

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 74 (1956)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Schweizerische Ingenieurtagung für Kernenergie, vom 5. bis 7. April 1956 in Neuenburg: Eröffnungsrede  
**Autor:** Keller, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-62632>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 29.01.2025

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

# Schweizerische Ingenieurtagung für Kernenergie

vom 5. bis 7. April 1956 in Neuenburg<sup>1</sup>

Eröffnungsrede, gehalten vom Präsidenten der S. I. A.-Fachgruppe für Maschineningenieurwesen, Dr. C. Keller, Zürich

DK 061.3:621.039

Die Entwicklung der Atomenergie ist nicht nur für den Physiker, sondern auch für den Ingenieur zu einem äusserst faszinierenden Ereignis unserer Zeit geworden. Die wirtschaftliche Ueberführung der im Atomkern gespeicherten Energie in mechanische Energie stellt aber die Technik vorerst vor wesentlich schwierigere Aufgaben, als dies bei den herkömmlichen fossilen Brennstoffen der Fall war. Die Wege und Möglichkeiten zur Ausbeute der durch Atomkernspaltung oder gar Kernvereinigung auf kleinstem Raum entstehenden Wärme sind mindestens so mannigfaltig als bei bisherigen Wärmekraftanlagen. Die Fülle neuer Phänomene, Vorschläge und Verfahren ist selbst für den Fachmann verwirrend, und der mehr aussenstehende Techniker wird durch die Tages- und Fachpresse, die diesen neuen «Schlager» gierig aufgreift, oft mehr verwirrt als informiert.

Unsere Tagung soll dazu beitragen, den Schweizer Technikern, die ja Anfang und erste Entwicklungszeit nur von ferne miterleben konnten, eine möglichst sachliche Information über den Stand der Dinge zu geben. Es war der Leitgedanke der Veranstalter, die Probleme dabei in erster Linie vom Standpunkt des Maschineningenieurs aus zu behandeln. Denn dieser ist in Zusammenarbeit mit Physikern, Metallurgen und Chemikern in erster Linie dazu berufen, Atomkraftanlagen praktische Gestalt zu geben.

Für jedes Land stellt sich die Frage der Erschliessung und Verwertung dieser neuen Energiequelle wohl verschieden, je nach seinen Reserven an hydraulischer oder kalorischer Energie und seinem Willen und Vermögen zur technischen Mitarbeit. Auch hier ist die Schweiz, wie in so vielen anderen Dingen, in einer besonderen Lage. Ausländische Vorgehen und Verfahren können und sollen nicht unbesehen übernommen oder weiterentwickelt werden. Die finanziellen Mittel und auch der mögliche Personaleinsatz sind beschränkt. Wenn wir aber schon, wie bei anderen technischen Errungenschaften der Neuzeit, keine Pionierarbeit mehr leisten können, so wäre es für unsere Industrie gefährlich, bei den jetzt einsetzenden Realisierungen zu lange beiseite zu stehen. Die Wahl unserer Marschrichtungen und die Entschlüsse, wie, wo und wieviel Techniker und Physiker in Hochschulen und Industrie eingesetzt werden sollen, setzt vertiefte Kenntnisse der neuen Phänomene und Technologien voraus. Solche Kenntnisse sollen einem weiteren Kreis in den kommenden Referaten und Aussprachen vermittelt werden.

Noch ist kein Jahr vergangen seit der Durchführung der ersten internationalen Atomenergie-Konferenz in Genf. Aus den vorgelegten Berichten wurde erstmals klar, wieviel Wissen und Material in den Kriegs- und Nachkriegszeiten hinter für uns verschlossenen Türen in staatlichen Laboratorien und Forschungsstätten der Industrie schon zusammengetragen war.

Am 2. Dezember 1942 hatte der italienische Physiker *E. Fermi* die erste kontrollierte Kettenreaktion an der Versuchspile in Gang gebracht, die in einem primitiven Keller der Universität Chicago aufgestellt war. Sein Code-Telegramm an andere Kernphysiker und Behörden meldete: «The italian navigator has landed, the natives are friendly». Diese

Meldung bedeutete den eigentlichen Beginn des Atomzeitalters. Die weitgehende Freigabe der seither gesammelten Grundlagen, vor allem in den USA, mit bisher über 10 000 Berichten, dann aber auch in England und Frankreich, hat die Industrie dieser Länder veranlasst, sich mit grosser Energie der Anwendung der Atomenergie für friedliche Kraft-erzeugung zu widmen. Staatlich geförderte Entwicklungsprogramme und Ausschreibungen für den Bau von Reaktoren und gesamten Kraftanlagen haben in erstaunlich kurzer Zeit die Krafterzeugung aus Atomanlagen aktuell werden lassen.

Heute stehen schon die ersten Atomkraftwerke in Betrieb und weitere werden in der allernächsten Zeit in rascher Folge entstehen. Erhebliche staatliche Unterstützung trägt in vielen Ländern dazu bei, Anlaufschwierigkeiten und Risiken der Industrie zu überbrücken und die Entwicklung rasch vorzutreiben. Wenn z. B. die AEC in ihrem Budget für 1957 eine Summe von rund 1 Mld sFr. nur für Reaktoren-bau einsetzt, was auf den Tag umgerechnet gegen 3 Mio sFr. ausmacht, so zeigt dies, mit welchen Konkurrenten Europa zu rechnen hat.

Ein technisch schon so lange hochentwickeltes und auf seine technischen Schulen und die Industrie wohl mit Recht stolzes Land wie die Schweiz, kann an diesen Ereignissen nicht vorbeigehen. Dank guter Beziehungen mit dem Ausland ist meist durch freundschaftliche und persönliche Bande mit Wissenschaftlern und Ingenieuren anderer Länder schon frühzeitig Kunde von den Fortschritten der Atomtechnik zu uns gelangt. In Hochschulen und in der Industrie haben sich auf freiwilliger Basis Studiengruppen gebildet. So haben z. B. in der Arbeitsgemeinschaft der Industrie die Firmen Brown Boveri, Sulzer und Escher Wyss gemeinsam die Vorarbeiten für den Schweizer Reaktor durchgeführt und einen Kerntroop von Atomfachleuten herangezogen. Die Schweizerische Kommission für Atomenergie unter der temperamentvollen Leitung von Professor *P. Scherrer* bemüht sich in Zusammenarbeit mit privaten Stellen, Wege zum Anschluss und zur Mitwirkung an einer neuen technischen Welt zu finden.

Frühere Vorträge über Atomenergiegrundlagen, so z. B. die Veranstaltung des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins vom Oktober 1954 in Zürich, dann das im vergangenen Winter an der ETH durchgeführte erste Seminar sowie der Einführungskurs im Februar 1956 an der Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, waren gut besucht. Jene Kurse werden in Zukunft weitergeführt werden müssen, denn auch in der Heranbildung von Fachleuten gilt es in der Schweiz aufzuholen. Junge Schweizer werden sich aber eher dem neuen Studium zuwenden, wenn die Schweiz nicht nur abwartet, was im Ausland geschieht, sondern ebenfalls durch aktive Vorarbeiten für den Bau von Atomanlagen Arbeits-gelegenheiten im eigenen Land eröffnet. Wie wichtig die Heranbildung von Atomingenieuren andernorts genommen wird, zeigen die grossen Zahlen z. B. in Amerika, England und Deutschland. *L. Strauss* hat an der Atomenergiekonferenz in Cleveland vom vergangenen Dezember erklärt, dass die USA allein jährlich gegen 1500 neue Leute ausbilden müsse, um den zukünftigen Bedarf von 20 000 bis 30 000 Mann für den Betrieb der kommenden Atomkraftwerke in den USA zu decken.

Ich möchte mich nicht auf weitere Zahlen über Kapital-aufwendungen und ähnliches einlassen, die im Ausland für nötig erachtet werden, um massgebend an der Erschliessung der Atomenergie teilnehmen zu können. Es sind ja nicht nur ausschliesslich Geld- und Personenaufwand, die einen Erfolg und eine massgebende Stellung der technischen Neuentwicklungen ermöglichen. Die Privatinitiative der Schweizer Industrie hat durch die natürliche Zusammenarbeit mit Hoch-

<sup>1</sup>) Das Central-Comité des S. I. A. hat gemeinsam mit den Tagungs-Referenten beschlossen, dass die an dieser Tagung gehaltenen Referate vollinhaltlich in ihren Fachorganen veröffentlicht werden sollen. Die in französischer Sprache gehaltenen Vorträge werden im «Bulletin Technique de la Suisse Romande» erscheinen, die übrigen in der Schweizerischen Bauzeitung. Das vorliegende Heft umfasst die Eröffnungsrede des Präsidenten der S. I. A.-Fachgruppe für Maschineningenieurwesen sowie die Vorträge von Dr. R. Rometsch, Dr. F. Alder und Prof. Dr. B. Bauer. Die andern Vorträge werden in späteren Heften folgen. Die Red.

schulen und Wissenschaft schon oft bewiesen, dass sich ein tüchtiger und arbeitsamer Kleiner gegenüber den Grossen der Industrie im Auslande behaupten kann. Auch in der Atomtechnik mit ihren vielgestaltigen Anforderungen an Spezialisten in Chemie, Physik und Maschinenbau sollte dies möglich sein. Mehr als vielleicht allgemein bekannt ist, sind Ansätze und Willen zu solchem Tun vorhanden.

Die im vergangenen Februar durch die Vereinigten Staaten angekündigte Zurverfügungstellung von 20 Tonnen Uran 235 in einem Wert von zwei Milliarden sFr. für ausser-amerikanische Länder gibt wohl Europa und auch der Schweiz in vermehrtem Masse Möglichkeiten, an der Erschliessung der neuen Energiequelle aktiver als bisher teilzunehmen. Das Angebot an Kernbrennstoff entspricht — in elektrischen Masseinheiten — einer akkumulierten Wärmeenergiemenge von 500 Mld kWh. Aus dieser Brennstoffmenge liessen sich in kalorischen Kraftwerken mit 25 % Wirkungsgrad gerechnet, 125 Mld kWh erzeugen, also etwa das Zehnfache der heutigen jährlichen Stromerzeugung der Schweiz.

Diese Offerte dürfte viele Hindernisse beseitigen, die bisher die freie Entwicklung und den Betrieb der Reaktoren behinderten. Das gleiche gilt auch von der sich jetzt abzeichnenden Möglichkeit, auch Kraftanlagen kleinerer und mittlerer Leistungen von 5000 bis 50 000 kW vorteilhaft bauen zu können, bei denen natürlich technische Risiken und Kapitalbedarf erheblich geringer sind als bei den ersten sehr grossen Pionieranlagen in den USA und England.

Das Zentralkomitee des S. I. A. hat im vergangenen November beschlossen, die heutige Informationsstagung als gesamtschweizerische Veranstaltung durchzuführen. Da ähnliche Absichten von der Eidgenössischen Technischen Hochschule, verschiedenen Universitäten sowie vom Verein Schweizerischer Maschinenindustrieller zu gleicher Zeit angemeldet wurden, fand man es für zweckmässig, sich gemeinsam in Neuenburg zu treffen. Wir danken der hiesigen Universität, den Verbänden und Behörden, dass wir in dieser sympathischen Stadt zusammenkommen können.

Die Schweizer Kernphysiker und Kerntechniker haben naturgemäss ihre Kenntnisse mit wenigen Ausnahmen nicht in praktischer Mitarbeit in ausländischen Entwicklungsstellen,

sondern vornehmlich aus wissenschaftlichen Veröffentlichungen schöpfen müssen. Die Veranstalter fanden es daher für angezeigt, zu dieser nationalen Tagung auch einige Ausländer einzuladen, die mitten in der neuen Technik stehen. Wir freuen uns sehr, dass Fachleute aus England, Frankreich und den USA unserer Einladung gefolgt sind. Der zweite Tag unserer Veranstaltung ist den Arbeiten in diesen Ländern besonders gewidmet.

Auch von dieser Tagung können wir noch nicht erwarten, dass sie endgültig zeigt, welchen Weg der Schweizer Energiekonsument und der Maschinenproduzent einschlagen können. Alles ist noch zu sehr im Fluss, und die rasche Strömung macht Entscheidungen wohl dringend, aber nicht einfach. Die Atomenergie ist nur *eine* der für unser Land zur Verfügung stehenden zukünftigen Energiequellen. Wann und wie ihr Einsatz neben den herkömmlichen in vernünftiger Ergänzung erfolgen soll, wird in einigen Referaten ebenfalls diskutiert werden.

Wir glauben, dass wir aus dem bereits ansehnlichen Reservoir schweizerischer Ingenieure und Wissenschaftler, die sich seit Jahren mit den Fragen der Atomenergie beschäftigt haben, neben unseren ausländischen Gästen eine Auswahl von Referenten gefunden haben, die Ihnen an dieser Tagung eine sachliche und zusammenfassende Information über den heutigen Stand der Kernenergiefragen geben können. Der S. I. A. dankt diesen Referenten ganz besonders für die in so entgegenkommender Weise übernommenen Aufgaben. Die Bereitwilligkeit und Mithilfe aller Beteiligten war so erfreulich, dass die Tagung in nur drei Sitzungen organisiert werden konnte. Daran haben aber auch das Sekretariat des S. I. A., das die verschiedenen Anregungen und Wünsche unter einen Hut gebracht hat, ferner die Sektion Neuenburg des S. I. A. und die Universität Neuenburg besonderen Anteil. Wir möchten dies als Zeichen dafür annehmen, dass auch ein verhältnismässig kleines Unternehmen, wie die technische Schweiz, wo vielseitige persönliche Kontakte bestehen, seine Vorteile hat. Wir sollten danach trachten, diese Vorteile, um die uns grössere Länder oft beneiden, durch vernünftige Zusammenarbeit auszunützen. Dazu will auch der S. I. A. mit seiner Tagung beitragen.

## Materialprobleme beim Bau von Kernreaktoren

DK 621.039:691

Von Dr. R. Rometsch, Basel

Für die Ausführung von Kernspaltreaktionen ist die Bereitstellung einer Reihe von Materialien, wie Kernbrennstoffen, Moderatorsubstanzen und speziellen Konstruktionsmaterialien Voraussetzung. Die meisten dieser Stoffe, die man heute tonnenweise und von allerhöchster Reinheit benötigt, waren vor 15 Jahren technisch bedeutungslos, einige noch gänzlich unbekannt. Aus dieser Tatsache ergibt sich einerseits die Bedeutung der chemischen Forschung auf diesem Gebiet, andererseits die Notwendigkeit, mit der nun anlaufenden breiteren Entwicklung der Atomenergiegewinnung auch die zugehörige chemische Industrie auszubauen. Denn die neuen Aufgaben können nicht mit bekannten oder vorhandenen Anlagen erfüllt werden, sondern erfordern neue Mittel und Wege und stellen somit ein Ingenieurproblem erster Ordnung dar.

### I. Kernbrennstoffe

Es sind naturgemäss die Kernbrennstoffe, die eigentlichen Energielieferanten, die am meisten Interesse beanspruchen. Nach dem heutigen Stand der Technik kommen drei spaltbare Materialien als Brennstoffe in Frage, nämlich Uran 235, Uran 233 und Plutonium 239. Von der laufenden Herstellung dieser Stoffe bzw. deren Regenerierung ist die Atomenergiegewinnung zur Zeit vollständig abhängig. Welche der drei Substanzen in Zukunft das Feld beherrschen wird — oder ob überhaupt eine vorzuziehen ist — kann noch nicht entschieden werden. Im folgenden seien deshalb die chemisch-technologischen Probleme aller drei Stoffe kurz besprochen.

#### a) Uran 235

Am Uran 235, dem einzigen in der Natur vorkommenden, mit Neutronen in ausreichendem Mass spaltbaren Isotop, wurde die Möglichkeit entdeckt, Spaltreaktionen auszuführen. In der Form des natürlichen Isotopengemisches, das ja nur 0,7 % davon enthält, ist das Uran 235 eben besonders leicht zugänglich; es diene deshalb auch im allerersten Reaktor als Brennstoff. Das natürliche Uran ist heute noch der billigste Kernbrennstoff. Die jährliche Weltproduktion beläuft sich gegenwärtig auf schätzungsweise 10 000 t, wovon praktisch die gesamte Menge für Spaltreaktionen verwendet wird, und zwar der Hauptanteil als Metall.

Als Ausgangsmaterial für die Uranmetallgewinnung kommen die verschiedensten Erze in Frage. Die hochprozentigen Pechblenden mit 40 % und mehr Uran sind relativ selten. Vorkommen mit 1 bis 3 % Uran gelten noch als sehr gut, ja man findet heute bituminöse Schiefer mit nur 200 g/t Uran abbauwürdig. Falls noch andere wertvolle Stoffe, z. B. Phosphate, aus dem gleichen Ausgangsmaterial gewonnen werden können, dann genügen sogar 60 bis 100 g/t für eine wirtschaftliche Aufarbeitung<sup>1)</sup>.

Die Verarbeitung der Uranerze umfasst in jedem Fall — auch für die hochprozentigen Vorkommen — vielstufige Reinigungsprozesse. In jedem Erz sind ja die verschiedensten Elemente enthalten, wenn auch z. T. in relativ geringen

<sup>1)</sup> Die Urangelhalte von Aarmassivgraniten bewegen sich vergleichsweise zwischen 12 und 38 g/t, während im Tessin bituminöse Sedimente mit bis zu 96 g/t gefunden werden konnten.