

**Zeitschrift:** Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie  
**Herausgeber:** Schweizerischer Wasserwirtschaftsverband  
**Band:** 55 (1963)  
**Heft:** 12

**Artikel:** Von der Wasserkraft zur Atomenergie  
**Autor:** Bergmaier, H.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-921550>

### **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:** 02.04.2025

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

anlage untergebracht. An diese Kaverne schliesst der Unterwasserstollen an, durch den mit 16 kV-Kabeln der Abtransport der elektrischen Energie erfolgt; dieser Stollen kann auch als Notausgang dienen.

Die Kaverne I enthält ebenfalls die Schieberkammer, die für einen Innendruck von 30 t/m<sup>2</sup> bemessen ist. Die Entleerung im Falle eines Rohr- oder Schieberbruches erfolgt durch den Entlastungskanal, der unter den Kavernen hindurch zum Unterwasserstollen führt.

Im Auslaufbauwerk (Fig. 9 und 10) kann der Unterwasserstollen mit Dammbalken vom Stausee Wimmis abgeschlossen werden. Im oberen Stockwerk befinden sich der 250 kVA-Eigenbedarfstransformator, sowie die Abgänge der vier 16 kV-Freileitungen, von denen eine zur HF-Uebertragung von Messwerten und Befehlen zwischen den beiden Zentralen Erlenbach und Simmenfluh benützt wird.

Fig. 9 Aussenbauwerke der Zentrale; Bauzustand am 2. 10. 61: von rechts die Baugrube für das Auslaufbauwerk, links oben die mit einem Steinschlagschutz versehene Plattform vor dem Fenster Simmenfluh.

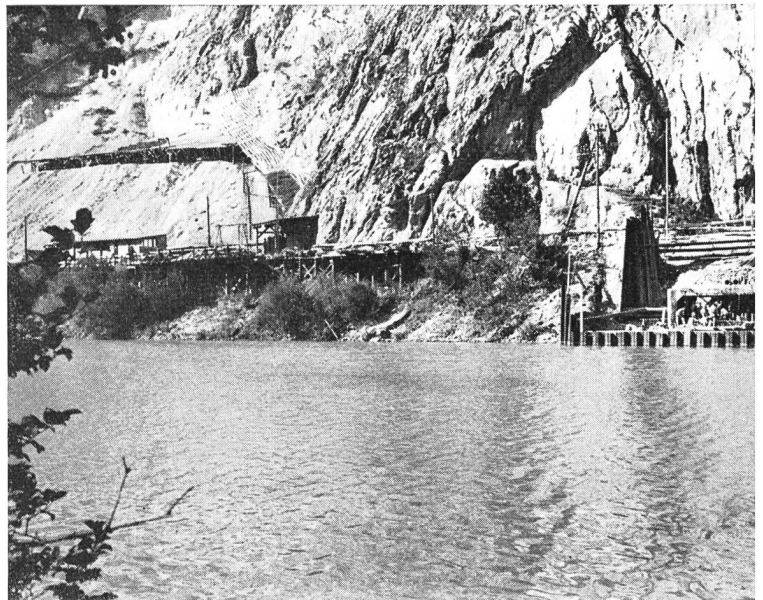
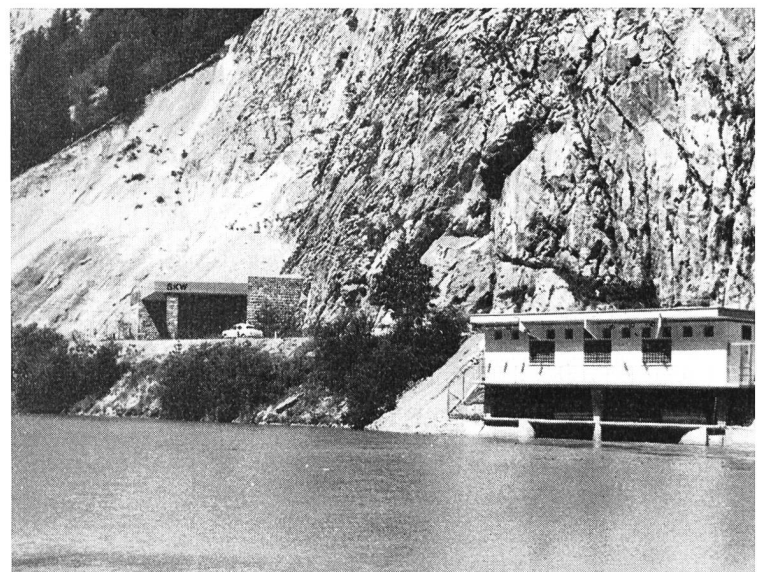


Fig. 10 Aussenbauwerke der Zentrale; Aufnahme Sommer 1963: die vom Auslaufbauwerk abgehenden 16 kV-Freileitungen erst teilweise montiert, im Hintergrund links der gedeckte Vorplatz vor dem Portal des Zugangsstollens.



## 2.7. ZUSAMMENFASSUNG

Das Kraftwerk Simmenfluh ist eine einfache Anlage, deren Bauarbeiten sich auf die Zeit von anfangs 1960 bis Sommer 1962, d. h. auf 2 1/2 Jahre erstreckten. Für die Montage der elektromechanischen Ausrüstung und den durch geringe Wasserführung beeinträchtigten Versuchsbetrieb wurde ein weiteres Jahr benötigt.

Bemerkenswert sind immerhin die einseitig angehobenen Sektorschützen des Wehres, der bedeutende Verbrauch von Injektionsmaterial im Druckstollen und der Einbau einer einzigen Maschinengruppe in der unterirdischen Zentrale.

## VON DER WASSERKRAFT ZUR ATOMENERGIE

Auszug aus dem Referat von Direktionspräsident Dr. H. Bergmaier an der ordentlichen Generalversammlung der ELEKTRO-WATT vom 11. Oktober 1963

Noch nie ist über die zukünftige Versorgung unseres Landes mit elektrischer Energie so viel geschrieben und geredet worden wie in den letzten Monaten. Den tieferen Grund dafür bildet die Tatsache, dass die schweizerische Elektrizitätswirtschaft offensichtlich an einem Wendepunkt angelangt ist. Die Uebergangsperiode von der Wasserkraft zur Atomenergie liegt vor uns. Da die öffentliche Diskussion zum Teil etwas verwirrende Ansichten zeitigte und da ja das Problem der weiteren Gestaltung unserer Energieversorgung für unsere Gesellschaft von grösster Bedeutung ist, rechtfertigt sich an dieser Stelle eine eingehende Stellungnahme. Als Ausgangspunkt für unsere Betrachtungen mögen folgende zwei Feststellungen dienen:

1. Der Ausbau unserer Wasserkräfte geht seinem Ende entgegen. Das zwingt uns, in absehbarer Zeit die elektrische Energie auf thermischem Wege zu erzeugen, sei es in Wärmekraftwerken klassischer Bauart oder in Atomkraftwerken.
2. Auf lange Sicht stellt die Atomenergie für schweizerische Verhältnisse die gegebene Lösung dar. Die Kernkraftwerke

sind berufen, dereinst in unserem Lande die Rolle zu übernehmen, die bisher die Wasserkraftwerke gespielt haben. Das Atomkraftwerk hat unter anderem den Vorteil, dass der Kernbrennstoff verhältnismässig geringe Transportkosten verursacht und auch für den Verbrauch mehrerer Jahre einfach und mit bescheidenem Aufwand gelagert werden kann.

Bis zum endgültigen Einsatz der Kernenergie in unserer Energieversorgung wird eine Zwischenphase eingeschaltet werden müssen. Wie wird diese am besten überbrückt werden, und welches könnte der ungefähre zeitliche Rhythmus der Entwicklung sein?

Auf Grund der Erfahrungen der letzten zwei Dezennien ist für die nächsten 10 Jahre bei einigermaßen stabiler Wirtschaftslage mit einer durchschnittlichen jährlichen Zunahme des schweizerischen Elektrizitätsverbrauchs um 5–6 Prozent zu rechnen. Auch wenn die im Bau befindlichen und noch geplanten Wasserkraftwerke programmgemäss in Betrieb kommen, werden sie bei mittlerer Wasserführung den Verbrauchszuwachs bereits im Winter 1967/68, das heisst in vier Jahren, nicht mehr zu decken

vermögen. Eine Beschleunigung des Baues hydraulischer Kraftwerke ist wegen der im Baugewerbe besonders ausgeprägten Ueberbeschäftigung unmöglich. Im Gegenteil, es mehren sich in letzter Zeit die Anzeichen, dass der Mangel an Arbeitskräften sogar eine beträchtliche Verzögerung der Fertigstellung verschiedener Wasserkraftwerke zur Folge haben könnte. Auch eine allfällige weitere Verknappung am Kapitalmarkt müsste sich sehr hemmend auf den überaus kapitalintensiven Wasserkraftwerksbau auswirken. Der zunehmende Widerstand aus Naturschutzkreisen ist ebenfalls nicht dazu angetan, die termingerechte Inbetriebnahme weiterer Werke zu fördern. Bis zu einem gewissen Grade kann der Engpass durch eine Steigerung der Stromeinfuhr gemildert werden; langfristig werden wir indessen nicht einfach auf den Import abstellen können. Es erweist sich daher als unerlässlich, wenn möglich schon auf den Winter 1967/68, spätestens aber auf den Winter 1968/69, das heisst in fünf Jahren, ein grosses thermisches Kraftwerk in Betrieb zu nehmen.

Es fragt sich nun, ob es zweckmässig und vor allem ob es möglich wäre, schon auf diesen Zeitpunkt in der Schweiz ein Atomkraftwerk grosser Leistung bereitzustellen. Was zunächst die Zweckmässigkeit anbelangt, so ist insbesondere darauf hinzuweisen, dass die Reaktortechnik noch in voller Entwicklung begriffen ist und dass Kernkraftwerke heute nur dann als konkurrenzfähig gelten, wenn sie Einheiten sehr hoher Leistung (mindestens 250 000 Kilowatt) umfassen und während eines grossen Teils des Jahres mit Vollast betrieben werden können; die Voraussetzungen hiefür sind aber in unserem Lande einstweilen noch nicht erfüllt. Man kann allerdings die Meinung hören, zur Stärkung der Unabhängigkeit vom Ausland oder aber im Interesse des Naturschutzes sollten jetzt unverzüglich Atomkraftwerke gebaut werden, auch wenn der Gestehtungspreis der Energie höher sei als derjenige klassischer Wärmekraftwerke. Dabei wird gerne übersehen, dass die Elektrizitätswerke, um nicht ihr finanzielles Gleichgewicht in Frage zu stellen, die Mehrkosten in Form von allenfalls beträchtlichen Tarifierhöhungen auf die Verbraucher überwälzen müssten. Man sollte hier auch aus den Erfahrungen anderer etwas lernen: In Italien sollen nach Zeitungsberichten die grossen Atomkraftwerke, deren Bau vor einigen Jahren in Angriff genommen wurde, Energie zu beinahe doppelt so hohen Preisen erzeugen wie die konventionellen Werke. In der Schweiz können wir uns solche finanziellen Abenteuer einfach nicht leisten, wenn wir nicht die bewährte freiheitliche und föderalistische Struktur unserer Elektrizitätswirtschaft gefährden wollen.

Um nun die weitere Frage zu beantworten, ob es ohne Rücksicht auf wirtschaftliche Ueberlegungen überhaupt möglich wäre, bis 1968/69 in der Schweiz ein grosses Atomkraftwerk dem Betrieb zu übergeben, müssen wir drei Hypothesen für seine Erstellung untersuchen:

Nach einer ersten Hypothese würde die Ausrüstung des Atomkraftwerks vollständig durch die schweizerische Industrie geliefert und einen Reaktor schweizerischer Konzeption — wie er nun vorerst in kleinem Masstab in Lucens erprobt werden soll — umfassen. Die Industrie selbst hofft, in den Jahren 1966-67 ein definitives Angebot für den Bau einer Grossanlage unterbreiten zu können. Berücksichtigt man unter anderem auch den erheblichen Zeitbedarf für die verschiedenen administrativen Verfahren wie Projektgenehmigung, Baubewilligung usw., so ist anzunehmen, dass ein solches Werk den Betrieb nicht vor 1973-74 aufnehmen könnte. Zur Deckung der in vier bis fünf Jahren zu erwartenden Versorgungslücke fällt es also zum vornherein ausser Betracht.

Bei der zweiten Hypothese würde das Kernkraftwerk mit einem bereits erprobten ausländischen Reaktor ausgerüstet, während die thermischen und elektrischen Anlagen durch die schweizerische Industrie geliefert würden. Für Projektierung und Bau müssten die beteiligten schweizerischen und ausländischen Unternehmen eng zusammenarbeiten, was zwangsläufig verhältnismässig lange Fristen zur Folge hätte. Es ist deshalb kaum denkbar, dass ein solches Gemeinschaftswerk bis zum Winter 1968/69, dem von uns gesetzten äussersten Termin, in die schweizerische Energieversorgung eingeschaltet werden könnte.

Die dritte Hypothese schliesslich bestünde darin, eine erfahrene ausländische Unternehmung mit der schlüsselfertigen Lie-

ferung eines vollständigen Atomkraftwerkes zu beauftragen. Sie liesse sich vielleicht in der genannten Frist von fünf Jahren verwirklichen, sofern die Standortwahl, die Ausarbeitung des Projektes und dessen behördliche Genehmigung innert eines Jahres erfolgen könnten (was fraglich erscheint). Indessen sollte eine solche Lösung, bei der die schweizerische Industrie praktisch überhaupt nicht zum Zuge käme, nur dann in Erwägung gezogen werden, wenn wirklich keine anderen Möglichkeiten mehr vorhanden wären.

Tatsächlich gibt es aber eine andere Lösung. Sie besteht darin, zunächst einmal einige klassische thermische Kraftwerke zu bauen. Diese bieten keine technischen Schwierigkeiten und können mit kleineren Einheiten ausgerüstet werden als Kernkraftwerke. Sie erfordern — auf die Leistungseinheit bezogen — bedeutend geringere Kapitalinvestitionen als Wasserkraftwerke und Nuklearanlagen, so dass sie auch von allfälligen Schwierigkeiten in der Kapitalbeschaffung und von Zinssteigerungen weniger betroffen würden. Ferner können sie bei annehmbaren Energiegestehungspreisen mit Benützungsdauern betrieben werden, die erheblich niedriger sind als bei einem Kernkraftwerk. Sie lassen sich deshalb besser in unsere stark von den meteorologischen Verhältnissen abhängige hydraulische Energieerzeugung «einpassen». Eine erste Anlage auf reiner Oelbasis mit vorerst 150 000 Kilowatt Leistung ist im Wallis im Entstehen begriffen. Im Auftrage des Studiensyndikates Suisse-therme, dem auch die Elektro-Watt angehört, haben unsere technischen Büros das Projekt für ein Werk mit Oel- und Kohlefeuerung ausgearbeitet, das am Rhein bei Sisseln im Kanton Aargau erstellt und in einer ersten Etappe mit zwei Turbogruppen von je 150 000 Kilowatt Leistung ausgerüstet werden soll. Mit dem Bau kann begonnen werden, sobald die Bewilligung dafür erteilt ist. Die Inbetriebnahme wäre innert vier Jahren möglich.

Für die weitere Verstärkung unserer Elektrizitätserzeugung ergibt sich daher nach unserer Auffassung folgendes Programm:

1. Ausbau der noch verbleibenden nutzungswürdigen Wasserkräfte, wobei berechtigten Anforderungen von Natur- und Heimatschutz Rechnung zu tragen ist, gleichzeitig aber nicht vergessen werden darf, dass nach wie vor nur die Wasserkraft der schweizerischen Elektrizitätswirtschaft ein erhebliches Mass an Unabhängigkeit vom Ausland zu sichern vermag.
2. Parallel dazu Erstellung einiger klassischer thermischer Kraftwerke, wenn möglich in der Nähe der Verbrauchszentren, um die Energietransportkosten und die Leitungsverluste möglichst klein zu halten.
3. Bau von Atomkraftwerken grosser Leistung, deren Energiegestehungspreise nicht über denjenigen vergleichbarer klassischer Wärmekraftwerke liegen sollten.

Es darf angenommen werden, dass ein erstes Kernkraftwerk in der Grössenordnung von 250 000 bis 300 000 Kilowatt spätestens in zehn Jahren «verdaut» werden könnte. Ob dann bereits ein konkurrenzfähiger schweizerischer Reaktor eingesetzt werden kann, bleibt abzuwarten. Grundsätzlich verfolgt auch die Elektrizitätswirtschaft ähnlich wie die Industrie das Ziel, schweizerische Kernreaktoren verwenden zu können, die in bezug auf Wirtschaftlichkeit und Sicherheit den ausländischen Bauarten ebenbürtig oder sogar überlegen sind. Wir sind durchaus der Auffassung, dass die Bestrebungen unserer Industrie im gesamtschweizerischen Interesse liegen und in vertretbarem Rahmen Unterstützung verdienen. Die Elektrizitätswerke müssen aber im Hinblick auf ihre Pflicht, das Land mit möglichst billiger Energie zu versorgen, darauf achten, nur konkurrenzfähige Atomkraftwerke zu bauen.

Leider macht sich in letzter Zeit nicht nur gegen den weiteren Ausbau der Wasserkräfte, sondern auch gegen den Bau konventioneller Wärmekraftwerke eine Opposition bemerkbar, die in den meisten Fällen mit ihren Argumenten weit über das Ziel hinausschiesst. Man übersieht zum Beispiel ganz, dass die Luft unserer Städte durch die Oelheizung und den intensiven Strassenverkehr in viel stärkerem Masse verunreinigt wird, als dies bei einem mit Hochkamin versehenen Dampfkraftwerk der Fall ist, und dass auch das Grundwasser unter anderem durch die unzähligen Heizöltanks im ganzen Lande ungleich mehr gefährdet wird als durch ein solches Kraftwerk. Sollten die Widerstände

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 auszugs-

weise 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 bestrahlen — 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

