

HO/at

8. Juli 1965

N o t i z

Die Möglichkeiten für eine Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern auf dem Gebiete der Reaktorentwicklung

---

1. Grundsätzliche Ueberlegungen

Die schweizerische Reaktorentwicklung hat schon bis heute in vielfältiger Weise von der Zusammenarbeit mit ausländischen Stellen, die in gleicher Richtung interessiert sind, profitiert. Neben den Abkommen, welche zwischen der schweizerischen und ausländischen Regierungen abgeschlossen wurden und den allgemeinen Rahmen für den Austausch von Informationen, Personal und Material geben, sind eine Reihe spezifischer Vereinbarungen zwischen der Nationalen Gesellschaft zur Förderung der industriellen Atomtechnik (NGA) und ausländischen, in der Reaktorentwicklung tätigen staatlichen Stellen getroffen worden, auf deren Basis umfangreiche ausländische Erfahrungen für den Bau des Versuchskernkraftwerkes Lucens zur Verfügung gestellt wurden und auch ein Informationsaustausch hinsichtlich der weiteren Entwicklung des unsere Technik besonders interessierenden Schwerwasserreaktors ermöglicht wurde.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben aber gezeigt, dass der technische Fortschritt bei der Reaktorentwicklung dank der in einigen Ländern in reichlicher Masse fliessenden staatlichen Hilfe und des gewaltigen Potentials einiger Konzerne, welche sich auf diesem Gebiete betätigen, so rasch vor sich geht, dass die entsprechenden schweizerischen Anstrengungen den vorhandenen Rückstand nicht aufholen können, ohne eine wesentliche Vergrösserung des eigenen Aufwandes und ein noch stärkeres Zusammengehen mit geeigneten ausländischen Partnern. Als grösstes Hindernis hat sich die Rekrutierung einer genügenden Zahl von Fachleuten erwiesen, um die zur Erreichung eines mit dem Ausland vergleichbaren Standes der schweizerischen Kerntechnik notwendigen Arbeiten



durchzuführen. Die herrschende Unsicherheit hinsichtlich der langfristigen Pläne für die schweizerische Reaktorentwicklung hat die Anstellung geeigneter Kräfte in den letzten Jahren sehr erschwert. Erfahrungsgemäss wird es, selbst wenn eine baldige Klärung der Situation in der schweizerischen Reaktortechnik möglich ist, ausserordentlich schwierig sein, den Personalbestand in der Reaktortechnik in kurzer Zeit stark auszubauen.

Aus diesen Gründen besteht bei den an der schweizerischen Reaktorentwicklung interessierten Kreisen einhellig die Auffassung, dass ein sehr enger Zusammenschluss mit ausländischen Partnern für die Fortsetzung unserer Anstrengungen auf diesem Gebiete mit guten Erfolgchancen sehr wichtig ist. Dank der Erfahrungen, welche unsere Industrie und das Eidg. Institut für Reaktorforschung zuerst beim Bau der Einrichtungen in Würenlingen und dann bei der Erstellung des Versuchskernkraftwerkes Lucens sowie im Rahmen der schweizerischen Beteiligung am Dragon-Gemeinschaftsunternehmen sammeln konnten, und auch aufgrund des guten Rufes der schweizerischen Industrie scheinen gewisse ausländische Stellen heute ~~auch~~ ein aktives Interesse an einem engeren Zusammengehen mit den an der schweizerischen Reaktorentwicklung beteiligten Kreisen zu zeigen. In den vergangenen Monaten haben wir von Bundesseite aus verantwortliche Persönlichkeiten aus den Ländern, welche für eine solche Partnerschaft in Frage kommen, in die Schweiz eingeladen, um so einen Ueberblick über die <sup>sich</sup> uns bietenden Möglichkeiten zu erhalten. Im Hinblick auf die Notwendigkeit eines starken Zusammenschlusses muss die Auswahl des Partners sehr sorgfältig überlegt werden. Dabei müssen nicht nur die technischen, sondern auch die politischen und wirtschaftlichen Gegebenheiten berücksichtigt werden. Die interessierte <sup>schweizerische</sup> Industrie, welche bis heute noch zu keiner einheitlichen Auffassung gelangt ist, versucht gegenwärtig, eine gemeinsame Konzeption auszuarbeiten. Sehr wahrscheinlich wird aber der Bund bei der Weiterführung der schweizerischen Reaktorentwicklung in jedem Falle einen wesentlichen Teil der finanziellen Last tragen müssen. Aus diesem Grunde und auch aus allgemeinen staatspolitischen Ueberlegungen wäre es deshalb wahrscheinlich angezeigt, wenn der Industrie gewisse Grundsätze bekanntgegeben würden, welche nach Auffassung der Bundesbehörden bei der Auswahl der ausländischen Partnerschaft berücksichtigt werden müssen, falls auf eine Unterstützung seitens des

Bundes Wert gelegt wird. Aus politischen und wirtschaftlichen Gründen wird man auf jeden Fall fordern müssen, dass ein solcher Zusammenschluss der schweizerischen Industrie genügend Freiheit lässt, um aufgrund der gemeinsamen Entwicklung nicht nur in der Schweiz sondern auch im Ausland aktiv und in freier Konkurrenz im Reaktorbau auftreten zu können. Sodann sollte wahrscheinlich auch im Rahmen des Möglichen unsere Zugehörigkeit zum EFTA-Wirtschaftsraum berücksichtigt werden. Aus technischen Gründen ist es für die Schweiz höchstwahrscheinlich nicht interessant zu versuchen, eine Zusammenarbeit für die Weiterentwicklung eines schon industriereifen Reaktors auszuhandeln. Die Möglichkeiten, selbst einen wesentlichen Beitrag in einem solchen Falle zu leisten, sind sehr beschränkt, sodass wenig Aussicht besteht, aus der Position eines ausschliesslichen Lizenznehmers herauszukommen. Zudem sind die Firmen, welche heute über genügend eigene Patente und Kenntnisse für den Bau eines industriereifen Reaktors verfügen, in erster Linie amerikanische Grosskonzerne, wie General Electric und Westinghouse, gegenüber denen auch ein Zusammenschluss von schweizerischen Unternehmungen eine sehr schwache Stellung hätte. Andererseits muss aus finanziellen Gründen gefordert werden, dass eine Zusammenarbeit mit dem Ausland möglichst rasch und mit nicht allzu grossem Aufwand zu einem kommerziell verwertbaren Resultat führen sollte.

Unter diesen Gesichtspunkten müssen die nachstehend beschriebenen möglichen Partnerschaften beurteilt werden.

## 2. Die verschiedenen Möglichkeiten für eine Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern

Im Hinblick auf die nicht unbeträchtlichen Aufwendungen, welche in der Schweiz für die Entwicklung eines schwerwassermoderierten Reaktors gemacht wurden, erscheint es selbstverständlich, zuerst die sich in dieser Richtung bietenden Möglichkeiten aufzuführen.

Es bestehen verschiedene Varianten des schwerwassermoderierten Reaktors, die nach Auffassung der Fachleute gute Aussichten haben, in einigen Jahren mit den heute schon industriereifen Reaktoren erfolgreich zu konkurrieren, und wahrscheinlich sogar gestatten, billigere Strom-

preise zu erzielen, als mit den weiterentwickelten Reaktortypen, welche gegenwärtig kommerziell angeboten werden. Es handelt sich dabei um folgende Reaktortypen:

a) Der gasgekühlte, schwerwassermoderierte Druckrohrreaktor.

Diese Variante wird in Deutschland von der Firma Siemens in Erlangen mit Unterstützung der deutschen Bundesregierung entwickelt. Eine Prototypanlage von 100 MWe soll in nächster Zeit von den Bayerischen Elektrizitätswerken in Auftrag gegeben werden.

In Frankreich verfolgt das Commissariat à l'Energie Atomique diese Linie und erstellt im Rahmen des entsprechenden Programmes eine Prototypanlage von 80 MWe, die im Jahre 1967 den Betrieb aufnehmen soll.

b) Der Leichtwasserdampf-gekühlte, schwerwassermoderierte Druckrohrreaktor.

Die Atomic Energy of Canada Ltd (AECL) hat sich kürzlich entschieden, ihre weitere Entwicklung hauptsächlich auf diese Variante zu konzentrieren. Dementsprechend plant sie, im Jahre 1967 mit dem Bau eines 250 MWe Prototypwerkes dieser Art zu beginnen.

Die britische Atomic Energy Authority verfolgt ebenfalls diese Linie und baut gegenwärtig einen 100 MWe Prototypreaktor.

c) Der schwerwassermoderierte, schwerwassergekühlte Druckkesselreaktor.

Die schwedische AB Atomenergi hat zwei Varianten dieses Typs in Entwicklung.

Im Rahmen des Entwicklungsprogrammes der NGA ist die Ausarbeitung von Vorprojekten für die Varianten a und b vorgesehen, da die Auffassungen darüber, welches wirtschaftlich gesehen die bessere Variante ist, vorläufig noch stark auseinandergehen. So möchte man die Unterlagen für einen objektiven Vergleich auf schweizerischer Basis erhalten, um sich nachher dann auf fundierte Weise für die Weiterverfolgung der einen der Richtungen entscheiden zu können.

Die Diskussionen der vergangenen Monate haben ergeben, dass das Commissariat à l'Energie Atomique vorläufig seinen nun industriereifen gasgekühlten graphitmoderierten Reaktor kommerziell auswerten

möchte und deshalb nicht an eine beschleunigte Entwicklung und Einschaltung des schwerwassermoderierten Reaktors denkt. Die britische Atomic Energy Authority ihrerseits glaubt, sich in den nächsten Jahren, bis sie Erfahrungen aus dem Betriebe des 100 MWe Prototypreaktors hat, auf die Kommerzialisierung des advanced gas cooled-Reaktors, bei dem Graphit als Moderator verwendet wird, beschränken zu können. Diese beiden Stelle kommen deshalb im heutigen Zeitpunkt als Partner für eine sehr enge Zusammenarbeit bei der Weiterentwicklung nicht in Frage.

Hingegen haben sich die Atomic Energy of Canada Ltd und die Firma Siemens für eine solche Zusammenarbeit interessiert.

Mit der AECL haben wir von Bundesseite aus seit einigen Monaten Verhandlungen geführt, um einen Entwurf für einen entsprechenden Vertrag zu erhalten. Die Gespräche sind heute soweit gediehen, dass ein brauchbares Dokument in nächster Zeit vorgelegt werden kann. Danach wäre die AECL bereit, den interessierten schweizerischen Kreisen in den nächsten 18 Monaten gegen Bezahlung von 4,8 Mio Franken die Unterlagen für ein 250 MWe Kernkraftwerk mit Leichtwasserdampfkühlung und Schwerwassermoderierung zu liefern. Falls man sich schweizerischerseits dann entscheiden sollte, in dieser Richtung weiterzufahren und Kernkraftwerke dieser Art zu bauen, so wäre während einer Periode von 10 Jahren für jedes Kilowatt elektrisch installierter Leistung, welches in Kernkraftwerken installiert würde, die auf dieser Entwicklung basieren, eine Zahlung von 1 kanadischen Dollar an die AECL zu leisten. Wenn man sich jedoch nach Ablauf der 18 Monate für eine andere Richtung entschliessen würde, wäre keine andere Zahlung mehr fällig. Sodann hat die AECL bereits ihr Interesse an einer Fortsetzung und Intensivierung der Zusammenarbeit, womöglich aufgrund einer gleichwertigen Partnerschaft, nach Ablauf der genannten Periode angemeldet.

Einer der Direktoren der Firma Siemens hat uns versichert, dass seine Unternehmung an einer Zusammenarbeit mit der schweizerischen Industrie interessiert ist. Die Herren der Gebr. Sulzer AG haben auf dieser Basis mit der Geschäftsleitung der Siemens Kontakt aufgenommen. Bis jetzt liegen jedoch keine konkreten Vorschläge vor, die Auskunft darüber geben könnten, in welcher Weise eine solche Partnerschaft möglich wäre.

Die Schweiz beteiligt sich im Rahmen des Dragon-Gemeinschaftsunternehmens an der Entwicklung eines gasgekühlten graphitmoderierten Hochtemperaturreaktors. Diese Entwicklung ist nicht ganz soweit wie die Entwicklung der verschiedenen Varianten des schwerwassermoderierten Reaktors, hat jedoch einen Stand erreicht, der dieses Konzept als aussichtsreich erscheinen lässt. Die Weiterförderung dieses Reaktortyps bis zur Industriereife wird wahrscheinlich nicht auf der Basis eines multilateralen Gemeinschaftsunternehmens durchgeführt werden können, sondern es muss eine spezifische Gruppierung gesucht werden. In dieser Hinsicht bieten sich für die Schweiz folgende Möglichkeiten:

- d) Die deutsche Tochtergesellschaft der BBC und Krupp haben gemeinsam ein Unternehmen gegründet, welches mit Hilfe der deutschen Bundesregierung und Euratoms in Jülich ein Versuchskernkraftwerk mit einem Reaktor gleichen Typs gegenwärtig erstellt und Studien zur Weiterentwicklung in dieser Richtung unternimmt. Als nächster Schritt sollte ein Prototypkraftwerk grösserer Leistung gebaut werden.
- e) Die britische Atomic Energy Authority, welche ursprünglich diese Entwicklung begonnen hatte, bevor sie sie dem Gemeinschaftsunternehmen zur Verfügung stellte, hat verschiedentlich verkündigt, dass sie bereit wäre, sich am Bau eines Prototypkraftwerkes irgendwo in Europa zu beteiligen, falls ihr eine genügend interessante Mitarbeit offeriert wird.
- f) Die amerikanische General Atomics, welche zum General Electric-Konzern gehört, hat den englischen Fachmann, von dem die grundlegenden Ideen für den Dragon-Reaktor stammen, vor einigen Jahren angestellt und konzentriert sich nun darauf, diesen Reaktortyp zur Industriereife zu bringen. Gegenwärtig baut sie in Peach Bottom ein 40 MWe Versuchskernkraftwerk, das noch dieses Jahr fertiggestellt werden soll. Sodann hat die General Atomics bereits mit der amerikanischen AEC und einer Elektrizitätsgesellschaft den Bau eines grossen Prototypkraftwerkes von 325 MWe vereinbart.

Auf schweizerischer Seite interessiert sich neuerdings BBC Baden dafür, ein Projekt für einen Prototypreaktor entweder in Zusammenarbeit mit der BBC-Krupp-Gruppe oder auf der Basis des Dragon-Projektes oder auch mit der amerikanischen General Atomics auszuarbeiten.

Andere als die hier aufgeführten Partner kommen für die schweizerische Reaktorentwicklung wahrscheinlich kaum in Betracht. Insbesondere ist der Vorsprung des Auslandes bei den Leichtwassersiede- und Druckreaktoren sowie bei den französischen und britischen graphitmoderierten gasgekühlten Reaktoren zu gross oder diese Reaktortypen eignen sich zu wenig für unser Land, als dass eine Zusammenarbeit von Interesse wäre.

Was die Brutreaktoren betrifft, so sind die technischen Probleme, welche noch zu lösen sind, bevor dieser Reaktortyp Industriereife erlangt, so umfangreich und der Aufwand zu deren Lösung noch so wenig überblickbar, dass eine Partnerschaft in dieser Richtung wahrscheinlich eine zu unsichere Grundlage für den Aufbau einer schweizerischen Reaktorindustrie ergeben würde.

### 3. Empfehlungen zuhanden der Industrie

Im Rahmen des VSM sind gegenwärtig Bemühungen im Gange, einen gemeinsamen Plan der schweizerischen Industrie für die Weiterführung der Reaktorentwicklung vorzulegen. Dabei steht ein Vorschlag von Herrn Dr. Sontheim (BBC) zur Diskussion, nach welchem BBC Baden ein Projekt für einen gasgekühlten Hochtemperaturreaktor und Sulzer ein Projekt für einen schwerwassermoderierten Reaktor ausarbeiten sollen, wobei beide Unternehmen sich mit ausländischen Firmen eng liieren sollen. Je nachdem wären dann mit Bundeshilfe mindestens eines oder beide Projekte in der Schweiz zu realisieren. Das Eidg. Institut für Reaktorforschung hingegen soll seine Tätigkeit ganz auf die langfristige Entwicklung eines Brutreaktors umstellen.

Die Schwäche dieses Planes ist die ungenügende Berücksichtigung der in der Schweiz vorhandenen personellen Möglichkeiten. Es erscheint fast ausgeschlossen, genügend Fachleute zu finden, um auf sinnvolle Weise ein so breites Programm zu verwirklichen. Zudem stehen gegenwärtig bei beiden Vorhaben 2 deutsche Unternehmungen, die BBC-Krupp-Gruppe und die Firma Siemens, als Partner im Vordergrund. Damit ist ein ziemlich einseitiger Anschluss der schweizerischen Reaktorentwicklung an die deutsche Industrie zu befürchten. Es wäre deshalb vielleicht nützlich

wenn der Bundesrat im jetzigen Zeitpunkt schon die interessierten Kreise darauf aufmerksam machen würde, dass er einem Vorschlag, der in dieser Richtung gehen würde, nicht seine Unterstützung leihen könnte.

Gleichzeitig könnte man darauf hinweisen, dass schweizerischerseits ein Zusammengehen mit einem Partner aus dem EFTA-Raum oder mit Kanada oder mindestens eine Verteilung der Bindungen auf mehrere Länder wünschenswert wäre.

*Hochstrasser*