

Die Schweiz und die Atomenergie : wo stehen wir Heute?

Autor(en): [s.n.]

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **60 (1968)**

Heft 6

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-921091>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Einleitung

Im Laufe der vergangenen Jahre hat die Atomenergie der Schweizer Presse immer wieder Schlagzeilen geliefert: Verdrängt die Atomenergie die Wasserkraft? — Oelthermische oder Kernkraftwerke? — Die Zukunft gehört der Atomenergie! — Staatskrücken für die Atomwirtschaft — Lucens ein Reaktormuseum — Pokerspiel und Zwiist in der Maschinenindustrie — Hochtemperaturreaktor oder Schwerwasserreaktor? — Was soll mit Würenlingen geschehen? — Hat die Schweiz auch bei den schnellen Brütern auf die falsche Karte gesetzt? — Grossefolge der Schweizer Nuklearindustrie im Ausland . . .

Es ist nicht verwunderlich, wenn solche oder ähnliche Schlagzeilen in der Öffentlichkeit Verwirrung ausgelöst haben. Rückblickend darf man jedoch sagen, dass sie Ausdruck eines natürlichen Prozesses waren, Spiegelungen der Entwicklung, die im Anfangsstadium jeder neuen, revolutionierenden Technik wohl unvermeidlich ist. Die Schweiz muss im Gebiete der Atomenergie einen Weg finden, der ihren speziellen Verhältnissen, Möglichkeiten und Kräften entspricht. Wie in allen andern Industrienationen geht es auch bei uns nicht ohne Fehlkalkulationen, Enttäuschungen, Rückschläge, Meinungsverschiedenheiten und harte Kämpfe. Heute beginnt sich die Situation zu konsolidieren, und die Gesetzmässigkeiten und Spielregeln dieses neuen, wichtigen Wirtschaftsbereiches pendeln sich langsam ein. Dies will nicht heissen, dass es nicht noch zahlreiche Probleme zu lösen gibt, doch wird man sich dabei auf die Erfahrungen der Vergangenheit stützen können.

Atomenergie für die künftige Stromversorgung

Bereits im nächsten Jahr wird das erste kommerzielle Kernkraftwerk der Schweiz die Stromproduktion aufnehmen. Es handelt sich dabei um die Zentrale Beznau I der Nordostschweizerischen Kraftwerke AG (NOK), die von einem Konsortium, bestehend aus den Firmen Westinghouse International Atomic Power Co. Ltd., Genf, und AG Brown, Boveri & Cie., Baden, auf der Aarehalbinsel Beznau (Gemeinde Döttingen, Kt. Aargau) gebaut wird. Sie wird mit einem Druckwasserreaktor ausgerüstet und hat eine elektrische Nettoleistung von 350 MW. 1971 wird das Kernkraftwerk Mühleberg (bei Bern) der Bernischen Kraftwerke AG (BKW) folgen, das über einen Siedewasserreaktor und eine elektrische Nettoleistung von 306 MW verfügen wird. Ersteller ist das Konsortium AG Brown, Boveri & Cie., Baden, und General Electric Technical Services Co. Inc., New York (GETSCO), wobei BBC federführend ist. 1972 kommt Beznau II in Betrieb, eine mit Beznau I weitgehend identische Anlage. Mit diesen drei Kernkraftwerken wird die Schweiz 1972 die höchste installierte nukleare Kapazität pro Kopf der Bevölkerung aller kontinentaleuropäischen Länder aufweisen. Die mögliche jährliche Elektrizitätsproduktion dieser drei Anlagen wird fast einem Drittel des gegenwärtigen jährlichen Elektrizitätsverbrauchs der Schweiz entsprechen.

Welches waren die Voraussetzungen, die zum frühzeitigen Einsatz der Kernenergie in der Schweiz führten? Die günstigsten Wasserkräfte, auf denen bisher 98—99 Prozent unserer Stromproduktion beruhten, sind ausgebaut oder im Ausbau begriffen. Die in den letzten Jahren stark angestiegenen Zinsen für Anleihen und die immer höher werdenden Baukosten führten dazu, dass viele der noch bestehenden Projekte für Wasserkraftwerke wirtschaftlich uninteressant wurden. Gegen Ende der fünfziger Jahre hatte man geplant, nach dem Ausbau der Wasserkräfte und vor dem Einsatz der Atomenergie noch eine Generation von ölbefeuerten, thermischen Kraftwerken einzuschalten. Dagegen regte sich der Widerstand der Bevölkerung wegen der Befürchtung einer schädlichen Luftverunreinigung. Auch waren die Oelkraftwerke vom Standpunkt der Versorgungssicherheit umstritten. Dazu kam das wichtigste Moment: die Kernenergie erreichte, früher als erwartet, die volle Konkurrenzfähigkeit, und zwar genau in dem für unser Land richtigen Zeitpunkt! Der weitere Aus-

bau der schweizerischen Elektrizitätsversorgung wird also hauptsächlich auf Kernkraftwerken beruhen. Ausser der 300-MW-Zentrale von Vouvry werden voraussichtlich keine grösseren ölthermischen Anlagen mehr erstellt werden. Was die Wasserkräfte anbelangt, so werden diese durch den Einsatz von Atomkraftwerken keineswegs abgewertet. Ganz im Gegenteil bedeuten unsere Speicherkraftwerke eine äusserst wertvolle Ergänzung der Atomenergie. Kernkraftwerke arbeiten nämlich am billigsten, wenn sie möglichst dauernd im Betrieb stehen, das heisst für die Produktion der Grundlast eingesetzt werden. Zur Deckung der Bedarfsspitzen eignen sich die Speicherwerke auf ideale Weise, kann doch den Stauseen je nach Bedarf mehr oder weniger Wasser entzogen werden. Sie liefern damit Energie höchster Qualität, deren Kosten wesentlich höher sein dürfen als die von Grundlastkraftwerken. Eine wichtige zusätzliche Aufgabe der Speicherwerke liegt in der Bereitstellung der Leistungsreserve, die für den Fall benötigt wird, dass ein Kernkraftwerk ausfällt. Wachsende Bedeutung werden auch die Pumpspeicherwerke erlangen. In ihnen wird billige, in Schwachlastzeiten (zum Beispiel nachts) anfallende Ueberschussenergie verwertet, indem Wasser in ein höher gelegenes Becken gepumpt wird, um damit in Starklastzeiten hochwertige Spitzenenergie erzeugen zu können. Es ist deshalb sinnvoll, wenn neben der Erstellung von Atomkraftwerken, im Rahmen des wirtschaftlich Vertretbaren und unter Berücksichtigung der Interessen des Natur- und Gewässerschutzes, weiterhin solche Wasserkräfte ausgebaut werden, die eine wertvolle Ergänzung der Atomenergie darstellen können.

Da sich der Stromverbrauch unseres Landes alle 12 bis 15 Jahre verdoppelt, muss in der Schweiz ab 1970 ungefähr alle zwei bis drei Jahre ein neues grosses Atomkraftwerk in Betrieb gehen. Ausser den bereits genannten Anlagen Beznau I und II sowie Mühleberg besteht gegenwärtig schon eine Reihe weiterer Projekte. So plant die Elektro-Watt AG, Zürich, bei Leibstadt (Kt. Aargau) am Rhein ein Kernkraftwerk von 600 MW, für welches als Partner die Rheinisch-Westfälisches Elektrizitätswerk AG (Essen) in Frage kommt. Eine Gruppe, bestehend aus Motor Columbus AG, Baden, Aare-Tessin Aktiengesellschaft für Elektrizität, Olten, und Schweizerische Aluminium AG, Zürich/Chippis, projiziert mit der Electricité de France (EDF) eine Nuklearanlage von 700 MW bei Kaiseraugst (Kt. Aargau) am Rhein. Schliesslich planen die wichtigsten westschweizerischen Elektrizitätsgesellschaften im Rahmen der SA l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS), Lausanne, den gemeinsamen Bau von zwei Kernkraftwerken, wovon das eine bei Verbois (an der Rhone unterhalb Genf) und das andere in der Gegend von Corcelettes bei Grandson (VD).

Die drei ersten schweizerischen Kernkraftwerke werden — wie erwähnt — mit Leichtwasserreaktoren amerikanischer Konstruktion ausgerüstet. Dieser Reaktortyp wurde in den USA ursprünglich für den Antrieb von Unterseebooten konzipiert und darauf mit bedeutender finanzieller Hilfe der amerikanischen Atomenergiekommission (AEC) zum Kraftwerkreaktor weiterentwickelt. Die Leichtwasserreaktoren beherrschen heute den freien Weltmarkt, da mit solchen Kernkraftwerken schon grosse Betriebserfahrungen gesammelt werden konnten und sie gegenüber vergleichbaren Reaktorsystemen der ersten Generation relativ niedrige Investitionskosten aufweisen. Heute werden Leichtwasserreaktoren auch von einer ganzen Reihe europäischer Unternehmen angeboten, teilweise auf Grund amerikanischer Lizenzen, teilweise auf der Basis von eigenen Weiterentwicklungen.

Warum kommen aber in unsern Kernkraftwerken nicht schweizerische Reaktoren eigener Konzeption zum Einsatz?

Die Anfänge der Reaktorforschung

Da die Herstellung von Kraftwerksausrüstungen seit jeher zu den traditionellen Betätigungsgebieten unserer Maschinenindustrie gehörte und diese im weiteren immer einen wesentlichen Anteil

am schweizerischen Exportvolumen hatten, war unsere Industrie von Anfang an gezwungen, sich mit der Atomenergie auseinanderzusetzen. Bereits 1950 schlossen sich einige Unternehmen zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammen und führten gemeinsam verschiedene Studien durch.

Frühzeitig gelangte man zum Schluss, dass für eine erfolgreiche Betätigung in der Reaktortechnik die Schaffung eines wissenschaftlich-technischen Entwicklungszentrums mit einem Prüfreaktor und den dazugehörigen Laboratorien eine unerlässliche Voraussetzung sei. Privatwirtschaftliche Initiative führte 1955 zur Bildung der Reaktor AG und zur Gründung eines Reaktorzentrum in Würenlingen. Als bedeutendstes Instrument des Zentrums wurde von der schweizerischen Industrie der grosse Forschungsreaktor DIORIT gebaut. Nachdem es sich zeigte, dass die in Würenlingen in Angriff genommenen Aufgaben die Kräfte der Privatwirtschaft überstiegen, ging das Zentrum 1960 als Eidgenössisches Institut für Reaktorforschung (EIR) in den Besitz des Bundes über.

Die Gründung der NGA

Anfangs der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre bildeten sich drei Gruppen, von denen jede ein kleines Versuchsatomkraftwerk bauen wollte. Ein um die Gebrüder Sulzer AG formiertes Konsortium (aus dem später die Therm-Atom AG hervorging) gedachte einen Schwerwasserreaktor zu errichten. Die Energie Nucléaire SA (ENUSA), eine Gemeinschaft westschweizerischer Industriefirmen und weiterer Interessenskreise, hatte vor, in Anlehnung an amerikanische Entwicklungen, jedoch auf unabhängiger Basis, einen Siedewasserreaktor zu konstruieren. Die SUISATOM, in der die wichtigsten Elektrizitätsversorgungsunternehmen zusammengefasst waren, wollte, in Uebereinstimmung mit den Ideen von Brown Boveri, ein Versuchsatomkraftwerk mit einem amerikanischen Siedewasserreaktor erstellen, um damit Betriebserfahrungen im Hinblick auf spätere kommerzielle Anlagen zu sammeln. Als Erbauer war General Electric vorgesehen, welche die Anlage mit Brown Boveri als schweizerischen Partner erstellt hätte.

Ursprünglich hatten alle drei Gruppen den Bund um finanzielle Unterstützung zur Realisierung ihrer Projekte ersucht. Dass die SUISATOM am Ende bereit war, darauf zu verzichten, konnte den Gang der Ereignisse nicht mehr beeinflussen. Auf Bundesseite war man nämlich der Ansicht, dass eine Unterstützung aller drei Projekte die Möglichkeiten unseres Landes übersteigen würde, und dass sich deshalb die interessierten Kreise auf ein Projekt einigen sollten. Dies ist dann auch geschehen, und 1960 kam es zur Gründung der Nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA).

Die Wahl des Schwerwasserreaktors

Die Wahl der drei Gründeraktionäre der NGA — Therm-Atom, ENUSA und SUISATOM — fiel auf das von Sulzer gestützte Konzept eines Schwerwasserreaktors. Es wurde beschlossen, bei Lucens ein erstes kleines Versuchsatomkraftwerk dieses Typs zu verwirklichen. Die Eidg. Räte bewilligten dafür eine finanzielle Unterstützung von 50 Prozent, während die andere Hälfte von den interessierten Wirtschaftskreisen aufgebracht werden musste.

Verschiedene Ueberlegungen hatten für die Wahl der Schwerwasserlinie gesprochen. Einmal lässt sich dieser Reaktortyp mit Natururan betreiben, das auf dem Weltmarkt aus verschiedenen Quellen frei erhältlich ist, im Gegensatz zu dem für den Betrieb der Leichtwasserreaktoren benötigten angereicherten Uran, das ursprünglich nur aus den USA bezogen werden konnte. Im weiteren nützt der Schwerwasserreaktor den Kernbrennstoff wesentlich besser aus als die Reaktoren der ersten Generation, zu denen auch die Leichtwasserreaktoren gehören. Man zählt ihn deshalb zur Familie der sogenannten fortgeschrittenen Konverter. Viele Fachleute waren lange davon überzeugt und sind es zum Teil auch heute noch, dass eine solche zweite Reaktorgeneration in einer Zwischenphase bis zum Einsatz der schnellen Brutreaktoren im grösseren Umfang gebaut würde. Ein Hauptargu-

ment für die Zwischenphase der fortgeschrittenen Konverter lag in der Befürchtung einer Uranknappheit, in der sich die bessere Brennstoffökonomie der Konverter vorteilhaft auswirken würde. Deshalb wurden in sozusagen allen Industrieländern die Schwerwasserreaktoren oder andere fortgeschrittene Konvertertypen studiert.

Die Tatsache, dass es sich zum Beispiel die USA leisten konnten, zahlreiche Reaktorsysteme zu verfolgen, von denen der grösste Teil nach gründlicher Prüfung wieder fallengelassen wurde, verdeutlicht die Schwierigkeit der Probleme eines Kleinstaates, dem nur begrenzte Möglichkeiten offenstehen und der vor eine Wahl gestellt wird.

Lucens

Das kleine Versuchsatomkraftwerk in Lucens wurde nicht in erster Linie für die Stromproduktion gebaut; seine elektrische Leistung ist unbedeutend. Vielmehr war Lucens als erster Schritt in der Entwicklung eines schweizerischen Schwerwasserreaktors gedacht. Parallel zum Bau von Lucens führte die NGA in enger Zusammenarbeit mit dem EIR Studien für die weitere Entwicklung des Schwerwasserreaktors durch, welche die Erstellung von Vorprojekten für ein Kraftwerk von 250 MW zum Ziele hatten, als letzten Schritt zu kommerziellen Anlagen.

Die Realisierung von Lucens ging nicht so zügig voran, wie man geplant hatte. Es gab starke zeitliche Verzögerungen und damit verbundene Kostenüberschreitungen. Die daraus resultierenden Finanzierungsschwierigkeiten wirkten sich auch auf die Entwicklungsarbeiten über Lucens hinaus aus. Eine Krisenstimmung entstand, die den ursprünglichen Schwung lähmte. Mit der Reaktorentwicklung hatte man Neuland betreten, das in seinen wirtschaftlichen, organisatorischen und technischen Auswirkungen das Ausmass alles bisher Dagewesenen sprengte. Es wäre erstaunlich, wenn unter diesen Umständen gar keine Fehler unterlaufen wären, doch mussten sie sich in Anbetracht der begrenzten Möglichkeiten unseres Kleinstaates besonders empfindlich auswirken. Im Frühsommer 1967 wurden die Konsequenzen gezogen: die Therm-Atom-Gruppe verzichtete auf die Weiterentwicklung des Schwerwasserreaktors. Der NGA, welche als gesamtschweizerische Organisation zur Realisierung dieses Projekts geschaffen worden war, bleibt nur noch die ordentliche Zuendeführung des Lucens-Unternehmens. Sie hat mit der SA l'Energie de l'Ouest-Suisse (EOS) ein Abkommen geschlossen, wonach diese das Kraftwerk für zwei Jahre betreiben wird.

Die Schwierigkeiten mit Lucens hatten die dafür verantwortliche Industrie die Grenzen unserer Möglichkeiten in der Reaktortechnik erkennen lassen. Daneben hatten sich die im Ausland mit massiver staatlicher Unterstützung entwickelten Leichtwasserreaktoren den Weltmarkt erobert, getragen von Konzernen mit gewaltigen finanziellen Ressourcen. Auch die schweizerische Elektrizitätswirtschaft entschied sich für solche Kernkraftwerke. Der Erfolg des Leichtwasserreaktors und seine niedrigen Stromerzeugungskosten liessen die Generation der fortgeschrittenen Konverter im allgemeinen als weniger attraktiv erscheinen. Der Schwerwasserreaktor im besonderen verlor in vielen Ländern an Gunst. Die Befürchtung einer allfälligen Uranknappheit als Argument für die fortgeschrittenen Konverter verlor an Gewicht; nur solche Konverter scheinen noch Aussichten zu haben, welche wesentlich niedrigere Energiegestehungskosten versprechen als die Leichtwasserreaktoren. Und schliesslich waren überall auf der Welt die Hauptanstrengungen bezüglich fortgeschrittener Reaktorkonzepte auf die schnellen Brüter konzentriert worden, und viele Fachleute gelangten zur Ansicht, dass man von den Leichtwasserreaktoren direkt auf die Brüter übergehen könne.

Lucens hatte seine Berechtigung als erste Etappe in der Entwicklung des Schwerwasserreaktors. Da sie aufgegeben wurde, ist es zwecklos, das als Versuchsanlage konzipierte Lucens in seiner gegenwärtigen Form mit grossen Verlusten lange zu betreiben. Die gefundene Lösung, Lucens nur solange zu betreiben, als die erste Brennstoffcharge anhält, darf deshalb als vernünftig bezeichnet werden. Diese Versuchsperiode wird dazu dienen, noch wertvolle Erfahrungen zu sammeln. Es werden auch bereits

Lösungen für einen allfälligen Umbau von Lucens studiert, welcher es erlauben würde, die Anlage einmal im Rahmen eines internationalen Programms für die Entwicklung schneller Brüter weiterzuverwenden.

Die Schweizer Industrie als Lieferant von Kernkraftwerk-ausrüstungen

Die ersten kommerziellen schweizerischen Kernkraftwerke Beznau I und II und Mühleberg werden nicht einfach von den amerikanischen Reaktorherstellern komplett aus den USA geliefert. Neben der AG Brown, Boveri & Cie., die bei allen drei Anlagen für den konventionellen Teil (Turbogruppen, elektrische Anlagen usw.) zeichnet, und den ganzen Bauten, die ebenfalls von vornherein durch einheimische Unternehmen erstellt werden, liefert die schweizerische Industrie auch beim nuklearen Teil als Untelieferant der amerikanischen Reaktorkonstrukteure ausser dem Brennstoff den grössten Teil der Ausrüstungen. Es waren nicht zuletzt die mit Lucens gesammelten Erfahrungen, welche unsere Industrie in die Lage versetzten, sich für den Komponentenbau eine hervorragende Ausgangslage zu schaffen. Aber nicht nur für Kernkraftwerke im eigenen Lande sondern auch für zahlreiche ausländische Nuklearanlagen ist es unserer Industrie schon gelungen, sehr bedeutende Aufträge für Komponenten zu erhalten. Die Schweizer Industrie ist heute durchaus in der Lage, sozusagen alle Ausrüstungsteile für Kernkraftwerke zu liefern. Die Exportfreudigkeit und zahlreiche internationale Beziehungen und Verflechtungen sollten es in Zukunft ermöglichen, dass unsere Industrie zu einem erstrangigen Komponentenlieferanten für Kernkraftwerke wird.

BBC — Sulzer

Vielerorts waren die Differenzen, die zwischen den beiden grössten Firmengruppen der schweizerischen Maschinenindustrie, AG Brown, Boveri & Cie. und Gebrüder Sulzer AG, bezüglich unserer Reaktorentwicklung herrschten, hochgespielt und recht eigentlich für ihr Scheitern verantwortlich gemacht worden. Dabei muss man sich vergegenwärtigen, dass es sich bei der von der NGA verfolgten Schwerwasserlinie um das von Sulzer/Therm-Atom propagierte Konzept handelte und dass BBC, welche eine andere Politik verfolgt hatte, in der NGA deshalb nur die Rolle eines Aussenseiters zukam. Fast zwangsläufig waren dadurch auf Grund der Gegebenheiten der freien Wirtschaft gewisse Gegensätze nicht zu vermeiden, um so mehr als man nicht nur bezüglich der getroffenen organisatorischen Lösung, sondern auch im Hinblick auf das verfolgte Konzept in guten Treuen zweier Meinung sein konnte. Bekanntlich begann sich BBC später für den Hochtemperaturreaktor (HTGR) zu interessieren, wie er im Dragon-Projekt der Europäischen Kernenergieagentur (ENEA) der OECD erstmals verwirklicht wurde, an welchem auch die Schweiz beteiligt ist. BBC klärt, in enger Verbindung mit dem Ausland, die Möglichkeiten dieses Reaktortyps auf eigene Kosten noch weiterhin ab. Der Hochtemperaturreaktor gehört wie der Schwerwasserreaktor zur Familie der fortgeschrittenen Konverter. Die bisherigen Arbeiten lassen die Erwartung zu, dass HTGR-Kernkraftwerke einmal bei niedrigeren Brennstoffkosten ähnliche Investitionskosten wie Leichtwasserreaktoren aufweisen werden. Andererseits ist diesem Reaktortyp trotz seinen theoretischen Vorzügen noch nirgends auf der Welt der kommerzielle Durchbruch gelungen.

Bereits im Mai 1967 hat Verwaltungsratspräsident Georg Sulzer erklärt, dass Sulzer und BBC trotz der abweichenden Auffassungen über die Erfolgchancen der verschiedenen Konvertersysteme sich darin einig geworden seien, dass die unserer Industrie zur Verfügung stehenden Mittel sowohl in finanzieller wie in personeller Hinsicht eine aussichtsreiche Entwicklung von Reaktoren eigener Konzeption in der Schweiz nicht erlaubten. Dies war eine der wichtigsten Lehren des Lucens-Projektes.

Anfangs 1968 sind dann BBC und Sulzer übereingekommen, ihre allgemeinen Produktionsprogramme gegenseitig klar abzugrenzen, womit diese beiden Firmen auch im Kernkraftwerkbau in Zukunft ihre Arbeiten koordinieren können. Die zeitweiligen

Differenzen zwischen Sulzer und BBC bezüglich der zu verfolgenden Reaktorpolitik sind damit in die richtigen Proportionen gerückt: sie waren eine Phase im natürlichen Reifeprozess, den unser Land im Nuklearsektor durchmachen musste.

Die schnellen Brüter

Der schnelle Brüter ist der Reaktortyp der Zukunft, der bei seinem Betrieb mehr Brennstoff «erbrütet» als er verbraucht und damit eine optimale Ausnutzung der Brennstoffreserven garantieren wird. Er sollte ab ca. 1980 ins kommerzielle Stadium treten und dürfte nachher sehr rasch den Weltmarkt dominieren. Es gibt drei Schnellbrüterkonzepte, die sich in ihrem Kühlmittel unterscheiden: Natrium, Dampf und Gas. Die Hauptanstrengungen wurden bisher auf die natriumgekühlte Variante konzentriert, in deren Entwicklung in vielen Ländern schon Milliardenbeträge investiert wurden. Doch auch der dampfgekühlte und der gasgekühlte Brüter haben zahlreiche Anhänger, die für ihre Systeme zum Teil gewichtige Argumente vorbringen können.

Seit Ende 1967 besteht eine Uebereinkunft über eine Zusammenarbeit zwischen dem Eidg. Institut für Reaktorforschung (EIR) und der amerikanischen Gulf General Atomic im Gebiete des gasgekühlten Brütters, wobei daneben die Gebrüder Sulzer AG für General Atomic Komponenten für diesen Brüter entwickelt. Brown Boveri und North American Rockwell verhandeln gegenwärtig über eine Zusammenarbeit, die für BBC interessante Perspektiven im Bereiche des natriumgekühlten Brütters eröffnen könnte. Atomic International, eine Tochterfirma von North American Rockwell, arbeitet nämlich seit Jahren an diesem System. Ferner haben ausländische Stellen ein Interesse für die Mitarbeit der Schweiz an der dampfgekühlten Variante bekundet.

Es stehen uns also möglicherweise noch Optionen für alle drei Brütervarianten offen. In erster Linie dürfte es nun Sache der Industrie sein, hier zu entscheiden, welche Entwicklungen auf der Basis internationaler Zusammenarbeit verfolgt werden sollen.

Schlussfolgerungen

Ohne finanzielle Opfer kann kein Staat mit der modernen Technik Schritt halten. Nicht nur in den USA werden Milliarden in Projekte investiert, die nie zur industriellen Auswertung gelangen. Eine moderne Industrierationierung mit der Produktionsstruktur der Schweiz muss sich mit der Kerntechnik befassen. Die schwierige Anfangsphase liegt hinter uns. Sie hat zur Erkenntnis geführt, dass wir nicht auf unabhängiger Basis einen Reaktor entwickeln können, sind doch unsere finanziellen und personellen Möglichkeiten im Vergleich zu ausländischen Gross-Staaten zu beschränkt. Andererseits dürfen die positiven Aspekte der nun aufgegebenen Schwerwasserreaktor-Entwicklung nicht verkannt werden: die Schweiz erwarb sich mit verhältnismässig geringen Mitteln wertvolle Erfahrungen, und unserer Industrie wurde dazu verholfen, sich eine gute Ausgangsposition für die Lieferung von Kernkraftwerk-ausrüstungen zu schaffen. Frankreich und Grossbritannien haben zum Beispiel für die Reaktorentwicklung Beträge ausgegeben, die die schweizerischen Aufwendungen um ein Vielfaches übersteigen, ohne dass der Industrie dieser beiden Länder bisher im Export der erwartete Erfolg beschieden gewesen wäre.

Die Schweizer Industrie steht im Begriffe, einen unseren Verhältnissen angepassten Weg im Nuklearsektor zu finden. Erste Erfolge haben gezeigt, dass dies auch ohne einen eigenen schweizerischen Reaktortyp möglich ist. Es gilt nun, die zahlreichen Optionen zu nutzen, die sich uns auf der Basis der internationalen Arbeitsteilung ergeben. Ein nicht unbedeutender Inlandmarkt für Kernkraftwerke bietet eine willkommene Gelegenheit, Erfahrungen bezüglich der verschiedenen Möglichkeiten der industriellen Zusammenarbeit mit dem Ausland zu sammeln.

(Pressedienst März/April 1968 der Schweizerischen Vereinigung für Atomenergie)

Vor kurzem ist mit dem Bau der für den Raum Ostschweiz projektierten Gasfernleitung begonnen worden. Die Gasverbund Ostschweiz AG (GVO) hat in diesem Zusammenhang am 3. Mai 1968 zahlreiche Vertreter der Presse in Winterthur eingehend über den aktuellen Stand der umfangreichen Bauarbeiten, über technische und wirtschaftliche Aspekte des Projektes, wie auch über den kürzlich abgeschlossenen Vertrag für den Bezug von Naturgas aus dem süddeutschen Raum orientiert.

Der Präsident der Gasverbund Ostschweiz AG, a. Stadtrat W. Thomann (Zürich) wies vorerst auf den Strukturwandel in der Gasindustrie des In- und Auslandes hin, wie auch auf die in unseren Nachbarländern von Jahr zu Jahr zunehmende Verwendung von Naturgas. Diese Tatsachen berechtigen auch die schweizerische Gaswirtschaft zu neuen Hoffnungen für die Zukunft.

Was die Gasversorgung ganz allgemein betrifft, war ihre Lage vor 15 oder noch vor 10 Jahren alles andere als rosig und berechtigte eigentlich kaum zu grossen Hoffnungen für die Zukunft. Inzwischen hat sich das Blatt — wenn man die Entwicklung der kommunalen Gasversorgung in Europa betrachtet — gründlich gewendet. Es ist dies übrigens ein Beweis dafür, wie rasch auf wirtschaftlichem Gebiet eine Situation sich ändern kann.

Seit einigen Jahren vollzieht sich in der schweizerischen Gaswirtschaft — wie auch in derjenigen unserer Nachbarstaaten — eine technische und strukturelle Wandlung. Sie ist charakterisiert durch die Einführung neuer Gasproduktionsverfahren auf der Basis von Erdölderivaten, und im besonderen durch den Uebergang von der örtlichen auf die grossräumige Gasversorgung über Fernleitungsnetze.

Der Gründung der Gasverbund Ostschweiz AG lag im wesentlichen die Zielsetzung zugrunde, den Partnern entgiftetes Gas zu möglichst niedrigen Gesteungskosten zu liefern und durch den Uebergang von der Ortsgaswirtschaft zum interkommunalen Gasverbund die Wirtschaftlichkeit der Gasversorgungsunternehmen zu verbessern. Zur Erreichung dieses Zieles wurde von vorneherein auf die Möglichkeit des Einsatzes von Naturgas hin gearbeitet.

Rascher als erwartet, konnte vor kurzem ein erster Schritt in dieser Richtung realisiert werden; mit einem Konsortium der drei deutschen Firmen Gewerkschaft Elwerath, Hannover, Wintershall AG, Celle/Kassel und Deutsche Schachtbau- und Tiefbohrgesellschaft, Lingen, wurde zu relativ günstigen Bedingungen ein Vertrag für den Bezug von Naturgas abgeschlossen. Vorerst sollen jährlich 50 Millionen Kubikmeter bezogen werden. Dieses Naturgas stammt aus den Vorkommen im süddeutschen Raum Pfullendorf/Ostrach, Fronhofen und Illmensee; für den Transport wird eine Pipeline gebaut, welche das Naturgas nach Schlieren führt, wo es in den Spaltanlagen in Stadtgas umgewandelt wird. Für Industrien, die im Bereich dieser geplanten Pipeline liegen, ergeben sich daraus interessante Perspektiven für den Bezug von Erdgas. Im weiteren wies a. Stadtrat W. Thomann darauf hin, dass dieser Vertragsabschluss zur Zeit für die Ostschweiz die beste Möglichkeit biete, Naturgas direkt ab Fundstelle zu beziehen.

Der Präsident kam auch auf das technische Projekt der GVO zu sprechen; es umfasst insgesamt den Bau folgender Anlagen: in der Ostschweiz die eigentliche 203 km lange Gasfernleitung, die Zubringerleitungen zu den einzelnen Partnern sowie verschiedene Druckreduzier-, Mess- und Abnahmestationen; im Gaswerk Schlieren eine aus drei Spalteinheiten bestehende Gas-Produktionszentrale, mit einer Gesamtkapazität von 600 000 m³/24 h, Tankanlagen für die Lagerung von total 30 000 m³ Leichtbenzin, ein Maschinenhaus sowie zusätzliches Speichervolumen in Form von Hochdruck-Kugelgasbehältern. Die budgetierten Kosten belaufen sich heute auf annähernd 83 Millionen Franken; davon sind Aufwendungen im Betrage von 10 Millionen Franken für die Produktionszentrale in Schlieren vorgesehen. Das ganze, neue Gasversorgungssystem der GVO soll im Laufe des nächsten Jahres betriebsbereit sein.

Dipl. Ing. K. S a n e r, Direktionspräsident der GVO, wies auf einige Ueberlegungen hin, welche zum Vertragsabschluss



Bild 1 Fernleitungsnetz der Gasverbund Ostschweiz AG.

für den Bezug von Naturgas aus dem süddeutschen Raum führten. Die Schweiz liegt geographisch ungünstig im Verhältnis zu den heute bekannten grossen Erdgasvorkommen. Die beiden Faktoren aber — lange Transportwege und relativ geringer Na-



Bilder 2 und 3 Die Grabenfräse an der Arbeit; bei optimalen Verhältnissen beträgt ihre Leistung 180 m/Stunde. Das Aushubmaterial wird über ein Förderband seitlich ausgeworfen.



Natargasbezug — summieren sich in einem für die Naturgasbeschaffung ungünstigen Sinne. Die Gasverbund Ostschweiz AG hat daher das Feld etwas näher abgesteckt und nach Möglichkeiten für den Bezug von Naturgas gesucht, die ihrem heutigen wirtschaftlichen Potential entsprechen. Die Distanz zu den Naturgasvorkommen im Raum Pfullendorf—Illmensee—Fronhofen ist gering und kann daher wirtschaftlich mit relativ kleinem Naturgasbezug überbrückt werden. Diese Erdgasfelder liegen zudem praktisch zwischen den Ausläufern von zwei potentiellen grossen Naturgaslieferanten (Holland/Nordsee und Russland), was für die weitere Entwicklung wesentlich ist. Dazu kommt, dass die zukünftigen Lieferanten mit dem ganzen Naturgasgeschäft in Deutschland eng verbunden sind. Die Gasverbund Ostschweiz AG hat daher die Chance ergriffen, zu wirtschaftlich günstigen Bedingungen heute schon eine Teillösung für den Naturgasbezug zu realisieren, die sich später organisch in den gesamtschweizerischen und gesamteuropäischen Erdgasverbund eingliedern lässt.

Dipl. Ing. H. Billeter, Vizedirektor der Elektro-Watt Ingenieurunternehmung AG (Zürich), gab Details über die Vorarbeiten und die Realisierung der Gasfernleitung. Das Trasse berührt das Gebiet von fünf Kantonen, 72 Gemeinden, 1200 privaten Grundeigentümern und über 100 Parzellen in öffentlich-rechtlichem Besitz. Nach eingehenden Besprechungen mit den betreffenden Gemeinden wurde die Trasseführung deren besonderen Bedürfnisse angepasst, indem auf Bauzonen, Meliorationen, Neuanlagen von Strassen, Abwasseranlagen usw. bei der Detailplanung Rücksicht genommen worden ist. Kontakte wurden aufgenommen mit allen Landbesitzern, welche eingehend über das Projekt informiert worden sind. Heute ist der Erwerb der Durchleitungsrechte zu über 90 Prozent abgeschlossen. Mit Ausnahme weniger Grundbesitzer, welche aus persönlichen oder prinzi-

piellen Gründen das Durchleitungsrecht noch nicht erteilen, darf festgehalten werden, dass man sich im allgemeinen dem Projekt gegenüber sehr aufgeschlossen zeigte.

Für den Rohrbau und die Rohrverlegungsarbeiten sind pro Arbeitsstelle 50 bis 60 Spezialisten nebst Hilfskräften erforderlich, denen ein modernster Maschinenpark zur Verfügung steht. Gearbeitet wird in einzelnen Equipen, welche hintereinander arbeiten und die einzelnen Arbeitsphasen ausführen. Es ist vorgesehen, die Hauptarbeiten bis Ende 1968 abzuschliessen und Ende Frühjahr/Sommer 1969 den Probetrieb aufzunehmen. Bis dahin sind 200 km Stahlrohre von total 5000 Tonnen Gewicht zu verlegen, 15 000 Rohnähte im Felde zu schweissen, 220 000 m³ Grabenmaterial auszuheben, 24 Bahnlinien und 192 Nationalstrassen, Hauptstrassen 1. und 2. Klasse zu unterqueren, 68 Flüsse und Bäche zu unterdüken und 24 Gewässer mit Brücken zu überqueren.

Dipl. Ing. E. Trüb, Direktor des Gaswerks Winterthur und Mitglied des Verwaltungsrates der GVO, besprach Einzelheiten über die Dimensionen der Rohrleitung und die Sicherheitsvorschriften von Bund und Kantonen. Das Transportsystem der GVO wurde nicht nur für die Gegenwart angelegt, sondern enthält erhebliche Reservekapazität. Die gesetzlichen Bestimmungen greifen in verschiedener Beziehung stark in die technische Konzeption der Leitungsanlagen ein. Es ist kein Land bekannt, welches den Pipelinebau strenger überwacht. Die schweizerischen Ferngas-Systeme können daher als sehr sicher gelten; sie sind dementsprechend auch teuer. Direktor Trüb dankte allen Grundeigentümern, aber auch den Behörden von Bund, Kantonen und Gemeinden für das grosse Verständnis, das sie dem GVO-Projekt entgegenbringen. Die GVO wird dafür besorgt sein, dass die betroffenen Landbesitzer ihre Grundstücke so bald als möglich wieder bebauen können. (Presseorientierung)

LINTH-LIMMATVERBAND (LLV) Jahresberichte 1966 und 1967

1. MITTEILUNGEN DES VERBANDES

1.1 Allgemeines

In der Berichtsperiode konnte der am 26. November 1916 gegründete Linth-Limmatverband das 50jährige Bestehen feiern. Zu diesem Anlass wurde vom Sekretariat ein gedrängter Rückblick über die Tätigkeit in den Jahren 1916 bis 1966 verfasst, ergänzt durch eine kurze Statistik. Dieser Bericht wurde in der Zeitschrift «Wasser- und Energiewirtschaft» 1966 Heft 11/12 veröffentlicht, zusammen mit einem illustrierten Bericht über die schlichte Jubiläumsfeier. Diese bestand aus einer schönen Jubiläumsexkursion in das Verbandsgebiet (Zürich — Einsiedeln — Wägital — Näfels — Rapperswil, mit abschliessender Fahrt auf dem Zürichsee bis Zürich), durchgeführt am 21. September 1966 bei prächtigem Herbstwetter und einer Beteiligung von 46 Mitgliedern und Angehörigen.

Auch in der Berichtsperiode wurden die regelmässigen Vortragsveranstaltungen, jeweils im Winterhalbjahr, in Zürich durchgeführt (siehe sub 1.5).

1.2 Hauptversammlung

Die statutengemäss alle zwei Jahre stattfindende Hauptversammlung wurde am 29. März 1966 unter dem Vorsitz von alt Regierungsrat Dr. P. Meierhans in Zürich durchgeführt; daran nahmen nur 19 Mitglieder bzw. deren Vertreter teil. Nach Genehmigung des Jahresberichtes 1963 bis 1965 und der Jahresrechnungen 1963, 1964 und 1965 wurden die Voranschläge für die Jahre 1966 und 1967 gutgeheissen. Wegen der durch das Jubiläum LLV veranlassten Hauptversammlung im Jahre 1966 ergab sich im Tagungsrythmus eine Verschiebung um ein Jahr, so dass es erforderlich wurde, die Amtsperiode der Vorstandsmitglieder und Rechnungsrevisoren bis zur Hauptversammlung 1968 zu erstrecken. In der Zusammensetzung des Vorstandes ergab sich für die verbleibende Amtsperiode wegen der Demission von Stadtrat W. Thomann (Zürich) eine Aenderung; neu in den Vorstand wurde

sein Nachfolger in der städtischen Behörde, Stadtrat Adolf Maurer, Vorsteher der Industriellen Betriebe der Stadt Zürich, gewählt.

Im übrigen befasste sich die Hauptversammlung mit der Programmgestaltung für das Fünfzigjahr-Jubiläum des Verbandes.

1.3 Vorstand

Der Vorstand besammelte sich in der Berichtsperiode nur einmal: am 22. Februar 1966 in Zürich zur Vorbereitung der Hauptversammlung, zur Beratung über ein Beitragsgesuch des Schweizerischen Wasserwirtschaftsverbandes an seine umfangreichen und kostspieligen Studien und Publikationen «Binnenschiffahrt und Gewässerschutz» — es wurde ein Beitrag LLV von Fr. 3000.— beantragt und von der Hauptversammlung gutgeheissen —, zur Aussprache über die Gestaltung des Jubiläums LLV und schliesslich zur Stellungnahme über verschiedene fällige Mutationen im LLV-Ausschuss für Gewässerschutz, bedingt durch personelle Aenderungen in den zuständigen kantonalen Aemtern.

Auf dem Zirkulationsweg hat der Vorstand auf Grund eines Antrages des Sekretariates mit Brief vom 25. August 1966 beschlossen, dem Verlag Jean Frey AG, Zürich, auf dessen Gesuch hin das Copyright für die einen grossen Zeit- und Kostenaufwand bedingende Neuauflage der Schifffahrtskarte für den Zürichsee kostenlos und mit geringfügigen Bedingungen abzutreten, um die Herausgabe überhaupt zu ermöglichen. Von dieser 1934/35 vom LLV herausgegebenen Schifffahrtskarte des Zürichsees wurde sowohl die erste Auflage von 3200 Exemplaren als auch die 1960 erstellte unveränderte Neuauflage von 3000 Exemplaren verkauft; für die Neuauflage hatte der LLV mit dem obenerwähnten Verlag ein Copyright von einem Franken pro Exemplar vereinbart, wovon eine erste Rate von 1500 Franken anlässlich der Neuauflage 1960 und die restliche Rate von 1500 Franken ganz unerwarteterweise im Sommer 1966 geleistet wurde.