von Brennstoffelementen und Bestrahlungsvorrichtungen.

Fig. 4 Radiochemisches Labor mit bleiabgeschirmten Unterdruckzellen und Handschuhboxen zur Herstellung von Radioisotopen und radioaktiv markierter Substanzen



wanne, die mit einer mehrschichtigen Bitumenisolierung gegen den Baugrund abgedichtet ist und die in einer Tankanlage von 200 m³ Fassungsvermögen aufgefangenen Abwässer werden je nach der Konzentration gelöster radioaktiver Stoffe durch einen chemischen Fällungsprozess und Filtration, durch Ionenaustausch oder durch Destillation gereinigt, bevor sie nach genauer Aktivitätskontrollmessung in das Kanalisationssystem gelangen.

Der Zutritt in die aktiven Zonen des Hot- und Isotopenlaboratoriums erfolgt über Wechselgarderoben mit Wasch- und Duschenanlagen, die als Luftschleusen und zur Personalaktivitätskontrolle dienen. Die Experimente und Untersuchung an den radioaktiven Materialien werden in ventilierten, in sich abgeschlossenen Unterdruckzellen, wenn nötig in Schutzgasatmosphäre durchgeführt, deren Konstruktion und Bedienungseinrichtungen sich nach der Art der radioaktiven Strahlung richten. Dadurch lässt sich ein Austreten gas- und staubförmiger oder gelöster Aktivität in die Arbeitsräume unterbinden. Die Abschirmungs- und Fernbedienungseinrichtungen des Hot- und Isotopenlaboratoriums dienen den folgenden drei Aufgabenkomplexen. Die Gruppe Radioisotope, die bereits seit einigen Jahren, in teilweise improvisierten Anlagen, Radioisotope und einige radioaktiv markierte Substanzen für medizinische und technische Verwendung herstellt, wird künftig in der Lage sein, den schweizerischen Bedarf an Radioisotopen kurzer Halbwertszeit zu decken. Eine weitblickende Forschungs- und Entwicklungsaufgabe ist chemischen und metallurgischen Untersuchungen mit Plutonium gewidmet. Die guten Spaltungseigenschaften dieses künstlichen Elementes lassen Plutonium als den Kernbrennstoff der Zukunft erscheinen. Einerseits lässt sich dereinst in thermischen Kernreaktoren der Uranbrennstoff mit Plutonium ersetzen, anderseits basieren die schnellen Brutreaktoren, die als das wirtschaftlich aussichtsreichste Reaktorkonzept der weitern Zukunft gelten, auf Plutonium als Brennstoff. Die umfangreichste Tätigkeit wird jedoch von den Untersuchungen hochaktiver Bestrahlungseinrichtungen und bestrahlter Brennstoffelemente in den Hotzellen eingenommen, wie sie die Entwicklungsarbeiten von Leistungsreaktoren für wirtschaftlich arbeitende Kernkraftwerke zur Abklärung der Materialeigenschaften unter Bestrahlung erfordern. Dem gestaltannehmenden schweizerischen Leistungsreaktor-Entwicklungsprogramm wird mit den Einrichtungen des Hot- und Isotopenlaboratoriums rechtzeitig eine moderne Untersuchungsstätte für hochaktive Materialien, die sich mit entsprechenden Anlagen der grossen ausländischen Atomzentren messen darf und eine an mehreren anspruchsvollen Aufgaben für das DRAGON-Projekt trainierte Hotzellen-Equipe zur Verfügung stehen.

In einem abschliessenden Kurzvortrag in französischer Sprache orientierte M. Stauffer, Ing. dipl. des EIR, über die dem Hot-Laboratorium anvertrauten besonderen Aufgaben, wobei er einleitend auf die grossen steigenden Energiebedürfnisse unseres Landes hinwies, die insbesondere der steten Bevölkerungszunahme bei gleichzeitiger Erhöhung des Lebensstandards zuzuschreiben ist. Obwohl man in einer späteren Zukunft ausser mit der Kernspaltung auch auf die Energiegewinnung durch friedliche Anwendung der Kernfusion werde rechnen können, befinde sich dieses Gebiet vorläufig noch im wissenschaftlichen Entwicklungsstadium. Vorläufig gelte es für die Schweiz, die mannigfachen Anwendungsmöglichkeiten der Reaktortechnik und Kernspaltung zu erforschen, wofür nun mit der Inbetriebnahme des Hot-Laboratoriums ein entscheidender Schritt getan sei.

Den Pressevertretern wurde anlässlich der Orientierung auch Heft 9/1963 der Fachzeitschrift « Neue Technik » NT (Kerntechnik) übergeben, in welchem sich zahlreiche Artikel verschiedener Fachleute mit der neuen Anlage in Würenlingen und mit dem geplanten Forschungsprogramm befassen. Tö/E.A.

Photos: W. Guyer (Klingnau)