

Die Geschichte der Kernenergie in der Schweiz

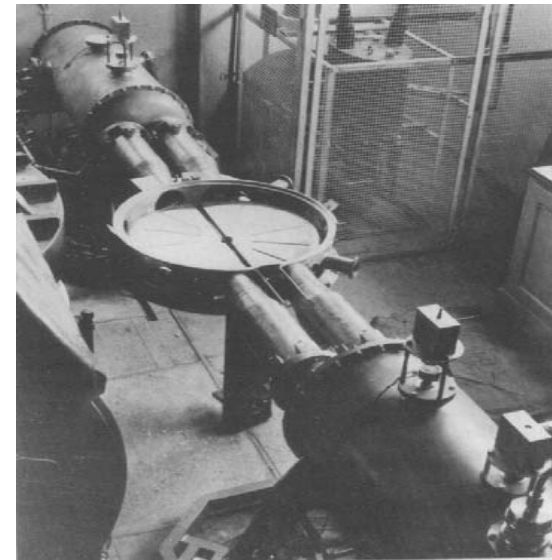
Dr. Bruno Pellaud
Präsident der Schweizerischen
Vereinigung für Atomenergie



Association suisse pour l'énergie atomique
Schweizerische Vereinigung für Atomenergie

Schon vor 1939

- In den 20er-Jahren schon: kernphysikalische Studien in Genf, chemisch-radioaktive Verfahren in Lausanne, Hochspannungsgenerator in Bern, Massenspektrometer und Isotopentrennung in Basel; Kristallographie und Beschleuniger in Zürich;
- Dem sogenannten „Cyclotron-Fonds“ wurden aus allen Kreisen der Industrie und der Wirtschaft, und von Privaten, namhafte Beiträge überwiesen; in den Jahren 1935 bis 1940 konnten dann drei Beschleuniger, darunter das ETH-Cyclotron, ohne staatliche Hilfe gebaut werden.



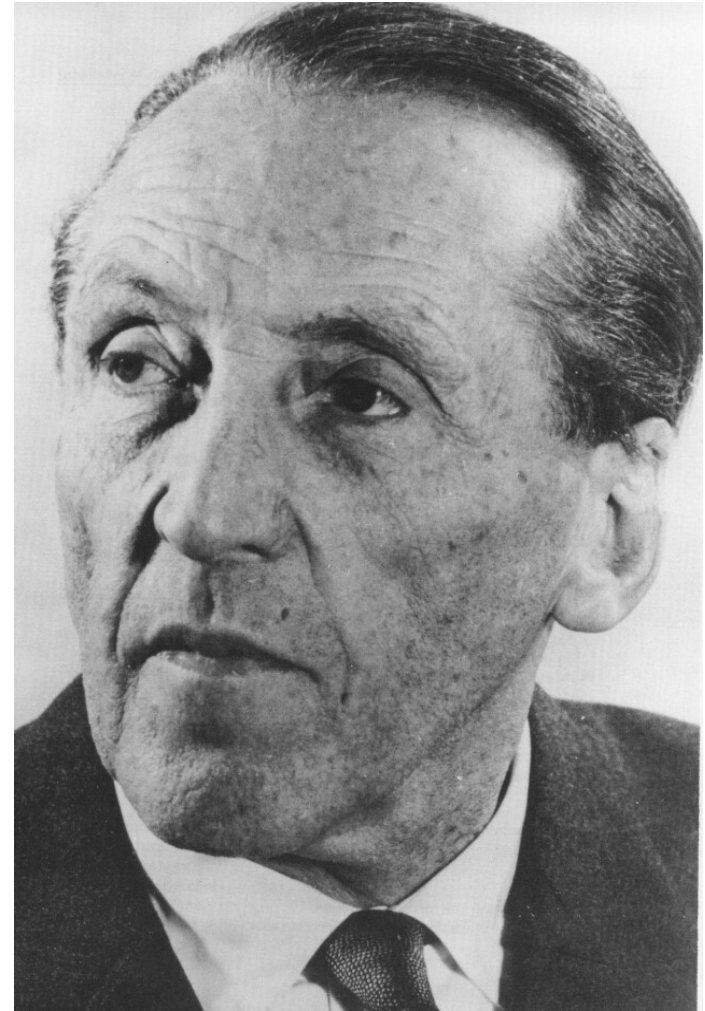
Kernspaltung an der ETH

- **Dezember 1938:** Otto Hahn und Lise Meitner erkennen Spaltprodukte als Ergebnis einer Kernspaltung;
- **März 1939:** Leo Szilard in Amerika und Frédéric Joliot in Frankreich finden, dass bei der Kernspaltung eines Urankerns ausser den Spaltprodukten noch zwei oder drei Neutronen frei werden;
- **Juli 1939:** im Rahmen seiner Diplomarbeit beim Prof. Scherrer bestimmte Helmut Bradt, ein aus Deutschland emigriereter Student, die Zahl sekundärer Neutronen zu $2,95 \pm 0,5$ (Genau ist 2,46)
- **Fazit:** In jener Hoch-Zeit der Physik wusste man sehr genau beim Prof. Scherrer in Zürich, wo die Forschungsfront verlief.



Scherrer in der NZZ vom 28.11.45 (1)

- **Neue Zürcher Zeitung**, 28. November 1945, **Mittagsausgabe** (damals gab es drei tägliche Ausgaben!): « *Atomenergie – Die physikalischen und technischen Grundlagen* »
- Zuerst - Zusammenfassung der Kenntnisse vor 1939: Struktur des Atoms und Uranspaltung
- Dann neu: Plutonium, Verlangsamung der schnellen Neutronen nicht im Uran, sondern ausserhalb desselben in einem sog. Moderator (« *in ihrer Einfachheit geniale Idee* »); wesentlich sind auch die verzögerten Neutronen



Scherrer in der NZZ vom 28.11.45 (2)

- *« Sehr unangenehm ist die Tatsache, dass beim Zerfall des U-235 Spaltprodukte entstehen, welche stark radioaktiv sind,.. ».* *« Diese radioaktiven Nebenprodukte können zum Teil in der Medizin angewendet werden, aber deren Menge ist so gross, dass die Physiker bis jetzt keinen Verwendungszweck für dieselben wissen ».* *« Man sieht, dass die Vernichtung dieser Stoffe direkt ein Problem ist »*
- *“So kostet allein das Uran mit der nötigen Aufarbeitung zur Herstellung einer kWh elektrischer Energie sicher über einen Rappen. Das Wasser, das uns vom Himmel geschenkt wird, ist heute noch viel billiger”. “Die Schweiz kann heute nichts anderes tun, als nach Möglichkeit ihre Wasserkräfte ausbauen und daneben die Forschung auf dem Gebiete der Kernphysik energisch fördern“*



Scherrer: Woher das Wissen?

- Während des ganzen Krieges wurde über das Thema « Kernspaltung » kein Wort veröffentlicht. Das gewaltige amerikanische Manhattan-Projekt – unter der Leitung von **General Leslie Groves** – blieb unbekannt. *Und trotzdem schreibt Scherrer im November 1945 seinen ausführlichen Artikel!*
- Woher die Informationen? Bis anfangs der 90-er Jahren wurde darüber viel spekuliert. Der Amerikaner C.G. Suits, der in den 30-er Jahren bei Scherrer promoviert hatte, hat bestätigt, dass Paul Scherrer den Sommer 1945 bei ihm in Schenectady (NY) zubrachte. Auch wenn Suits es nicht glauben mochte, weil die Geheimhaltungsvorschriften es nicht erlaubt hätten: Gemäss Werner Zünti, Mitarbeiter an der ETH, traf Scherrer in Amerika General Groves, und die Amerikaner hätten ihm damals viel gezeigt (insb. die Hanford Reaktoren)



Das Wissen kam aus Amerika....

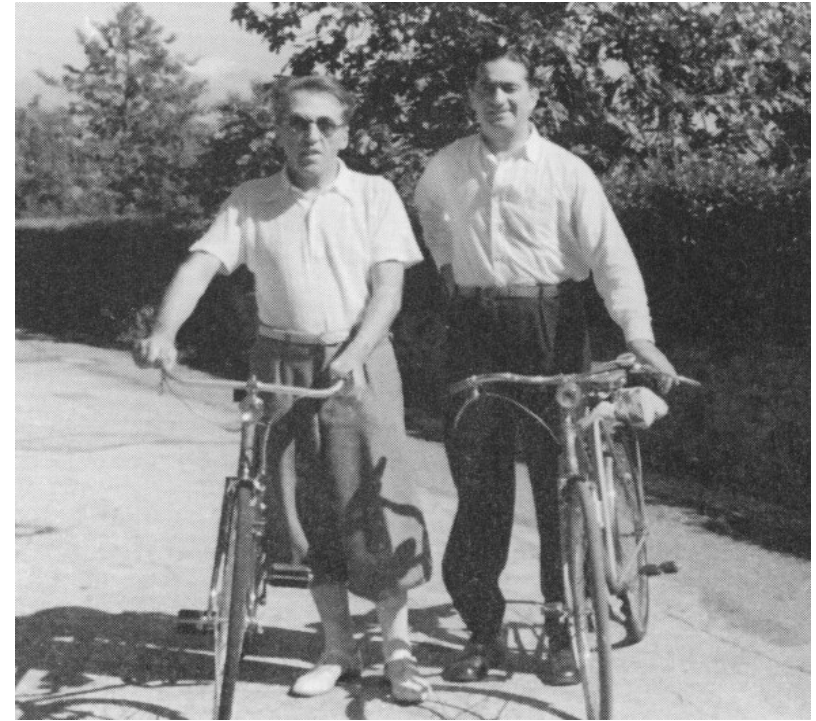
- Der Brief Einsteins vom 2. August 1939 an Präsident Roosevelt – mit der glaubhaften Befürchtung, dass Deutschland bald im Besitz einer Atombombe sein würde, führte zum amerikanischen Manhattan-Projekt. Die amerikanischen Geheimdienste bekamen die Aufgabe, mehr über das deutsche Programm zu erfahren, und wenn möglich das Programm zu verhindern. Der Spion **Moe Berg** – ein kluger, mehrsprachiger, ehemaliger Baseball Spieler – wurde zur amerikanischen Botschaft nach Bern entsandt.
- Paul Scherrer – ein dezidiert Antinazi – hatte Freunde in Deutschland, insbesondere **Werner Heisenberg**, den Leiter des deutschen Atomprogramms. Scherrer hat Moe Berg geholfen, hat sogar Heisenberg während einer Woche, für Seminaren und Gespräche, nach Zürich geholt; Moe Berg war immer dabei, und hörte aufmerksam zu....
- In Sommer 1945 sollte man feststellen, dass es kein deutsches Waffenprogramm gegeben hatte. Moe Berg war enttäuscht; Scherrer zufrieden; die Amerikaner trotzdem dankbar: Scherrer ging nach Amerika, traf **General Groves**, ihm wurde viel gezeigt, und er erklärte nach seiner Rückkehr „*dass alles ganz einfach sei*“!



Scherrer, Berg und Groves



Casey Stengel (NY Yankees), Moe Berg, General Groves



Paul Scherrer und Moe Berg



Studienkommission für Atomenergie

- November 1945 konstituierte das Eidg. Militärdepartement die Studienkommission für Atomenergie (SKA).
- Förderung der Forschung, aber auch Beobachtung der militärischen Entwicklungen
- Kredit: Fr. 18 Millionen (bis zur Auflösung der Kommission in 1958 wurden nur Fr. 10 Millionen ausgegeben)
- Vorsitz: Professor Paul Scherrer



Kernwaffen für die Schweiz?

- Bundesrat Kobelt im Februar 1946 in geheimen Richtlinien:
 - 1) *Stand der Entwicklung .. für militärische Zwecke im Ausland orientieren,*
 - 2) *Mittel studieren,.. sich möglichst wirksam zu schützen,*
 - 3) *Schaffung einer schweizerischen Bombe.. anstreben*
- Das dritte Ziel wurde nie ernsthaft verfolgt. Offenhaltung der militärischen Option, ja – Freigabe von grossen Mitteln zur Einrichtung von geheimen Labors unter den Alpen, nein; und dies in Einklang mit der grossen Mehrheit der Bevölkerung
- Beweis dafür: die deutliche Ablehnung im Jahr 1962 und 1963 von zwei Volksinitiativen gegen eine atomare Bewaffnung der Schweiz (62-65%)



Genferkonferenz 1955

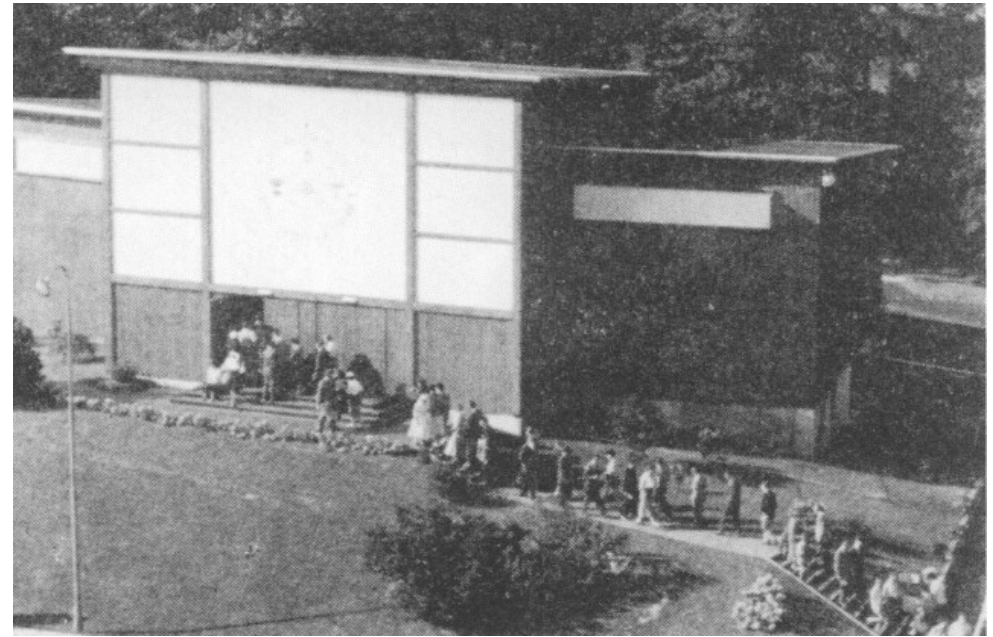
- Wichtiger Schritt in Präsident Eisenhowers Programm „[Atome für den Frieden](#)“ war diese erste internationale Konferenz über die friedliche Verwendung der Atomenergie
- Etwa 4000 Teilnehmer, Delegierte, Beobachter und Journalisten. Dazu Publikum mit freiem Zutritt zu den Sitzungen im „Palais des Nations“ auf dem UNO-Gelände! - 1067 Berichte aus 41 Ländern
- [Hauptattraktion](#): der Schwimmbad-Reaktor, vom Präsidenten Eisenhower in Betrieb gesetzt! Schon vor der Konferenz kaufte der Bund auf Antrag Scherrer/Boveri den Reaktor für \$ 180 000. Aus dem 10 kWt Genfer-Reaktor ist später das 10 MWt Forschungsreaktor Saphir entstanden...



Genf: Der Schwimmbad-Reaktor



Am Flughafen Genf soeben in einem Globemaster Transport-Flugzeug eingetroffen, die Kiste mit dem Schwimmbad-Reaktor



Vor dem Pavillon der USA stehen Konferenzteilnehmer und Publikum Schlange, um erstmals weltweit einen Reaktor in öffentlicher Ausstellung zu besichtigen



Scherrer und Boveri

Ein Tandem: die treibende Kraft...

Boveri: der Unternehmer mit Weitsicht. An der Generalversammlung der Brown, Boveri AG im Juli 1946 hat er schon einen grossen Teil seiner Präsidentialansprache der Atomenergie gewidmet!

Scherrer: Wissenschaft und Begeisterung

Zusammen haben sie die Idee eines Zentrums für Reaktorentwicklung und Ausbildung verfolgt, eine Idee, die Scherrer besonders am Herzen lag



Von der Reaktor AG zum EIR

- Reaktor AG, am 1. März 1955 gegründet, um den DIORIT-Reaktor zu bauen und betreiben. Unerwartet kam zuerst der Genfer-Reaktor unter dem neuen Namen SAPHIR
- Inbetriebnahme des „amerikanischen SAPHIR“ am 17. Mai 1957
- In Mai 1960 übernimmt der Bund die Forschungseinrichtungen der Reaktor AG, und gründet das Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR)
- Im August 1960, Inbetriebnahme des „schweizerischen“ Forschungsreaktor DIORIT



Würenlingen 1955. Ganz links das Saphir-Gebäude im Bau



Schweizer Reaktor: Tanz auf drei Hochzeiten

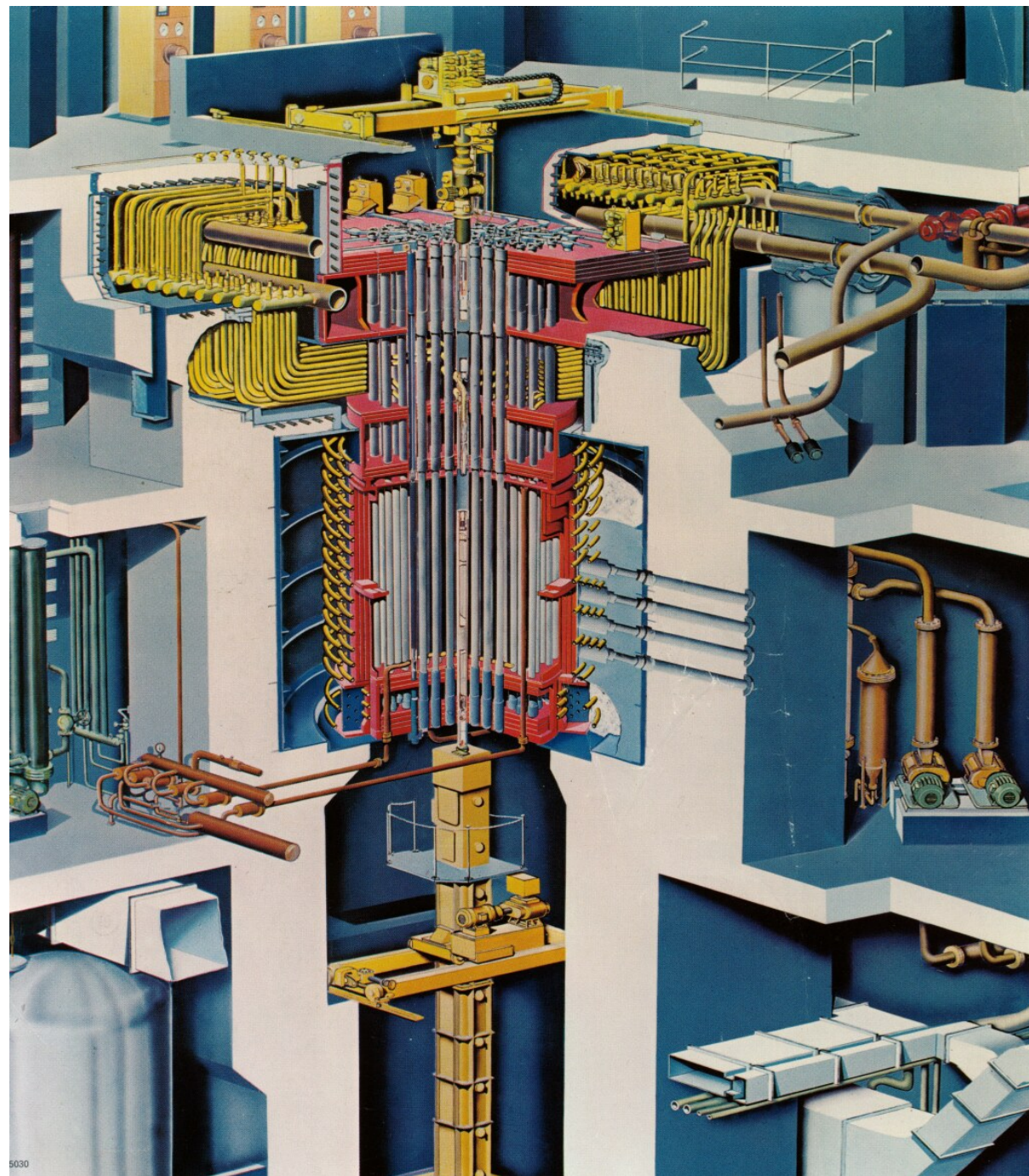
- Neben den zwei Forschungsreaktoren in Würenlingen, SAPHIR (ex-Genf) und DIORIT (Schwerwasser), verfolgte die Industrie gegen Ende der 60-er Jahren drei verschiedene Projekte:
 1. **Suisatom** (ATEL, NOK, BKW, EOS, CKW, SBB, EW): Kauf eines 20 Mwe Siedewasserreaktor der General Electric – Standort Villigen (AG)
 2. **ENUSA** (westschweizerische Kantone, Städte und Industrie): Bau eines 5 Mwe einheimischen Siedewasserreaktor – Standort Lucens (Waadtland)
 3. **ETH-Heizreaktor** (Elektrowatt, Escher-Wyss, Oerlikon, Zublin, etc.), ein Schwerwasserreaktor mit einer Leistung von 25 Mwt.
- 1960 wehrt sich der Bund mehr als ein Projekt zu finanzieren
- Die Industrie entscheidet 1961 ein einziges Projekt weiterzuführen, nämlich Lucens



Der Lucens Versuchsreaktor

- In einer Kaverne untergebracht
- Baubeginn 1962; Inbetriebnahme 1968
- Moderator: Schwerwasser
- Kühlmittel: Kohlendioxyd
- Wärmeleistung: 28 Megawatt
- Brennstoff in Druckröhren
- Schwach anger. Uran: 0,96%

-
- **Störfall am 21. Januar 1969:** weitgehender Vernichtung des Reaktors
 - **Ursache:** Korrosion an den aus einer Magnesiumlegierung bestehenden Umhüllungsrohren. Dann bei der Wiedereinbetriebnahme, Verstopfung, Erwärmung des Brennstoffs und wuchtiger Magnesiumbrand



Strom, Wasser- und Kernkraft

- Während dem Krieg kam 50% der Primärenergie aus deutscher Kohle. Erpressung durch die Hitler-Regierung mittels Kohlelieferungen um Kredite und Waffenlieferung zu erzwingen
- **Leitspruch nach dem Krieg: Autarkie in elektrischer Versorgung dank Wasser- und Kernkraft unbedingt anstreben!**
- Massiver Widerstand gegen Ölkraftwerke in der ganzen Schweiz
- Geschäftsbericht des Bundesrats in 1964: *Die schweizerische Elektrizitätswirtschaft steht heute und nicht erst morgen vor der entgeltigen Entscheidung die Elektrizitätserzeugung inskünftig auf Wasserkraft- und Atomenergie abzustützen und beide Energieträger in ein rationelles System der gegenseitigen Ergänzung einzubauen*
- Bundesrat Willy Spühler – sozial-demokratischer Politiker – ermahnte 1964 die Elektrizitätswirtschaft *unmittelbar auf den Bau von Atomkraftwerken zuzusteuern.*



Association suisse pour l'énergie atomique
Schweizerische Vereinigung für Atomenergie

WASSERKRAFT  **KERNENERGIE**
DIE SICHERE STROMVERSORGUNG.

Umweltschutz-Organisationen für Kernenergie

„Der Naturschutzrat hat sich in seiner Sitzung vom 11. Dezember 1965 erneut mit der Wirkung von Kraftwerksbauten auf Natur und Landschaft beschäftigt:

1. *Bau von neuen Wasserkraftwerken nicht mehr gerechtfertigt. Gewinn steht in keinem Verhältnis zu den Schäden in Bezug auf den Wasserhaushalt und die Landschaft;*
2. *Warnung vor den Gefahren der Luftverunreinigung durch thermische Kraftwerke;*
3. *Unterstützt die vom Bundesrat mehrfach zum Ausdruck gebrachte Auffassung, direkt den Schritt zur Atomenergie zu tun;*
4. *Erhaltung von reinem Wasser und reiner Luft, aber auch von natürlicher Landschaft: eine dringende staatspolitische Aufgabe.“*

Aus der Zeitschrift „Naturschutz“ des Schweizerischen Bundes für Naturschutz, Februar 1966. Spätere Namensänderung des Bundes zu „Pro Natura“



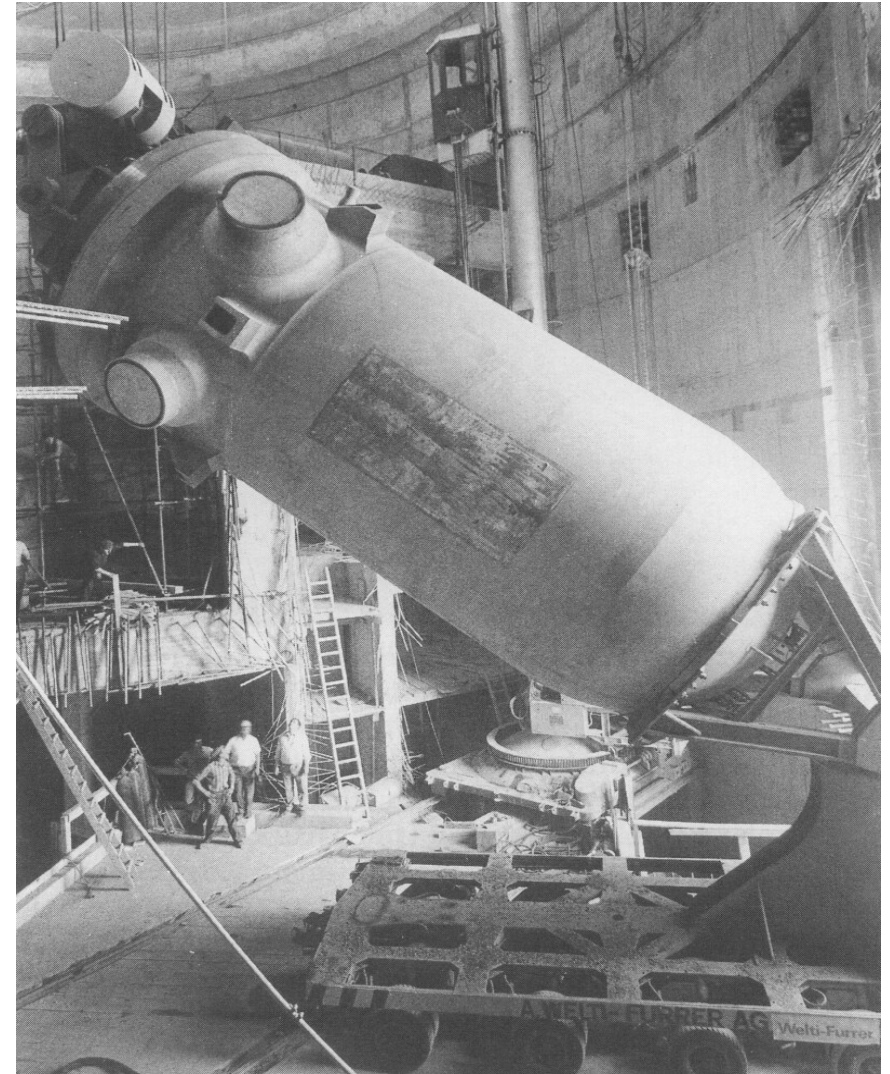
Stimmen aus der Philosophie und Religion

- *Ich halte die Verbreitung der Überzeugung, dass uns die schlimmsten Katastrophen drohen, für gefährlicher als die Kernenergie. ... Es tut mir manchmal Weh, wenn nicht nur die Gegner, sondern auch die Anhänger der Kernenergie aufzuzeigen versuchen, welche Katastrophen, mit oder ohne Kernenergie, auf uns zukommen werden. ... Und wenn die Energie, und selbst die Kernenergie, wirklich dazu dient, mehr Menschen zu mehr Chancen für die verantwortliche Freiheit und zu intensiverem, echtem geistigen Leben zu verhelfen, dann ist die Kernenergie gut angewandt. [Jeanne Hersch](#), Genfer Philosophin, vor der VSE-Generalversammlung 1986 (*kurz nach Tschernobyl!*)*
- *Eine Ethik der Kernenergie für sich allein, hätte kaum Sinn. Vielmehr müssen wir den Bereich der Energie im allgemein abhandeln, mit allen Bestandteilen von den technischen, ökonomischen, kulturellen, humanitären und humanistischen Gesichtspunkten her... Ich kenne keinen anderen Bereich menschlichen Handelns, angefangen von häuslichen bis hin zum industriellen Bereich, vom Transportbereich bis zu Freizeit und Sport, wo die Risiken so genau und ernshaft kalkuliert werden, wo so viele Sicherheitsmassnahmen getroffen und ebenso viele Garantien eingegangen werden. [Kardinal Henri Schwery](#) 1994 „25 Jahre KKW Beznau“*



Die Zwillinge in Beznau

- Ab 1963 bei den NOK: Vorarbeiten für ein Öl- und Atomkraftwerk;
- Starker Widerstand gegen Ölkraftwerke
- Entscheid *gegen* den Schweizer-Reaktor im Dezember 1964, zugunsten eines amerikanischen Druckwasserreaktor.
- Erste Anlage in Kontinentaleuropa, ohne staatliche Abdeckung und Förderung



Die kleinste Anlage: Mühleberg

- 1963: Vorstudie der BKW über ein KKW
- Verbund mit Pumpspeichieranlage
- Entscheidung für Siedewasser-Reaktor
- Zweiteiliges Druckgefäß am Standort zusammenschweisst
- Inbetriebnahme durch Ölbrand verzögert



Association suisse pour l'énergie atomique
Schweizerische Vereinigung für Atomenergie

Gösgen, die erste Grossanlage

- Reibungslose Planung und Projektierung bis zur Standortgenehmigung im Oktober 1972. Kleine Verzögerung wegen Umstellung auf Kühlturbetrieb;
- Ab Herbst 1978, Inbetriebnahmeversuche. Unterbrechung nach dem Three Mile Island Störfall in März 1979. In November 1979 wurde die Betriebsbewilligung erteilt;
- Ab 1980, Prozessdampflieferung an die Kartonfabrik;
- Hohe Verfügbarkeit und niedrige Stromgestehungskosten;
- Ein KKW fast ohne Geschichte....



Die zweite Grossanlage: Leibstadt

1. 1974 teilt die Bundesregierung den Projektleitungen Gösgen und Leibstadt mit, dass die Sicherheitsbehörde nicht in der Lage ist, zwei KKW gleichzeitig zu behandeln;
2. Die Elektrizitätswerke einigen sich und geben Gösgen die Priorität;
3. Die Sicherheitsbehörde sieht in Gösgen zum ersten Mal die hervorragende deutsche Sicherheitsphilosophie; die Behörde verlangt für Leibstadt eine Umstellung von amerikanischen auf deutsche Normen;
4. Aus dieser Entscheidung entstanden bis zur Inbetriebnahme Ende 1984 beträchtliche Verzögerungen und Mehrkosten.



Garnisonsstadt Kaiseraugst

- 1971: Kühlwasserkrieg und Kühlturmkontroverse
- April 1975: Besetzung des Baugeländes
- März 1985: Rahmenbewilligung erteilt
- April 1986: Tschernobyl
- Bürgerliche Parlamentarier reichen im März 1988 in beiden Räten Motionen zur Nichtrealisierung des Kernkraftwerkes ein.
- Gegen eine Entschädigung des Bundes von Fr. 350 Millionen wird 1989 das Projekt zurückgezogen



Eidgenössische Abstimmungen

18. Februar 1979: Knappe Ablehnung der „Atom-Initiative“ (Generelles Verbot von KKW) mit nur 51,2 % (14 Stände dagegen, 9 Stände dafür)

29. März 1979: *Störfall von Three Mile Island*

20. Mai 1979: Annahme des Bundesbeschluss zum Atomgesetz (Bedarfsnachweis, Entsorgung) mit 69%

23. September 1984: Mässige Ablehnung der neuen Atom-Initiative (keine neue KKW) und der Energie-Initiative (keine neue KKW, ausser Leibstadt), mit 54-55 % (19 Stände dagegen)

26. April 1986: *Unfall von Tschernobyl*

23. September 1990: Knappe Ablehnung der „Ausstieg-Initiative“ mit 52% (18 Stände) und Annahme der „Moratorium-Initiative“ mit 55% (22 Stände)



Abstimmungen des 18. Mai 2003

- Erfreuliche, klare Ablehnung der beiden eidgenössischen Volksinitiativen "Moratorium plus" und "Strom ohne Atom" durch Volk und Stände;
- Bemerkenswert ist die Tatsache, dass alle Sprachregionen gleich abstimmten, auch Genf und Tessin!
- Dieser Erfolg deutet auf eine neue Phase in der öffentlichen Wahrnehmung. In einem gewissen Sinne gehört jetzt die Kernenergie zur schweizerischen Landschaft, zum täglichen Leben.



Eine Frage... Eine Antwort



Association suisse pour l'énergie atomique
Schweizerische Vereinigung für Atomenergie