

Botschaft

des

Bundesrates an die Bundesversammlung zum Entwurf eines Bundesbeschlusses über die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie.

(Vom 17. Juli 1946.)

Herr Präsident!

Hochgeehrte Herren!

Wir beehren uns, Ihnen mit folgender Botschaft den Entwurf zu einem Bundesbeschluss über die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie zu unterbreiten.

I.

Die Physiker wissen seit Jahren, dass in den Atomen enorme Energiebeträge schlummern, die die Technik bis vor kurzem nicht nutzbar zu machen verstand. Es handelt sich um die Energien, die bei den Prozessen der künstlichen Atomumwandlung frei werden.

Seit einiger Zeit ist es nun gelungen, Atome umzuwandeln und zugleich viele bisher unbekannte Atomarten künstlich zu erzeugen. Dabei handelte es sich aber nur um kleinste Mengen, die im Laboratorium umgesetzt und mit feinsten Apparaturen beim einzelnen Atomprozess gemessen werden konnten.

Durch Zusammenfassung aller wissenschaftlichen und technischen Kräfte und unter Aufwendung gewaltiger finanzieller Mittel wurden im Ausland während der Kriegszeit neue Erkenntnisse auf dem Gebiete der Kernphysik gewonnen, und es ist gelungen, diese Energien im grossen technisch zugänglich zu machen. Das Ergebnis dieser Forschung fand seinen ersten sichtbaren Ausdruck in der Atombombe, deren ausserordentlich grosse Zerstörungswirkung zur raschen Beendigung des Krieges im Fernen Osten wesentlich beigetragen hat. Neben dem Ausbau dieser Waffe wurde in den Vereinigten Staaten aber auch versucht, die Atomenergie für wirtschaftliche Zwecke nutzbar zu machen. Bereits laufen in den USA Atomenergie-Werke mit einem Wärmeeinfall,

der etwa dem gesamten Wärmebedarf der Schweiz entspricht. Mit weiteren gewaltigen Installationen ist zu rechnen. Immerhin können diese Atomenergie-maschinen nur Wärme erzeugen, da die Physik noch keinen Weg gefunden hat, ihnen direkt elektrische Energie zu entnehmen.

II.

In der Schweiz hat man sich seit einigen Jahren ebenfalls mit den Problemen der Atomenergie befasst. Die Fragen der Kernphysik und der Atomumwandlung wurden insbesondere in den Physikalischen Instituten der ETH und der Universitäten Basel, Genf, Lausanne und Neuenburg bearbeitet. Zu diesem Zwecke wurden im Physikalischen Institut der ETH ein Zyklotron, ein Tensator und eine 550 KV-Van de Graaff-Anlage aufgestellt und dem Institut damit wertvolle technische Hilfsmittel zur Vertiefung der Forschungen in die Hand gegeben.

Die Forschungen in der Schweiz litten aber bisher an zwei Mängeln. Einmal fehlte es an den nötigen finanziellen Mitteln, um sie auf genügend breiter Basis durchführen zu können, und sodann an der Koordination der Untersuchungen in den verschiedenen Forschungsstätten. Die mangelnden Mittel hatten überdies zur Folge, dass die Institute nicht in der Lage waren, die erforderliche Zahl wissenschaftlicher Mitarbeiter auszubilden und unter Zubilligung eines ausreichenden Gehaltes für die Durchführung der Forschungsarbeiten anzustellen. Ausgebildete Kernphysiker sahen sich daher veranlasst, ihre Dienste dem Ausland anzubieten, wo sie gerne angenommen wurden.

Um die dringendsten Forschungen auf dem Gebiete der Kernphysik zu ermöglichen, wurden auf Antrag der vom Bundesrate eingesetzten Kommission zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung im Jahre 1945 aus gemäss Bundesratsbeschluss vom 16. März 1945 bewilligten Mitteln der Arbeitsbeschaffung an verschiedene Forscher Subventionen ausgerichtet. Ferner wurden an eine Anzahl Physiker und Mathematiker Stipendien gewährt, um ihnen eine weitere wissenschaftliche Ausbildung zu ermöglichen.

Die ausserordentlich grosse Bedeutung, die der Atomenergie für unsere Landesverteidigung und unsere Wirtschaft zukommen kann, verlangt aber, dass auch die Schweiz selbständige Forschung treibt, um diese neue Energiequelle unserer Wirtschaft möglichst bald zugänglich zu machen. Es scheint nicht ausgeschlossen, dass sie, abgesehen von den Auswirkungen auf militärischem Gebiet, von revolutionierender Einwirkung auf gewisse Zweige unserer Industrie sein wird und vor allem die Herstellerfirmen von Grosskraftanlagen vor neue, schwer lösbare Probleme stellt. Es gilt nicht nur, einen vom Ausland bereits erreichten Vorsprung einzuholen, sondern neue Wege zu finden. Bisher konnten Kettenreaktionen nur bei Verwendung von Uran technisch verwertbar gemacht werden, also von einem Stoff, der in unserem Lande nicht oder nur in verschwindend kleinen Mengen zu finden ist und den einzuführen auf grösste Schwierigkeiten stossen dürfte. Massgebende Physiker sind aber der

Auffassung, es sei nicht ausgeschlossen, Kettenreaktionen auch mit anderen Elementen als Uran zu finden und nutzbar zu verwenden. In dieser Richtung sollen denn auch in erster Linie die schweizerischen Forschungen gehen.

Um die Forschungen auf dem Gebiet der Atomenergie zusammenzufassen und zu koordinieren, wurde am 5. November 1945 auf Veranlassung des eidgenössischen Militärdepartementes eine Schweizerische Studienkommission für Atomenergie gegründet, der als Mitglieder bekannte Wissenschaftler (Physiker, Chemiker, Physiologen, Energiewirtschaftler) und Vertreter der Bundesbehörden angehören.

III.

Die Tätigkeit der Studienkommission für Atomenergie wird durch eine bundesrätliche Verordnung vom 8. Juni 1946 geregelt. Die Kommission hat für das Jahr 1946 ein Arbeitsprogramm aufgestellt, das vom eidgenössischen Militärdepartement genehmigt wurde. Darin wird die Verteilung der Forschungsaufgaben auf die verschiedenen Hochschulinstitute geregelt und bestimmt, welche Forschungen in erster Linie durchzuführen sind. Neben der Weiterführung bereits begonnener Forschungen handelt es sich vornehmlich um die Untersuchung der Uran- und Thoriumvorkommen in der Schweiz, um das Suchen nach in der Schweiz vorhandenen neuen Elementen für Kettenreaktionen und um die Durchführung von Studien für allfällige Errichtung einer zentralen schweizerischen Versuchsanlage für Atomenergie. Voraussichtlich wird sich die Zusammenfassung der Arbeiten in einem mit den nötigen Hilfsmitteln ausgestatteten Zentralinstitut nicht umgehen lassen, doch wäre dessen Schaffung noch verfrüht, weil nicht nur wissenschaftliche und technische Fragen einer näheren Abklärung bedürfen, sondern auch die spezialisierten wissenschaftlichen Hilfskräfte vorerst nicht zur Verfügung stehen.

IV.

Für die Durchführung des von der Studienkommission für Atomenergie aufgestellten Arbeitsprogramms wurde für das Jahr 1946 ein Betrag in der Höhe von Fr. 500 000 als nötig erachtet. Dieser Kredit wurde vom Bundesrat in der Sitzung vom 1. Februar 1946 bewilligt. Er wurde dem gemäss Bundesratsbeschluss vom 16. März 1945 ausgeschiedenen Kredit zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung aus Mitteln der Arbeitsbeschaffung entnommen.

Erweist sich die Schaffung einer zentralen Versuchsanlage als notwendig und müssen dafür die nötigen Einrichtungen, darunter eine Hochspannungsanlage von mindestens 100 Millionen Volt, geschaffen werden, so wird sich neben den laufenden jährlichen Betriebsausgaben ein einmaliger Betrag für den Bau und die Einrichtung der Anlage in der Höhe von mehreren Millionen Franken nicht umgehen lassen.

Man kann sich die Frage stellen, ob es Aufgabe des Bundes sei, die Forschungen auf dem Gebiete der Atomenergie zu finanzieren und die Beiträge auszurichten, die auch den physikalischen Instituten der kantonalen Hochschulen

zufließen. Hierzu ist zu sagen, dass die Forschungen zu einem grossen Teil den Interessen der Landesverteidigung dienen sollen. Es muss angenommen werden, dass die Kantone ihren Hochschulen für die Atomforschung kaum die erforderlichen Mittel zur Verfügung stellen. Aus diesen Erwägungen wird der Bund für die Kosten dieser zusätzlichen Forschungen aufzukommen haben.

Es ist auch geprüft worden, ob die private Wirtschaft zur Mitfinanzierung heranzuziehen sei. Hierzu werden wir uns in Abschnitt VIII weiter äussern.

V.

Im Gegensatz zu den Forschungen, die im Interesse der Arbeiterhaltung und zur Unterstützung der Wirtschaft aus Arbeitsbeschaffungsmitteln finanziert werden, scheint es im Hinblick auf die militärische Bedeutung und die eventuelle Höhe der Kosten gegeben zu sein, für die Durchführung der Atomforschung spezielle Bundesmittel einzusetzen. Dadurch würde der Bund in die Lage versetzt, die Arbeiten massgebend zu beeinflussen und die unbedingt notwendige Zusammenarbeit aller Kräfte zu veranlassen. Im weiteren hätte er dadurch den Vorteil, dauernd über die Fortschritte der Forschungen orientiert zu sein und Forschungsergebnisse, welche die Landesverteidigung betreffen, ohne weiteres und je nach Lage der Dinge raschmöglichst für sich in Anspruch zu nehmen und für deren Geheimhaltung gegenüber dem Ausland zu sorgen.

Es ist bekannt, dass im Auslande Bestrebungen im Gange sind, die Weiterentwicklung und Bearbeitung aller mit der Atomenergie zusammenhängenden Probleme unter staatliche Kontrolle zu stellen und diesbezüglich wenn möglich auch internationale Vereinbarungen zu treffen. In den Vereinigten Staaten von Amerika liegen bereits entsprechende Entwürfe vor. Sollten sich diese Projekte durchsetzen, so dürfte es ebenfalls von Vorteil sein, wenn der Bund von vornherein durch keine irgendwie gearteten internen Verpflichtungen gebunden ist und freie Hand zu allfälligen zwischenstaatlichen Regelungen hat.

VI.

Es ist sehr schwierig, ein genaues Budget für die in den nächsten Jahren bei uns durchzuführenden Forschungsarbeiten aufzustellen, da auf diesem absolut neuen Gebiet nicht vorausgesehen werden kann, welchen Umfang die Arbeiten annehmen werden, damit das gewünschte Ziel erreicht wird. Es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, ob das vorläufig international gesperrte Uran dauernd unerhältlich bleiben oder doch infolge einer internationalen Verständigung eines Tages freigegeben wird. In diesem Falle müsste eine Uran-Versuchsanlage gebaut werden. Die Kosten einer solchen Anlage würden sich auf ca. 8 Millionen Franken belaufen. Kosten in ähnlicher Höhe entstehen, wenn im Laufe der Untersuchungen ein anderes spaltbares Element als Uran gefunden werden sollte und mit diesem eine Maschine gebaut würde. Es ist nicht mit Sicherheit zu sagen, ob die Mesonen eventuell Träger von Kettenreaktionen sein können.

Weiter ist heute nicht zu entscheiden, ob es nötig sein wird, ein zentrales Schweizerisches Institut für Atomforschung zu erstellen, in welchem die für solche Untersuchungen zu bauenden grossen Atomumwandlungsmaschinen — Zyklotron — Betatron — Synchrotron — aufgestellt werden könnten. Der Bau und die Ausstattung eines solchen Institutes würde sich (ohne Kernumwandlungsanlage) auf ca. 3 Millionen Franken stellen, die Kernumwandlungsmaschinen auf ca. 2 Millionen Franken.

Was nun die jährlichen, laufenden Ausgaben anbetrifft, so erfordern die jetzt schon bestehenden Arbeitsgruppen der Schweizerischen Studienkommission für Atomenergie (SKA) in Basel, Genf, Lausanne, Neuchâtel und Zürich einen Jahreskredit von Fr. 500 000. Es ist anzunehmen, dass im Falle positiver Resultate diese Kosten später steigen werden. Durchschnittlich dürfte mit einem Jahresaufwand von 1 Million Franken zu rechnen sein.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass für die nächsten fünf Jahre (1947 bis 1951) mit einem voraussichtlichen Gesamtkredit in der Höhe von 18 Millionen Franken gerechnet werden muss, falls eine Pilotanlage für Atomenergie erstellt werden kann. Gemessen an den Krediten, welche im Ausland für Atomforschung bewilligt werden, ist dieser Betrag immer noch als bescheiden anzusehen. Es ist klar, dass Resultate auf diesem neuen Gebiet nur dann in nützlicher Frist erreicht werden, wenn die Probleme mit nicht zu beschränkten Mitteln angepackt werden können.

Falls die Errichtung der genannten Bauten und Anlagen in Frage kommt, so werden den eidgenössischen Räten zu gegebener Zeit besondere Kreditvorlagen unterbreitet werden.

VII.

Es ist bekannt, dass die Ausnützung der Atomenergie in den USA auf Uran als Ausgangsmaterial basiert. Dort wurde für die militärische Verwendung in erster Linie versucht, aus dem Mischelement Uran das sich für eine Kettenreaktion eignende Isotop mit dem Atomgewicht 235 abzuspalten. Da sich jedes Isotop chemisch gleich verhält wie das zugehörige Mischelement, kamen zur Trennung nur physikalische Methoden in Frage, Methoden, die ausserordentlich kostspielig sind und einen relativ geringen Nutzeffekt aufweisen. Weitere Forschungen führten zur Schaffung neuer, in der Natur nicht vorkommender Elemente, den sogenannten Transurane, für deren Herstellung ebenfalls Uran als Ausgangsmaterial verwendet wird. Da sich diese Transurane (Neptunium und Plutonium) chemisch anders als Uran verhalten, ist eine Trennung derselben vom Ausgangsmaterial auf chemischem Weg relativ leicht mit einem bedeutend grösseren Nutzeffekt als bei Verwendung physikalischer Methoden möglich. Das in der Atombombe hauptsächlich verwendete Plutonium entsteht als Nebenprodukt in der Atomenergiemaschine. Es ist als besonders unglücklicher Umstand zu bezeichnen, dass Maschine und Bombe, d. h. die wirtschaftliche und die militärische Anwendung der Atomenergie in dieser Weise gekoppelt sind. Dies ist der Grund, weshalb das Uran auch für die zivile

Verwendung in der Atommaschine heute international völlig gesperrt und unerhältlich ist.

Wir sind deshalb gezwungen, andere Elemente auf ihre Eignung als Atomenergiespender zu untersuchen. Das brauchbare Element muss die Eigenschaft aufweisen, dass eine bei ihm durch Neutronen, Protonen, Deuteronen oder andere Partikel eingeleitete Kernspaltung sich selbst aufrecht erhält, also zu einer Kettenreaktion führt. Dabei ist es absolut nötig, dass der Geschwindigkeitsablauf dieser Kettenreaktion durch noch zu bestimmende Mittel reguliert werden kann. Nur so ist eine Ausnützung der Kernenergie für wirtschaftliche Zwecke möglich. Zudem sollte dieses Element in der Schweiz greifbar sein.

Zur Feststellung geeigneter Elemente ist — ganz abgesehen von der Schaffung der hierzu nötigen Apparaturen — eine systematische, umfangreiche und zeitraubende Kleinarbeit nötig, durch die in erster Linie die sogenannten Wirkungsquerschnitte der verschiedenen Atomkerne bestimmt werden müssen. Dabei handelt es sich nicht nur um die Untersuchung der bisher allgemein bekannten Elemente, die zum grössten Teil Mischelemente darstellen, sondern auch um deren Isotopen, die erst rein hergestellt werden müssen. Eine weitere Schwierigkeit liegt in der Höhe der Temperatur, bei welcher die gesuchte Kettenreaktion aufrecht erhalten werden kann. Bei Uran findet die Kettenreaktion schon bei Zimmertemperatur statt, beim Wasserstoff-Helium-Zyklus, der in der Sonne vor sich geht, sind Temperaturen von ca. 20 Millionen Grad nötig, damit er abläuft.

Ist nun im Laboratorium festgestellt, welches Element sich für eine Kettenreaktion eignet, so handelt es sich weiter darum, dieses Element in einem grösser angelegten Versuch zu prüfen. Da hiermit gewisse Gefahren verbunden sind, muss dieser Versuch in einer von menschlichen Siedelungen abgelegenen Gegend ausgeführt werden. Die hierzu nötigen Einrichtungen, deren Umfang noch nicht angegeben werden kann, sind ebenfalls zu gegebener Zeit noch zu studieren und auszuführen.

Obige Darlegungen zeigen in groben Zügen, welche Schwierigkeiten bei den Forschungen zu überwinden sind.

VIII.

Wie bereits in Abschnitt V erwähnt, sind in den USA Bestrebungen im Gange, sämtliche die Atomenergie betreffenden Arbeiten unter internationale Kontrolle zu stellen.

Damit wird eine Reihe von Problemen aufgeworfen, die wir hier nur andeutungsweise erwähnen möchten.

Da neben der vom Bund geförderten Forschung sich auch gewisse Forschungsabteilungen der Privatindustrie mit dem Problem der Atomenergie befassen, stellt sich die Frage, ob die Durchführung staatlich geförderter und

privater Forschungen im Hinblick auf diese internationale Kontrolle wünschbar oder überhaupt zulässig sei.

Es ist anzunehmen, dass bei einer internationalen Kontrolle der Bund die eigene und eine eventuelle private Forschung überwachen muss.

Lässt sich jedoch eine internationale Kontrolle nicht verwirklichen, dann wäre die selbständige Forschung durch die Privatindustrie erwünscht. Vorläufig lässt sich aber nicht voraussagen, in welchem Umfange die Industrie von der Verwertbarkeit der Atomenergie berührt wird und welche Firmen daher ein besonderes Interesse an den Forschungen haben. Immerhin haben sich die grösseren Firmen der schweizerischen Maschinenindustrie bereit erklärt, gegebenenfalls die Frage einer Kostenbeteiligung zu prüfen. Zu gegebener Zeit wird diese Angelegenheit in Verhandlungen mit den interessierten Wirtschaftsverbänden besprochen werden müssen.

Sind die vom Bund unterstützten oder von Privaten unternommenen Forschungen von Erfolg gekrönt, so stellt sich unabhängig davon, ob eine internationale Regelung kommt oder nicht, die weitere Frage des Ausnutzungsrechtes dieser ausserordentlich wichtigen Energiequelle. Es wird zu entscheiden sein, ob sich die öffentliche Hand dieses Recht vorbehalten (wie z. B. Post- und Pulverregal usw.), ob der Bund Lizenzen erteilen oder ob der Wirtschaft in der Verwertung vollständig freie Hand gelassen werden soll in bezug auf alle nicht vom Bund finanzierten Arbeiten und der durch sie erzielten Resultate.

Diese Probleme sollen in einer späteren Vorlage behandelt werden.

IX.

Gestützt auf diese Ausführungen empfehlen wir Ihnen die Annahme des beiliegenden Entwurfes zu einem Bundesratsbeschluss über die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie.

Genehmigen Sie, Herr Präsident, hochgeehrte Herren, die Versicherung unserer vollkommenen Hochachtung.

Bern, den 17. Juli 1946.

Im Namen des schweiz. Bundesrates,

Der Vizepräsident:

Etter.

Der Bundeskanzler:

Leimgruber.

(Entwurf.)

Bundesbeschluss
über
die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie.

Die Bundesversammlung
der schweizerischen Eidgenossenschaft,
nach Einsicht einer Botschaft des Bundesrates vom 17. Juli 1946,

beschliesst:

Art. 1.

Der Bund fördert die Forschung auf dem Gebiet der Atomenergie.

Art. 2.

Die notwendigen finanziellen Mittel werden alljährlich in den Voranschlag aufgenommen.

Art. 3.

Der Bundesrat erlässt die erforderlichen Ausführungsvorschriften.

Art. 4.

Dieser Beschluss tritt als nicht allgemeinverbindlicher Natur sofort in Kraft.



**Botschaft des Bundesrates an die Bundesversammlung zum Entwurf eines
Bundesbeschlusses über die Förderung der Forschung auf dem Gebiete der Atomenergie.
(Vom 17. Juli 1946.)**

In	Bundesblatt
Dans	Feuille fédérale
In	Foglio federale
Jahr	1946
Année	
Anno	
Band	2
Volume	
Volume	
Heft	15
Cahier	
Numero	
Geschäftsnummer	5074
Numéro d'affaire	
Numero dell'oggetto	
Datum	18.07.1946
Date	
Data	
Seite	928-935
Page	
Pagina	
Ref. No	10 035 597

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.