

Stenografisches Protokoll
- Endgültige Fassung* -

der 6. Sitzung
des 1. Untersuchungsausschusses
am Donnerstag, dem 10. Juni 2010, 11.00 Uhr
Europasaal im Paul-Löbe-Haus, Berlin

Vorsitz: Dr. Maria Flachsbarth, MdB

Tagesordnung

	Seiten
Anhörung von Sachverständigen	
	1 – 60
• Herr Prof. Dr. rer. nat. Wernt Brewitz gemäß Beweisbeschluss 17-2	
• Herr Jürgen Kreusch gemäß Beweisbeschluss 17-106	

* Hinweis:

Die Korrekturen der Sachverständigen Prof. Dr. rer. nat. Wernt Brewitz (Anlage 1) und Jürgen Kreusch (Anlage 2) wurden in das Protokoll eingearbeitet.

(Beginn: 11.19 Uhr)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Ich begrüße Sie, liebe Kolleginnen und Kollegen, sehr geehrte Zuhörerinnen und Zuhörer, aber besonders Sie, meine Herren Sachverständigen, sehr herzlich zu dieser ersten öffentlichen Sitzung des parlamentarischen Untersuchungsausschusses Gorleben.

Ich werde nun einige Dinge sagen, die eine Vorsitzende sagen muss, und zwar nicht in freier Rede; darauf hat mich das Sekretariat dringend hingewiesen. Dieser parlamentarische Untersuchungsausschuss muss formalen Anforderungen genügen, die das Gesetz vorschreibt. Daher muss ich jetzt im Folgenden einiges vorlesen, auch wenn mir das schwerfällt.

Ich bitte zunächst die Vertreter der Medien, die Ton-, Film- und Bildaufnahmen jetzt zu beenden. Ton- und Bildaufnahmen sind während der öffentlichen Beweisaufnahme ohne Zustimmung des Ausschusses unzulässig. Sie wissen, dass ein Verstoß gegen dieses Gebot nach dem Hausrecht des Bundestages nicht nur zu einem andauernden Ausschluss von den Sitzungen dieses Ausschusses sowie des ganzen Hauses führen kann, sondern gegebenenfalls auch strafrechtliche Konsequenzen nach sich zieht.

Die Zuhörerinnen und Zuhörer auf der Tribüne erinnere ich daran, dass es den Besuchern von Ausschusssitzungen nach einem Beschluss des Ältestenrates des Deutschen Bundestages vom 16. September 1993 nicht erlaubt ist, Fotoapparate, Filmkameras, Videokameras oder Ähnliches in den Sitzungssaal mitzunehmen. Weil die Möglichkeit der Übertragung aus dem Sitzungssaal und damit einer Aufzeichnung außerhalb des Saals besteht, kann auch die Benutzung von Mobiltelefonen während der gesamten Sitzung nicht gestattet werden. Ich bitte Sie deshalb, nun Ihre Handys auszuschalten.

Meine Herren Sachverständigen, Herr Professor Brewitz und Herr Kreusch, ich begrüße Sie sehr herzlich zu dieser Ausschusssitzung. Es ist vorgesehen, dass zunächst Herr Professor Brewitz sein Gutachten bis zu 30 Minuten lang vorträgt und anschließend Herr Kreusch ebenfalls 30 Minuten lang vorträgt; dies geschieht schlicht und ergreifend in alphabetischer Reihenfolge. Danach werde ich gegebenenfalls einige Nachfragen zu beiden Gutachten

stellen. Im Anschluss daran richten dann die Ausschussmitglieder ihre Fragen an Sie.

Ich möchte darauf hinweisen, dass unsere Arbeitsvereinbarung vorsieht, dass wir von 14 bis 15 Uhr eine Pause machen - in dieser Zeit kann man etwas essen oder sonstige menschlich notwendige Dinge tun - und dass wir darüber hinaus nach 16 Uhr noch zwei kurze Unterbrechungen vornehmen müssen, weil dann namentliche Abstimmungen im Plenum stattfinden werden, an denen die Kolleginnen und Kollegen selbstverständlich teilnehmen werden.

Ich darf Sie beide, meine Herren, darauf hinweisen, dass wir eine Tonbandaufnahme der Sitzung fertigen, die ausschließlich dem Zweck dient, die stenografische Aufzeichnung der Sitzung zu erleichtern. Die Aufnahme wird nach Genehmigung des Protokolls gelöscht. Bei dieser Gelegenheit darf ich die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Stenografischen Dienstes ganz herzlich begrüßen. Herzlich willkommen bei uns! Das Protokoll dieser Anhörung stellen wir Ihnen, meine Herren Sachverständigen, nach Fertigstellung zu. Sie haben dann die Möglichkeit, innerhalb von zwei Wochen eventuell Korrekturen und Ergänzungen vorzunehmen.

Ich darf Sie nun formal belehren. Der Ausschuss hat Ihnen, Herr Professor Brewitz, den Beweisbeschluss 17-2 und Ihnen, Herr Kreusch, den Beweisbeschluss 17-106 sowie Ihnen beiden den Untersuchungsauftrag übersandt. Empfangsbestätigungen haben wir erhalten.

Sie sind als Sachverständige nach § 25 Abs. 4 des Untersuchungsausschussgesetzes verpflichtet, Ihr mündliches Gutachten unparteiisch, vollständig und wahrheitsgemäß zu erstatten. Folgender Hinweis ist für Sie kaum relevant, aber gesetzlich vorgesehen; deshalb mache ich ihn: Nach § 28 Abs. 1 des Untersuchungsausschussgesetzes können Sie die Auskunft auf solche Fragen verweigern, deren Beantwortung Sie selbst oder Angehörige im Sinne des § 52 Abs. 1 der Strafprozessordnung der Gefahr aussetzen würde, einer Untersuchung nach einem gesetzlich geordneten Verfahren, insbesondere wegen einer Straftat oder einer Ordnungswidrigkeit, zum Beispiel einem Disziplinarverfahren, ausgesetzt zu werden. Sollten Teile Ihres Gutachtens aus Gründen des Schutzes von Dienst-, Privat- oder Geschäftsgeheimnissen nur in einer nach der Geheimschutzordnung des Bundestages eingestuft Sitzung möglich sein, so bitte

ich Sie um den Hinweis, damit der Ausschuss gegebenenfalls einen entsprechenden Beschluss fassen kann. - Haben Sie zu dieser Belehrung Fragen? - Nein. Das ist wunderbar.

Dann möchte ich für die Öffentlichkeit jetzt kurz begründen, warum wir zu Beginn der Arbeit des Ausschusses Sachverständige einladen. Das ist ja durchaus nicht das normale Vorgehen. Es ist üblich, nach dem Aktenstudium sofort mit der Zeugenbefragung zu beginnen; aber die Materie dieses Untersuchungsauftrages ist sehr komplex. Sie zu durchdringen, verlangt naturwissenschaftliches Wissen, zum Teil sogar naturwissenschaftliches Detailwissen; das muss man so sehen. Da die Abgeordneten in diesem Ausschuss aus ganz unterschiedlichen Ursprungsausschüssen kommen - viele, aber längst nicht alle Mitglieder dieses Ausschusses sind im Umweltausschuss tätig - und viele Mitglieder dieses Ausschusses auch aufgrund ihrer beruflichen Herkunft kein naturwissenschaftliches Vorwissen haben, entstand im Ausschuss der Wunsch, Grundwissen über diese komplexe Materie gemeinsam zu erarbeiten, bevor wir in das Aktenstudium eintreten und bevor wir die Zeugenvernehmungen beginnen. Deshalb geht es heute um allgemeine Fragen. Wir bitten Sie, die Sachverständigen, uns zu assistieren, damit wir das, was in vielen Details und vielen Einzelheiten in den Akten notiert ist, verstehen, und uns das notwendige Rüstzeug mit auf den Weg zu geben.

Ich komme nun zum einzigen Punkt der Tagesordnung:

Anhörung von Sachverständigen,
im Einzelnen:

Herr Prof. Dr. rer. nat. Wernt
Brewitz
gemäß Beweisbeschluss 17-2

Herr Jürgen Kreusch
gemäß Beweisbeschluss 17-106

Ich darf nun kurz den Sachverständigen Herrn Professor Dr. Wernt Brewitz vorstellen, damit die Zuhörer wissen, warum der Ausschuss Sie heute als Sachverständigen geladen hat. Sie haben an der Technischen Universität Clausthal Geologie studiert, waren von 1969 bis 1977 Mitarbeiter bei einer internationalen Bergwerksgesellschaft in Südafrika, von 1977 bis 1995 Mitarbeiter bei der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, bei der GSF - heute ist es das

Helmholtz-Zentrum in München -, wo Sie seit 1989 Leiter der Abteilung „Endlagersicherheit“ waren. Von 1995 bis 2007 waren Sie Leiter des Fachbereichs „Endlagersicherheitsforschung“ bei der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit, der GRS. Sie sind Mitglied in zahlreichen nationalen und internationalen Gremien zur Endlagerung, unter anderem im Arbeitskreis „Auswahlverfahren Endlagerstandorte“, AkEnd, des BMU. Seit 2002 sind Sie Honorarprofessor an der Technischen Universität Braunschweig. - Gibt es aus Ihrer Sicht noch etwas zu Ihrer Person, das Sie gerne hinzufügen würden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke schön, Frau Vorsitzende. Ich würde gern noch etwas zum fachlichen Umfeld meines Berufs sagen. Aber vielleicht kann ich das im Vorspann zu meinen Ausführungen machen; denn dort gehört es eigentlich hin.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Gut. Dann heben wir uns das noch kurz auf; denn Sie können in wenigen Minuten mit dem Vortrag Ihres mündlichen Gutachtens beginnen.

Ich darf zuvor noch den Inhalt des Beweisbeschlusses 17-2, auf dem Ihr Gutachten beruht, vorlesen:

Zur Einführung in die Thematik des Untersuchungsauftrages soll in öffentlicher Sitzung ein Sachverständigengutachten zur Darstellung des (allgemeinen) Standes von Wissenschaft und Technik über die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle im Jahr 1983 erstattet werden. Dabei soll der im Jahr 1983 geltende Stand von wissenschaftlicher Forschung sowie technischer Erkenntnis und Praxis hinsichtlich der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle, einschließlich der Entwicklung der Endlagertechnologie bis 1983 im internationalen Vergleich, fachübergreifend dargestellt werden.

Ich möchte darauf hinweisen - dies gehört zu den Grundlagen; darauf legen wir Wert -, dass wir uns insbesondere um den Stand von 1983 bemühen wollen. Daher bitten wir Sie sehr, uns dazu dezidiert Auskunft zu geben. Denn der Untersuchungsauftrag umfasst diesen Zeitraum, und wir können ihn letztendlich nicht abarbeiten, wenn wir nicht

wissen, was 1983 Stand von Wissenschaft und Technik war.

Vorsorglich will ich noch einmal betonen, dass es heute laut Beweisbeschluss um eine Einführung in die Thematik des Untersuchungsauftrags geht, also nicht um den Untersuchungsauftrag selbst. Wir haben noch genügend Zeit, uns damit zu beschäftigen. Ferner geht es um den allgemeinen Stand von Wissenschaft und Technik und gar nicht so konkret um das Erkundungsbergwerk in Gorleben.

Sie haben dem Ausschuss dankenswerterweise am 04. Juni 2010 schon eine schriftliche Zusammenfassung Ihres Vortrags übersandt, die den Ausschussmitgliedern als MAT A 47 vorliegt. Ferner hatten Sie dem Ausschuss 18 Übersichten übersandt, die den Ausschussmitgliedern bereits elektronisch zugegangen sind und heute als Tischvorlagen vorliegen. Ich möchte Sie bitten, dem Ausschuss innerhalb des Zeitrahmens von 30 Minuten vorzutragen. Bitte schön, Sie haben das Wort.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke, Frau Vorsitzende, für die Einführung und die persönliche Vorstellung.

Sehr geehrte Damen und Herren, ich habe die Einladung am 25. Mai 2010 bekommen. Sie war für mich relativ überraschend. Es ist natürlich ein herausforderndes Thema, noch einmal 25 Jahre oder etwas mehr zurückzuspringen und zu fragen: Was haben wir damals gewusst? Vor dem Hintergrund sehen Sie bitte meine schriftliche Ausarbeitung. Mir ging es darum - so hat es die Frau Vorsitzende schon gesagt -, Zusammenhänge, so wie sie sich fachlich ergeben und damals erkannt waren, darzustellen. Es wäre natürlich auch spannend, zu fragen: Wo stehen wir heute, und bestehen zu damals sehr große Unterschiede?

Zuerst noch ein paar Worte zu meinem fachlichen Einstieg in die Materie Endlagerung; dies war eigentlich auch ausschlaggebend dafür, dass ich Ihnen zugesagt habe. Im Übrigen sehe ich die Einladung in den Untersuchungsausschuss als eine Würdigung meiner über 30-jährigen fachlichen Arbeit für eine staatliche Aufgabe und für staatlich nahe stehende Organisationen. Daher bedanke ich mich für diese Einladung.

Ich bin 1977 in die Materie eingestiegen. Hinter mir lagen acht Jahre Bergbaugeologie, Bergbauerkundung und Bergbauführung in einem Land, das auch heute noch ein Berg-

bauland ist. Das heißt, ich habe viele praktische Erfahrungen gesammelt, auch im Tiefenbergbau, und wurde dann auf einer sonderfinanzierten Stelle für das Forschungsprojekt „Schachtanlage Konrad“ eingesetzt. Es ging darum, auf der Basis des Standes von Wissenschaft und Technik eine Eignungsprüfung für die Endlagerung von Stilllegungsabfällen sowie schwach- und mittelaktiven, nicht wärmeerzeugenden Abfällen durchzuführen.

Dies war für mich damals aus verschiedenen Gründen eine sehr herausfordernde Aufgabe. Sie war natürlich neu. Vieles hier in Deutschland lief auf der Schiene Salzgeologie. Ich kam aus dem Nichtsalzbereich. Dann gab es eine ganze Reihe von internationalen - wie ich es nenne möchte - Bewegungen fachlicher Art. Um dieses Wissen aufzunehmen, das damals verfügbar war, bot sich mir die Möglichkeit, mit Kollegen in internationalen Gremien zusammenzuarbeiten. Ich muss sagen, die Jahre 1977 bis 1983 sind für mich durch sehr viele neue fachliche Informationen und Eindrücke geprägt. Ich habe auch gesehen, wo die anderen Kollegen stehen. Denen ging es im Grunde genommen ebenso. Wenn man allerdings genau hinsieht, dann erkennt man, dass es in Deutschland ein bisschen anders war als zum Beispiel in der Schweiz oder in Schweden. Der Unterschied ist jedoch auch in der Unterschiedlichkeit der Konzepte begründet.

Auf dieser Grundlage beruhen meine Erinnerungen daran, wie es damals war. Ich habe einige Unterlagen mitgebracht, um sie Ihnen zu zeigen. Wenn Sie heute fragen, was wir zu einem Thema wissen, dann kommen die Fachkollegen mit zwei, drei Aktenordnern dazu. Damals war das Wissen der Welt in einer solchen Broschüre versammelt.

(Der Sachverständige hält eine Broschüre mit dem Titel „Safety Series“ hoch)

Ich lese sie heute noch gerne, weil darin auf den Punkt gebracht ist, was man zu diesem oder zu jenem zu sagen hat. Schön ist, dass man auch sieht, welche Fachleute daran beteiligt waren. Wenn also jemand fragt, was der Stand von Wissenschaft und Technik damals war, dann kann ich nur sagen: Schauen Sie bitte in diese Veröffentlichungen von IAEA, von OECD/NEA und natürlich auch in die, die wir hier national gemacht haben! Diese geben einen sehr guten Über-

blick. Das war das kleine, etwas verlängerte fachliche Vorwort.

Vor diesem Hintergrund muss ich sagen: Wir reden ja jetzt gezielt über die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen, wobei wir im heutigen Sprachgebrauch sagen, dass das die abgebrannten Brennelemente sind. Dies sind eigentlich zwei verschiedene Dinge; aber sehen wir das jetzt einmal zusammen.

Wenn man jetzt zurückblickt und versucht, zu analysieren, was wo seinen Anfang hatte, muss man sagen, dass die Länder, die waffenfähige Nukleartechnik an der Hand hatten, bei Wiederaufarbeitungsanlagen usw. natürlich führend waren. Denn sie hatten damals das Problem der hochradioaktiven Abfälle, die teilweise gar nicht verfestigt waren, die also noch in eine gewisse Form, die endlagerfähig ist, zu bringen waren. Daran wurde gearbeitet. Darum haben diese Länder sehr frühzeitig überlegt: Was machen wir mit solchen Abfällen, wenn wir sie denn haben? Ich greife gerne auf ein Zitat der Akademie der Wissenschaften in den USA zurück, die frühzeitig identifiziert hatten, dass Salz zur Lagerung wärmeerzeugender hochaktiver Abfälle ein sehr geeignetes Medium ist. Das schließt nicht aus, dass es auch andere Möglichkeiten gibt; aber das haben die Fachleute damals so festgestellt.

Jetzt mache ich den nächsten Schritt, und zwar in das lokale Umfeld. Hier in Europa stellte sich, insbesondere bei den Ländern, die eine Wiederaufarbeitungsanlage geplant hatten oder planten, natürlich die Frage, was man mit hochradioaktiven Abfällen machen soll. Bei einer Wiederaufarbeitungsanlage haben wir am Ende das gleiche Problem: Wir haben hochradioaktive Abfälle. Man separiert zwar die Kernbrennstoffe, die man noch gebrauchen kann, aber am Ende hat man hochradioaktive Abfälle mit deutlicher Wärmeezeugung. Die eine Frage ist: Wie konditioniere ich sie, in welche Form bringe ich sie? Am Ende, wenn eine gewisse Temperatur erreicht ist - sie sind teilweise sehr warm und müssen über gewisse Zeiten abkühlen -, stellt sich die Frage: Wohin bringen wir sie?

Damit spannt sich der Bogen von den USA, wo die Lagerung in Salz angedacht wurde, in ein Land, in dem es in der damaligen Zeit einen sehr intensiven Bergbau, insbesondere auch Salzbergbau, gab. Der Salzbergbau in unserem Land ist 150 Jahre alt. Sehr viele Erfahrungen sind gemacht

worden. Wir haben auch Forschungseinrichtungen und Bundesoberbehörden, die dem Bergbau nahe stehen; entweder machen sie Geologie, oder sie beaufsichtigen die Bergwerksanlagen. Dort ist man nicht ohne fachlichen Grund auf dieses Konzept eingegangen und hat gesagt: Wenn wir solche Abfälle endlagern wollen, dann schauen wir doch einmal, was das Salz kann.

Ich mache jetzt einmal sozusagen eine Klammer: Das, was ich Ihnen hier vorstelle, ist natürlich zu einem Teil meine persönliche Wahrnehmung. Ich bitte, das auch so zu würdigen. Sie können andere Fachleute fragen; die haben vielleicht etwas andere Wahrnehmungen. Aber es sind die persönlichen Erfahrungen, die man in dem Bereich gemacht hat.

Als ich 1977 dazu kam, war meine Analyse, dass die Endlagerforschung noch relativ stark von dem Nuklearteil bestimmt wurde. Es ging um die Fragen: Woher kommen die Abfälle? Was für Abfälle habe ich? Wie konditioniere ich sie? Wie handhabe ich sie? Das Strahlenschutzproblem ist das vorrangige Problem der Abfälle, das gelöst werden muss, damit ich überhaupt mit ihnen umgehen und die Bevölkerung und die damit arbeitenden Menschen schützen kann. Ich kam aus dem Geo- und Montanbereich, wo das Endlager nicht so im Fokus stand. Die Sicherheitsaspekte, die man alle bedenken muss, lagen nicht für jeden sichtbar auf der Hand.

Meine Lehrzeit als Eignungsprüfer der Schachanlage Konrad habe ich genutzt, um gewisse Vorstellungen einzubringen. Sie müssen natürlich ein sehr umfangreiches Wissen über das Verhalten der Gesteine haben; dazu kommen ich gleich noch einmal. Der Zeitfaktor spielt eine enorme Rolle. Zuerst heißt es: Wie sieht das Gestein aus? Welches Potenzial bietet das Gestein? Das ist eine ganz einfache Geschichte. Habe ich großflächige Gesteine, die sich über große Gebiete ausbreiten? Wenn sie großmächtig sind, wenn sie also eine Dicke von 100 Metern oder 200 Metern haben, dann haben Sie ein anderes Potenzial als Gestein, das relativ dünn oder heterogen ist. Das hat sich in der Fachwelt relativ früh abgezeichnet.

Wenn man heute von Salzbergbau in Deutschland spricht, dann muss man wissen, dass es in einigen anderen Ländern keine Salzvorkommen gibt. Dazu gehören unsere nordischen Nachbarn Schweden und Finn-

land, die sich natürlich gefragt haben: Was können wir machen? Auch sie haben radioaktive Abfälle. Es sind zwar keine Wiederaufbereitungsabfälle, sondern abgebrannte Brennelemente, aber auch die fallen in diese Kategorie. Da gilt Folgendes: Granit ist vorhanden. Es überdeckt die Länder quasi zu einem ganz großen Teil. Bergbauerfahrungen gibt es dort auch. Einige interessante Lagerstätten sind dort gefunden und abgebaut worden bzw. werden auch heute noch abgebaut. Viel ist gerade in Schweden unter Tage gebaut, zum Beispiel U-Boot-Bunker und teilweise sogar Supermärkte. Man hat also große technische Erfahrung im Umgang mit dem Gestein, so wie wir große technische Erfahrung im Umgang mit Salzgebirge haben. Bei all den Überlegungen, die gemacht werden, darf man nicht vergessen, dass wir auch von der praktischen Erfahrung, die wir mit einem Gestein gesammelt haben, ausgehen.

Ich mache das an einem Beispiel deutlich. Wir reden heute auch über die Endlagerung im Ton. Die Forschung heute fokussiert sich zum Teil sehr stark auf den Ton, weil es keine Bergwerke im Ton gibt. Niemand hat 500 Meter unter Tage Ton abgebaut. Das heißt, Sie haben auf einmal ganz besondere geotechnische gebirgsmechanische Fragestellungen zu lösen; ich möchte sie jetzt nicht spezifizieren. Wie unterscheiden sich diese drei Optionen - ich habe die Hauptoptionen genannt: Steinsalz, Granit und Ton - bei genauer Betrachtungsweise voneinander? Warum hat Ton in der Forschungslandschaft heute eine Sonderstellung? Warum wird da so viel gemacht? Ton ist sozusagen ein Nachzügler für die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen, die Wärme erzeugen.

In den 70er-Jahren bildete sich insbesondere in den Bereichen Granit und Steinsalz ein Fachwissen heraus. Zusätzlich zu dem beschriebenen Bewusstsein im Umgang mit Nukleartechniken und den Abfällen stellte sich die Frage: Wonach müssen wir, wenn wir ein Endlagerkonzept erstellen, im Salz oder im Granit schauen? Ich habe schon gesagt, dass wir in diesem Bereich schöne¹ Arbeitsgruppen gehabt haben. Diese Themen sind international sehr intensiv besprochen worden. Nur um Ihnen das zu verdeutlichen: Wenn man sich bei der IAEA trifft, dann ist das häufig eine Wochensitzung. Die

Experten werden sozusagen zusammengesperrt, und die Themen werden bearbeitet. Die Ergebnisse werden in schriftlicher Form zusammengefasst. Dann wird wieder eine Expertenorganisation einberufen, die darüber befindet und es ergänzt. Teilweise kommen die Experten aus anderen Ländern - zum Beispiel Kanada hat sich damals sehr stark um die Granitoption gekümmert -, sodass das Fachwissen aus verschiedenen Richtungen einfließt. Auch Behördenvertreter sind, wenn es um regulatorische Maßnahmen usw. geht, eingespannt, sodass der Prozess nicht losgelöst von den nationalen Programmen zu sehen ist.

Nun zu diesen zwei, später drei, Optionen. Ich habe Ihnen eine kleine Handreichung gegeben. Sie sehen auf den Folien 12, 13 und 14 die Konzepte dargelegt.

Ich fasse mich an dieser Stelle ganz kurz. Wenn Sie das Konzept auf Folie 12 ansehen, dann sehen Sie oben rechts ein Bild, das einen Ausschnitt eines Gebirges darstellt. Darin sehen Sie eine Wendel; das ist wie eine Spirale. Das ist ein Stollen, der im Gebirge heruntergefahren wird, eine Rampe. Unten sehen Sie waagerechte Striche; das sind - abstrahiert dargestellt - Einlagerungsstollen. So können Sie sich ein Endlager - auch für hochradioaktive Abfälle - im Granit vorstellen. So ist es in Schweden und Finnland derzeit in der Planung.

Daneben sehen Sie einen Detailausschnitt. Sie sehen dort den Stollen im Querschnitt. Dann sehen Sie ein Bohrloch. Darin sehen Sie eine Metallhülse, einen Behälter. Das ist der Behälter, der die abgebrannten Brennelemente beherbergt. Links auf dem Bild, als Foto, sehen Sie ein Mock-up. Sie sehen den Kupferbehälter, Sie sehen die quadratischen Versenkungen, Vertiefungen, in die die Brennelemente eingeführt werden. Sie sehen: Der Behälter ist ein Stahlbehälter mit einer Kupferhülle. Das Graue ist der Bentonit, ein Tonmineral, das gepresst ist, das trocken ist und quillt, wenn es mit Feuchtigkeit in Verbindung kommt.

Das ist ein wesentlicher Teil des Endlagerkonzepts in Granit. Der Granit ist trocken, aber er ist in Rissen auch feucht. Wir haben dort Untertagelabors. Das wurde damals entwickelt. 1977, 1978, 1979 wurden die ersten Vorversuche getätigt. Dabei hat man gesehen: In großen Teilen ist er trocken, aber dann gibt es auch Störflächen, wo das Wasser durchkommt. Was ist denn, wenn sich so ein Endlager aufsättigt? Die Feuch-

¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „schöne“, setze „verschiedene“, Anlage 1

tigkeit soll nicht an die Brennelemente heran. Der Kupfermantel soll für 10 000 Jahre korrosionsresistent sein. Die Bentonitformsteine darum herum sollen verhindern, dass das Wasser dort überhaupt herankommt. Sie sehen, dass es einen deutlichen Unterschied zu einem anderen Konzept, nämlich der Lagerung in Salz, gibt, das ich Ihnen gleich erläutern werde. Das Wesentliche, das diesen Konzeptunterschied ausmacht, ist die Eigenschaft des Gesteins, das häufig in Klüften wasserführend ist.

Jetzt noch einmal zurück zum Salz. Ich will das hier völlig neutral beschreiben. Wenn ein Salzbergwerk oder ein Salzstock zum Zwecke der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle aufgefahren wird, dann sucht man sich die unkritischen Bereiche aus. Nun kann man sagen: Da gibt es also kritische Bereiche. Das Salzgestein ist ein sedimentäres Gestein, das sich in einem chemischen Milieu durch Verdampfungsrückstände in Nebenmeeresbecken abgesondert hat. Darin befinden sich natürlich Lagen: Tonlagen, Anhydritlagen usw. Durch die Aufwölbung unter dem massiven Gebirgsstock haben sich an gewissen Stellen die Salzstöcke gebildet.

Wir haben in Deutschland ungefähr 400; aber davon sind natürlich nicht alle nutzbar. Es kommt immer darauf an, in welcher Tiefe sie sich befinden. Der Bergmann sagt: Wenn ich ein Bergwerk beherrschen und einigermaßen betreiben will, dann bleibe ich bei 800 Meter Tiefe. Damit bin ich schon ziemlich weit unten, aber ich kann die Gebirgsmechanik gut beherrschen. Von daher kommen nicht alle Salzstöcke in Frage; aber es gibt eine Reihe von Salzstöcken, die nutzbar sind.

Bei dem Gestein muss es sich um reines Steinsalz handeln. Wir wissen aus langjähriger Exploration - das weiß die BGR, und das wissen die Aufsichtsbehörden -, welche Bereiche in den Salzstöcken aus reinem Steinsalz bestehen, ausreichend groß und sozusagen wasserfrei sind. Häufig wird gefragt: Was bedeutet wasserfrei? Es gibt in dem Sinne kein wasserfreies Gestein. Es gibt immer irgendetwas. Hier im Steinsalz gibt es zum Beispiel Restlaugentröpfchen. Wir haben das einmal untersucht: Der Anteil liegt bei 0,05 Gewichtsprozent pro Kilo. Das ist extrem gering. Die Feuchtigkeit ist als Folge des Sedimentations- und Eindampfungsprozesses in dem Becken in Form von feinsten Tröpfchen verteilt. Ich sage: Das ist ein was-

serfreies Gestein. Viele meiner Fachkollegen werden dem zustimmen. Das heißt nicht, dass es auch Salzstöcke gibt, in denen der Innenbau anders ist, in denen das nicht so ist. Das ist die Herausforderung, wenn man untersucht, ob etwas zur Lagerung geeignet oder nicht geeignet ist.

Im trockenen Gestein können Sie bei der Endlagerung etwas anders vorgehen. Sie können zu einem Teil auf die genannten technischen Maßnahmen verzichten, zum Beispiel auf den Behälter mit Kupferummantelung, der für eine Dauer von 10 000 Jahren korrosionsresistent ist - das haben sich die Schweden in ihrem Konzept vorgenommen -, und auf den Einsatz der Bentonitsteine, die das Wasser fernhalten sollen. Auf diese technischen oder geotechnischen Komponenten können Sie im Salz, wenn der Salzstock geeignet ist, verzichten. Da haben die Behälter dann andere Funktionen. Sie haben zunächst einmal die Funktion, dass Sie die Brennelemente oder den Abfall transportieren können, und sie haben die Funktion, dass Sie sie gemäß den entsprechenden technischen Maßgaben am Einlagerungsort sicher deponieren können.

Ein Punkt ist bei allen Bergwerken gleich, egal ob Ton, Salz oder Granit: Das ist die Resthohlraumverfüllung, wenn Sie denn endgelagert haben. Wir sprechen von Versatz, wir sprechen von Verfüllung. Dies muss bei einem Endlager - anders als bei einem normalen Bergwerk - besondere Merkmale aufweisen. Ich erinnere mich an meine Zeit, als wir mit den Bergbehörden über das Projekt Konrad gesprochen haben. Ich weiß noch, wie die Bergbehörde immer gesagt hat: Wir stellen uns vor, die volle Verfüllung zu erreichen. So ist es auch richtig. Das heißt, es wird ein Material eingebracht, das nach Möglichkeit wenig porös ist und dessen Langzeitverhalten abschätzbar ist.

Ich habe Ihnen damit einige grundlegende Unterschiede zwischen Granit und Salz erläutert, wie sie damals erkennbar und teilweise auch bekannt waren. Jetzt ging es in der Forschung darum, welche Parameter oder welche Techniken besonders zu entwickeln und zu prüfen und am Ende durch gewisse Versuche zu verifizieren sind. Es ging auch um die Frage: Was sind die Eigenschaften des Granits, des Salzes oder auch des Tons? Wie ist die Durchlässigkeit? Wie ist die Langzeitstabilität?

Ein wichtiger Punkt an dieser Stelle ist - das war schon in den 70er-Jahren der Fall -:

Welchen Einfluss hat Wärme? Hier ist das deutsche Konzept, das bis heute in der Planung ist, etwas anders als die anderen: Da Sie ein trockenes Gestein haben und das Salz eine gute Wärmeleitfähigkeit hat, können Sie mit höheren Temperaturen arbeiten. Die Versuche, die sich auch später, nach 1983, ergeben haben² - einige wurden vorher gemacht, andere später -, haben gezeigt, dass das Verformungsverhalten des Salzkörpers der Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen und dem Einschluss dieser Abfälle eigentlich sehr entgegenkommt.

In den 70er-Jahren hat man aufgrund der fachlichen Einschätzung des Gebirgsverhaltens Wärmeausbreitungsrechnungen gemacht. Hier ist die BGR zu nennen, deren Fachleute gefragt haben: Wie wirkt sich Wärmeeintrag aus? Was passiert dann mit dem Salzstock? Das hat man untersucht, und es hat sich gezeigt: Wenn der Wärmeeintrag zu hoch ist, dann kann es zu Zerrvorgängen im Salzkörper kommen. Diese mechanische Belastung des gesamten Gebirgskörpers - das war damals die Vorstellung - ist ausreichend klein zu halten. Sie muss nicht bei null liegen, aber sie muss kontinuierlich sein. Sie darf nicht zu Bruch oder zu massiven tektonischen Vorgängen führen.

Das kann man, wenn man das Modell richtig im Griff hat, regeln, indem man die Abfälle nicht so dicht zusammenpackt, sie stärker verteilt usw. Das ist nachher Teil eines Managementsystems; das ist die nächste Phase der Umsetzung solcher Rechenergebnisse in die Praxis. Das waren damals die Schwerpunkte der Arbeiten, die dazu führten, dass man überhaupt erst einmal sagte: Okay, mit dem Salz kommen wir zurecht.

In den anderen Ländern gab es das Wärmeproblem in der Form nicht. Die Länder wissen: Wir können dort keine Abfälle lagern, die noch Temperaturen von 100 Grad oder über 100 Grad haben. Denn wenn da Wasser ist, kommt es zu Verdampfungsvorgängen, und es gibt dann Zweiphasenflüsse. Man muss also unter 100 Grad bleiben. Da war die Frage - auch beim Granit, sogar beim massiven Granit -: Wie porös ist der? Wie viel kann da durchgehen? Dazu gibt es ganz spezifische Versuche. Für Konrad zum Beispiel habe ich einen in Schweden

abgeguckt³. Als ich den gesehen habe, habe ich gesagt: Das ist das Richtige. Das brauchen wir in Konrad. Das machen wir da auch. Das war ein phantastischer Teilversuch, der für die Untersuchung der Permeabilität eines solchen Festgesteins sehr aufschlussreich war.

Ich habe Ihnen jetzt einige Details genannt. In groben Zügen habe ich damit das sogenannte Mehrbarrierenkonzept beschrieben. Sie sehen zwei klassische Unterschiede. In dem einen Konzept, im Salz, ist die Hauptbarriere das Salz. In dem anderen Konzept, im Granit, ist der Granit eine Barriere. Das ganze Konzept funktioniert aber nur, wenn es durch die geotechnischen Barrieren gestützt wird. Ich bitte Sie, das bei allen Diskussionen immer ein bisschen im Hinterkopf zu haben; denn es ist auch zur Einschätzung der Forschungsarbeiten, deren Abläufe und Ergebnisse wichtig.

In der Ausarbeitung, aber auch in den Folien habe ich Ihnen zur Verdeutlichung des Standes die Folie 5 beigelegt. So sah damals, 1981, die Zuordnung der Kategorien radioaktiver Abfälle zu Endlageroptionen, wie ich sie geschildert habe, durch die Internationale Atomenergiebehörde aus. Sie sehen unter den „radioactive waste categories“: „high-level: long-lived“, „intermediate-level: long-lived“. Überall, wo „long-lived“ steht, werden die tiefen geologischen Formationen, entweder trocken oder feucht, empfohlen, die ich Ihnen gerade erläutert habe. Sie sehen, bei „trocken“ steht, weil man dort Abfälle, die eine höhere Temperatur haben, lagern kann, „heat dissipation“. Hier muss man darauf achten, dass die Wärme in dem Endlager verteilt wird.

Das war der Kenntnisstand damals. Das finden Sie auch in den Empfehlungen für Kriterien usw. wieder. In allen fachlichen Würdigungen, in den fachlichen Arbeiten von damals finden Sie das als grundlegendes Konzept. Das war der Stand von Wissenschaft und Technik 1981.

Das ist natürlich nicht alles. Zum Beispiel auf den Folien 3 und 4 finden Sie „Site Selection Factors for Repositories of Solid High Level Waste“, also die Standortfaktoren, Auswahlfaktoren für Endlager für festen, hochradioaktiven Abfall. Sie sehen, dass viele der bereits genannten Punkte, ob nun Hydrogeologie, Permeabilität usw., dort auf-

² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ergeben haben“, setze „durchgeführt wurden“, Anlage 1

³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „abgeguckt“, setze „kopiert“, Anlage 1

geführt sind. Damit will ich sagen: Man hat damals sehr stark auf die fachlichen Kenntnisse gesetzt. Wir alle haben uns enorm viele Gedanken gemacht.

Wenn Sie aber nach den, wie wir heute sagen, ‚social‘ Aspekten, den Gesellschaftsthemen, der Frage, wie man damit in der Gesellschaft umgeht, suchen, dann werden Sie merken, dass diese Papiere in der Hinsicht nicht sehr viel hergeben. Die Arbeit war damals darauf fokussiert, die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen zu schaffen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Professor Brewitz, vielen Dank. Ich darf nur darauf hinweisen, dass die halbe Stunde schon fast herum ist. Ich sage „fast“, weil Sie ja noch ein paar Ausführungen zur Person gemacht haben. Von daher möchte ich Sie bitten, zum Ende Ihres Vortrags zu kommen. Selbstverständlich besteht danach noch die Möglichkeit, mit Ihnen ins Gespräch zu kommen und das zu vertiefen, was Sie uns bislang vorgestellt haben.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Frau Vorsitzende, darf ich um noch drei Minuten bitten?

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Drei Minuten sind klasse.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke schön. - Nehmen Sie bitte die Folie 7. Sie sehen dort die vertikale Linie „1983“. Sie sehen oben die Pfeile. Es gibt keine Zeitskala, aber ist in der Reihenfolge, wie ich es vorhin geschildert habe: Es ging es erst um die grundsätzlichen Dinge, dann ging es um die Konzeptfindung, dann ging es um gewisse Vorarbeiten. 1983 waren wir beim Abschluss der Vorarbeiten. Die Kriterien waren definiert. Dann ging es weiter mit den systembezogenen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Ich sage immer gerne: Mit der Vorlage der Kriterien, mit den Vorarbeiten, die wir in fachlicher Hinsicht geleistet haben, wurde deutlicher, dass wir es hier mit Systemen zu tun haben, die wir als Ganzes zu beschreiben haben; es geht nicht nur um den kleinen Bereich vor Ort, wo der Abfall liegt, sondern um das gesamte System.

Sie sehen auf der Folie den Punkt „Systemverständnis“. Das hatten wir damals erzeugt. Danach kamen die ersten Systemanalysen, die mit modernen Hilfsmitteln, mit

Computern durchgeführt wurden. Es waren zunächst keine Sicherheitsanalysen, sondern Systemanalysen. Darauf haben wir, insbesondere mein Institut, aufgebaut und später die Sicherheitsanalysen durchgeführt.

Damit komme ich zum Schluss. Auf diesem Wissen aufbauend haben wir damals - da kommen wir Gorleben sehr nahe - einen Rahmenplan für notwendige FuE-Arbeiten zur Endlagersicherheit in der Nachbetriebsphase erstellt. Diesen habe ich 1990 zusammen mit meinem verstorbenen Kollegen Storck veröffentlicht. Hierzu gibt es aber eine Vorgeschichte. Alle Beteiligten, die in der Endlagerung tätig sind, haben daran mitgearbeitet. Leider Gottes ist den Empfehlungen - ich sage das einmal so - nicht so systematisch, wie wir sie gemacht haben, gefolgt worden bzw. es ist anders gemacht worden. Ich hatte mir natürlich, weil ich ein strukturell denkender Mensch bin, gewünscht, dass wir das so systematisch gemacht hätten. Dann hätte ich Ihnen auch sehr strukturiert darüber berichten können. Danke schön.

(Beifall)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Professor Brewitz, herzlichen Dank für die informativen Ausführungen. Ich glaube, Sie haben uns schon ein gutes Stück weitergeholfen.

Ich darf nun kurz Herrn Kreusch vorstellen, damit die Öffentlichkeit auch weiß, warum wir Sie als Gutachter in unseren Ausschuss eingeladen haben. Sie haben ebenfalls Geologie studiert, und zwar an der Technischen Universität Clausthal wie Herr Professor Brewitz. Seit 1980 sind Sie beratend und gutachterlich tätig. 1984 waren Sie Sachverständiger vor dem Innenausschuss des Bundestages zur Entsorgung der Kraftwerke. Sie sind Mitglied des von Februar 1999 bis Dezember 2002 bestehenden Arbeitskreises „Auswahlverfahren Endlagerstandorte“. Dort haben Sie beiden sich auch getroffen. Sie sind Mitglied des Ausschusses „Endlagerung radioaktiver Abfälle“ der Entsorgungskommission ESK, die das Bundesumweltministerium seit dem Juni 2008 berät, und derzeit Mitarbeiter der Intac Beratung, Konzepte, Gutachten zu Technik und Umwelt GmbH in Hannover. Gibt es aus Ihrer Sicht noch etwas, Herr Kreusch, was Sie diesem Lebenslauf hinzufügen möchten?

Sachverständiger Jürgen Kreusch:
Vielen Dank, Frau Vorsitzende. Ich möchte noch eines korrigieren. Sie haben gesagt, ich hätte an der Universität Clausthal studiert. Das ist nicht richtig. Ich habe in Marburg und Hannover studiert.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Wunderbar. Dann nehmen wir das gerne zur Kenntnis. Danke schön. Dann können wir jetzt auch bei Ihnen mit der Erstattung des mündlichen Gutachtens beginnen. Ich darf zunächst den Inhalt des Beweisbeschlusses 17-106 verlesen:

Der Sachverständige soll mündlich eine wissenschaftliche Einführung in die Themen des Untersuchungsauftrages geben und dabei fachübergreifend unter anderem die Entwicklung der Endlagertechnologie im internationalen Vergleich und den jeweiligen Stand von wissenschaftlicher Forschung sowie technischer Erkenntnis und Praxis hinsichtlich der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle darstellen.

Ich will auch bei Ihnen noch einmal betonen, dass es nach diesem Beweisbeschluss um eine Einführung in die Thematik des Untersuchungsauftrages geht, also nicht um den Untersuchungsauftrag selbst. Ferner geht es um den Stand von Wissenschaft und Technik, nicht aber konkret um das Erkundungsbergwerk in Gorleben.

Sie haben dem Ausschuss am 8. bzw. 9. Juni 2010 dankenswerterweise auch eine schriftliche Ausarbeitung und eine Kurzdarstellung übersandt, die den Ausschussmitgliedern als MAT A 50 und MAT A 50-1 elektronisch zugegangen ist. Diese schriftliche Zusammenfassung ist teilweise sehr konkret und geht auch sehr stark auf Gorleben ein, zum Teil auch auf historische Belange. Ich hatte Ihnen in einem Vorgespräch eben schon gesagt, dass wir das in einer Sitzung in der nächsten Woche in einer eigenen Anhörung von Sachverständigen noch einmal zum Thema machen werden. Von daher würde ich Sie sehr herzlich bitten, sich tatsächlich vor allen Dingen auf den Stand von Wissenschaft und Technik, insbesondere bezogen auf den Zeitraum bis 1983, zu konzentrieren, damit wir uns als Ausschuss hier eine entsprechende Grundlage erarbeiten können.

Ich möchte Sie bitten, dem Ausschuss jetzt vorzutragen. Hierfür haben Sie genauso

wie Herr Professor Brewitz 30 Minuten zur Verfügung. Ich erlaube mir dann auch, darauf hinzuweisen. Herzlichen Dank. Bitte schön, Sie haben das Wort.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:
Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Ich möchte, bevor ich zu dem eigentlichen Inhalt meines Vortrages komme, noch einen Punkt erläutern. Die ganze Arbeit, die ich in den letzten Jahrzehnten geleistet habe, hat sich im Grunde genommen um zwei Punkte gedreht: zum einen um die Langzeitsicherheit der Endlagerung und zum anderen um die Frage: Wie sucht man Endlager aus? Wie kommt man zu vernünftigen Endlagern? Diese beiden Aspekte haben einen gehörigen Anteil meiner Arbeit ausgemacht.

Vor diesem Hintergrund habe ich mich, als ich den Untersuchungsauftrag von Ihnen bekommen habe, gefragt, was man jetzt damit machen kann. Er ist ja in gewisser Weise etwas allgemein ausgedrückt. Da habe ich mir gedacht: Ich nehme einfach den Aspekt Standortsuche. Warum macht man eine Standortsuche? Ich werde anhand dieses Aspektes, und zwar konkret werdend, am Beispiel Gorleben zeigen, wie der Stand der Wissenschaft und Technik damals war und wie er heute ist.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Herr Kreusch, das ist sicherlich wunderbar. Wir haben alle die Ausführungen, die Sie gemacht haben, vorliegen, die im Detail ohne Zweifel sehr erkenntnisreich sind und ohne Zweifel auch diesen Ausschuss beschäftigen werden. Möglicherweise werden wir Sie sogar noch einmal bitten, hierherzukommen und dann als Zeuge zur Verfügung zu stehen. Das sind Ausführungen, die sicherlich Thema dieses Ausschusses werden. Da bin ich ganz sicher.

Aber ich glaube, dass das Thema - der Vortrag von Herrn Professor Brewitz hat es gerade gezeigt - tatsächlich sehr, sehr komplex ist. Noch einmal: Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hier, vor allen Dingen die Abgeordneten, sind in dieser Thematik nicht so zu Hause, wie Sie beide darin zu Hause sind. Ich möchte Sie bitten, uns heute im Rahmen dieser Sitzung zu helfen, uns eine Grundlage zu erarbeiten. Dazu gehört ohne Zweifel auch die Endlagersuche. Ich möchte Sie aber bitten, den Standort Gorleben noch nicht zu konkretisieren. Herr Professor Brewitz hat eben auch gelegentlich das Beispiel

Konrad angesprochen. Wenn das ab und zu der Fall ist, ist das in Ordnung. Aber die Konkretisierungen sind im Moment noch nicht so erwünscht und erforderlich, alldieweil noch genügend Fragen offen sind, die es auch zu beantworten gilt.

Es gibt Wortmeldungen. Frau Vogt.

Ute Vogt (SPD): Es ist nicht sinnvoll, den Sachverständigen zu unterbrechen, bevor er überhaupt zu seinem Vortrag kommt. Frau Vorsitzende, ich würde Sie bitten, den Sachverständigen, dessen Sachverstand hier gefragt ist und dem wir nicht vorgeben wollen, was er zu sagen hat, zu Wort kommen zu lassen. Wenn etwas nachfragebedürftig sein sollte, dann kann man in der Aussprache darauf zurückkommen. Ich finde Ihr Vorgehen, offen gestanden, ziemlich ungehörig.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Frau Kotting-Uhl.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Ich verstehe Sie, Frau Vorsitzende. Ihre Anforderung an diese Einführung ist auch richtig. Aber darüber hinaus möchte ich auf den Beweisbeschluss hinweisen, wonach eine wissenschaftliche Einführung in die Themen des Untersuchungsausschusses zum gesamten Untersuchungsauftrag gefragt ist. Es gibt einen gewissen Unterschied zwischen den Beweisanträgen über die Anhörung der beiden Sachverständigen, und dieser sollte jetzt nicht verwischt werden.

Es gab eine ganz bestimmte Anforderung an Herrn Kreusch, und bisher habe ich seinen Worten nicht entnehmen können, dass er irgendetwas sagen würde, das dem Beweisbeschluss nicht entspricht.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Grindel.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Da wir jetzt über Dinge reden, die eigentlich Gegenstand einer Beratungssitzung sind, muss vielleicht zum besseren Verständnis der anwesenden Öffentlichkeit gesagt werden, dass wir gestern in der Obleutebesprechung lange über diesen Punkt gesprochen haben, weil wir aufgrund der schriftlichen Stellungnahmen von Herrn Professor Brewitz und Herrn Kreusch wussten, was uns voraussichtlich erwartet.

Es geht um die allgemeine Darstellung, was Stand von Wissenschaft und Technik war, und um Fragen, die beispielsweise das Mehrbarrierensystem und die Geeignetheit von Salz betreffen. Herr Kreusch, es geht nicht um die Standortauswahl oder die Eignungshöflichkeit von Gorleben; das steht auch so im Beweisbeschluss.

Wir haben gestern in der Obleutebesprechung lange darüber diskutiert. Das sind Fragen des Untersuchungsauftrages, die wir unter Zuziehung einer Vielzahl von Zeugen, nicht Sachverständigen, behandeln werden. Ich darf Sie herzlich bitten, sich zum allgemeinen Stand von Wissenschaft und Technik zu äußern, und zwar genauso, wie Professor Brewitz das hier eindrucksvoll getan hat. Vielleicht können Sie sich auch auf seine Ausführungen beziehen; das würde uns sehr helfen.

Wir sind aber noch nicht in einer Zeugenvernehmung zur Standortauswahl und zur Geeignetheit von Gorleben. Ich würde die Frau Vorsitzende herzlich bitten, sich an das Vorgehen zu halten, das wir in der gestrigen einstündigen Diskussion in der Obleutebesprechung gemeinsam vereinbart haben.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Frau Menzner hatte sich noch einmal gemeldet. Ich würde Ihnen auch gerne das Wort erteilen.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Dann müssen wir eine Beratungssitzung machen!)

- Genau. Sofern es Dissens über das weitere Vorgehen gibt, sollten wir in einer Beratungssitzung darüber diskutieren.

Frau Menzner, ich erteile Ihnen jetzt das Wort. Danach müssen wir entscheiden, ob wir eine Beratungssitzung durchführen oder weiter in öffentlicher Sitzung tagen und Herrn Kreusch das Wort geben wollen.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Herr Grindel, ich musste gestern leider auf die Teilnahme an der Obleutesitzung verzichten. Aber Ihnen ist sicherlich bewusst, dass der Beweisbeschluss über die Anhörung von Herrn Kreusch einen anderen Wortlaut hat als der über die Anhörung von Herrn Professor Brewitz.

In unserem gemeinsam gefassten Beweisbeschluss steht ausdrücklich, dass Herr Kreusch zum gesamten Untersuchungsauf-

trag Stellung nehmen soll. Die Höflichkeit gebietet es, dass wir ihn jetzt zu Wort kommen lassen und uns anhören, was er zu sagen hat. Anderenfalls könnte man jedem von uns in Zukunft zu bestellenden Sachverständigen nur raten, uns im Vorhinein keine schriftlichen Ausführungen zur Verfügung zu stellen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Ich sehe, dass es weitere Wortmeldungen und damit weiteren Beratungsbedarf gibt. So leid es mir tut, muss ich den öffentlichen Teil der Sitzung daher jetzt unterbrechen. Ich bitte die Öffentlichkeit, den Raum zu verlassen, da es wichtige Fragen gibt, die wir erörtern müssen. - Herr Grindel.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Frau Vorsitzende, vielleicht sollten wir Herrn Kreusch fragen, ob er sich vor dem Hintergrund des Vortrages von Herrn Brewitz in der Lage sieht, seinen Vortrag in gleicher Weise einzurichten.

(Kornelia Möller (DIE LINKE): Das geht nicht!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wir führen jetzt eine Beratungssitzung durch.

(Unterbrechung des Sitzungsteils
Sachverständigenanhörung, I:
Öffentlich: 12.14 Uhr - Folgt
Sitzungsteil Beratung, II:
Nichtöffentlich)

(Wiederbeginn des Sitzungsteils
Sachverständigenanhörung, I:
13.03 Uhr)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Öffentlichkeit ist wiederhergestellt. Wir hatten eine eingehende Diskussion. Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich begrüße Sie sehr herzlich. Ich darf auch Sie, meine Herren Sachverständigen, noch einmal herzlich begrüßen.

Ich will zunächst kurz zusammenfassen, was wir eben besprochen haben. Ich hoffe, ich fasse es richtig und mit der Unterstützung meiner Kolleginnen und Kollegen zusammen.

Ich bin gebeten worden, zunächst noch einmal den Beweisbeschluss zu verlesen, aufgrund dessen Sie, Herr Kreusch, gebeten wurden, hier vorzutragen.

Der 1. Untersuchungsausschuss hat in seiner 4. Sitzung am 20. Mai 2010 beschlossen: Beweisbeschluss 17-106

Es wird Beweis erhoben zum gesamten Untersuchungsauftrag durch Anhörung von Herrn Jürgen Kreusch als Sachverständigen gemäß § 28 PUAG.

Der Sachverständige soll mündlich eine wissenschaftliche Einführung in die Themen des Untersuchungsauftrages geben und dabei fachübergreifend unter anderem die Entwicklung der Endlagertechnologie im internationalen Vergleich und den jeweiligen Stand von wissenschaftlicher Forschung sowie technischer Erkenntnis und Praxis hinsichtlich der Endlagerung radioaktiver Abfälle darstellen.

Ich darf ergänzend anmerken, dass wir Einverständnis darüber erzielt haben, dass wir zur Historie der Auswahl des Standorts Gorleben in der kommenden Sitzungswoche, am 17. Juni 2010, eine eigene Sachverständigenanhörung durchführen werden. Diese Fragestellung kann also heute beiseite gelassen werden, weil wir sie noch in einem gesonderten Verfahren betrachten werden.

Sinn und Zweck der heutigen Veranstaltung ist es, uns Abgeordnete auf einen gemeinsamen Wissensstand zu bringen. Möglicherweise ist es auch für die Öffentlichkeit wichtig, sich Grundlagen zu erarbeiten, um nicht nur mit den seit Jahren geläufigen Schlagworten hantieren zu müssen.

Wir weisen weiter darauf hin, dass wir besonders wissensdurstig im Hinblick auf den Stand von Wissenschaft und Technik 1983 sind; denn der Regierungsbeschluss 1983 steht im Zentrum des Untersuchungsauftrages. Von daher ist es für uns in hohem Maße erforderlich, zu verstehen, was die beteiligten Entscheidungsträger damals wissen konnten bzw. auf welcher Grundlage sie ihre Entscheidungen treffen konnten.

Als Letztes möchte ich Ihnen sagen, dass, wenn Sie über verschiedene Endlagermedien, zum Beispiel Salz, sprechen, das sicherlich nicht unter dem Ausschluss von Gorleben geht, aber der Standort Gorleben nicht allein im Zentrum Ihrer Ausführungen stehen sollte.

Nachdem wir das über lange Zeit diskutiert haben und ich von meinen Kolleginnen

und Kollegen jetzt keinen energischen Widerspruch höre, möchte ich nun Ihnen, sehr geehrter Herr Kreusch, für eine halbe Stunde das Wort erteilen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Sie sehen mich etwas ratlos, weil ich jetzt einen Vortrag über beliebige Themen, die mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle zu tun haben, halten könnte. Das fällt mir nicht ganz leicht. Ich habe mich auf das vorbereitet, was ich Ihnen auch schriftlich vorgelegt habe. Ich wollte zunächst Ausführungen zu meiner schriftlichen Stellungnahme machen und in der sich anschließenden Fragerunde Auskunft zu den Aspekten geben, die Sie interessieren.

Ich könnte die in meiner Stellungnahme behandelten Aspekte jetzt etwas standort-unabhängiger darlegen. Zum Beispiel ist die Frage der Auswahl von Endlagerstandorten allgemein, unabhängig von einem bestimmten Standort, in den letzten Jahren sehr bedeutsam geworden; sie war es aber auch früher schon. Dieser Aspekt hat auch Sicherheitsrelevanz; darauf werde ich noch eingehen. Ich kann auch auf die wissenschaftlich-technischen Grundlagen im Jahr 1983, als die Bundesregierung beschlossen hatte, eine untertägige Erkundung vorzunehmen, eingehen.

Diese beiden Aspekte werde ich jetzt kurz vorstellen. Wahrscheinlich werde ich dafür keine halbe Stunde benötigen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Sehr gut.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Hinsichtlich der sicherheitstechnischen Bedeutung der Auswahl eines Endlagerstandortes sowohl für hochradioaktive als auch für andere radioaktive Abfälle muss man sich die Frage stellen, warum man überhaupt einen Standort auswählen will. Warum nimmt man nicht einen beliebigen Standort - sei es ein Salzstock oder eine Tonformation - und baut dort ein Endlager?

Das könnte man zwar tun, aber es wäre dumm, und zwar deshalb, weil die Endlagerung radioaktiver Abfälle nach dem Verständnis in Deutschland - das hat Professor Brewitz heute Vormittag schon dargestellt - auf den Schwerpunkt der geologischen Barriere ausgerichtet ist. Das heißt, dass die Gesteine, in die die Abfälle eingebracht werden sollen, für die langfristige Si-

cherheit des Endlagers entscheidend sind. Das heißt, man muss den richtigen Ort und die richtigen Steine⁴ für die Endlagerung finden.

Das ist ein Grund, weshalb die Bedeutung des Standortauswahlverfahrens so hoch ist. Es gibt allerdings auch noch wissenschaftlich-technische und andere Gründe dafür.⁵ Ein weiterer Grund ist, dass man den bestmöglichen Standort - relativ gesehen - auswählen will. Wenn man eine Reihe von Standorten zur Auswahl hat und einige davon besser, andere schlechter sind, dann nimmt man aus naheliegenden Gründen denjenigen, der relativ gesehen am besten ist. Man wählt diesen Standort, weil man Unsicherheiten bezüglich der Langzeitsicherheit bei einer Endlagerung radioaktiver Abfälle möglichst minimieren will. Denn der Kern der Endlagersuche besteht - auch in dem formalen Verfahren - darin, die Langzeitsicherheit eines Endlagerstandortes nachzuweisen.

Die Langzeitsicherheit eines Endlagerstandortes hängt nach dem deutschen Konzept im Wesentlichen von den geologischen und geotechnischen Barrieren ab. Ein Endlagerstandort⁶ ist also nur dann geeignet, wenn er⁷ in dem richtigen Gestein untergebracht ist.

Wenn ich die Unsicherheiten, von denen ich gesprochen habe, minimieren will, dann ist das nur dann⁸ möglich, indem ich einen bestmöglichen Standort wähle. Es stellt sich die Frage, warum das so sein soll. Das hängt damit zusammen, dass man den Nachweis der Langzeitsicherheit bei der Endlagerung im mathematischen⁹ Sinne nicht führen kann, und zwar deswegen nicht, weil die entsprechenden Zeiträume - es geht um 1 Million Jahre - viel zu groß sind, um Beweise antreten zu können. Man trägt daher Indizien zusammen, die in ihrer Gesamtheit die Aussage erlauben, dass ein

⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Steine“, setze „Gesteine“, Anlage 2

⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Es gibt allerdings auch noch wissenschaftlich-technische und andere Gründe dafür.“, Anlage 2

⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche Wortteil „standort“, Anlage 2

⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „er“, setze „es“, Anlage 2

⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „dann“, Anlage 2

⁹ Ergänzung des Sachverständigen: „strengen“, Anlage 2

Standort mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für die entsprechende Zeit langzeitsicher ist.

Man braucht also ein Auswahlverfahren, um aus Sicherheitsgründen einen optimalen Standort, also die ¹⁰ bestmögliche Situation im Untergrund zu finden. Das gilt unabhängig davon, ob die Lagerung in Salz, Ton oder Granit erfolgt. Außerdem sollen die Unsicherheiten bei dem ¹¹ Nachweis der Langzeitsicherheit minimiert werden. Das bedeutet umgekehrt aber auch, dass die Konzentration auf einen einzigen Standort nicht besonders klug ist.

Derartige Auswahlverfahren müssen bestimmte Anforderungen erfüllen. Dazu gehören die Kriterien, die Methode der vergleichenden Bewertung sowie Untersuchungen im Gelände. Das sind Fakten, die man schon 1976/1977 gekannt hat, und man hat auch entsprechend danach gehandelt. Die Frage ist, welche Kriterien und Verfahren anzuwenden sind. Aus heutiger Sicht weiß man das. Nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ist generell ein Sicherheitsbezug notwendig. Das habe ich schon im Zusammenhang mit der Langzeitsicherheit und den geologischen Verhältnissen angesprochen.

Man braucht die richtigen Kriterien. Dazu zählen zunächst Ausschlusskriterien, mit denen Gebiete ausgeschlossen werden können, in denen eine Endlagerung aus verschiedensten Gründen nicht möglich ist, beispielsweise weil sie dort sehr gefährlich wäre.¹² Das können zum Beispiel Gebiete sein, in denen es vulkanische Aktivität gibt oder in Zukunft wieder geben könnte. Es gibt außerdem Mindestanforderungen an das Wirtsgestein, die in jedem Fall erfüllt sein müssen, zum Beispiel hinsichtlich seiner Durchlässigkeit oder Dicke. Schließlich gibt es Abwägungskriterien, mit deren Hilfe man verschiedene Standorte gegeneinander abwägt. Ein Standort kann in Bezug auf bestimmte Kriterien besser und in Bezug auf andere schlechter geeignet sein; das ist für ein Gesamturteil abzuwägen.

Wenn auch nur ein Ausschlusskriterium erfüllt ist, dann fällt der entsprechende Standort oder die Standortregion weg. Auch

dann, wenn nicht alle Mindestanforderungen erfüllt sind, entfällt der Standort bzw. die Region. Das sind also harte Kriterien. Die Abwägungskriterien sind nicht so hart. Sie erlauben nur¹³ ein Urteil darüber, ob ein Standort im Vergleich besser oder schlechter geeignet ist.

Bei einem Auswahlverfahren muss man schrittweise vorgehen. Von einer größeren Zahl potenzieller Standorte oder Standortregionen muss man durch die Anwendung der Kriterien nach und nach zu weniger Standorten oder Standortregionen gelangen. Am Ende hat man mindestens zwei - optimal wären drei oder vier - Standorte sehr hoher Wertigkeit. Dann hat man die Qual der Wahl und muss sich die Frage stellen, welchen der drei oder vier Standorte man nimmt.

Diese Entscheidung kann man nur fällen, indem man weg von der Aktenlage zu Arbeiten im Gelände übergeht. Man muss sich also an den zwei bis vier hochrangigen Standorten orientieren und Untersuchungen im Gelände - Bohrungen und Ähnliches - vornehmen. Die dabei produzierten Ergebnisse kann man dann einer Abwägung der Standorte zugrunde legen und zu einem begründeten Urteil gelangen, welcher Standort aus geowissenschaftlicher Sicht der beste ist. Es kann auch sein, dass zwei Standorte gleich gut sind. Dann hat man die Qual der Wahl, wobei Sicherheitsgründe in diesem Fall keine Rolle mehr spielen.

Es gibt noch weitere Anforderungen, die ich ganz kurz benennen möchte. Die Kriterien müssen selbstverständlich vorliegen, bevor man die Befunde bewertet. Es hat früher vermutlich öfter den umgekehrten Fall gegeben. Außerdem muss die Informationslage zu allen Kriterien gleich sein. Die gleichzeitige Anwendung von Kriterien, zu denen sehr wenige Informationen vorliegen, und von Kriterien, zu denen sehr viele Informationen vorliegen, führt zu einem erheblichen Durcheinander und zu Falschbewertungen. Das sind die Grundlagen eines solchen Auswahlverfahrens.

Zwei weitere Aspekte, auf die ich hinweisen möchte, sind die planungswissenschaftlichen und die sozioökonomischen Kriterien. Dabei geht es um die Frage, wie sich eine Region entwickeln könnte, wenn dort ein Endlager eingerichtet wird. Diese Aspekte

¹⁰ Ergänzung des Sachverständigen: „relativ“, Anlage 2

¹¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „beidem“, setze „beim“, Anlage 2

¹² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „beispielsweise weil sie dort sehr gefährlich wäre“, Anlage 2

¹³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „nur“, Anlage 2

haben erst in jüngerer Zeit mehr Bedeutung erlangt.

All das, was ich jetzt in aller Kürze dargelegt habe, kann man im Abschlussbericht des AkEnd nachlesen, der meiner Meinung nach immer noch ein hervorragendes Bild davon gibt, wie man heute vorgehen sollte.

Zur damaligen Zeit, also 1976 bis 1979, hat man einige dieser Dinge auch schon gewusst. Zum Beispiel wusste man von der Anwendung der¹⁴ Kriterien zur schrittweisen Einengung der Zahl der Standorte. Außerdem hat man zumindest aufseiten der Geowissenschaften gewusst, dass es dann, wenn nur noch zwei bis drei hochrangige Standorte zur Auswahl stehen, nicht mehr genügt, allein anhand der Aktenlage zu arbeiten und zu bewerten, sondern dass man dann auch ins Gelände gehen muss, um zu erkennen, wie es¹⁵ im Untergrund aussieht.

Ein Auswahlverfahren ist heute und war auch damals unbedingt notwendig. Man kann einen Standort nicht einfach bestimmen und dann weiterentwickeln.

Ich möchte des Weiteren darauf eingehen, welche Erkenntnisse 1983 vorlagen und wie man damit umgegangen ist. Das betrifft zum Beispiel die Gründe für die untertägige Erkundung, bei der meiner Meinung nach vier Aspekte eine Rolle spielen. Wenn Ergebnisse von der obertägigen Erkundung vorliegen, dann muss man sich überlegen, wie man damit, immer bezogen auf die Sicherheit, umgeht. Wenn die Ergebnisse der obertägigen Erkundung - das heißt im Falle eines Salzstocks des Deckgebirges und Nebengebirges - nicht besonders gut sind, dann wird jeder sagen, dass man einen anderen Standort finden muss. Das ist ein Punkt von großer Bedeutung.

Wenn man einen Salzstock wählt, obwohl man zu dem Urteil gelangt ist, dass die Ergebnisse der obertägigen Erkundung des Deckgebirges schlecht sind, dann ist das nicht nur in verfahrenstechnischer Hinsicht unsinnig, sondern es kann auch zu Problemen hinsichtlich der Sicherheit führen.

Ich glaube, dass ich das Wesentliche schon gesagt habe. 1983 gab es an besagtem Standort Ergebnisse der obertägigen Erkundung. Die damals als Betreiber zuständige Physikalisch-Technische Bundesan-

stalt - heute wird diese Aufgabe vom Bundesamt für Strahlenschutz wahrgenommen - kam sinngemäß zu dem Ergebnis, dass der Standort ein Deckgebirge hat, das Radionuklide, die aus dem Salzstock austreten könnten - nicht müssen -, auf ihrem Weg in die Biosphäre längerfristig nicht zurückhalten kann. Trotz dieses schlechten Ergebnisses ist der Standort weiter erkundet worden.

Es gab erste Modellrechnungen zur Ausbreitung der Radionuklide mit dem Grundwasser. Diese Modellrechnungen stellten aber - auch vom Auftrag her - eher eine Methodenentwicklung dar; sie hatten keine größere Aussagekraft. Es gab die 1983 veröffentlichten RSK-Kriterien für die Endlagerung. Sie entsprachen dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik und haben die Entwicklung von Methoden zur Anwendung von Modellrechnungen zur Ausbreitung der Radionuklide befeuert.

Ansonsten gab es den heute noch benutzten Begriff der Eignungshöflichkeit, auf den ich abschließend eingehen möchte. Dieser Begriff ist interessant, weil er bereits seit Ende der 70er-Jahre bis heute sein Unwesen treibt, um es einmal etwas flapsig zu sagen. Der Begriff der Eignungshöflichkeit im engeren Sinne stammt aus der Bergbauszene¹⁶. Die Höflichkeit gibt Auskunft darüber, wo eine Lagerstätte sein kann. Der Begriff ist dann im Zusammenhang mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle übernommen worden, wo er bis heute benutzt wird, ohne dass eine inhaltliche oder funktionelle Konkretisierung stattgefunden hat.

Es gibt von verschiedenen Seiten x-beliebige Aussagen zur Eignungshöflichkeit; ich kann Beispiele dafür anführen, wenn das gewünscht wird. Der Begriff hat keinerlei funktionelle und inhaltliche Konkretisierung erfahren; es gibt keine klare Definition. Deshalb kann jeder den Begriff so benutzen, wie er will. Es ist sozusagen eine Leerformel, um bestimmte Dinge, die man nicht getan hat oder hätte besser machen können, zu überdecken¹⁷.

Bei der Suche nach einem Endlagerstandort darf man nicht einfach gute oder schlechte Befunde aussortieren bzw. höher oder geringer schätzen. Man muss vielmehr

¹⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „der“, setze „von“, Anlage 2

¹⁵ Ergänzung des Sachverständigen: „tatsächlich“, Anlage 2

¹⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „der Bergbauszene“, setze „dem Bergbau“, Anlage 2

¹⁷ Umformulierung des Sachverständigen: „... um bestimmte Dinge, die man nicht getan hat oder die man hätte besser tun können, zu überdecken.“, Anlage 2

die Befunde so nehmen, wie sie sind, und man muss sie auch ernst nehmen, und zwar unabhängig davon, ob es tendenziell gute oder schlechte Befunde sind. Mit der Eignungshöflichkeit wird ein Begriff in die Diskussion eingeführt, der wissenschaftlich eigentlich nicht richtig passt, es sei denn, dass man ihn im Sinne der Endlagerung radioaktiver Abfälle klar definiert.

Die Anforderungen an ein Standortsuchverfahren sind sehr hoch, und sie waren auch damals schon hoch. Ein Standortsuchverfahren war und ist sinnvoll. Die Frage ist, wie man mit einem bestimmten Standort umgegangen ist.

Das ist das, was ich unter den jetzt gegebenen Vorgaben zu sagen habe. In der Fragerunde nachher gibt es sicher noch die Möglichkeit, auf einzelne Punkte detailliert einzugehen.

Ich danke Ihnen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herzlichen Dank, Herr Kreusch, für Ihre informativen Ausführungen. Ich nehme mir jetzt die Freiheit, Sie zu befragen, wie sie das Gesetz bietet.

Herr Professor Brewitz, ich wende mich im Anschluss an das, was Herr Kreusch gerade ausgeführt hat, zunächst an Sie. Mir geht es um die Deckgebirge: Welche Bedeutung haben Deckgebirge, und inwiefern sind die Verhältnisse, die man in Deckgebirgen vorfindet, über den langen Zeitraum von 1 Million Jahren veränderbar, zum Beispiel durch Eiszeiten, die die Norddeutsche Tiefebene in regelmäßigen Abständen überziehen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sehr geehrte Frau Vorsitzende, Sie haben eine kurze, aber inhaltlich sehr umfangreiche Frage gestellt. Ich hatte vorhin, ohne diesen Begriff zu benutzen, etwas über das sogenannte Mehrbarrierenkonzept gesagt und beschrieben, wie es aufgebaut ist. In den 83er-Kriterien ist das Mehrbarrierenkonzept auch belegt. Dazu gehören der Abfall selbst, weil er nicht beliebig lösbar ist, gegebenenfalls die Konditionierung, das Behältnis, das Buffer¹⁸ oder der Versatz, dann der geologische Gesteinskörper und schließlich das Deckgebirge. Nicht ganz zu Unrecht heißt es in den Kriterien, dass sich

diese einzelnen Barrieren ergänzen können - das tun sie zum Teil auch -, es aber nicht müssen. Die Barrierenfunktion kann im Extremfall auch von einer Barriere geleistet werden.

Ich habe heute Morgen nicht ohne Hintergedanken die Ausführungen zum Granit gemacht und dargelegt, warum man da ein gestaffeltes System hat. Granit ist nämlich bei einer Störung wasserdurchlässig, was bei einem homogenen, entsprechend großen Salzstock mit den entsprechenden Eigenschaften anders sein kann. Der Kollege hat in seinen ganz richtigen Ausführungen auch gesagt, dass ein Eignungskriterium für einen Standort für ein geologisches Endlager die Mächtigkeit des Gesteins ist. Die Finnen zum Beispiel wollen eine Mächtigkeit von 500 Metern unter Tage. Hier in Deutschland kann man mit 800 Metern sehr gut leben. Wenn ein Deckgebirge bis in eine Tiefe von 200 Metern oder 300 Metern reicht, dann bleiben noch 500 Meter Salzgebirge.

Nach meinen Erfahrungen kommt es darauf an, wie der Abschnitt Salzstock zu bewerten ist. Da fließen die Dinge zusammen. Ich muss in einem Eignungsnachweis zeigen, dass zum Beispiel die Wärmebelastung des Gebirgskörpers nicht zu Zugspannungen führt, die die Integrität der¹⁹ 500 Meter Salzstock²⁰ infrage stellen. Wenn ich das nachweisen kann - die Rechenprogramme ergeben das -, dann verliert im Grunde das Deckgebirge seine Bedeutung als zusätzliche Barriere.

An dem Punkt kann man sicherlich einwenden, dass wir immer Freisetzungen errechnen haben. Auch diesbezüglich hat der Kollege ganz richtig gesagt, dass es Anfang der 80er-Jahre eine Methodenentwicklung gab. Darum nenne ich das, was damals an analytischen Rechnungen durchgeführt worden ist, nicht sicherheitsanalytische, sondern systemanalytische Rechnung. Der Engländer verwendet für solche Rechnungen heute den Begriff „Performance Assessment“ statt „Safety Assessment“; das ist ein nachgeschalteter Punkt.

An diesen Rechnungen waren Physiker und Chemiker beteiligt; es waren im Wesentlichen keine Geologen. Hier in Berlin gab es eine Forschergruppe, die gesehen hatte, was

¹⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Buffer“, setze „Buffermaterial“, Anlage 1

¹⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „der“, setze „dieser“, Anlage 1

²⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Salzstock“, setze „Salzgestein“, Anlage 1

man in Amerika macht und welche Werkzeuge man dort einsetzt. Die Kollegen haben sich gefragt, was sie rechnen können, wenn der Salzstock gesund ist. Da kann man aber nichts rechnen, weil es das Szenario fließenden Wassers nicht gibt.

Es wurde dann immer ein sogenanntes Anhydritszenario unterstellt, also dass an dem Anhydrit an einer Gesteinseinfaltung Wasser in das Endlager gelangt.²¹ Dieses hat sich über all die Jahre erhalten. Wenn dieses Szenario der Realität entspricht, dann hat das Deckgebirge unter gewissen Umständen eine Barrierefunktion zu haben.²² Aber ich rede über 1983. Damals wusste man das nicht. Heute weiß man, was es mit dem Hauptanhydrit auf sich hat. Das könnte ich Ihnen erläutern. 1983 aber hat man so gerechnet, wie ich es beschrieben habe.

Bei allen nachfolgenden Diskussionen bitte ich Sie, immer ins Kalkül zu ziehen, dass sich das Endlagerkonzept massiv geändert hat. Damals war Gorleben als deutsches Endlager für hoch-, mittel- und alle schwachaktiven Abfälle vorgesehen, als großvolumige Anlage. Heute ist das nicht mehr der Fall. Wir haben das genehmigte Endlager Konrad, das für 95 Prozent der Abfälle in Betrieb gehen wird, und es bleiben nur die hochaktiven Abfälle übrig. Nach heutigen Rechnungen sind das ²³ 25 000 Kubikmeter.

Alles hängt mit allem zusammen: Hohlräume, Verformungen, Zugspannungen, Anhydrit. Wie nah ist man da dran? Wenn Sie einen intakten Salzstock von beispielsweise 500 Metern über einem kleinen, sehr gezielten Endlager haben, dann ist die Frage, welche Funktion das Deckgebirge noch zu erfüllen hat. Die Antwort darauf kann eigentlich nur eine entsprechende sicherheitsanalytische Rechnung geben. Diese kann ich allen, die die Entscheidung zu treffen haben, nur empfehlen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Welche Auswirkungen kann eine Eiszeit auf so ein Deckgebirge haben?

²¹ Umformulierung des Sachverständigen: „...., also dass entlang dem aufgefalteten Anhydrit Wasser in das Endlager gelangt.“, Anlage 1

²² Umformulierung des Sachverständigen: „...., dann kommt dem Deckgebirge unter gewissen Umständen eine Barrierefunktion zu.“, Anlage 1

²³ Ergänzung des Sachverständigen: „etwa“, Anlage 1

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das, sehr geehrte Frau Vorsitzende, ist eine Frage, die sich auch die nordischen Länder stellen müssen. Diese haben über ihrem Granit kein Deckgebirge. Wenn man heute über die dort vorgesehenen Endlagerstandorte geht, sieht man die Störungen, die man auch unter Tage wiederfindet; darauf kann man die Hand legen. Auch darüber wird die Eiszeit hinweggehen. Vor dem Hintergrund sage ich immer, dass man sich die Ansätze der nordischen Länder anschauen soll. Die Kolleginnen und Kollegen dort arbeiten sehr hart an dieser Aufgabe.

Für Deutschland mit seinen Salzstöcken heißt das Folgendes: Wir wissen, dass der Gorleben-Salzstock die Eiszeit erlebt hat; sie hat dort ihre Spuren hinterlassen. Das ist auch bei anderen Salzstöcken der Fall, wenn auch wahrscheinlich nicht bei allen. Die Frage ist, wann und mit welchem Ausmaß eine Eiszeit kommen wird und was dann geschieht, selbst wenn alles unversehrt ist. Ich kann nur empfehlen, fachlich das auszuarbeiten, was die BGR in 20 Jahren erarbeitet hat. Sie hat analysiert, was die Eiszeit mit dem Salzstock gemacht hat, und das ist wahnsinnig interessant.

Ich würde sagen, dass eine erneute Eiszeit keine weiteren gravierenden Konsequenzen für den Salzstock haben wird. Das ist meine Bewertung anhand der heute existierenden Unterlagen. Damals lagen diese aber so noch nicht vor; das muss man fairerweise dazu sagen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Herr Professor Brewitz, herzlichen Dank. - Das ist ein unglaublich spannendes Thema, über das wir im Weiteren sicherlich noch intensiv diskutieren werden.

Ich möchte jetzt gern den Kolleginnen und Kollegen die Möglichkeit geben, Fragen an Sie zu richten. Vorher möchte ich dazu aber noch ein paar einleitende Worte sagen. Die Ausschussmitglieder haben nun die Möglichkeit, Fragen zum Thema der Beweisbeschlüsse zu stellen. Die Fragen können sich an beide Sachverständige oder auch nur an einen von beiden richten. Auch diesbezüglich gilt mein eingangs gegebener Hinweis - wir haben lange darüber diskutiert -: Den Beweisbeschlüssen zufolge geht es um eine Einführung in die Thematik. Es handelt sich um ein so komplexes Thema, dass wir mit den Sachverständigen darüber im Allgemeinen ins Gespräch kommen sollten, nicht

im Hinblick auf den Untersuchungsauftrag selbst, über den wir noch sehr differenziert und ausführlich sprechen werden. Es geht um den allgemeinen Stand von Wissenschaft und Technik, nicht um das Erkundungsbergwerk Gorleben.

Ich darf für die Sachverständigen kurz den Ablauf der Befragung darstellen. Für die Fraktionen ergibt sich nach der sogenannten Berliner Stunde ein festgelegtes Zeitbudget für Fragen und Antworten in der folgenden Reihenfolge: Zunächst kommt die größte Fraktion, die CDU/CSU-Fraktion, mit 23 Minuten, dann die zweitgrößte Fraktion, die SPD-Fraktion, mit 14 Minuten. Für die FDP-Fraktion stehen 9 Minuten zur Verfügung, für die Linken 7 Minuten und für Bündnis 90/Die Grünen ebenfalls 7 Minuten.

Eine beim Ablauf des Zeitkontingents begonnene Frage kann natürlich zu Ende formuliert werden; auch die dazu gehörige Antwort kann noch gegeben werden. Das gilt auch, wenn sich die Frage an beide Sachverständige richtet.

Das erste Fragerecht hat jetzt die CDU/CSU-Fraktion. Herr Kollege Grindel, bitte.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, ich möchte gern an das anknüpfen, was die Frau Vorsitzende angesprochen hat. Man hört in der gesamten Debatte immer wieder von Schreckensszenarien. Man fragt sich, ob das wirklich alles so schrecklich ist, wie gefährlich die einzelnen Szenarien sind und wie ein Wissenschaftler das einordnet. Sie haben das Mehrbarrierensystem angesprochen und gesagt, die Barrierefunktion kann auch von einer Barriere - ich nenne sie einmal untechnisch Salzeinschluss - wahrgenommen werden. Es gibt Kollegen von Ihnen, die sagen, dass die bei einzelnen Salzstöcken existierenden, zum Teil 250 Millionen Jahre alten Laugeneinschlüsse ein natürliches Langzeitexperiment sind. Ich wüsste von Ihnen gern, ob man sagen kann, dass das Isolationspotenzial des Wirtsgesteins, in diesem Falle des Salzes, entscheidend ist und dass es auf die Konstruktion des Deckgebirges, das zum Beispiel aufgrund von Eiszeiten in Bewegung ist, dann gar nicht mehr ankommt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Bitte schön.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke schön für Ihre Ausführungen. - Eigentlich haben Sie sich die Antwort schon selbst gegeben.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Nein, ich frage Sie. Ich bin ja Laie.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein, Sie haben das sehr schön ausgeführt, und ich würde Ihrer Darstellung folgen. Ich kann das natürlich noch vertiefen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Das ist also so?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das ist so, ja.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Können Sie in dem Zusammenhang einmal den Unterschied zwischen Laugenvorkommen und Laugenzutritt erläutern?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich habe heute Morgen darauf hingewiesen, dass es kleine Laugentröpfchen gibt. Die Salzlagerstätten unterscheiden sich diesbezüglich übrigens; die Amerikaner haben in ihren ein paar mehr, wir ein paar weniger. Wie Sie gesagt haben, sind diese Laugentröpfchen ein guter Indikator - dieser Begriff wurde hier schon einmal gebraucht - für die Stabilität.

Die Salzstöcke haben eine geologische Geschichte hinter sich. Man muss schauen, was schon da gewesen ist und was durch die Auffaltung hinzugekommen ist. In tektonischen Phasen sind die früher flachen Salzstöcke aufgedrungen. Es kommt darauf an, was da hineingeschleppt wurde, ob es Laugenzutritte gab. Es ist die Frage, ob es größere Einschlüsse gibt, die im Rahmen des Aufdringens von Gestein anderer Provenienz hineingekommen sind und eingeschlossen wurden. Wenn man da hineinbohrt, findet man zum Beispiel 1 000 Kubikmeter Lauge vor. Sicher kann man diesbezüglich ein bisschen an der Struktur ablesen, aber so richtig hilft das nicht weiter; vielmehr muss man einen Salzstock auch erkunden. Das wissen die Bergleute, und das machen sie auch.

Es gibt auch Möglichkeiten, dass Wässer direkt von außen eindringen. Das hat dem Kalibergbau sehr viele Schwierigkeiten bereitet. Das müssen wir aber von einem neu

angelegten Bergwerk für eine Endlagerung unterscheiden; das gilt zum Beispiel im Hinblick auf den Staßfurter Sattel. Durch die Auffaltung der Salzvorkommen sind die kalireichen Partien häufig an den Rand des Salzkörpers gedrückt worden. Da sind die Bergleute tätig gewesen - über diese Erfahrung verfügte man auch schon 1983 - und haben so viel Kalisalz wie möglich gewonnen.

Durch die Hohlräume ergaben sich Zugspannungen, und damit hat sich eine Flanke zum Nebengebirge, die vorher vielleicht noch 10 Meter mächtig war, geöffnet, und dann ist Wasser vom Nebengebirge hereingekommen. Das sind Dinge, die in der Diskussion häufig angesprochen werden. Das muss man aber deutlich von einem geplanten Endlagerbergwerk unterscheiden, das in einen von Menschenhand nicht berührten Salzstock eingebracht wird.

Damals, vor 1983, gab es konzeptionelle Planungen, und dann fing man an, den Salzstock zu erkunden, um herauszufinden, welche Wasservorkommen und welche Gesteine es da gibt. Man ist mit den Tiefbohrungen, anhand derer man sieht, wie tief ein Salzstock eigentlich ist - auch das ist eine wichtige Frage -, ganz vorsichtig umgegangen. Es gab davon so wenige wie möglich, um nicht eventuelle Wasserwege zu schaffen. Das ist übrigens ein Problem, das man im Grunde genommen bei jedem Endlagerbergwerk hat, weil man, wie der Kollege Kreusch schon sagte, zwar über Tage erkunden muss - da gibt es geoelektrische, geophysikalische Verfahren -, aber um einige Bohrungen nicht herumkommt.

Es gibt also Fremdlaugen von außen, häufig als Folge des vorherigen Bergbaus. Außerdem gibt es infolge der Auffaltung der Salzkörper teilweise auch größervolumige Laugeneinschlüsse in gewissen Portionen. Schließlich gibt es die sehr kleinen Laugentröpfchen als Folge der Eindunstung. Das zu Ihrer Frage nach den Laugenvorkommen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Wir haben vereinbart, dass wir nicht über einzelne Standorte reden. Ich will trotzdem versuchen, das noch einmal plastisch zu machen: Heißt das, dass man nicht generell sagen kann, dass sich Salz an der einen Stelle aufgrund von Laugenzutritten als ungeeignet erwiesen hat und sich deshalb auch an einem anderen möglichen Standort nicht eignet? Habe ich Sie richtig verstanden, dass es hinsichtlich

der Zutrittsmöglichkeit von Laugen einen gewaltigen Unterschied macht, ob man es mit einem ehemaligen Salzbergwerk oder mit einem unverritzten Salzstock zu tun hat?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, das ist absolut richtig.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Kreusch hat etwas zur Standortauswahl gesagt. Er hat den Ausdruck „bestmöglicher Standort“ benutzt. Ist das Stand von Wissenschaft und Technik, oder geht es um einen geeigneten Standort, der das erfüllt, was hinsichtlich der Entsorgung nach dem Atomrecht zu erfüllen ist?

Vor allen Dingen würde ich von Ihnen gern Folgendes wissen: Würde, wenn man dem nachkäme, was Herr Kreusch, wenn ich ihn richtig verstanden habe, fordert, eine allgemeine Betrachtung, möglicherweise mit Bohrungen, ausreichen, um eine solche Auswahl zwischen verschiedenen Standorten zu treffen? Oder braucht man dafür untertägige Erkundungen an verschiedenen Standorten, weil sich jeder Standort spezifisch zu jedem Wirtsgestein verhält? Wie lange würde es schließlich dauern, wenn man einen solchen umfassenden Standortvergleich anstellen würde?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das ist wieder eine sehr umfassende Frage. Ich überlege, wie ich einfach darauf antworten kann.

Ich möchte etwas vorausschicken: Wir reden immer über einen Standortvergleich. Aber was meinen wir damit? Eine häufig gestellte Frage lautet: Warum nicht Granit? Ich behaupte: Man muss in der gesamten Betrachtung konsistent sein. Wir reden über Salz. Andernfalls muss man sagen, dass man ein anderes Konzept will. Dann könnten wir auch über Granit reden. Wir reden hier in Deutschland im Augenblick über Salz.

Wie haben andere Länder das gemacht? 1983 war man noch nicht so weit; da gab es keine Vorbilder dafür, wie man ein Standortauswahlverfahren durchführt. Ich kann ihnen sagen, wie man in Finnland vorgegangen ist: Da hat man sich die Standorte mit granitischen Gesteinen angeschaut. Die Gletscher, die darüber gegangen sind, haben das schön glatt geschliffen; dort, wo keine Taiga ist, kann man wunderschön die Schnitte sehen. Die Finnen haben 50 bis 60 Standorte untersucht, und zwar teilweise detailliert, teilweise

weniger detailliert. Am Ende ihrer Auswahl sind sie zu der Stelle gekommen, wo sie schon ihr Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle hatten und wo die Kernreaktoren waren. In der Nähe haben sie dann ihr Endlager gebaut²⁴. Man sieht, wie offen vorgegangen wurde; aber man sieht auch das Ergebnis.

Was bedeutet das für die Situation in Deutschland? In Norddeutschland hat die BGR alle Daten gesammelt, die sie sammeln konnte, und zwar vor dem Hintergrund der Erdöl- und Erdgasexploration. Der Kollege Kockel von der BGR hat einen tektonischen Atlas von Niedersachsen und Norddeutschland herausgegeben. Dieser lag damals noch nicht vor, weil er noch in Bearbeitung war; aber heute liegt er vor. Darin sind die gesamten Salzstrukturen abgebildet. Außen an den Salzstrukturen hängen viele der Erdöllagerstätten. Man kann daraus viele Erkenntnisse darüber gewinnen, wie die Salzstöcke entstanden sind, aus welchen Strukturen, und wie sie ausgebildet sind. Es ist ein ganz wesentlicher Aspekt, dass man heute das Wissen aus Tausenden von Bohrungen zusammengeführt hat.

Am Ende der Auswahl kann man sicherlich einen anderen Salzstock nehmen, wenn der eine nicht passt. Der Entscheidung geht aber immer eine Prospektion von über Tage voran; man erkundet genau mit allen vorhandenen Verfahren. Es folgen Bohraufschlüsse. Die letzten Fragen werden dann durch eine untertägige Erkundung beantwortet. Das machen alle Länder so, teilweise schon in einem früheren Stadium; sie können teilweise auf vorhandene Erfahrungen aufbauen, weil es an gewissen Standorten schon ein Endlager gibt. Ohne untertägige Erkundung geht nichts.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Frau Vorsitzende, ich möchte gern noch eine Frage an den Sachverständigen Kreusch stellen und dann den Kollegen Dr. Paul und Monstadt die Gelegenheit geben, im Rahmen der Fragezeit der ersten Runde Fragen zu stellen.

Herr Kreusch, waren Sie für die rot-grüne Bundesregierung bzw. das Bundesumweltministerium und nachgelagerte Dienststellen in der Zeit zwischen 1998 und 2005 als Gut-

achter tätig? Ich bin in diese Richtung informiert.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ja, ich bin als Gutachter tätig gewesen, vor allen Dingen für das Bundesamt für Strahlenschutz als nachgeordneter Dienststelle.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Schön, dass Sie das bestätigen. Sie sind in Ihrem Vortrag mit dem Begriff der Eignungshöflichkeit relativ kritisch umgegangen. Sie haben gesagt, er sei eine wissenschaftlich unpassende Leerformel. Die von Ihnen beratene Bundesregierung hat im Jahre 2000 in der Anlage 4 zum Atomausstiegsvertrag in einer Erklärung zum Endlager Gorleben

(Ute Vogt (SPD): Das ist nicht Untersuchungsgegenstand!)

genau diesen Begriff der Eignungshöflichkeit verwandt. Ich möchte gern von Ihnen wissen, ob Sie das ebenfalls als Leerformel betrachten. Es geht mir um den Begriff der Eignungshöflichkeit.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Bundesregierung ist frei, Begriffe so zu benutzen, wie sie möchte, auch wenn ich persönlich der Meinung bin, dass der Begriff der Eignungshöflichkeit verkehrt ist. Ich persönlich hätte ihn nicht benutzt.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, ich habe eine Verständnisfrage an Sie. Sie haben uns die Alternativen Salz, Ton und Granit erläutert. Gibt es im Hinblick auf die Standortbeurteilung auch einen Unterschied bei der Salzkonsistenz? Gibt es verschiedene Salzarten mit unterschiedlichen Eigenschaften, die zu unterschiedlichen Beurteilungen bezüglich der Standortfrage führen können?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wenn Sie so allgemein von Salz sprechen, dann ist als erstes Differenzierungskriterium zu nennen, dass man zwischen der flachen Lagerung im Salz und Salzstöcken unterscheiden muss. Bei der sogenannten Waste Isolation Pilot Plant in Amerika handelt es sich um eine flache Lagerung. Es ist ein ganz wesentliches Kriterium, was das flachliegende Salz erfahren hat. Ich habe vorhin schon die Häufigkeit von Tröpfchen in den Salzlagerstätten in Amerika angesprochen. Für mich als Geologen stellt es sich

²⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „gebaut“, setze „vorausgewählt“, Anlage 1

diesbezüglich so dar, dass in dem flachliegenden Salz die Tröpfchen erhalten geblieben sind, die bei uns aufgrund der Verformung teilweise ausgepresst wurden. Das ist eine Erklärung.

Wenn ich mir einen Salzstock anschau, stellt sich bezüglich der Qualität des Salzes die Frage, wofür ich den Salzstock brauche. Wenn ich ihn für einen wärmeerzeugenden Abfall brauche, dann muss ich die Stoffgesetze des Salzes sehr gut kennen. Da das Salz, insbesondere wenn es erwärmt wird, ein plastisches Material ist, können deutliche Unterschiede in der Konsistenz des Salzes oder in den Mineraleinlagerungen zu entsprechend anderen Bewegungen, Spannungen usw. führen. Darum haben sich die Verantwortlichen damals entschieden, Staßfurt-salz zu suchen, weil es einerseits sehr großflächig und dickbankig vorkommt und andererseits sehr rein ist.

Es gibt verschiedene, übereinanderliegende Salzlagen, die nach gewissen Zyklen benannt worden sind; damit will ich Sie gar nicht weiter belästigen. Die Staßfurtformation ist aber ziemlich mächtig und ziemlich rein. Man kann also nicht alles gleichsetzen. Man muss schauen, wo die reinen Staßfurtsalze vorhanden sind. Eine Frage bei den Erkundungsmaßnahmen in Gorleben ist, wie viel davon überhaupt vorhanden sind²⁵. Hinsichtlich der lateralen Ausbreitung kann man das nur durch die Erkundung feststellen.

Habe ich damit Ihre Frage beantwortet?

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Ja, danke.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Dr. Paul, bitte.

Dr. Michael Paul (CDU/CSU): Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Ich möchte Sie, Herr Professor Brewitz, bitten, uns auf eine geistige Zeitreise in das Jahr 1983 mitzunehmen. Sie sprachen davon, dass Sie von 1977 bis 1983 auch international sehr viele Begegnungen hatten, bei denen Sie sich über den Stand von Forschung und Wissenschaft im Bereich der Endlagerung ausgetauscht haben. Welche Staaten waren damals die Vorreiter in der Forschung, an denen sich die anderen orientiert haben? Wel-

che Staaten haben sich an den Vorreitern orientiert? Wo stand Deutschland dabei?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: In gewisser Weise war der Vorreiter natürlich Amerika. Da gab es bereits Überlegungen und Vorarbeiten. Da gab es verschiedene Konzepte - man hatte sich noch nicht entschieden -; aber das Salz war bereits dabei. Dies vorangestellt, kann ich sagen, dass die deutsche Endlagerforschung führend war. Die Arbeiten zur Charakterisierung des Einlagerungsmediums basierten auf einem sehr guten Verständnis, das Wissenschaft und Technik infolge der Bergbaugeschichte von dem Salz hatten.

1982 kamen die Schweizer zu uns nach Deutschland und haben gesagt, dass sie im Granit etwas machen wollen. Da haben wir ihnen gesagt, dass sie ein Untertagelabor brauchen. Die Deutschen - die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sowie das Institut für Tieflagerung - waren der erste²⁶ Partner der Schweizer bei dem Bau dieses Untertagelabors. Es gab ein breitangelegtes Programm. Der Aufhänger auf deutscher Seite, im Forschungsministerium, für die gemeinsamen Forschungsarbeiten war, dass wir Alternativforschung für den Fall betreiben konnten, dass sich Salz als ungeeignet erweisen sollte.²⁷

Bis weit in die 80er-Jahre hinein waren wir in der Endlagerforschung führend, was auch dazu geführt hat, dass wir 1982 bis 1984 mit den Amerikanern zusammen einen ganz wichtigen Versuch in der Asse unternommen haben, und zwar hinsichtlich der Erforschung der Wirkung von Strahlung und Wärme auf die Laugentröpfchenwanderung im Steinsalz. Die Amerikaner haben damals gesagt, dass dies ein wichtiger Aspekt ist, weil das Ganze Einfluss auf das Stoffgesetz hat. Die Tatsache, dass sie diesen Versuch mit uns gemeinsam durchgeführt haben, zeigt, wie führend wir auf diesem Gebiet waren.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, ich möchte gern zum Salz

²⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „sind“, setze „ist“, Anlage 1

²⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „der erste“, setze „die ersten“, Anlage 1

²⁷ Umformulierung des Sachverständigen: „..., dass für den Fall, dass sich Salz als ungeeignet erweisen sollte, alternative Gesteine in ihrem Verhalten charakterisiert werden sollten.“, Anlage 1

weiterfragen. Es spielt eine Rolle, wie die Formationen, um die es geht, sich verändern. Können Sie mit Blick auf den Stand von 1983 erläutern, welche Salzstockhebungen, insbesondere innerhalb der ersten 500 Jahre, damals nach Stand von Wissenschaft und Technik als allgemein zulässig erachtet wurden, ohne dass die Sicherheit eines Endlagers dadurch gefährdet wird?

Die Salzstockhebung vollzieht sich durch über Jahrtausende dauernde geologische Prozesse. Wir lesen unheimlich viele wissenschaftliche Stellungnahmen, die sich zum Teil auch widersprechen. Da ist teilweise von einer Hebung über einen gewissen Zeitraum von 2 Millimetern oder 8 Millimetern die Rede. Haben Sie Erkenntnisse über Salzstockhebungen, die sich auch in Richtung des Deckgebirges entwickeln könnten und die als problematisch zu bezeichnen sind?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Hinsichtlich der von Ihnen angesprochenen geologischen Vorgänge gilt Folgendes: Nach der Ablagerung in Meeresbecken vor 250 Millionen Jahren lagen diese Salzformationen mehr oder weniger horizontal. Dann kam immer mehr Deckgebirge darauf. In gewissen tektonischen Phasen begann die Sache dann, mobil zu werden und aufzusteigen. Das sehen wir daran, dass gewisse Salzstöcke eine Basisstörung haben, die früher auch schon da war und da hindurchging. Entlang dessen²⁸ ist das Ganze dann in das Deckgebirge aufgestiegen.

Wenn man jetzt überlegt, wie viel da noch passieren kann, dann muss man zu dem Ergebnis kommen, dass man sich die Nachbarbereiche anschauen sollte, also diejenigen Bereiche, aus denen das Salz gekommen ist. Das war nämlich nicht alles an der Stelle, wo heute der Salzstock ist. Das große Volumen kam nur dadurch zustande, dass das Salz aus den Nachbarbereichen mobilisiert und aufgestaut wurde. Wenn ich die Arbeiten der BGR richtig interpretiere, dann ist die Phase des weiteren Aufstiegs abgeschlossen, weil aus der Bodenzone²⁹ nicht mehr nachgefördert werden kann, weil viele Bereiche keine³⁰ Salzformation zwischen den

Salzstöcken mehr haben. Das betrifft das geologische System.

Jetzt können Sie nach der Hebung des Salzes infolge der Wärmezufuhr fragen. Dazu habe ich gesagt, dass die Wärmeleiteigenschaften berechnet wurden. Auf Ihre Frage, wie viele Millimeter oder Zentimeter das sein können, habe ich jetzt keine Antwort parat. Wichtig ist aber, dass es eine relativ minimale Hebung ist. Sehr wichtig ist außerdem, dass es - wie ich heute Morgen schon sagte - dabei nicht zu unregelmäßigen Zugspannungen kommt und dass sich keine Risse bilden.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herzlichen Dank. - Damit ist die Fragezeit für die CDU/CSU-Bundestagsfraktion abgeschlossen.

Wir hatten vereinbart, dass wir von 14 Uhr bis 15 Uhr eine Pause machen und die Fragerunde nach der Pause wieder aufnehmen. - Ich sehe eine Wortmeldung. Frau Vogt, bitte.

Ute Vogt (SPD): Unsere Anregung wäre, die erste Fragerunde zu beenden und danach eine Pause zu machen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Gibt es Einwendungen dagegen?

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Gerade weil die Opposition vorhin so großen Wert darauf gelegt hat, dass es bei dem Verabredeten bleibt, sollten wir das auch so handhaben. Wir hatten verabredet, dass wir um 14 Uhr eine Pause machen. - Vielen Dank.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Dann machen wir das jetzt auch. Ich unterbreche die Sitzung bis 15 Uhr.

(Unterbrechung von 14.03 bis
15.04 Uhr)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Meine lieben Kolleginnen und Kollegen! Die unterbrochene Sitzung ist wieder eröffnet. Die Fragerunde beginnt Frau Vogt von der SPD-Fraktion.

Ute Vogt (SPD): Ich steige mit dem Themenkomplex ein, der sich mit den Kriterien befasst, die für die Auswahl von Endlagerstandorten zugrunde gelegt werden. In dem Zusammenhang geht es mir um ihre Ge-

²⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „dessen“, setze „dieser“, Anlage 1

²⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Bodenzone“ setze „tiefen Zone“, Anlage 1

³⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: setze „keine“ in Anführungszeichen, Anlage 1

wichtung. Bereits 1983 gab es Kriterien. Ich möchte Herrn Kreusch fragen: Wie wurden diese Kriterien damals in Bezug auf Endlagerstandorte angewandt und - dies interessiert mich besonders - wie wurden sie gewichtet?

Professor Brewitz sprach davon, dass es viele wissenschaftliche Berechnungen außerhalb der Geologie gab. Es gibt aber sicherlich auch geologische Kriterien. Könnten Sie bitte ausführen, welcher Art diese Kriterien sind? Wie werden sie im Verhältnis zueinander gewichtet? Was ist von besonderer Bedeutung, wenn es darum geht, für die Sicherheit eines Endlagers zu sorgen?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie sprachen von Kriterien aus dem Jahr 1983. Das können Kriterien zur untertägigen Erkundung sein, die aber meines Wissens nicht ganz klar waren. Es gab mehrere Aspekte, die in der wissenschaftlichen Diskussion eine Rolle gespielt haben. Es ging zunächst einmal um die Ergebnisse der übertägigen Erkundung, also um die realen Befunde, die bei der Erkundung des Deckgebirges ermittelt wurden. Dann gab es die Modellrechnungen durch PSE, also durch das Projekt Sicherheitsstudien Entsorgung, die im Rahmen einer Methodenentwicklung am Beispiel des Standortes durchgeführt wurden. Es gab die RSK-Kriterien für die Endlagerung, die damals ganz neu waren. Des Weiteren gab es den Begriff der Eignungshöflichkeit. Eigentlich sind es keine Kriterien in engerem Sinne. Sie sind aber in der Öffentlichkeit und in der wissenschaftlichen Diskussion immer wieder angebracht worden. Man kann sie aber schwerlich als Kriterien bezeichnen.

Ute Vogt (SPD): Habe ich das richtig verstanden? Es gab damals also nichts, was man als - wie ich es als Juristin formulieren würde - den „Stand der Wissenschaft“ hätte bezeichnen können, der Allgemeingut gewesen wäre und gemäß dem man hätte vorgehen können?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Den Stand der Wissenschaft gab es 1983 natürlich schon. Aber aufgrund der Entscheidung, die man getroffen hat, darf man bei einigen dieser Punkte annehmen, dass dieser Stand der Wissenschaft nicht eingehalten wurde.

Ute Vogt (SPD): Sie sind Geologe. Mich interessiert, welches Gewicht Sie der Geologie geben, wenn es darum geht, zu beurteilen, ob ein Endlagerstandort sicher ist. Welchen Anteil an der Beurteilung hat dabei die Untersuchung der geologischen Umgebung?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Soweit es um die Sicherheitsorientierung geht, sind die geowissenschaftlichen Kriterien von überragender Bedeutung. Das sind die Kriterien, die mehr oder weniger alles Weitere bestimmen. Wenn die geowissenschaftlichen Kriterien in der Realität - mit Bezug auf ein Objekt bzw. einen Standort - sozusagen nicht funktionieren, dann muss man diesen Standort verwerfen. Sie haben das Beispiel der übertägigen Erkundung eines gewissen Standorts genannt. Die Ergebnisse der übertägigen Erkundung bzw. die dort ermittelten Befunde waren schlecht, gemessen an dem, was man vorher erwartet hatte. Deshalb hat die PTB, die dafür zuständig war - heute ist es das BfS - in ihrem Zwischenbericht 1983 ganz klar niedergeschrieben:

Das Deckgebirge des Standortes entspricht nicht den Erwartungen und kann auch nicht radioaktive Abfälle, die aus dem Salzstock herauskommen könnten, auf lange Zeit zurückhalten.

Meiner Meinung nach sind die Ergebnisse konkreter, handfester Erkundungen im Vergleich zu Modellrechnungen oder Kriterien wie Eignungshöflichkeit immer sehr stark zu gewichten.

Ute Vogt (SPD): Sie haben gerade das Deckgebirge angesprochen. Vorhin war die Rede davon, Professor Brewitz habe auf eine entsprechende Frage des Kollegen Grindel geantwortet, im Extremfall würde ihm eine Barriere im Deckgebirge reichen. Stimmen Sie damit überein?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Damit stimme ich nicht überein. Wenn es um die Lagerung in einem Salzstock geht, muss man eines wissen: Das Deckgebirge hat zwei Funktionen. Zum einen hat es eine Schutzfunktion gegen den eventuellen Austritt von Radionukliden aus dem Endlager bzw. aus dem Salzstock. Wenn diese aus dem Salzstock austreten, befinden sie sich im Deckgebirge. Dann werden sie mit dem Grund-

wasser in Richtung Biosphäre bewegt. Wie schnell das passiert, ist standortspezifisch. Zum anderen schützt das Deckgebirge den Salzstock davor, dass er durch das Grundwasser abgelaugt wird. Ohne Deckgebirge wären alle Salzstöcke in den 150 oder 200 Millionen Jahren, die sie existieren, schon längst verschwunden. Insofern sind beide Funktionen für den Salzstock und auch für das Endlager wichtig.

In dem Zusammenhang ist gerade kurz angesprochen worden, dass das Deckgebirge während einer Eiszeit auch vollständig erodieren kann. Wenn das frühestens in 10 000, 20 000, 30 000³¹ oder 40 000 Jahren passiert, dann ist die gefährliche Phase der Endlagerung wahrscheinlich vorbei. Die gefährlichste Phase der Endlagerung sind die ersten 1 000 bis 3 000³² Jahre. Denn dann gibt es im Endlager die größte Hitze. Es treten während dieser Zeit die größten Spannungen auf. Wenn diese Phase vorbei ist, ist die Situation etwas entspannter. Insofern ist ein vernünftiges Endlager mit Blick auf die ersten Jahrtausende so wichtig. Was in 50 000 Jahren geschieht, ist eine andere Sache; aber dann ist die Situation nicht mehr so schwierig.

Ute Vogt (SPD): Ich habe noch eine Frage an Herrn Professor Brewitz. Sie hatten vorhin in Ihren Ausführungen darauf hingewiesen, dass es damals - wenn ich es richtig verstanden habe - gewisse Rahmenplanungen gab, mit denen Sie vonseiten der Wissenschaft ein sehr strukturiertes Vorgehen vorgegeben haben. Weiter sagten Sie, ihre Rahmenplanungen seien nicht in dieser Weise weitergeführt worden und man habe die Struktur, die auf wissenschaftlicher Seite begonnen wurde, nicht weiterverfolgt.

Es würde mich interessieren, wie es Ihrer Ansicht nach in Bezug auf diese Struktur hätte weitergehen müssen. Können Sie das einmal kurz skizzieren?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie sprechen die sogenannten sicherheitsanalytischen Arbeiten zur Entwicklung eines Modellwerkzeuges an. Die ersten Rechnungen im Rahmen des Projekts Si-

cherheitsstudien Entsorgung wurden Mitte der 70er-Jahre begonnen. Dabei ging es um die Sicherheit eines nuklearen Entsorgungszentrums. Die sicherheitstechnischen Punkte sollten herausgegriffen und berechenbar gemacht werden. Nur ein Teil davon betraf das Endlager.

Da man nur grobe Vorstellungen hatte, hat man auch nur grob gearbeitet. Außerdem hatte man noch nicht die heutige Computertechnologie. Das ging nur schrittweise voran. Dann haben die Modellierer daran gearbeitet.³³ Danach kamen Geowissenschaftler hinzu, die sagten, dass man so nicht vorgehen könne.

Wenn man Modelle richtig anwendet und die entsprechenden Daten hat, kann man versuchen, die Kriterien zu erfüllen. Die Kriterien beinhalten schon die Schutzziele; denn der eigentliche Kern der Kriterien von damals waren die Schutzziele. Das Schutzziel im Hinblick auf die Bevölkerung war, dass im Fall der Fälle, also dass ein nicht geplanter Betriebszustand eintritt - man kann auch von Störfällen reden, aber das klingt immer so grob -, die Strahlenbelastung für den Einzelnen 0,3 Millisievert nicht übersteigt. Das kann unter Zugrundelegung der Zerfallskette mithilfe eines Modells berechnet werden. Dabei muss die terrestrische und kosmische Strahlung berücksichtigt werden, der wir sowieso ausgesetzt sind.

Diese Arbeiten haben wir immer weiter systematisiert und immer mehr verbessert. Dann haben wir nach all den groben Annahmen, die 1978/79 gemacht wurden, gesagt, dass es doch besser wäre, wenn wir realitätsnahe Daten nehmen, um erste Rechenläufe auf eine solide Grundlage zu stellen. Das haben wir dann im sogenannten Rahmenplan - Was sind die Hauptfragen? Was wollen wir berechenbar machen? - zusammengefasst und veröffentlicht.

Ich bin Wissenschaftler und darf das vielleicht an dieser Stelle so formulieren: Wenn man ein Produkt entwickelt und es nicht angenommen wird, dann fragt man sich: Warum haben wir das eigentlich gemacht? Ich habe dem BfS damals empfohlen, uns einen Auftrag zu geben, damit wir mit realitätsnahen Daten arbeiten können. Auf diesen Auftrag haben wir gewartet, haben ihn aber nicht bekommen.

³¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „20 000, 30 000“, Anlage 2

³² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „1 000 bis 3 000“, setze „Jahrhunderte bis einige 1 000 Jahre“, Anlage 2

³³ Umformulierung des Sachverständigen: „Die Modellierer haben daran gearbeitet.“, Anlage 1

Sebastian Edathy (SPD): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Es ist doch sehr ambitioniert, sicherzustellen, dass während des Zeitraums von 1 Million Jahren eine vernünftige Abschirmung vor den Strahlen im Zuge der Endlagerung gewährleistet ist. Hat Ende der 70er-, Anfang der 80er-Jahre vor dem Hintergrund, dass sich möglicherweise die Technik so entwickelt, dass man dann bessere Alternativen hat, die Frage einer möglichen Rückholbarkeit, was die ersten Jahrhunderte der Lagerung anbetrifft, eine Rolle gespielt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Meines Wissens hat das keine wesentliche Rolle gespielt. In Deutschland ging es immer nur darum - es hat auch Gründe, warum das so sein sollte oder so geplant war -, endzulagern, die Abfälle unten zu lassen und dann zu vergessen. Das ist auch in gewisser Weise vernünftig, weil niemand prophezeien kann, wie sich die Menschheit in 100, 200 oder 300 Jahren weiterentwickelt hat und was dann passiert. Insofern ist der Ansatz „vergraben und vergessen“, um es einmal salopp zu formulieren, nicht verkehrt.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich möchte die Frage differenziert beantworten. Wir reden über hochradioaktive Abfälle. In dem Zusammenhang gibt es, wie ich schon heute Morgen sagte, im Grunde genommen zwei Stoffklassen. Es gibt die abgebrannten Brennelemente, die die³⁴ Wertstoffe - sprich: Kernbrennstoffe - enthalten, und es gibt die verglasten Abfälle, die nichts mehr enthalten außer dem³⁵ radioaktiven Material, das zerfällt. Mit diesem können wir nichts mehr anfangen. Wir müssen es einfach nur sicher beseitigen.

Sebastian Edathy (SPD): Es geht mir nicht um die Frage der Wiederverwendung.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, aber es geht um die Rückholung. Das war Ihre Frage. Bei diesen Stoffen geht es nur darum, sie sicher endzulagern. Bei den anderen stellt sich, wenn wir sie rückholbar lagern, mit Blick auf zukünftige Generationen die Frage: Warum sollten sie eines Tages zurückgeholt werden?

³⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „die“, setze „noch“, Anlage 1

³⁵ Ergänzung des Sachverständigen: „hoch“, Anlage 1

Schauen wir einmal nach Frankreich. Da ist im Gesetz niedergelegt worden, dass man die Einlagerung so gestaltet, dass man die Stoffe in 300 Jahren - diese Zeitspanne wird immer genannt - zurückholen kann. Auf meiner Folie 13 sehen Sie, wie die hochradioaktiven Abfallbehälter auf Luftkissen in waagerechte, lange Bohrungen geschoben werden. Nach 300 Jahren sollen sie dann wieder herausgenommen werden. Überlegen Sie sich einmal - ich bin kein Techniker, sondern Wissenschaftler -, welches TÜV-Zertifikat Sie benötigen, mit dem sichergestellt wird, dass das auch noch nach dieser Zeit funktioniert.

Diese Technik mit all dem, was in Bezug auf Bergwerk usw. dazugehört, ist eine Sache für sich. Man muss frühzeitig entscheiden: Will man eine Rückholung oder will man keine Rückholung? Das sind zwei völlig unterschiedliche Sachen. Der Kollege Kreusch hat völlig recht: Es ist in Deutschland nie an Rückholung gedacht worden. Der Ausgangspunkt war hochradioaktiver Abfall. Aber auch bei der anderen Stoffklasse ist eine Rückholung nicht geplant gewesen.

Es kommt immer die Bemerkung: Ihr könnt das nicht im Salz machen. - Wenn die Forderung nach Rückholbarkeit käme, würde ich Ihnen sagen: Das geht im Salz wahrscheinlich einfacher als im Ton. Aber das müsste man dann erarbeiten. In jedem Fall ist es eine Grundsatzentscheidung. Das kann die Technik allein nicht leisten. Da muss es von anderer Seite die Vorgabe geben: Ja, wir wollen die Möglichkeit zur Rückholung haben. Dementsprechend müssen wir das Konzept ändern.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die FDP-Fraktion hat jetzt das Fragerecht.

Angelika Brunkhorst (FDP): Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Ich habe zunächst einige Fragen an Herrn Professor Brewitz. Sie haben vorhin den geotektonischen Atlas angesprochen, der in der spannenden Phase - wie Sie sie selbst beschrieben haben - Ende der 70er-, Anfang der 80er-Jahre erstellt wurde. Beinhaltete dieser Atlas auch Klassifizierungen der Salzstöcke? Waren das für Sie Anhaltspunkte? Oder hat man geeignete Salzstöcke erst im Nachhinein festgelegt? Inwieweit hat dieser geotektonische Atlas heute noch eine Bedeutung als Grundlage?

Sie haben beschrieben, dass Sie in einem sehr starken internationalen Austausch stan-

den. Wir in Deutschland diskutieren über das Wirtsgestein Salz. Woran lag es, dass man zum Beispiel Ton oder Granit in Deutschland nicht weiter als möglichen Untersuchungsgegenstand in Betracht gezogen hat? Lag es an den bergbaulichen Erfahrungen, die hier vorlagen? Lag es an den geologischen Voraussetzungen?

Es wird immer vom einschlusswirksamen Gebirgsbereich gesprochen. Ich habe herausgefunden, dass man beim Salzgestein in Bezug auf eingelagerten radioaktiven Abfall einen einschlusswirksamen Gebirgsbereich 50 Meter darüber und 50 Meter darunter als wirksam erachtet. Wenn man in mehreren Hundert Metern Tiefe einlagert und dort mehrere Hundert Meter Mächtigkeit noch darüber liegen: Reicht diese Reserve nicht? Welche Salzmechanik kannten die Wissenschaftler damals und kennen sie heute? Der Sachverständige Kreusch hat von Auswaschungen gesprochen. Können Sie mir erklären, wie man sich so etwas vorstellen muss?

Wir sprechen immer von dem Problem der metamorphen Laugen. Gibt es dazu Berechnungsverfahren? Gibt es überhaupt Messverfahren, die darüber Auskunft geben können, wie hoch dieses Vorkommen anzusetzen ist?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie haben mir einen ganzen Strauß von Fragen gestellt, die ich in dieser kurzen Zeit wahrscheinlich nicht alle beantworten kann.

Der Kockel-Atlas ist für die Geologen in Norddeutschland eine Art Bibel. Wenn ich in ihn hineinschaue, kann ich sehen, wie die Strukturen in Norddeutschland sind. Alles Wissen, das beispielsweise die Erdöl- und Erdgasindustrie erworben haben, wurde bei der BGR abgeliefert und verwertet. Ich kenne Herrn Kockel persönlich. Es war sein Lebenswerk, das alles zusammenzutragen. Dieser Atlas hat noch Gültigkeit. Er gibt auch Hinweise darauf, in welcher Tiefenlage sich die Salzstöcke befinden. Danach kann klassifiziert werden. Ich habe das heute Morgen schon gesagt: Manche sind höher aufgedrungen, manche sitzen tiefer. Wenn man einen Salzstock für ein Endlager nutzen will, sucht man sich natürlich einen, bei dem sich die gesunde Kernzone in einem Bereich von 800 Metern befindet. Dahin kann man gut kommen.

Damals war die Zusammenstellung in Arbeit. Wir haben versucht, das, was schon greifbar war, für unsere Arbeiten zu verwenden.

den. Wir als Forscher waren darauf angewiesen, das Material zu nehmen, das frei zugänglich war.

Ich komme jetzt auf die internationale Zusammenarbeit zu sprechen. Heute Morgen bin ich nicht auf den entsprechenden Begriff gekommen. Wir haben das im Rahmen der Vorsorgeforschung gemacht. Der Titel im Bundeshaushalt lautete: „Vorsorgeforschung für die Endlagerung“. Darum haben wir uns an der Forschung zum Granit und zum Ton beteiligt.

Granit haben wir zu einem Ende geführt, von dem wir meinen, das Wesentliche erreicht zu haben. Wir haben 1998 - ich glaube, es war in diesem Jahr - zusammen mit der Nagra alle gesammelten Daten, Ergebnisse und Erfahrungen veröffentlicht unter dem Titel „Conclusions of the Tunnel Near-Field“. Alle Informationen, die man grundsätzlich dafür braucht, um in Deutschland einmal in den Granit gehen zu können, befinden sich darin: Welche Methoden werden angewendet? Wie macht man das? Das andere ist dann wieder eine standortspezifische Frage, die man sowieso jeweils separat klären muss.

Damit ist das Granitprogramm bis auf ein paar Kleinigkeiten eigentlich abgeschlossen. Das Tonprogramm läuft noch, und zwar sehr intensiv. Es gibt in der Schweiz das Untertagelabor Mont Terri. Die Franzosen haben in Lothringen eine Region ausgewählt, in der sie ein Endlager für hochradioaktive Abfälle bauen wollen. Eine ähnliche Anlage wie Gorleben ist bereits als Forschungsbergwerk in Betrieb. Man hat im Gesetz jetzt festgelegt, dass im Umkreis von 25 Kilometern der Platz gefunden werden soll, an dem das Endlager gebaut wird.

In Mont Terri in der Schweiz werden viele technische Vorarbeiten durchgeführt. Wir sind dabei. Es geht in diesem Zusammenhang zum Beispiel um die Frage der Migration von Radionukliden durch die fast undurchlässigen Tone. Die Radionuklide werden durch Tone stark absorbiert. Das sind sehr interessante, aber auch sehr spezielle Fragestellungen. Dort sind viele Forschergruppen tätig. Gerade in der letzten Woche war mein Kollege Professor Stahlmann mit Braunschweiger Studenten vor Ort und hat sich das angeschaut.

Ich komme nun auf die Frage bezüglich des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs zu sprechen. Wenn ich mich richtig erinnere,

Herr Kollege, hatten wir das³⁶ damals so definiert: 100 Meter um das Endlager herum. Das ist aber eigentlich nichts Besonderes; denn gerade für das Salz war von der Bergbehörde frühzeitig signalisiert worden: Wenn ihr in Anhydritbereiche oder in Bereiche anderer Salzlager kommt, müsst ihr einen Abstand von 200 Metern zu den Grenzbereichen halten, in denen das Bergbaufeld aufhört. Das sind alte Regeln, die im Berggesetz festgeschrieben sind und die eigentlich auch sehr weit tragen. Wenn die 50 Meter des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch die Untersuchungen nicht zu qualifizieren wären, dann hätten wir ein Problem. Aber dieses Problem sehe ich nicht.

Zur Laugenmetamorphose. Das ist ein Themenbereich für sich. Was haben wir für Laugen? Wir sprechen von Steinsalzlaugen. Es gibt aber auch die Calcium-, Magnesium- und Chloridlaugen³⁷, die wiederum ein höheres³⁸ Lösungspotenzial haben. Es ist also gut, wenn man den Grubenbau abseits von Bereichen durchführt, die laugenführend sind oder laugenführend sein können. Es gibt dazu Rechenverfahren. Wir haben auch viele Laborversuche dazu gemacht, um zu sehen, wie sich das alles verhält. Es ist aber am besten, wenn solche Bereiche nicht vorhanden sind. Darum werden an einem möglichen Endlagerstandort, den man im Salz erkundet, relativ viele Bohrungen im Einlagerungsbereich durchgeführt, um sicherzustellen, dass es da keine Laugen gibt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Wort für die Fraktion Die Linke hat die Kollegin Dorothee Menzner.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich habe Fragen an Professor Brewitz. Sie haben vorhin ausgeführt, dass Salz nicht gleich Salz ist und dass gerade das Staßfurtsalz aus Ihrer Sicht eine besondere Eignung hat. Weiter haben Sie festgestellt, dass man vor Ort jeweils erkunden muss, inwieweit die Eignung gegeben ist. Welchen Einfluss haben aus Ihrer Sicht die Untersuchungsbereiche, die man für ei-

nen Salzstock festlegt? Diese können sich ja verändern. Sie hatten auch ausgeführt, wie wichtig zum Beispiel der Abstand zum Rand des Salzstockes ist. Welche Einflüsse ergeben sich in welchen Bereichen eines Salzstockes, der, wie Sie ausführten, große Dimensionen haben kann? Sind da alle Bereiche in gleicher Weise zu erkunden? Ganz konkret gefragt: Wie bewerten Sie es, dass sich der Erkundungsbereich in Gorleben im Vergleich zur ursprünglichen Planung aus dem Jahre 1983 deutlich verändert hat?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Für Gorleben habe ich direkt nie gearbeitet. Ich bin Forscher und führe standortunabhängige Forschung durch. Daher kann ich Ihnen nicht alle Befunde, die man dort ermittelt hat, nennen. Ich war da nicht eingebunden. 1983 gab es - auf dieses Jahr beziehen wir uns ja - auch noch nichts in dem Sinne.

Ich kann Ihre Frage insoweit beantworten, als ich sagen kann: In der frühen Phase war es an der Stelle sehr wichtig, zu erkennen, was es mit dem sogenannten Hauptanhydrit auf sich hat. Man hatte aufgrund der Überlagerungs-Untersuchung auf Grundlage der Geophysik gewisse Vorstellungen. Es ging um die Frage: Wo genau ist der Hauptanhydrit? Denn er kann ein Laugenbringer sein. Auf diese Frage kam es an.

Man hat dann - das finde ich sehr interessant - gesagt: Wir können ihn vermeiden, indem wir einfach in die Mitte des Salzstockes bohren; da haben wir ihn dann nicht. - Das hat man aber nicht getan, sondern man hat gesagt: Wir legen die Schächte auf der anderen Seite des Hauptanhydrits an. Damit zerstören wir das ungestörte Gebirge, das wir ja suchen, nicht. Wir müssen allerdings den Hauptanhydrit feststellen. Das haben die Bergleute und die Geologen getan. Sie haben von dem entsprechenden Niveau im Schacht aus - sie waren bei 800 Meter - ihre Vorbohrungen durchgeführt und haben den Hauptanhydrit gefunden. Das war aber kein starkes, dickes Band, sondern diese Schicht bestand aus einzelnen Schollen. So muss man sich das vorstellen.

Die Geologen haben sich dann einen Bereich herausgesucht, in dem er quasi nicht vorhanden war. Dann sind sie in das ungestörte Feld, das sie erkunden wollten, hineingefahren. Dabei ging es um die Frage, wo der Hauptanhydrit liegt und ob er Lauge beinhaltet. Mit der internen Erkundung kann

³⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „das“, setze „den“, Anlage 1

³⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Calcium-, Magnesium- und Chloridlaugen“, setze „Calcium-Magnesium-Chloridlaugen“, Anlage 1

³⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „höheres“, setze „anderes“, Anlage 1

man natürlich feststellen, ob genügend Abstand zum Hauptanhydrit besteht. Dabei handelt es sich um Erkundungsergebnisse. Sie werden Informationen dazu von den Fachleuten, die das gemacht haben, erfragen. Sie³⁹ werden Ihnen viel dazu sagen können. Aber 1983 konnte man das so genau nicht wissen. Das bekommt man erst durch eine untertägige Erkundung heraus. Nur so kann man das feststellen.

Entschuldigen Sie, wenn ich Folgendes sage - ich will damit niemandem zu nahe treten -: Für mich ist eigentlich der Abschluss der Erkundung, also der Zeitpunkt, zu dem man die Grobdaten hat, die Grundlage einer Grundsatzdebatte über die Frage, ob wir das haben wollen oder nicht.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Sie haben vorhin gesagt, dass es in dem Sinne keine wasserfreien Gesteine gibt. Man müsse immer von Mikrotröpfchen oder Laugeneinschlüssen ausgehen. Weiter haben Sie festgestellt, dass Salz im Prinzip zwar ein wasserfreies Gestein sei, es gebe aber Salzstöcke, bei denen das nicht der Fall sei. Wie ist Ihre konkrete Erfahrung mit Laugeneinschlüssen in Salzstöcken? Was bedeutet das konkret? Sind sie immer identisch oder gibt es da Unterschiede? Wie viele der norddeutschen Salzbergwerke sind von größeren Laugeneinschlüssen betroffen? Können Sie zu deren Anzahl oder Anteil in Prozent etwas sagen? Kann man mit Sicherheit sagen, dass es sich bei Gorleben um einen wasserfreien Salzstock handelt?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Frau Menzner, das sollte man einen ausgewiesenen Salzgeologen oder jemanden fragen, der die norddeutschen Salzstöcke kennt. Ich habe diese Frage im Rahmen unseres systemanalytischen Modells aufgegriffen. Genau diese Frage habe ich den Geowissenschaftlern gestellt. Darauf haben sie geantwortet: Das wissen wir auch nicht; das kann eigentlich nur die untertägige Erkundung ergeben. Ich habe erwidert: Wir müssen aber rechnen. Daraufhin haben sie geantwortet: Gut, dann nehmt einfach einmal an, dass es unten eine 1 000 Kubikmeter große Laugenblase gibt, die sich öffnet, wenn endgelagert wird. Ich habe entgegnet: Gut, damit können wir arbeiten.

³⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Sie“, setze „Diese“, Anlage 1

Bei diesen Szenarien handelt es sich aber um Annahmen. Das ist in keiner Weise gesichert. Man darf auch nicht das berechnete Ergebnis nehmen und sagen, dass es gesichert ist. Es ist eine Annahme, damit wir einen Ansatz haben, um damit umgehen zu können.

Es ist in der Tat interessant - das geht über Ihre Frage hinaus -: Wenn eine solche Erkundung durchgeführt wird, dann muss die Sicherheitsanalyse quasi Hand in Hand damit laufen. Die Erkenntnisse daraus wachsen genauso wie das Wissen, das man erhält, wenn man sich dort unten die Steine ansieht. Andere Länder haben das gemacht. Bei uns ist das wegen der unterschiedlichen Aufgabenlage leider nicht so gemacht worden. Man kann eine Sicherheitsanalyse im Nachhinein nur dann überzeugend vertreten, wenn man das Entstehen des Wissens mitverfolgt hat. Es kann nicht so sein, dass jemand sagt: Hier sind die Datensätze, jetzt rechne mal.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Verstehe ich Sie richtig, dass es auch nach dem damaligen Wissensstand sinnvoller gewesen wäre, mehrere geologische Formationen vergleichend zu untersuchen? Dann hätte man Vergleichsmöglichkeiten. Außerdem lernt man im Laufe der Zeit dazu.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigung, da widerspreche ich Ihnen. Erst einmal muss ein Objekt richtig untersucht werden. Dann kann man sich der Frage zuwenden, wie man die Einzelteile und das Gesamte bewertet. Das ist eine Sache, die über den Aufgabenbereich des Geowissenschaftlers hinausgeht. Dann kommen der Strahlenschätzer⁴⁰ und andere hinzu. Das ist zwar⁴¹ alles legitim. Aber erst einmal muss ein Objekt vollständig untersucht werden. Wenn die Fachleute vor diesem Hintergrund sagen, dass es ihnen nicht ausreicht, hat man zumindest einen Maßstab dafür, bis zu welchem Grad eine Untersuchung nicht ausreichend ist. Aber von vornherein kann man nicht gleichzeitig mehrere Standorte untersuchen. Das hilft nicht weiter.

⁴⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche Wortteil „schätzer“, setze Wortteil „schützer“, Anlage 1

⁴¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „zwar“, Anlage 1

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Fragerecht hat jetzt die Fraktion Bündnis 90/Die Grünen.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Kreusch, wie kann ich feststellen, dass mir etwas nicht reicht?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Damit haben Sie eine Frage gestellt, die schwierig zu beantworten ist, und zwar aus einem ganz einfachen Grund: Wir reden über sehr lange Zeiträume, während derer der Endlagerstandort dicht sein⁴² muss. Niemand kann prognostizieren, wie das in der Zukunft aussieht. Man kann das alles letztendlich mit rechnerischen Modellen abbilden, und man legt Szenarien zugrunde. Die werden durchgespielt, und dann sieht man, was dabei passiert.

Im Grunde genommen ist die Sicherheit, die man dadurch gewinnt, immer nur eine relative Sicherheit. Ich habe das heute in meinem Vortrag schon einmal gesagt: Es geht nur darum, eine Restunsicherheit, die jeder Standort - auch der am besten geeignete - hat, zu minimieren. Um diese Restunsicherheit zu minimieren, muss man - da habe ich eine andere Position als der Kollege Brewitz - zwingend mehrere Standorte genau untersuchen und miteinander vergleichen. Denn nur dann kann der relative Vorteil des einen⁴³ Standortes gegenüber den anderen festgestellt werden.

Es reicht auch nicht, wenn gesagt wird: Es genügt, wenn wir einen geeigneten Standort haben; das ist doch gut genug. - Meiner Meinung nach ist das nicht gut genug. Er mag zwar formal den Sicherheitskriterien genügen; aber wenn man diesen Standort nicht mit anderen vergleicht, kann man nicht wissen, wie er sich zu anderen ebenfalls potenziell geeigneten Standorten verhält. Es mag sein, dass der Salzstock 100 Kilometer weiter deutlich besser geeignet ist, was man feststellen kann, wenn man ihn⁴⁴ untersucht. Deshalb ist das formale

Geeignetsein eine weniger kluge Herangehensweise.⁴⁵

Besser ist, man betrachtet zwei, drei hochrangige Standorte, die sich schon im Verfahren befinden⁴⁶, und vergleicht sie. Dann kann man sagen, dass von drei Standorten einer der relativ beste mit der geringsten Restunsicherheit bezüglich der Langzeitsicherheit ist. Dieser wird dann das Endlager. Damit hat man noch keine Gewähr dafür, dass in Zukunft irgendetwas nicht passiert; aber man hat das, was der Mensch machen kann, getan: eine vergleichende Bewertung.

Die Geowissenschaften kommen aus der Historie heraus. Sie haben sich entlang vergleichender Bewertungen entwickelt. Es gab vergleichende Bewertungen von Gesteinen, Fossilien usw. Im Grunde genommen ist das bei der Endlagerung genauso. Ein geologisches Objekt wie ein Salzstock mit Deckgebirge kann man nur bewerten, wenn man einen Vergleich zwischen verschiedenen Salzstöcken mit Deckgebirgen anstellt. Es gibt welche, die sind für die Endlagerung besser, andere sind weniger gut. Man sollte den nehmen, der am besten ist.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Ich ziehe eine Parallele zu der Frage: Wie bekomme ich heraus, welches Wirtsgestein am besten geeignet ist? Herr Brewitz, Sie sagten, international sei das Salz damals als geeignetes Wirtsgestein betrachtet worden. Zumindest heute ist mein Eindruck eher, dass das Salz international keine so hohe Wertschätzung mehr genießt. Aber Sie wissen dazu sicher mehr. Deswegen frage ich, welche Länder damals das Salz besonders hervorgehoben haben und wie die Realisierung in diesen Ländern fortgeschritten ist. Gibt es Länder, die mit Tiefenlagerung - davon reden wir auch in Deutschland - Erfahrungen gemacht haben? Es geht mir nicht um eine Flachlagerung, von der ich weiß, dass sie an einer Stelle erfolgt. Gibt es da Erfahrungen? Wie sehen die aus? Kennen Sie Publikationen, die für die besondere Eignung von Salz als Wirtsgestein sprechen? Warum scheiterten aus Ihrer Sicht Endlagerprojekte wie zum Beispiel Yucca

⁴² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „dicht sein“, setze „die Abfälle isolieren“, Anlage 2

⁴³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „des einen“, setze „eines“, Anlage 2

⁴⁴ Ergänzung des Sachverständigen: „vergleichend“, Anlage 2

⁴⁵ Umformulierung des Sachverständigen: „Deshalb ist die rein formale Herangehensweise weniger klug.“, Anlage 2

⁴⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „befinden“, setze „qualifiziert haben“, Anlage 2

Mountain in den USA? Diese Frage stelle ich auch Herrn Kreusch.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Natürlich hilft es, wenn wir etwas vergleichen können; da gebe ich dem Kollegen recht. Ich möchte Ihr Augenmerk auf etwas richten, was sich unmittelbar getan hat. Am 17. November letzten Jahres hat sich in Brüssel die Technologieplattform Endlagerung für hochradioaktive Abfälle gebildet. Dadurch wird - wie das bei allen Technologieplattformen der Fall ist - eine Vision ausgedrückt: Die ersten Endlager für hochradioaktive Abfälle in Europa sollen 2025 in Betrieb gehen. Das wird jeweils ein Endlager in Finnland und in Schweden sein.

Wenn wir unser Konzept, unseren Standort bewerten und fragen, was das ist und was es kann, können wir das, was die Kollegen in den anderen Ländern gemacht haben, heranziehen. Dann haben wir genau das, was hier gefordert wird. Darum bin ich dafür, dass wir die Endlagerforschung im internationalen Rahmen weiter betreiben.

Zum Salz. Ausgangspunkt für Salz war Amerika. Amerika hat ein Endlager im Salz für nicht wärmeentwickelnde, aber langlebige radioaktive Abfälle aus dem militärischen Bereich. Die Transuranelemente werden dort eingelagert. Das ist die WIPP-Site, die seit etwa 1996, 1997 in Betrieb ist. Es ist eine Tiefenlagerung. Nach einem langen Genehmigungsverfahren - auch das war nicht einfach - läuft das. Es handelt sich um das einzige, das in dieser Kategorie von Endlagern weltweit bisher läuft.

Selbstverständlich hatten auch die Holländer - auch weil ihr Land in der nordeuropäischen Tiefebene liegt - großes Interesse am Salz. Sie haben sich aber grundsätzlich aus dem Programm zurückgezogen. Des Weiteren hatten die Spanier Interesse. In Holland ist es kein großes Problem - dort hat man nur ein kleines Kraftwerk -, mit den Abfällen umzugehen. Das war eigentlich marginal. Die haben sich an der Forschung beteiligt, das nachher aber nicht umgesetzt. Das ist auch im Parlament so beschlossen worden.

Die Spanier hatten bei der Endlagerforschung in einer bestimmten Phase das Salz mit auserkoren, aber sie haben sich aus allem zurückgezogen und ein oberflächiges⁴⁷

Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle gebaut.

Von daher gibt es im Augenblick nicht sehr viele Beispiele für Lager im Salz. Sie sprachen von Yucca Mountain. Yucca Mountain - Sie wissen das wahrscheinlich besser als ich - war quasi im Genehmigungsverfahren. Präsident Obama hat nach seiner Wahl - wir wissen, wie das passiert ist - das Projekt gestoppt und aufgelöst, so dass Amerika im Augenblick kein Endlagerprojekt hat. Dort wurde die Blue Ribbon Commission eingesetzt. Die arbeitet weiter. Bei ihr steht Salz mit oben auf der Tagesordnung.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Zum Salz als Wirtsgestein nur einen Satz: Es gibt kein bestes Wirtsgestein. Die Wissenschaft hat das im Laufe der Diskussion der letzten Jahre über Salz und Ton festgestellt. Auf allgemeiner Ebene kann nicht gesagt werden: Ton ist besser als Salz, oder Salz ist besser als Ton. Diese Entscheidung kann nur getroffen werden, indem man sich an einem ganz konkreten Standort orientiert. Entweder ist der Standort gut genug, oder er ist nicht gut genug. Das kann Salz oder Ton sein. Ich denke, da sind wir uns einig.

Die Frage, wie andere Länder mit dem Thema Salz umgehen, ist im Prinzip beantwortet. Dänemark und die Niederlande haben das einmal ins Auge gefasst. Das spielt jetzt aber keine Rolle. Es hat gute Gründe gegeben, warum Obama den Standort Yucca Mountain aufgegeben hat. Er hat ihn aufgegeben, weil es Probleme mit der zukünftigen Lage des Grundwasserspiegels gab. Wenn der Grundwasserspiegel dort ansteigt, wird das Endlager möglicherweise geflutet. Auch die Frage der vulkanischen Aktivitäten hat eine wichtige Rolle gespielt. Die Kritiker von Yucca Mountain haben das schon lange Zeit vorgebracht. Das hat aber nie einen Widerhall gefunden. Mit der neuen Administration hat sich das geändert.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: In der nächsten Fragerunde hat die CDU/CSU-Fraktion das Wort.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich bin über das, was Herr Kreusch gerade gesagt hat, etwas überrascht: „Es gibt kein bestes Wirtsgestein.“ Das habe ich auch schon oft gelesen. Dann hat er gesagt: Ein Standort ist gut genug oder eben nicht. Auch das habe

⁴⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „oberflächiges“, setze „oberflächennahes“, Anlage 1

ich oft gelesen. Zum Beispiel sagt das Bundesverwaltungsgericht: Ein Standort muss geeignet sein. Aber dann haben Sie gesagt: Ich will das beste Endlager und den bestmöglichen Standort. - Ich frage Sie, Herr Professor Brewitz: Ist das Stand von Wissenschaft und Technik? Halten Sie das für verantwortlich? Wenn ich sagen würde, jede Wirtsgesteinsinformation muss standortspezifisch untersucht werden, müsste ich, zugespitzt gesehen, eigentlich ganz Deutschland untersuchen, um am Ende zu wissen, was das beste Endlager ist. Für mich als Laien stellt sich die Frage: Was mache ich denn in der Zwischenzeit? Da kann ich nur zwischenlagern, und das mag deutlich gefährlicher sein. Wie bewerten Sie vor dem Hintergrund des Standes von Wissenschaft und Technik die Frage: Ist ein geeignetes Endlager - unabhängig von der juristischen Frage - auch wissenschaftlich das, worum es Ihnen geht? Oder wie bewerten Sie die Aussagen von Herrn Kreusch zu einem bestmöglichen Standort? Was ist die Alternative? Über welche Zeiträume würden wir uns unterhalten, wenn wir dem Auswahlverfahren folgen würden, das Herr Kreusch vorgeschlagen hat? Wäre es nicht nahezu unverantwortlich, in der Zwischenzeit eine Zwischenlagerung vorzunehmen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie spitzen die Frage zu. Ich bitte dabei zu bedenken: Was wollen wir eigentlich? Wir wollen nicht mehr schwach und mittelstark radioaktive Stoffe endlagern, sondern ein relativ kleines Volumen hochaktiver, wärmeerzeugender Abfälle. Wenn wir uns überlegen, was das beste Konzept dafür ist, muss ich sagen: Für wärmeerzeugende Abfälle ist Salz das Beste. Das ist natürlich schwer in der Community zu vermitteln, und ich mache das auch ungern. Insbesondere gilt das auch für die Länder, die andere Konzepte haben. Aber Sie können sich vorstellen, dass wir uns im Kollegenkreis manches Mal darüber unterhalten.

Nehmen wir nur einmal die Schallgrenze von 10 000 Jahren - für die ein profunder Sicherheitsnachweis erbracht werden muss; das andere wäre ein gestufter Sicherheitsnachweis -, dann müssen wir schon relativ genau wissen, was passiert. Dann muss gefragt werden, wie effektiv die Kupferhüllen bei der Korrosionsfestigkeit sind. Ich muss genau wissen, wie sich der Bentonit in einem Wärmefeld verhält. Es muss ausgeschlossen

werden können, dass Kolloide vorhanden sind, die sich in besonderem Maße gerade mit Bentonit bilden und nachher ein Transporteur besonders für Plutonium sind.

Alle diese Fragen müssen beantwortet werden. Auf der anderen Seite habe ich ein weitestgehend trockenes Gestein, das sehr positiv auf den Wärmeeintrag reagiert, indem es nämlich die Wärmequelle relativ sofort umschließt. Wir haben das in unseren Versuchen gesehen. Wir hatten in einem Bohrloch innerhalb von Monaten einen Formschluss und nachfolgend den Kraftschluss des aufrückenden Gebirges. - Ich rede jetzt erst einmal über das Konzept und nicht über irgendeinen Standort.

Wenn man dann in den Ton hineingeht, weiß man vielleicht auch nicht genau, wie er auf die Wärme reagiert. Der Ton hat eine Feuchtigkeit von normalerweise 20 oder 30 Prozent. Die ist im Kristallgitter enthalten. Dann kommt das Wärmefeld; die Feuchtigkeit wird herausgetrieben. Das heißt, der Ton wird getrocknet. Es werden Rissflächen erzeugt. Man kann sagen: Das geht wieder weg, und dann kommt das Wasser zurück. Aber das sind teilweise irreversible Prozesse.

Wenn das alles richtig schön nach wissenschaftlichen Methoden aufgearbeitet wird, ergeben sich eine ganze Reihe von Fragen. Die Fragen beim Salz in Bezug auf hochradioaktiven Abfall, zum Beispiel in einem Bohrloch, sind weitgehend geklärt. Ich sage Ihnen jetzt meine persönliche Meinung, die aus 30 Jahren resultiert, in denen ich damit zu tun gehabt habe. Es gibt eine ganze Reihe von Kollegen, die das stützen werden.

Der Kollege Kreusch fragte: Was sind denn die Restunsicherheiten? Wo gibt es sie? - Natürlich müssen wir die definieren. Natürlich werden wir daran zur Vertrauensbildung arbeiten. Wenn wir die Frage beantwortet haben, welches das beste Konzept ist, nähern wir uns auch der Frage, welches der beste Standort ist. Herr Kreusch sagte, das sei dann eigentlich egal. Wenn das Konzept gut ist, dann würden 200 oder 250 Meter einschlusswirksamer Gebirgsbereich im Salz für diese Wärmequelle reichen. Dann ergibt sich nicht mehr die Frage: Wie ist das Deckgebirge genau aufgebaut?

Ich vertrete in sehr starkem Maße - das bringe ich immer wieder in die Diskussion hinein - die Auffassung, erst einmal die Systeme miteinander zu vergleichen, festzustellen, wo Forschungsbedarf besteht, wo man etwas weiß und wo man etwas kann. An-

schließlich fragen wir: Was heißt das für den Standort? Dann sind wir der Antwort auf die Frage sehr schnell sehr viel näher.

Es wurde nach den Zeiträumen gefragt. Der Herr Kollege Kreusch hat gesagt, die ersten 1 000 Jahre seien eine ganz wichtige Phase. Da hat er recht. Während dieser Zeit besteht die Wärmelast. Wir wissen, dass die Wärme nach 1 000 Jahren abklingt. In diesen 1 000 Jahren im Salz gibt es Bewegung. Aber sie schließt eben auch die Wärmequellen ein.

Alles andere ist dann gestaffelt. Inwiefern haben wir dann ein Grundwassermodell im Salz, im Granit oder im Ton zu berücksichtigen und zu bearbeiten? Das können wir dann diskutieren. Es geht um die Frage: Kommt aus dieser Wärmequelle, also aus dem Abfall, etwas heraus oder nicht? Wie ist es beim Granit? Wie ist es beim Ton?

In Finnland und Schweden - wir arbeiten an einer strategischen Forschungsagenda - steht der Bentonit, den man seit 20 oder 30 Jahren untersucht, als die geotechnische Barriere immer noch im Vordergrund der Untersuchungen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Dazu habe ich eine Nachfrage. Der Zeitfaktor bezog sich auf die Standortauswahlprozesse und die Erkundungsdauer. Man könnte, selbst wenn man einen geeigneten Standort hat - ich formuliere das bewusst laienhaft und bitte um Nachsicht -, noch einmal 3 oder 30 Kilometer weiter nachsehen, ob die Salzformation dort nicht vielleicht noch besser ist. Es ist bekannt, wie lange untertägige Erkundungsprozesse dauern. Insofern bedeutet die Forderung von Herrn Kreusch - ich weiß nicht, ob ich das richtig verstanden habe - im Endergebnis, dass man vielleicht noch im nächsten Jahrhundert erkundet, und dann muss bis dahin mit Zwischenlagern gearbeitet werden. Ist das richtig oder falsch? Fairerweise sollte auch Herr Kreusch dazu Stellung beziehen. Nehmen Sie das in Kauf? Meinen Sie, das muss so sein, und dann müssen wir in der Zwischenzeit mit Zwischenlagern arbeiten?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir haben das damals im AkEnd besprochen. Da gibt es Kollegen, die gesagt haben: Für solch einen Standort braucht man 30 Jahre, um das zu qualifizieren, sprich: um das zu machen. Ich meine: Wenn wir gut sind, schaffen wir es in 20 Jahren. Bei drei

Standorten benötigt man pro Standort 20 Jahre. Dann sind die Grundarbeiten durchgeführt worden, wenn alles normal läuft. Das muss dann ausgewertet werden. Also kommen wir wahrscheinlich doch pro Standort auf 30 Jahre.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ihre Frage ist einfach zu beantworten. Erstens. Wir lagern den ganzen Kram schon heute zwischen. Es wird noch für einige Jahrzehnte Zwischenlagerung geben, ob wir ein Endlager haben oder nicht. Wenn die Abfälle,⁴⁸ die abgebrannten Brennelemente aus den Reaktoren herauskommen, müssen sie wegen der enormen Wärmeentwicklung für 20 bis 30 Jahre zwischengelagert werden, bevor sie überhaupt in ein Endlager hineinkommen können. Das hat man so oder so.⁴⁹ Insbesondere wenn man die Reaktoren noch länger laufen lässt, wird natürlich die Zwischenlagerzeit insgesamt länger.

Ihre Frage war, wie lange ein solches Erkundungsprogramm dauert. Ein solches Erkundungsprogramm müsste in 20 Jahren umsetzbar sein, und zwar für zwei oder drei Endlagerstandorte. Diese Standorte erkundet man nicht einen nach dem anderen, sondern parallel. Die dort gewonnenen Daten und Befunde werden beurteilt. Auf der Grundlage bestimmter Kriterien und Ansichten sagt man dann: Dieser Standort ist der beste von den dreien. - Vielleicht gibt es auch zwei, die gleich gut sind, und der dritte ist schlechter. Dann kann man sich unter den zweien einen aussuchen. So sieht das aus, und so sollte es auch sein. Das ist das, was man heute macht. In der Schweiz wird zurzeit genauso vorgegangen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich habe eine Frage zum einschlusswirksamen Gebirgsbereich. Es gibt da einen Unterschied in den Argumentationen von Professor Brewitz und Herrn Kreusch. Herr Kreusch, Sie waren Mitglied im AkEnd. Es gibt einen Abschlussbericht, in dem, wie mir gesagt wurde, dieses Thema im Konsens mit allen Mitgliedern angesprochen worden ist und gesagt wurde, ein einschlusswirksamer Gebirgsbereich ist Teil des Endlagersystems, der im Zusammenwirken mit den technischen Verschlüs-

⁴⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „die Abfälle“, Anlage 2

⁴⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Das hat man so oder so.“, Anlage 2

sen den Einschluss der Abfälle sicherstellt. Das steht im Grunde gegen Ihre Argumentation. Warum haben Sie denn damals diesem Abschlussbericht, der - wenn das richtig ist - im Konsens erstellt worden ist, zugestimmt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ich verstehe nicht, in welcher Form das gegen meine Ansichten spricht.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Wir reden jetzt nicht über einen bestimmten Endlagerstandort. Aber wenn eine Mächtigkeit von 50 Metern oder mehr gegeben ist, würde das nach dem Abschlussbericht ausreichen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Natürlich würde das ausreichen. - Ich muss jetzt etwas mehr in die Tiefe gehen und erzählen, um was es zu Zeiten des AkEnd bei dem einschlusswirksamen Gebirgsbereich überhaupt ging. Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist durch die Geschwindigkeit definiert worden, mit der sich die Abfälle sozusagen per Diffusion, Molekularbewegung - nichtfließender Art - mit dem Wasser bewegt.⁵⁰ Für Ton und auch für Salz ist das ausgerechnet worden. Beim Salz hat man ausgerechnet, wie lange sich per Diffusion ein Teilchen von Punkt A bis zum Punkt B bewegt. Setzt man die Zeit, für die man Sicherheit gewährleisten soll oder muss, mit 1 Million Jahre an, kann man das durch eine einfache Rechnung ermitteln. Wenn es sich um ganz reines Salz handelt, kommen dabei etwa 30, 40 oder 60 Meter heraus. Das ist relativ wenig. Beim Ton sind es vielleicht ein paar Hundert Meter, also viel mehr. Beim Ton bewegt es sich schneller.

Das nannte man „einschlusswirksamer Gebirgsbereich“. Er ist im Salz kleiner als im Ton; das ist ganz klar⁵¹. Dies ist ein Vorteil für Salz. Demgegenüber muss man auch erkennen, dass noch andere Dinge, von denen heute noch keiner gesprochen hat, eine Rolle spielen. Die Löslichkeit des Salzes stellt ein sehr großes Problem dar. Das vergisst man gerne.

Beim Salz ist die Löslichkeit relativ hoch. Es gibt Salzarten im Salzstock, die noch wesentlich leichter löslich sind als Steinsalz.

Es gibt Kalisalze, die zum Teil sehr leicht löslich sind. Auch das führt zu Problemen. Ich will das nicht weiter vertiefen. Aber ich möchte feststellen: Beim Salz gibt es Probleme, die heute noch nicht angesprochen wurden. Darüber hinaus ist der einschlusswirksame Gebirgsbereich erst einmal eine rechnerische Größe, um zu sehen, wie viel⁵² Salz überhaupt benötigt wird, um im Idealfall den Einschluss zu gewährleisten.

Auch beim Salz - das gilt ebenso für den Ton - ist es so, dass es keine ideale Situation geben wird. Die Abfälle werden nicht in Kugelform in Glocken mit homogenem Salz von 30 Metern Durchmesser liegen.⁵³ Vielmehr müssen die Abfälle dort⁵⁴ hingebraucht werden. Es gibt Strecken dorthin. In dem Salz gibt es Störungen.⁵⁵ Es wird ein Schacht nach oben in die Biosphäre benötigt, um die Abfälle herunterzubringen. Das heißt, es gibt dort gestörte Verhältnisse. Die Strecken und Schächte müssen irgendwann auch einmal abgedichtet werden. Diese Abdichtungen werden von Menschen geschaffen. Die Abdichtungen werden überprüft. Dabei kommen neue Probleme zum Tragen.

Zusammenfassend stelle ich fest: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist eine vernünftige Annahme theoretischer Natur. Aber es tauchen noch andere Probleme auf. Bei Salz geht es um Wasser. Es geht um die Abdichtung der künstlichen Wegsamkeiten im Salz und auch im Ton. Das alles muss man noch berücksichtigen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, sehen Sie das genauso? Auch Sie waren Mitglied im AkEnd.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Zu den Ausführungen zum einschlusswirksamen Gebirgsbereich: Es war in der Tat so, dass wir uns diese Gedanken gemacht haben. Das erstreckte sich auf die in Deutschland vorkommenden verschiedenen geostrukturellen Verhältnisse. Wir haben zum Beispiel gewisse Lagerkonfigurationen bewertet, wie sie im Schacht Konrad zu se-

⁵⁰ Umformulierung des Sachverständigen: „..., mit der sich die Radionuklide per Diffusion im Wasser bewegen.“, Anlage 2

⁵¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ganz klar“, setze „bekannt“, Anlage 2

⁵² Ergänzung des Sachverständigen: „reines“, Anlage 2

⁵³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Die Abfälle werden nicht in Kugelform in Glocken mit homogenem Salz von 30 Metern Durchmesser liegen.“, Anlage 2

⁵⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „dort“, setze „ins Salz“, Anlage 2

⁵⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „In dem Salz gibt es Störungen.“, Anlage 2

hen sind. Dazu haben wir - ohne hier Zahlen zu nennen - gesagt: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist relativ groß.

Über die Löslichkeit des Salzes haben wir in der Tat heute noch nicht gesprochen. Die Löslichkeit des Salzes ist ein Grundthema. Die Natur hat uns hier etwas vorgemacht. Das Salz ist aufgestiegen. Es kam in die grundwasserführenden Schichten hinein und wurde dort vom Wasser gelöst. Darum gibt es überall in Norddeutschland hochsalinare Tiefenwässer. Es ist hier im Normalfall nicht möglich, in 600 Meter Tiefe Trinkwasser zu erbohren. Sie können es nicht trinken.

Das Salz wurde also abgelöst. Als Folge dieser Ablösung hat sich über den Salzstöcken ein sogenannter Gipshut gebildet. Was ist ein Gipshut? Dabei handelt es sich um die Anteile von Ton und Anhydrit in den verschiedenen Salzbanken und -bändern. Die sind nämlich nicht gelöst worden. Sie haben sich dort angelagert.⁵⁶

Das haben wir auch in Gorleben. Auch dort haben wir einen Gipshut. Der wächst von oben nach unten und nicht von unten nach oben. Da sieht man, was sich in den verschiedenen Phasen, auch der⁵⁷ Eiszeiten, gebildet hat. Es handelt sich nicht um einen beliebigen Prozess der Ablösung und Ablaugung. Auch das ist in eine gewisse Balance gekommen.

Der Kollege hat recht. Aber wir bauen Zugänge in das Salz. Eine der Hauptaufgaben - ich würde nicht sagen: die zu lösen sind⁵⁸; aber: denen⁵⁹ man sich zuwenden muss - besteht darin, entsprechende Verschlusssysteme zu entwickeln, um die Schächte nach Stilllegung des Endlagers so zu verschließen, dass sie verschlossen bleiben und Feuchtigkeit, Wasser nicht eindringen kann.

Ich sprach heute Morgen vom vollen Versatz unter Tage. Da, wo kein Hohlraum ist, kann auch keine Lauge oder Wasser hin. Das ist das System. Das muss gemacht werden. In unseren Forschungsprogrammen haben wir immer darauf hingewiesen: Bitte, gebt uns die Möglichkeit, diese Systeme erst einmal standortunabhängig zu entwickeln

und zu erproben, damit sie dann an einem bestimmten Standort eingesetzt werden können.

Ich sprach vorhin über die europäische Technologieplattform. Wir haben dort hineingeschrieben, dass „plugging and ceiling“ eines der herausragenden Themen in Bezug auf die geologischen Endlager ist. Hier bildet die Geologie - wie eben beim Salz - den Schwerpunkt. Das ist unstrittig. Es muss gemacht werden, ist aber machbar.

Wichtig ist auch: Diese Themen müssen vorher geklärt sein. Man kann sagen: Wir haben 70 Jahre Zeit, wenn wir das betreiben. Aber es gibt ein Genehmigungsverfahren. Vor dem Hintergrund der Diskussion, wie sie heute geführt wird - nicht wie sie 1983 geführt wurde -, tut man gut daran, wenn man diese Systeme vorweisen und sagen kann: Damit ist das machbar.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Herzlichen Dank. - Die CDU/CSU-Fraktion hat nach der nun folgenden Unterbrechung, die aufgrund der im Plenum anstehenden namentlichen Abstimmungen erforderlich ist, noch 3 Minuten und 1 Sekunde von ihrer Fragerunde zur Verfügung.

Ich unterbreche die Sitzung.

(Unterbrechung von 16.09 bis 17.25 Uhr)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Werte Gäste! Meine Herren Sachverständigen! Wir fahren mit der unterbrochenen Sitzung fort.

Alle Fraktionen sind anwesend. Wir sind damit beschlussfähig. Ich bitte die CDU/CSU, die restlichen 3 Minuten und 1 Sekunde ihrer Fragerunde wahrzunehmen.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Ausgehend von der These, dass die Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk von 1983 den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik in Deutschland darstellen und dabei auch internationale Empfehlungen berücksichtigen, frage ich: Erstens. Entsprachen nach Ihrer Einschätzung die Sicherheitskriterien dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik?

Zweitens. Welche internationalen Kriterien bzw. Vorgaben gab es? Wurden diese berücksichtigt? Ich bitte um kurze Antwort.

⁵⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „angelagert“, setze „(im Gipshut) abgelagert nach Ablaugung der Salze.“, Anlage 1

⁵⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „der“, setze „den“, Anlage 1

⁵⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „sind“, setze „ist“, Anlage 1

⁵⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „denen“, setze „der“, Anlage 1

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Sicherheitsanforderungen bzw. Sicherheitskriterien von 1983 haben damals schon⁶⁰ im Großen und Ganzen dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprochen. Sie waren aber in einer Hinsicht meiner Meinung nach zu hoffnungsvoll formuliert, und zwar bezüglich der Modellierung der Nuklidausbreitung. Diese wurde zu optimistisch gesehen. Das sieht man heute anders. Heute geht man nicht davon aus - das habe ich schon heute Morgen kurz angesprochen -, dass man Langzeitsicherheit formal dadurch nachweisen kann, dass ein Schutzziel durch modellierte Modellrechnungen erreicht bzw. nicht erreicht wird,⁶¹ das ist auch wichtig.⁶² Aber es müssen auch andere Argumente hinzukommen. Es muss ein ganzer Strauß an Argumenten hinzukommen, der belegt, dass ein Endlager geeignet ist.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Wer ist „man“ in diesem Zusammenhang? Sie sagten: „man geht davon aus“.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Das ist die wissenschaftliche Community. Das ist der sogenannte Safety Case. Er gilt als Nachweis für die Langzeitsicherheit eines Endlagers.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Im Grundsatz haben Sie das richtig formuliert. Es war damals der Stand von Wissenschaft und Technik, wobei man sagen muss: Wenn man diese Sicherheitskriterien aus heutiger Perspektive bewertet, stellt man fest, dass sie Ausführungsmaßgaben dafür darstellen, wie man ein Endlager baut, konstruiert und untersucht. Kriterien sind also zum Teil da; das sind die Schutzziele. Manche Dinge haben sich dann noch im Nachhinein ergeben, zum Beispiel was Langzeitsicherheit bedeutet. Eine Diskussion darüber, wie es sich mit der nächsten Eiszeit verhält, wurde schon geführt. Auch dadurch sind die Dinge weitergegangen. Ich möchte nur daran erinnern, dass wir später einen Sicherheits-

nachweis für Konrad geführt haben. Das war in der zweiten Hälfte der 80er-Jahre. Das gehört nicht hierhin, aber um das Thema abzuschließen, muss man sagen: Damals hat man zusammen mit der Genehmigungsbehörde des Leader-Landes⁶³ Niedersachsen gesagt: Okay, wir führen den Sicherheitsnachweis wie vorgegeben, aber machen auch Grundwasserberechnungen, und zwar für einen viel längeren Zeitraum, so wie wir das System verstehen. - Das war dann die Weiterentwicklung der Ausführungsmaßgaben.

Das stieß bei allen Seiten auf Zustimmung und entsprach auch dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik. Ich sage das deshalb, weil sich Anfang der 80er-Jahre in der Endlagerforschung sehr viel bezüglich der Fragen getan hat, wie man die Ziele erfüllt, wie man sich ihnen nähert und wie man einen Nachweis führt.

Zum Safety Case. Solche Termini kommen aus dem Ausland. Zum Beispiel in Finnland, Schweden und Amerika ist davon die Rede. Daher kommt es. Dieser Begriff bedeutet nicht mehr als die Sicherheitsakte. In der Sicherheitsakte werden alle Argumente zusammengetragen, die die Sicherheit und das Systemverständnis hinterlegen. Heute ist ein Thema noch nicht angesprochen worden - dabei geht es um lange Zeiträume -: natürliche Analogien. Manches können wir nicht berechnen; aber wir nähern uns dem Verständnis gewisser Prozesse in der Natur, indem wir Analogien betrachten, und das kann man. Die Grundwässer im norddeutschen Raum sind weitgehend versalzen. Das zeigt: Wenn ein regelmäßiger Wasseraustausch da wäre - dafür müsste man sorgen -, dann wäre das nicht so. Es handelt sich um fossile Wässer, die eine sehr lange Erneuerungszeit haben.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Nun ist die SPD-Fraktion wieder an der Reihe.

Marco Bülow (SPD): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Sie ist eigentlich banal. Da auch Wissenschaftler manchmal dazu neigen, unwissenschaftliche Antworten zu geben, fand ich es gut, dass Herr Kreusch darauf hingewiesen hat, dass der Nachweis der Langfristigkeitssicherung, wenn man mit 1 Million Jahren rechnet, nicht mit Sicherheit

⁶⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „schon“, Anlage 2

⁶¹ Umformulierung des Sachverständigen: „...., dass man Langzeitsicherheit formal alleine dadurch nachweisen kann, dass ein Schutzziel durch Modellrechnungen erreicht bzw. nicht erreicht wird.“, Anlage 2

⁶² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „das ist auch wichtig.“, Anlage 2

⁶³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Leader-“, Anlage 1

geführt werden konnte und deswegen Kriterien gefunden werden mussten, die dem möglichst nahekamen. Können Sie das noch etwas ausformulieren? Wie versucht man das? Wie wahrscheinlich ist es, dass es dann sicher ist? Auf welche Zeiträume bezieht sich das?

Herr Professor Brewitz, ich möchte wissen, was Sie meinten, als Sie sagten, dass man manche Sachen nicht berechnen könne. Wo gibt es denn offene Werte, die noch heute nicht feststellbar sind? Wenn man die Langfristigkeit berechnet, wird das wahrscheinlich vorkommen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Frage, wie man einen Langzeitsicherheitsnachweis über 10^6 Jahre, etwa 1 Million Jahre, anfertigt, ist leicht zu beantworten. Der Punkt ist nur: Was bedeutet sie⁶⁴? Ich hatte eben gesagt, dass man mehrere Argumente zu einer Aussage zusammentragen muss, die dann lautet: Wir gehen davon aus, dass ein bestimmtes Endlager über die geforderte Periode langzeitsicher ist. - Dazu gehören - ich will es nicht Kriterien nennen - verschiedene Aspekte. Ein Aspekt ist die Modellrechnung. Sie ist ein wertvolles und wichtiges Handwerkszeug, um abzuschätzen, was aus einem Endlager herauskommen könnte, wenn es aus irgendwelchen Gründen undicht wird, und was mit Wasser und gegebenenfalls mit Gas transportiert werden könnte. Diese Berechnungen werden anhand der Größe⁶⁵ der Individualdosis, das heißt der persönlichen Belastung durch Strahlung, durchgeführt⁶⁶. Dafür gibt es einen bestimmten Wert⁶⁷. Wenn dieser Wert überschritten wird, dann ist das schlecht. Wenn dieser Wert unterschritten wird, dann ist das eher gut.

Das Problem ist nur: Je weiter man in die Zukunft rechnet, desto ungenauer wird das Rechenergebnis. Der Wert⁶⁸ bleibt aber genau gleich. Das heißt, man hat dann einen genauen Bewertungsmaßstab, der gleich

bleibt. Nur die Bewertungsgröße, die man errechnet, wird in der Zukunft immer ungenauer. Deshalb betrachtet man diese Bewertungsgröße nicht mehr als das A und O eines Nachweises. Auf längere Zeiträume gesehen ist das ein Indikator. Wenn also diese Bewertungsgröße auf lange Zeiträume gesehen - über Jahrtausende - unterhalb des Grenzwertes liegt, dann ist das ein positives Merkmal des Standortes. Aber es müssen noch andere positive Merkmale hinzukommen. Zum Beispiel stellt sich die Frage: Können sich Szenarien wie Eiszeiten - darüber haben wir heute schon geredet -, die am Standort schon eingetreten sind, wiederholen? Solche Szenarien müssen durchdacht und ihre Folgen über einen Zeitraum von 10^6 - 1 Million - Jahren⁶⁹ berücksichtigt werden. Das sind zwei wesentliche Größen, mit denen man arbeitet. Es mag im Einzelfall noch das eine oder andere hinzukommen.⁷⁰ Das hängt von standortspezifischen Fragestellungen und auch davon ab, welches Endlagerwirtsgestein vorhanden ist.⁷¹ Bei Ton mag es etwas andere Situationen und Szenarien geben als bei Salz. Aber das sind zwei wichtige Dinge, die man dabei berücksichtigt.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich komme noch einmal auf 1983 zurück; das ist das, worüber wir heute reden. Alles andere trägt uns dann viel weiter. Unter Safety Case verstehen wir moderne Entwicklungen. Ein Thema ist: Wie entwickelt man überhaupt die Argumentation zur Sicherheit eines Standortes in der Zukunft, und wie macht man daraus einen Sicherheitsfall? Wie man das filigran macht, haben uns die Amerikaner für Yucca Mountain vorgemacht. Ich glaube, dass das auch bei uns der Fall wäre. Aber die entscheidende Frage ist, ob wir das regulatorische und legislative Handwerkszeug dazu haben; denn wir haben keine offizielle Fortschreibung der Sicherheitskriterien. Es gibt gewisse Ansätze, dies

⁶⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „sie“, setze „das“, Anlage 2

⁶⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „werden anhand der Größe“, setze „resultieren in der Höhe“, Anlage 2

⁶⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „durchgeführt“, Anlage 2

⁶⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Wert“, setze „Grenzwert“, Anlage 2

⁶⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Wert“, setze „Grenzwert“, Anlage 2

⁶⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ 10^6 - 1 Million - Jahren“, setze „1 Million Jahre“, Anlage 2

⁷⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Es mag im Einzelfall noch das eine oder andere hinzukommen.“ setze „Es kommen im Einzelfall noch andere hinzu.“, Anlage 2

⁷¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Das hängt von standortspezifischen Fragestellungen und auch davon ab, welches Endlagerwirtsgestein vorhanden ist.“, setze „Das hängt von standortspezifischen Bedingungen ab.“, Anlage 2

zu tun. Man sollte genau hinschauen, ob man die richtigen Dinge hineinschreibt. Wenn man zum Beispiel sagt: „Wir brauchen den einschlusswirksamen Gebirgsbereich und wollen das über 1 Million Jahre nachweisen“, werden Sie das nie messen. Sie werden dann eine Berechnung mit irgendeinem Diffusionsparameter durchführen und sagen: Okay, so wie wir das System verstehen, wird das eingehalten. - Das ist nachher schwierig, wenn man ein Gesetz bzw. eine gesetzliche Vorgabe hat, die zu erfüllen ist. Das wird eine Aufgabe für die Zukunft sein, die einiges Nachdenken erfordert. Dann sollte man wirklich genau hinschauen und auch vom Ausland lernen.

Es gibt zum Beispiel in Belgien sehr interessante Überlegungen, wonach der Zeitabschnitt von 1 Million Jahren in vernünftige Zeiträume unterteilt wird. Zuerst kommt eine thermische Phase - wir haben heute darüber gesprochen -, in der das Gestein durch Wärme belastet wird. Anschließend folgt eine ingenieurmäßige Phase. In dieser Phase kann man davon ausgehen, dass die ingenieurmäßigen Barrieren noch halten. Das heißt, Aufgabe ist, die Funktionstüchtigkeit der Barrieren für diesen Zeitraum nachzuweisen; das kennen wir aus dem Ingenieurwesen. Am Ende steht eine lange geologisch-geochemische Phase. Dann werden die Berechnungen angestellt, von denen Kollege Kreusch und ich gesprochen haben.

Das alles muss - natürlich in einer gewissen Abschichtung - in Sicherheitskriterien oder einem Gesetz wiederzufinden sein; denn wir müssen mit dem, was wir nachweisen, auch überzeugen. Die Rechenergebnisse allein werden es nicht können; sie sind nur ein Werkzeug. Es muss durch entsprechende Betrachtungen, Erfahrungen und Untertageversuche hinterlegt werden. Das alles muss ineinander übergehen und bildet nachher den Safety Case. Das, was 1983 gedacht war, war gut und richtig. Aber heute sind wir 25 Jahre weiter.

Ute Vogt (SPD): Ich habe eine Frage an Herrn Kreusch in Bezug auf die Gewichtung der geologischen Kriterien. Wir hatten schon gesagt, dass diese sehr stark gewichtet werden. Sie haben in Ihrer Vorlage Beispiele aufgeführt und beschrieben, dass es Untersuchungen in Bezug auf ein Endlager in Deutschland gab, in denen die geologischen Kriterien zu 12,8 Prozent gewichtet wurden. Können Sie uns sagen, wie man auf diese

Zahl kommt? Ich kann mir nicht vorstellen, wie die Berechnung erfolgt ist.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Es tut mir leid, aber wie man bei der Beurteilung eines Standortes in Niedersachsen auf 12,8 Prozent Gewichtung der geologischen Kriterien gekommen ist, weiß ich nicht. Ich weiß nur, welche Kriterien es noch außer der Geologie gab. Das waren Kriterien aus der Landesplanung, der Kerntechnik - aber für obertägige Anlagen wie Kraftwerke - usw. Dafür hatte man gewisse Erfahrungswerte und auch meteorologische Werte. Das waren die Werte, die den anderen, größeren Anteil der Gewichtung - bis zu 100 Prozent - ausgemacht haben. Die sehr geringe Gewichtung der geologischen Kriterien mit Blick auf die Auswahl eines Endlagerstandortes ist schon damals eigentlich nicht tragbar gewesen. Ich muss ganz klar sagen: Das ist ein Fehler gewesen. Man hätte die geologischen Kriterien⁷² aus Gründen, die schon heute Morgen genannt worden sind, zu 100 Prozent gewichten müssen. Man hätte die obertägigen Anlagen, die damals zusammen mit dem Gesamtkomplex geplant waren, unter ganz⁷³ anderen Aspekten gewichten müssen. Es kommt darauf an: Wenn man ein Endlager in einem Auswahlverfahren sucht, dann gehören zu diesem Endlager natürlich auch einige obertägige Anlagen, zum Beispiel ein Zwischenlager, ein Pufferlager. Diese Anlagen dürfen bei der Auswahl des Endlagerstandortes keine⁷⁴ Rolle spielen. Bei der Auswahl eines Endlagerstandortes muss man sich auf die sicherheitsrelevanten geowissenschaftlichen Kriterien konzentrieren. Diese kann man nicht verändern. Bei obertägigen Anlagen kann man immer etwas machen. Die obertägigen Anlagen kann man so oder so anlegen. Das ist der Punkt.

Ute Vogt (SPD): Ich vermute, dass man, wenn man einen Standort erkundet, einem bestimmten Schema folgen muss. Sie haben in Ihrer Vorlage erwähnt, dass man davon ausgeht, dass der Standort in Gänze erkundet wird. Meine Frage lautet: Gibt es Fälle, in

⁷² Ergänzung des Sachverständigen: „für das Endlager“, Anlage 2

⁷³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ganz“, setze „wiederum“, Anlage 2

⁷⁴ Ergänzung des Sachverständigen: „wesentliche“ Anlage 2

denen Ihrer Meinung nach eine Erkundung nicht sinnvoll stattfinden kann? Welchen Umfang braucht man, damit eine Erkundung sinnvoll ist?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Bei einer Endlagerung in Salz würde ich schrittweise vorgehen. Ich würde im ersten Schritt mit Bohrungen im Deckgebirge beginnen und mir ein Bild davon machen, wie das Deckgebirge aussieht, ob es gut, weniger gut oder schlecht ist. Im zweiten Schritt würde ich etwas tiefer gehen. Ich würde die Salzstockoberkante anritzen, um zu sehen, welche Salzgesteine - es gibt im Salzstock verschiedene Gesteine - an der Oberkante des Salzstocks - der Geologe nennt das Ausstreichen - zum Vorschein kommen. Wenn auch das ganz gute Ergebnisse zeitigt⁷⁵, würde ich vier, fünf Tiefbohrungen im Salzstock an gut ausgewählten Stellen, die auf den Ergebnissen der vorherigen Untersuchung ermittelt worden sind, vornehmen. Wenn man die Tiefbohrungen geschickt auswählt, kann man sich einen Überblick darüber verschaffen, wie das Salzstockinnere angelegt und der Salzstock im Kern aufgebaut ist.

So in etwa würde ich vorgehen. Da man schrittweise vorgeht, kann man zu einem bestimmten Zeitpunkt sagen: Okay, jetzt haben wir das Deckgebirge und die Oberkante des Salzstockes erkundet; die Ergebnisse sind schlecht. - Wenn die Ergebnisse schlecht sind, sollte man den Salzstock hintanstellen⁷⁶ und sich einen anderen Salzstock genauer anschauen.

Ute Vogt (SPD): Ich habe eine Frage zur Vorgehensweise bei der Erkundung. Es kann sein, dass eine Erkundung in Gänze gar nicht möglich ist. Mir geht es dabei um die Frage der Fläche. Es gibt Fälle, in denen es möglicherweise verschiedene Eigentumsrechte gibt und man gar nicht komplett erkunden kann. Sind Ihnen dazu Beispielfälle bekannt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ja, ein Beispiel ist mir bekannt. Es gibt einen Salzstock in Norddeutschland, der schon einmal erkundet worden ist, obwohl die

Hälfte der Salzstrukturen⁷⁷ in einem anderen Staat lag. Der Zugang auf das andere Staatsgebiet war nicht möglich. Wenn man einen Endlagerstandort nur zur Hälfte erkunden kann, dann muss man klar sagen, dass das ein schwerwiegender Punkt⁷⁸ bei der Bewertung des Standorts ist. Einen Endlagerstandort im Salz muss man in Gänze, von allen Seiten und unter allen Umständen, erkunden können. Man kann nicht nur eine Hälfte erkunden, und die andere Hälfte bleibt unerkundet, weil man sie nicht erkunden kann. Selbst wenn ein mögliches Endlager mit einer Seite in einem Staat und mit der anderen Seite in einem anderen Staat liegt, muss man beide Seiten erkunden; das ist ganz klar. Nachdem die Grenze gefallen war, hat man in diesem Fall auch die andere Seite erkundet.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Es ist unglaublich, dass sogar Staaten kommen und gehen können.

Nun ist die FDP an der Reihe. Bitte schön.

Angelika Brunkhorst (FDP): Ich komme auf das Jahr 1983 zurück. War es damals wirklich Stand von Wissenschaft und Technik, Standorte vergleichend zu untersuchen? In dem Vermerk des BMI von 1983 ist der Stand von Wissenschaft und Technik festgehalten worden. Wird das von Ihnen infrage gestellt?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wenn ich Ihre Frage richtig verstanden habe, möchten Sie wissen, ob es Stand von Wissenschaft und Technik war, Endlagerstandorte vergleichend zu untersuchen?

Angelika Brunkhorst (FDP): Oder mehrere.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein. Es sind keine vergleichend untersucht worden; es gab keine vergleichenden Untersuchungen. Man hat natürlich Studien gemacht und hatte gewisse Kennwerte, aus denen hervorging, welche Regionen eher infrage kommen. Das ist aber nicht das, was der Kollege gerade gefordert bzw. erläutert

⁷⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „zeitigt“, setze „zeigt“, Anlage 2

⁷⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „hintanstellen“, setze „aufgeben“, Anlage 2

⁷⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche Wortendung „en“, Anlage 2

⁷⁸ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Punkt“, setze „Problem“, Anlage 2

hat, nämlich eine vergleichende Untersuchung eins zu eins. Man hat eine Vorauswahl getroffen. Damals gab es sowieso keine großartigen Endlageruntersuchungen von Standorten für hochradioaktive Abfälle, weder in Schweden noch in Finnland und erst recht nicht in Frankreich. Das eine war Gorleben, das andere WIPP. Die⁷⁹ war vorgegeben und wurde auch nicht vergleichend untersucht. Aber drei oder vier Bergwerke wurden nicht gleichzeitig untersucht; das gab es nicht.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:

Meiner Meinung nach ist es nachweisbar und ganz eindeutig, dass 1983 eine vergleichende Bewertung von Endlagerstandorten Stand von Wissenschaft und Technik gewesen ist. Dies war schon 1975/76 Stand von Wissenschaft und Technik. Ein erstes Standortsuchverfahren wurde von der damaligen Bundesregierung initiiert. Bei diesem Verfahren hat man begonnen, drei Standorte zu untersuchen, und Geländeuntersuchungen vorgenommen. Man hatte vor, diese drei Standorte, nachdem die Gelände⁸⁰ untersucht waren, vergleichend zu bewerten. Das war 1975/76 und schon damals Stand von Wissenschaft und Technik.⁸¹ Nebenbei bemerkt: Auch auf anderen Gebieten als dem der Endlagerung war eine vergleichende Bewertung schon⁸² Stand von Wissenschaft und Technik. Insofern ist schwer nachvollziehbar, weshalb man diesen erreichten Stand von Wissenschaft und Technik nicht durchgehalten hat und neben dem Standort, der nachher als einziger untersucht worden ist, nicht ein oder zwei andere parallel untersucht hat; denn es gab zwei andere Standorte, die nach Lage der Akten ebenfalls gute Aussichten hatten.

Marco Buschmann (FDP): Sie sagen, 1983 sei das Stand von Wissenschaft und Technik gewesen. Herrn Professor Brewitz habe ich so verstanden, dass er das nicht so sieht. Das ist für uns natürlich eine spannende Frage, weil wir uns hier um genau

diese Begriffsklärung bemühen. Deshalb frage ich bei Ihnen, Herr Kreusch, nach: War denn 1975 tatsächlich geplant, auch untertägig zu erkunden, oder handelte es sich nur um vergleichende Bohrungen im Gelände? Es ist ein Unterschied, ob man tatsächlich vorhatte, alle drei untertägig zu erkunden. Können Sie das belegen bzw. ausführen?

Beide Sachverständige sind bei einer ganzen Reihe von Aussagen unterschiedlicher Ansicht. Es geht zuerst um die grundsätzliche Herangehensweise. Herr Professor Brewitz, Sie plädieren für einen systemischen Ansatz. Herr Kreusch, Sie plädieren für eine vergleichende Standortanalyse. Herr Professor Brewitz, Sie erläutern, dass das Mehrbarrierensystem eigentlich von einer Einlagerung ausgeht. Dabei nimmt die Priorität der äußeren Barrieren eher ab. Wir haben über die Problematik des Deckgebirges intensiv gesprochen. Herr Kreusch, Sie betonen, dass man beim Deckgebirge anfangen - im Bewertungsraster von Herrn Brewitz eher ein weniger prioritäres Kriterium - und es gewissermaßen zum K.-o.-Kriterium erheben sollte.

Ich bitte deshalb beide Sachverständige, zu belegen, was bei diesen doch erkennbaren Unterschieden dafür spricht, dass Ihre jeweilige Ansicht zutreffend ist und dass es sich 1983 um den Stand von Wissenschaft und Technik und nicht nur um die persönliche Auffassung handelt.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie haben konkret nach den drei Bohrungen gefragt, die in dem Suchverfahren 1975/1976 an den drei Standorten begonnen wurden. Dort wurde noch mehr gemacht. Aber es wurde nachher abgebrochen. Zum damaligen Zeitpunkt ging es erst einmal nicht darum, untertägig zu erkunden. Es ging im ersten Schritt darum - ähnlich wie ich es eben ausgeführt habe -, das Deckgebirge zu erkunden. Dieser erste Schritt ist aus verschiedenen Gründen - aus politischen Gründen, aber auch wegen der Verärgerungen in der Bevölkerung - stecken geblieben. Das Land Niedersachsen hat zu dem Zeitpunkt gesagt: Jetzt reicht es. Wir machen jetzt unsere eigene Standortsuche. - Es war damals also Stand von Wissenschaft und Technik,

⁷⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Die“, setze „Diese“, Anlage 1

⁸⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „die Gelände“, setze „sie“, Anlage 2

⁸¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Das war 1975/76 und schon damals Stand von Wissenschaft und Technik.“, Anlage 2

⁸² Ergänzung des Sachverständigen: „damals“, Anlage 2

so vorzugehen.⁸³

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Gut, dass Sie, Herr Abgeordneter, darauf hinweisen, dass es eine gewisse Diskrepanz zwischen unseren Ausführungen gibt. Was meinen wir mit vergleichender Standortuntersuchung? Wenn ich in der Breite sehe, wie ein Standort für hochradioaktive Abfälle - über Tage, unter Tage und mit welchen Mitteln - untersucht werden muss, dann muss ich sagen, dass man nicht vergleichend untersucht hat. Was man tut - das ist völlig legitim; das macht man auch auf anderen Gebieten -, ist Folgendes: Man hat gewisse Daten von Salzstöcken, Tonlagerstätten usw. und schaut sich in einem ersten Screening die Befunde an. Man bewertet diese und nimmt dann natürlich - ich sage nicht „höffig“; das ist ein falscher Begriff - die Daten, die am besten den Vorstellungen entsprechen. Das kann bedingen, dass man irgendwo eine orientierende Messung vornehmen muss, weil der Datensatz nicht richtig ist. Es handelt sich dabei aber nicht um eine vergleichende Standortbewertung im Rahmen eines Verfahrens, an dessen Ende eine Bewertung steht. Das war nicht Stand der Technik, und das hat niemand so gemacht. Der Kollege aus Finnland, der das in den 80er-Jahren gesteuert hat und den ich kenne, hat ganz Finnland gemäß den Kriterien der Übertagegeologie untersucht und Daten vieler Stellen ausgewertet, sodass er sagen konnte, wo es weniger Störungen gab. Aber auch das ist eine Art Vorbewertung nach dem, was da ist. Vergleichende Standortuntersuchungen, bei denen man tatsächlich in die Tiefe geht, sind nicht Stand von Wissenschaft und Technik bzw. nicht Stand der Forderungen, die man allgemein erhebt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Fragerecht erhält die Fraktion Die Linke.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Herr Professor Brewitz, in Ihrer schriftlichen Ausarbeitung findet sich ein Abschnitt über die Frage, wie Salz auf die nicht unerheblichen thermischen Einwirkungen des einzulagernden Materials reagiert. Ich habe dazu unterschiedliche Auffassungen gehört. Sie

beschreiben dort, dass in der Asse Untersuchungen und Tests mit wärmeentwickelnden Quellen durchgeführt wurden, die in Ihre Forschungsergebnisse und die Bewertung möglicher zukünftiger Standorte eingeflossen sind.

Ich bitte Sie beide, noch einmal ausführlich zu erklären, wie Sie das bewerten, zumal ich mir unter dem, was Sie als „Blaufärbung des Salzes“ beschreiben, wenig vorstellen kann.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich sagte heute Morgen, dass dies vor dem Hintergrund der anwendungsorientierten Grundlagenforschung für die Endlagerung ein relativ interessanter Versuch ist. Erstens: Was passiert bei Wärme? Wie verformt sich das - und zwar nicht in irgendeinem Bohrloch; das war ein Test mit mehreren Bohrlöchern -?

Zweitens: Was kann Strahlung bewirken? Spielt auch das eine Rolle? Das wurde damals mit Unterstützung der Amerikaner aufgebaut, die einen wesentlichen Teil - finanziell und mit Know-how - dazu beigetragen haben.

Drittens: Wie⁸⁴ ist die Konvergenz? Das war in ein Bohrloch eingebaut⁸⁵, weil man da auch die Geometrien am besten messen kann. Wie fließt bzw. verformt sich das Salz und wandert auf die Wärmequelle zu? Das haben sie gemessen; es war alles in Ordnung.

Dann haben sie gefragt: Was kann denn nun mit dem Salz, mit den Laugentröpfchen passieren? Wandern die dahin? Wenn die dorthin gewandert sind, gibt es einen Dampfdruck usw. Das war sehr interessant. Der Versuch dauerte über ein Jahr und zeigte, dass in der Tat etwas Feuchtigkeit freigesetzt wurde - jedoch erst nach Abschalten des Versuchs. Während der Erhitzung hatte sich eine Austrocknungszone gebildet, sodass das Wasser da gar nicht mehr hindurch kam. Als man das abschaltete und die Wärme weg nahm, hat sich das abgekühlt, und dann gab es, glaube ich, für ein Bohrloch, das circa 20 Meter tief war, insgesamt - auf die ganze Fläche bezogen - einen halben Liter Feuchtigkeit. Die Frage ist: Was bedeutet das?

⁸³ Umformulierung des Sachverständigen: „Es war damals also schon Stand von Wissenschaft und Technik, vergleichend vorzugehen.“, Anlage 2

⁸⁴ Ergänzung des Sachverständigen: „groß“, Anlage 1

⁸⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Das war in ein Bohrloch eingebaut“, setze „Die Meßgeber waren in Bohrlöcher eingebaut“, Anlage 1

Die Kollegen aus Karlsruhe hatten sich mit den Behältern befasst und Überlegungen angestellt, ob sie korrosionsresistent sein müssen, welche Werkstoffe genommen werden sollen. Sie hatten an der Bohrlochwandung auch Korrosionsproben von möglichen Behälterwerkstoffen aufgebaut. Es hat sich in der Folge gezeigt, dass daran gar keine Veränderungen festzustellen waren. Das war das eine Ziel, das erreicht wurde. Wir haben gesehen, dass es sich nicht um eine beliebige Freigabe handelte, sondern in der Endphase das, was im Hintergrund der Austrocknungszone war, dort hineinmigriert ist.

Das Zweite war: Durch die Kobaltquelle, die in dem Bohrloch war, ist eine Strahlung unmittelbar auf das Steinsalz appliziert worden, und dort, wo Wärme und Strahlung zusammenkamen, hatten sich Fehlstellen in dem⁸⁶ Gitter gebildet. Das kennt man aus der Natur: Es gibt natürliches blaues Steinsalz. Das hatte sich auch hier gebildet. Mechanische Unterschiede in der Festigkeit hat man nicht festgestellt. Wir haben Natrium, wir haben Chlorid, und dieses Natrium in seiner kolloidalen Form färbt das Steinsalz blau.

Das Thema Strahlenschäden im Steinsalz hat eine besondere Bedeutung. Es gab einen Professor in Holland, der damit gearbeitet hat. Er hat Steinsalzkristalle beschossen, gesprengt und hat gesagt: Wenn das Strahlung bekommt, dann explodiert das. - Wir haben lange mit ihm diskutiert und haben auch Versuche gemacht, und am Ende - ich habe das bewusst geschrieben, um Ihnen auch zu zeigen, wie weit unsere Forschungsarbeiten gegangen sind - haben wir anhand von physikalischen Modellen gezeigt, dass dies eben nicht zu befürchten ist.

Der holländische Professor - sein Name war den Hartog, er ist mittlerweile leider verstorben - sagte: Eigentlich ist das ja alles gar kein Problem. Ich fragte: Warum? Da sagte er: Ihr könnt ja im Grunde genommen den Abfall auch mit einem Abschirmbehälter umgeben, und dann passiert das nicht. Ich sagte: Selbstverständlich kann man das machen. - Aber der Versuch sollte eigentlich zeigen: Was passiert, wenn die Strahlung an das Gestein herankommt? Solche Versuche hat es später nicht mehr gegeben. Es war interessant. Wir haben deutliche Ergebnisse. Auf dieser Grundlage und mit weiterführenden Betrachtungen haben wir Modellrech-

nungen gemacht, die zeigen, dass dies nicht zu befürchten ist.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ich möchte speziell auf die thermischen Einwirkungen auf Salz eingehen; darauf zielte ja die Frage. Die Erhitzung des Endlagerbereichs und anschließend des gesamten Salzstocks führt zu einem erheblichen thermomechanischen Lasteintrag in den Salzstock. Das kann zu Problemen führen, und zwar deshalb, weil der Salzstock ja kein monolithischer Block ist, der aus Steinsalz besteht, sondern ein Block, in dem Anhydrit ist, zum Teil in dicken Bändern. In dem⁸⁷ sind verschiedene Kalisalze und verschieden verunreinigte andere Salze enthalten. Es sind also verschiedenste Gesteinsarten, die dort zusammen vorkommen, und alle haben ein etwas anderes Ausdehnungsverhalten. Das führt bei einer langsamen Ausbreitung des Salzstocks - wenn er erhitzt wird - um 1 bis 2 Meter Höhenunterschied dazu, dass sich der Salzstock insgesamt weitet. Wenn die Wärmeproduktion nach mehreren Hundert Jahren aufhört und sich der Salzstock im Laufe der nächsten 1 000, 2 000 Jahre langsam, aber sicher wieder zusammenzieht, kontrahiert, dann kann das zu erheblichen Spannungen innerhalb des Salzstocks führen, insbesondere in den Bereichen, wo Hauptanhydrit, das ein bekannter Verursacher von Laugen im Salzstock ist, direkt an Salze stößt.⁸⁸ Das heißt, in dem Sinne ist die Erwärmung des Salzstocks durch radioaktive Abfälle nicht ganz unkritisch zu sehen. Man muss also aufpassen, dass nicht Risse oder Klüfte entstehen oder sogar im Hauptanhydrit eine Laugenzufuhr durch den Wärmeeintrag entstehen kann.

Es wurde heute auch schon angesprochen, dass die Abfälle selbst aufgrund der Wärmeentwicklung des Salzes umschlossen werden. Das mag so sein. Aber was nützt es, wenn die Abfälle in einem engen Umkreis umschlossen werden, ansonsten aber das ganze Endlagerbergwerk durch den Einbruch von Laugen aus dem Salzstock geflutet wird? Der thermomechanische Lasteintrag auf einen Salzstock ist auf jeden Fall zu beach-

⁸⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „In dem“, setze „Im Salzstock“, Anlage 2

⁸⁸ Umformulierung des Sachverständigen: „...“, insbesondere in den Bereichen, wo Hauptanhydrit, der ein bekannter Laugenbringer bei Salzbergwerken ist, direkt an die Salzstockoberkante stößt.“, Anlage 2

⁸⁶ Ergänzung des Sachverständigen: „Kristall“, Anlage 1

ten. Er ist nicht ohne Bedeutung, und er ist sicherheitsrelevant.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nach der Szenariendiskussion und den Schilderungen, die wir hier gerade gehabt haben, möchte ich sagen: Darum eine Untersuchung des Staßfurt-Steinsalzes, das im Wesentlichen frei von solchen Einschaltungen ist; darum Abstand von dem Hauptanhydrit; darum ein Endlagermanagement mit der entsprechenden Auslegung: Wohin kommen die wärmeerzeugenden Abfälle? In Strecken, in die man sie hineinlegt, oder in Bohrlöcher? Das alles lässt sich machen. Ich habe heute Morgen gesagt: Die thermomechanischen Berechnungen der BGR gehen natürlich der Frage nach, ob und in welcher Form sich dieser Salzstock aufweitet oder ob es zu Zugspannungen kommt, die nicht verträglich sind. Genau deshalb ist das gemacht worden. Alle Untersuchungen, die diesbezüglich gemacht worden sind, haben bis zum heutigen Tag keine Erkenntnisse ergeben, dass dies nicht möglich ist.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Jetzt liegt das Fragerecht bei den Kollegen von den Bündnisgrünen.

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich knüpfe an der Frage bezüglich des Salzes und der Löslichkeit an. Herr Professor Brewitz hat vorhin darauf hingewiesen, dass seiner Meinung nach die Fragen zum Salz weitestgehend geklärt seien und es nur Restunsicherheiten gebe, und hat uns auch erklärt, dass man die Strahlenschäden im Steinsalz wohl diskutiert habe und es später Modellrechnungen gegeben habe.

Jetzt frage ich Sie: Gab es da nicht auch das Projekt der HAW-Versuche - einmal muss man das Wort Asse ja jetzt auch aussprechen - im Forschungsbergwerk Asse, um die Einwirkung der Einlagerung von HAW-Quellen konkret zu erforschen und die Strahlenwirkung in Steinsalz zu überprüfen? Was ist aus diesen Versuchen geworden, und was kann man aus diesen Forschungsergebnissen zur Einwirkung von wärmeentwickelnden Abfallstoffen schließen? Die Fragen möchte ich erst an Professor Brewitz richten, dann aber auch an Herrn Kreusch.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Eine einfache Antwort?

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Eine genaue Antwort.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Der Versuch hat nicht stattgefunden.

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Dann möchte ich gern wissen, warum.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das hat keine fachlichen Hintergründe. Das wurde zwischen den beteiligten Ministerien diskutiert. Dabei ging es unter anderem um die Finanzierungsfrage. Dabei ist wichtig, ob ein Forschungsvorhaben gorlebenrelevant ist oder nicht. Wenn es explizit gorlebenrelevant ist, dann ist es gemäß Vorausleistungsverordnung abzurechnen. Das wurde geprüft. Dabei wurde festgestellt, dass es nicht gorlebenrelevant sei. Darauf hat der Forschungsminister gesagt: Dann mache ich das auch nicht. - Dann ist das eingestellt worden.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Kreusch.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Zu diesem Versuch kann ich, ehrlich gesagt, nicht viel sagen. Ich weiß nur, dass er nicht stattgefunden hat. Mich hat das damals gewundert, weil es immer hieß: Alles, was in der Asse gemacht wird, ist für den Standort in Niedersachsen relevant. - Dass es nicht zu dem Versuch mit den Radionukliden gekommen ist, hat mich doch verwundert, weil ich dachte: Das wäre ja einmal ein Versuch, wo man richtig eins zu eins herausfinden kann, was da abläuft: Strahlung, Hitze - alles zusammen wirkt auf das Salz. Das wäre etwas gewesen, aber es hat nicht stattgefunden. Insofern kann ich dazu jetzt nicht mehr sagen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Darf ich eine Ergänzung anbringen? Im Laufe der Forschung kam immer deutlicher die Frage auf, ob gewisse Experimente nicht dann doch am Standort selbst durchgeführt werden sollten, weil in der Asse gewisse Eigenschaften - auch von der reinen Gebirgsmechanik her - anders sind als am Salzstock Gorleben. Das wurde diskutiert. Das ist eben ein solcher Fall, bei dem man sagte, dass ein solches Experiment besser am Standort selbst gemacht werden sollte,

was ich in gewisser Weise auch verstehen kann. Da sind wir wieder bei der Frage: Wie machen es die anderen?

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Die Antwort genügt mir. - Bevor Sie zu weiteren Punkten kommen, möchte ich noch speziell zu Gorleben etwas fragen. Sie haben vorhin gesagt, dass Sie zu Gorleben nicht geforscht haben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Das war auch nicht Thema!)

- Nein, das war nicht Thema; das ist auch nur die Einleitung meiner Frage. - Aber: Beim Forschungsbergwerk Asse haben Sie - insbesondere zusammen mit Herrn Kühn - durchaus untersucht, Verantwortung getragen und Einschätzungen vorgenommen. Asse wurde ja insbesondere von Herrn Kühn, der damals auch die Leitung hatte, als Modell für Gorleben propagiert; es wurde als Pilotmodell gesehen, das man übertragen könne. Jetzt frage ich mich -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich frage mich vor allen Dingen, was das mit dem Gegenstand des Beweisbeschlusses zu tun hat! Jetzt muss ich wirklich einmal einschreiten!)

- Es geht um die Forschung am Salz, weil wir immer noch herausbekommen wollen, ob man überhaupt alles über Salz weiß, was man braucht, wenn man Salzbergwerke so nutzen will. Ich mache darauf aufmerksam, dass Professor Brewitz immer den Namen verwendet. Ich kann auch sagen: Die Asse war das Pilotprojekt für andere Salzbergwerke, die man im Hinblick auf eine mögliche Endlagerung geprüft hat. Mit welchen Begründungen kann man einen solchen Versuch einstellen, um hinterher zu sagen, das sei nicht relevant? Wie kann man, nachdem man den Versuch nicht durchgeführt hat, ihn als Argument nehmen und sagen: „Wir wollen das am Standort selbst experimentell ausprobieren“? Was sagt uns das über die Belastbarkeit der Erkenntnisse zu Salz?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir kommen jetzt ein wenig in raues Fahrwasser. Zur Terminologie: Wir haben auf der Asse im Auftrag des Bundesforschungsministeriums geforscht. Der Auftrag des Bundesforschungsministeriums war, standortunabhängige, aber anwendungsorientierte

Forschung zu machen. Das war vorgegeben. Der Bundesrechnungshof hat auch darüber gewacht; das wurde mehrfach geprüft. Das war also anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Die Grundlagenforschung hatte ihre Ergebnisse gebracht.

Das Experiment, von dem Sie sprechen, wäre eine Stufe weiter anzusiedeln gewesen. Es wäre auch um die technische Durchführbarkeit gegangen, es wäre ein Demonstrationsversuch gewesen - und zwar nur aufhellend.⁸⁹ Es war auf der Asse⁹⁰, bevor das abgeschaltet wurde, gesagt worden: Wir wollen den Versuch nicht mehr.⁹¹ - Es war - weltweit erstmalig - alles von der Technik her eins zu eins vorbereitet, wie man das mit der Einlagerung macht. Das System war vom TÜV auf seine Funktionstüchtigkeit und seine Strahlenschutzsicherheit überprüft worden. Von daher hat dieser Versuch durchaus etwas gebracht, nämlich den Erweis der technischen Machbarkeit des Systems bis zur Einlagerung.⁹²

Der Versuch mit der Wärme ist nicht gemacht worden - das habe ich erläutert -, aber alle Vorversuche zum Salz - Erwärmen, Erhitzen, Deformation - und die entsprechenden Modellrechnungen sind sowohl vom Institut für Tieflagerung als auch von der Bundesanstalt für Geowissenschaften in verschiedener Form gemacht worden.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Vielen Dank. - Liebe Kolleginnen und Kollegen, wollen wir noch eine Runde machen? - Bitte schön.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Nun haben wir uns bis nahezu 18 Uhr an das Verabredete gehalten. Gleichwohl möchte ich gern noch einen Sachverhalt ansprechen, damit er hier nicht nur aus der Sicht von Herrn Kreusch bewertet wird.

Herr Professor Brewitz, wenn ich Herrn Kreusch recht verstanden habe, hat er gesagt, es entspreche dem Stand von Wissenschaft und Technik, einen Endlagersalzstock

⁸⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „- und zwar nur aufhellend“, Anlage 1

⁹⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Es war auf der Asse“, Anlage 1

⁹¹ Umformulierung des Sachverständigen: „Bevor das Experiment abgeschaltet wurde, ist gesagt worden: Wir wollen den Versuch nicht mehr.“, Anlage 1

⁹² Umformulierung des Sachverständigen: „...“, nämlich den Nachweis der technischen Machbarkeit des Systems bis zur Einlagerungstechnik.“ Anlage 1

in seiner gesamten Ausdehnung zu untersuchen. Ist das - wenn Sie den Maßstab von 1983 und auch von 1977 anlegen - wirklich der Fall? Man braucht ja - das ist aus den bisherigen Ausführungen hervorgegangen - einen hinreichend mächtigen unverritzten Salzstock. Ist es auch Ihre Meinung, dass man trotzdem - wie es Herr Kreusch vorgebracht hat - alles durch Bohrungen und anderes genau erkunden muss?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich glaube, dass es schwer ist, dieses Beispiel jetzt heranzuziehen. Herr Kreusch hat ja auch eine Erläuterung zu seinem Statement gegeben. Natürlich war zu Zeiten der DDR der östliche Teil, der eine Verlängerung des Hauptkörpers des Salzstocks darstellt - wie ein Entenschnabel, habe ich einmal gehört -, nicht zu untersuchen. Darüber brauchen wir hier eigentlich nicht zu diskutieren. Hätte man so etwas beginnen sollen, wenn man nicht auf die andere Seite kann? Das kann ich nur durch Analogien bewerten. Die Frage ist doch: Wie weit muss man eine Struktur oder eine Geologie untersuchen, um nachher einen Standort bewerten zu können? Sind das 20 oder 30 Kilometer im Umfeld, oder genügen im Fall eines Salzstocks 5 Kilometer? Muss man nicht alle 15 Kilometer untersucht haben? Das richtet sich nach den Formationen; das richtet sich nach einer ganzen Reihe von anderen Dingen. Ich bin ja kein BGR-Mann; ich bin nicht jemand, der immer in der Geologie gearbeitet hat. Ich habe heute Morgen ja den Kockel-Atlas genannt. Es waren die Fachleute im Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung und in der BGR, die sich mit diesen Salzstöcken auskannten. Ich nehme an, dass sich die Kollegen dazu in einer frühen Phase geäußert haben.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Kreusch, Sie haben wörtlich gesagt: 1977 ging es im Zusammenhang mit Gorleben um den Standort für ein Endlager. - Stimmen Sie mir zu, dass das schlicht und ergreifend falsch ist und dass es damals um den Standort für ein nationales Entsorgungszentrum ging, wobei eine Vielzahl von Gesichtspunkten eine Rolle gespielt haben?

Zweitens: Stimmen Sie mir zu, dass die geologischen Gesichtspunkte - Sie haben die 12,8 Prozent angesprochen - die Bewertungskriterien mit dem höchsten Prozentsatz waren?

Drittens: Stimmen Sie mir zu, dass von allen niedersächsischen Standorten, die damals untersucht worden sind, Gorleben sowohl in der KEWA- als auch in der TÜV-Studie die meisten Punkte bekommen hat?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Bezüglich der ersten Frage gebe ich Ihnen natürlich recht. Das habe ich auch in meinen schriftlichen Ausarbeitungen klar und deutlich zu verstehen gegeben. Gesucht wurde nach einem nationalen Entsorgungszentrum. Das sollte aber dort sein, wo ein Salzstock als Endlager dienen könnte. Das ist ganz klar. Der Punkt ist nur der - das habe ich heute Morgen schon klarzumachen versucht -: Wenn man ein Endlager sucht, ist man auf einen geeigneten Standort angewiesen. Man muss den Salzstock zuallererst nach geowissenschaftlichen Kriterien beurteilen. Das ist natürlich nur in geringem Maße geschehen. Das ist bei KEWA untergeordnet gewesen, weil man großen Wert auf die obertägigen Anlagen gelegt hat. Das ist bei dem Verfahren in Niedersachsen auch geschehen - Stichwort 12,8 Prozent -; das kann man nachlesen. Die anderen Prozentangaben beziehen sich nur auf die obertägigen Anlagen. Das ist ein nicht genügender Zustand.

Ich habe heute Morgen schon einmal klarzustellen versucht, dass alle Bemühungen darauf gerichtet sein müssen, den Endlagerstandort vernünftig zu beurteilen. Ganz wichtig ist, die geowissenschaftlichen Kriterien, bei denen es ja um die Sicherheit geht, vernünftig nachvollziehen und bewerten zu können.

Sie haben einen dritten Aspekt genannt, und zwar, dass Gorleben in all diesen Suchverfahren an erster Stelle stand. Es gab - wenn wir den Namen Gorleben jetzt schon einmal nennen dürfen - ein erstes Suchverfahren von KEWA.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Da war Gorleben gleich dabei!)

- Eben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Jedenfalls im Westen!)

- Moment! Langsam, ich muss das entwickeln.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Sie sollen die Frage beantworten!)

- Langsam, ich bin ja dabei. Ich muss die Antwort auf Ihre Frage entwickeln können.

KEWA wurde gebeten, nochmals ihr Suchverfahren zu überprüfen. Dann wurde Gorleben dort eingeführt, wenn ich das richtig mitbekommen habe. Danach war Gorleben auch bei KEWA an erster Stelle.

Anschließend hat Niedersachsen ein eigenständiges Verfahren durchgeführt; dort stand Gorleben an erster Stelle, das stimmt. Warum Gorleben an erster Stelle stand, ist ganz einfach zu begründen: Im Verhältnis zu allen anderen als sehr hochrangig bewerteten Standorten hatte Gorleben den Vorteil, dass dort ein Salzstock war, der unverritz war bzw. sein sollte. Es war ein Standort, der die richtige Tiefenlage hatte. Das konnte man aus den Akten relativ leicht eruieren. Das waren die wesentlichen Gründe, weshalb Gorleben an erster Stelle stand.

Aber - jetzt kommt das große Aber - wenn man die geologischen Verhältnisse richtig bewertet hätte und wenn der Nachdruck der Bewertung nicht so übermäßig auf den obertägigen Anlagen gelegen hätte, hätte man auch gesehen, dass zum Beispiel der Standort Wahn, der in beiden Verfahren in der obersten Kategorie der Standorte war, sehr gut abgeschnitten hatte. Bei Wahn war, glaube ich, ein militärisch genutztes Gelände darüber.

Es gab einen Standort namens Lichtenhorst, der in zwei Verfahren auch relativ weit oben gewesen war. Dort gab es, glaube ich, ein Wasserschutzgebiet. Das heißt, es handelte sich um Gründe, die eher mit den obertägigen Anlagen zu tun hatten als mit den geowissenschaftlichen Sachverhalten, die für die Sicherheit eines Endlagers bestimmend sind. Das muss man wissen. Insofern ist ganz klar, dass Gorleben da einen guten Eindruck gemacht hat.

Es gibt aber ein weiteres Verfahren, das 1995 von der BGR durchgeführt wurde, ein umfangreiches Verfahren mit vernünftigen Kriterien. In diesem Verfahren sind alle norddeutschen Salzstöcke auf ihre Eignung als Endlagerstandorte untersucht worden. Dieses Verfahren hat zu dem Ergebnis geführt, dass ganz andere Namen dort als bester, zweitbest, drittbester, viertbest Standort auftauchten. Warum? Weil der Standort Gorleben in diesem Verfahren als einziger leider nicht bewertet und nicht berücksichtigt worden ist. Das ist schade; aber da die Kriterien, die man in diesem Verfahren zugrunde gelegt hat, offen gelegt wurden, haben ich und ein Kollege uns einmal erlaubt, die Kriterien auf den Standort Gorleben anzuwenden.

Wenn man das tut, kommt dabei ganz eindeutig heraus: Gorleben gehört zu den weniger gut geeigneten Standorten. - Das nur als Nebenbemerkung.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das sind sehr interessante Ausführungen, mit denen zunächst die Fragen des Kollegen Grindel beantwortet worden sind. Das steht außer Frage, Herr Kreusch. Aber wir waren, liebe Kolleginnen und Kollegen, übereinkommen, dass wir diese spezifischen Fragen erst in einer weiteren Phase unserer Erörterungen behandeln wollen. Von daher möchte ich uns ermahnen, dass wir uns auf diese allgemeinen Fragestellungen - denn ich habe den Eindruck, dass es da genügend Fragen gibt und wir schon eine Reihe von Erkenntnissen gewinnen konnten - beschränken.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Un-
sere Fraktion hat noch das Fra-
gerecht!)

- Das Fragerecht bleibt bei Ihrer Fraktion, keine Frage. - Ich wollte nur noch einmal ermahnen, dass wir freundlicherweise - bis 18 Uhr hat das funktioniert; Reinhard Grindel hat es eben gesagt - auch für den Rest der heutigen Sitzung so verfahren und uns die Fragen, die speziell und spezifisch die Auswahl des Standortes Gorleben für ein Erkundungsbergwerk betreffen, für eine spätere Phase der Erörterungen in diesem Ausschuss vorbehalten.

Noch einmal: Es ist dem Ausschuss unbenommen, dann die hier anwesenden Sachverständigen gegebenenfalls noch einmal als Zeugen zu benennen.

Nach diesem Hinweis bitte ich die CDU/CSU-Fraktion, mit ihren Fragen fortzufahren.

Eckhard Pols (CDU/CSU): Ich habe eine kleine Nachfrage. Was heißt „weniger gut“? Das ist ein Gummibegriff.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Kollege Pols, ich weiß, dass das spannend ist. Wir werden uns aufgrund des stenografischen Protokolls, das ja erstellt wird, an den Zusammenhang, der hier gerade von den beiden Sachverständigen hergestellt worden ist, sehr gut erinnern können. Wir werden das schriftlich, Wort für Wort, vor uns haben und werden genau an dieser Stelle weiterfragen können. Wenn wir jetzt anfangen, diese Diskussion aufzumachen, dient das

nicht dem eigentlichen Zweck der Anhörung. Von daher ermahne ich noch einmal, dass wir uns an das halten, was wir gemeinsam vereinbart haben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Dann muss das aber für alle Beteiligten - auch für die Sachverständigen - gelten!)

- Das gilt für alle Beteiligten, Herr Kollege Grindel, keine Frage. - Deshalb bitte ich jetzt um einen erneuten Frageversuch aus der CDU/CSU-Fraktion. Herr Paul.

Dr. Michael Paul (CDU/CSU): Meine Fragen knüpfen an die vorhin gestellten an, bei denen es um die HAW-Versuche ging bzw. um den HAW-Versuch, der am Ende gar nicht stattgefunden hat. Meine Frage lautet - da ich nicht weiß, welcher Sachverständige sie eher beantworten kann, richte ich sie an beide -: Ist es richtig, dass der Versuch deshalb nicht stattfand, weil die Refinanzierung nicht gesichert war? Denn refinanzierbar sind nach Atomrecht anlagenbezogene Vorhaben, und bei der Grundlagenforschung - auch wenn sie anwendungsorientiert ist - handelt es sich nicht um anlagenbezogenen und damit nicht um - wie heißt es so schön? - notwendigen Aufwand, der auf die Abfallverursacher gewälzt werden kann. Der Bund hätte diese Ausgaben also zu 100 Prozent selbst tragen müssen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: All das sind Vorgänge, die mit 1983 nichts mehr zu tun haben. Wir reden jetzt von 1992 - das nur zur Klarstellung. Der Versuch wurde geplant. 1990 hat sich Erhebliches getan. Wir hatten die deutsche Wiedervereinigung, und alle Ressorts haben auf ihre Budgets geschaut. Es wurde die Frage aufgeworfen: Was ist gorlebenrelevant und was nicht? - Ich war bei solchen Gesprächen in den Ministerien nicht dabei; die haben andere Leute geführt. Ich kann Ihnen darüber also nichts sagen. Fazit ist, dass gefragt wurde, ob es gorlebenrelevant sei oder nicht.

Dann kam es in die ESK⁹³, die darüber beraten hat. Das, was dort passiert ist, kenne ich zum Teil. Die Frage war nachher: Was sagt das Bundesamt für Strahlenschutz - das Bundesamt für Strahlenschutz zeichnet quer, was refinanzierungswürdig ist und was nicht -

⁹³ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ESK“, setze „RSK“, Anlage 1

dazu? - Dabei sind dieser und ein weiterer Versuch - ich glaube, noch ein dritter - durchgefallen, und ein anderer wurde als Forschung qualifiziert. Das war nämlich die direkte Endlagerung, der Versuch, mit einem großen Pollux-Dummy mit elektrischem Erhitzer die Effekte der Streckenlagerung zu untersuchen; das ist dann übrig geblieben. So war das damals.

Für uns in der Grundlagenforschung tätigen Mitarbeiter war das damals ein einschneidendes Ereignis. Dies hat zur Auflösung des Instituts für Tieflagerung - einer Forschungseinrichtung, wie es sie in dieser Form, mit analytischer und experimenteller Forschung, weltweit nicht gegeben hat - geführt. 1995 habe ich die GSF, das Forschungszentrum, verlassen und bin in die GRS eingegliedert worden. Das waren damals die Zusammenhänge.

Sie werden fragen: Fehlt uns etwas? - Ich würde diesen HAW-Versuch nicht zu hoch bewerten; denn die thermischen Effekte hatten wir untersucht, und die Strahleneffekte hatten wir durch den vorhin geschilderten Versuch eigentlich schon hinreichend untersucht.

Viel bedeutsamer ist, dass der große Versuch zur Erprobung eines Dammbauwerkes, wie er eben für ein Salzendlager notwendig ist, damit Feuchtigkeitszutritte unterbunden werden, nicht zur Ausführung gekommen ist. Das bedauere ich bis zum heutigen Tag.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Auch ich bin angesprochen worden, habe dem aber nichts hinzuzufügen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Wie viele Minuten habe ich noch?

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: 9 Minuten.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Dann stelle ich die dem Kollegen Buschmann zur Verfügung.

Marco Buschmann (FDP): Ich bedanke mich ganz herzlich, Herr Kollege Grindel. - Ich komme auf das Salz als Wirtsgestein zurück; das ist in der vorangegangenen Frageunde infrage gestellt worden. Herr Kreusch hat unterstrichen, dass er diesbezüglich Bedenken hat. Deshalb frage ich die beiden Sachverständigen - ich weiß, dass Sie me-

thodisch unterschiedliche Ansätze verfolgen -: Wenn man die drei infrage kommenden Wirtsgesteine unter fachlichen Kriterien vergleichend bewerten wollte, welche wären nach Ihrer Einschätzung aufgrund ihrer Eigenschaften am geeignetsten?

Der zweite Teil meiner Frage lautet: Würden Sie der Bewertung zustimmen - eine entsprechende Äußerung gibt es beispielsweise in der FAZ -, dass uns andere Länder, die auf der Suche nach endlagerauglichen Gesteinsformationen sind, um die Salzvorkommen in Norddeutschland beneiden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir haben diesen Punkt heute mehrfach berührt. Ich unterstreiche es gern noch einmal. Schauen wir auf das Konzept: hochradioaktiver Abfall, wärmeerzeugend, möglichst kleines Endlager, eine relativ hohe Wärmekonzentration des Abfalls von 200 Grad - das schafft das Salz, das ist nachgewiesen -, ein möglichst selbstheilender Verschluss des Endlagers durch das plastische Fließen. Wenn ich alle Eigenschaften des Steinsalzes zusammennehme, würde ich sagen: Das Salz bietet zur Lagerung von hochradioaktivem Abfall die besten Voraussetzungen. Bezüglich der anderen habe ich eine ganz klare Hierarchie. Tonlagerstätten sind grundsätzlich geeignet, und zwar aus einem Grund: Tone haben ein sehr großes Sorptionsvermögen. Viele Uranlagerstätten sind wohl in Sandsteinen; aber sehr häufig spielen Tonlagerstätten eine Rolle, die das⁹⁴ zurückhalten. Das ist eine ganz wichtige Sache. Das heißt, das geochemische Langzeitverhalten der Tone ist gut, aber das Konzept ist ein anderes. Man wird eine Auslegungstemperatur von 100 Grad nicht erreichen; man wird wahrscheinlich versuchen, das moderater zu gestalten. Dadurch erhält man größere Endlager. Auch der Verschluss dieser Tonlagerstätten ist nicht sehr einfach, wahrscheinlich schwieriger als beim Salz, und am Ende ist es doch wieder ein Bergwerk. Die Auffahrung und die Sicherung der Hohlräume in derartigen Gesteinen sind deutlich problematischer. Man hat weniger Bewegungsfreiraum in den Bergwerken. Das sieht man auch in Bure, in Frankreich. Man hat also eine andere Technik. Salz ist diesbezüglich komfortabler. Ich würde vor dem Hintergrund, dass wir in Deutschland eigent-

lich nur untergeordnet Granitlagerstätten haben - ich sehe es jetzt aus der nationalen Sicht -, das Thema Granitlagerstätten nicht unbedingt weiterverfolgen.

Marco Buschmann (FDP): Eine kurze Nachfrage: Würden Sie sich der Bewertung, die ich vorhin angeführt habe und die in der Öffentlichkeit geäußert wurde, anschließen, nämlich dass uns andere Länder, die auf der Suche nach Endlagerkapazitäten sind und die nicht über Salz verfügen, um Salzlagerstätten beneiden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das war einmal so. Heute beneidet uns niemand mehr, weil wir keine Fortschritte mehr machen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie haben auch mich mit dieser Frage angesprochen. Auf die Frage, welches dieser Gesteine - Salz, Ton oder kristalline Gesteine, also auch Granit - am besten für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle geeignet ist, kann ich nur antworten: Die sind alle mehr oder weniger gleich geeignet. Es hat viele Jahrzehnte in Deutschland einen Glaubenskrieg darüber gegeben, ob Salz, Ton oder Granit besser sei. Diese Fragen sind spätestens seit der Behandlung der Zweifelsfragen - der Auftrag dazu wurde vom BfS 2002 bis 2004 erteilt - endgültig zu den Akten gelegt worden.

Salz und Ton spielen in Deutschland eine Rolle; Kristallin hingegen spielt in Deutschland - da muss ich Herrn Brewitz recht geben - aus bestimmten Gründen keine besondere Rolle. Ich könnte ohne Probleme die Vor- und Nachteile jedes der Gesteine wie die Bibel herunterbeten, will dies jedoch nicht tun. Ich möchte nur darauf hinweisen, dass die Frage jetzt geklärt ist. Beide Gesteinsarten sind für die Endlagerung geeignet. Aber der Nachweis, ob Salz oder Ton an einem speziellen Standort geeignet ist, kann nur standortspezifisch geführt werden. Das heißt, ein Tonstandort kann sehr gut für ein Endlager geeignet sein; dasselbe kann aber auch für einen Salzstandort gelten. Es ist egal, ob man Salz oder Ton nimmt, man muss den richtigen Standort suchen. Da schließt sich der Kreis. Ich meine damit das Auswahlverfahren, mit dem wir heute Morgen begonnen haben. Wenn man einen Standort sucht, egal ob einen Tonstandort oder einen Salzstandort, muss man die richtigen Kriterien anlegen

⁹⁴ Ergänzung des Sachverständigen: „Uran“, Anlage 1

und dann ein Auswahlverfahren durchführen. Dann findet man auch einen vernünftigen und sicheren Standort. Das ist der Punkt. Insofern ist die Frage, ob es sich um Salz oder Ton handelt, nachgeordnet. Wichtig ist der Standort.

Jetzt möchte ich auf den Artikel zurückkommen, den Sie gerade angesprochen haben, nämlich dass uns andere Länder um die Salzvorkommen beneiden. Den Artikel aus der *FAZ* kenne ich nicht. Andererseits: Auch andere Länder haben Salzvorkommen, gehen jedoch nicht in Salz, sondern wie zum Beispiel Frankreich in Tonstein. Das mag mit der Historie der jeweiligen Länder zusammenhängen; damit kenne ich mich nicht aus.

Marco Buschmann (FDP): Herr Professor Brewitz, ich habe den Eindruck, dass Sie sich dem anschließen. Können Sie weiter ausführen, warum diese Länder in Ton und nicht in Salz gehen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das sind alles mehr oder weniger Mutmaßungen. Das deutsche Beispiel ermuntert andere Länder nicht unbedingt, diesem Beispiel zu folgen. Eine gewisse Reserviertheit dem Salz gegenüber liegt darin begründet, dass die Salzlagerstätten abgebaut werden. Da denkt man an den Rohstoff. Das spielt bei uns keine Rolle. Wenn man 400 Salzstöcke hat, dann ist das kein Thema, selbst wenn davon nur die Hälfte geeignet wäre.

Man muss sich genau überlegen - da hat Kollege Kreusch völlig recht -, wie es in Frankreich damals dazu kam. Das sind natürlich nationale Gründe. Ich wage in dieser Runde gar nicht auszusprechen, was am Ende der Grund war. Es wird zum Beispiel kolportiert, dass Herr Mitterand seine Yacht⁹⁵ in der Nähe des Ortes hatte, der als Standort infrage gekommen wäre. Ich nehme das sofort wieder zurück; denn man kann es nicht wissen. Es sind eben gewisse Vorfestlegungen, und man muss die nationalen Vorgehensweisen sehr sauber analysieren.

Meine Wichtung bzw. meine Hierarchie für die Eignung möchte ich so erhalten sehen. Ob es nachher machbar ist, zeigt natürlich immer erst die Standortuntersuchung; das ist völlig unstrittig.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Ich bedanke mich herzlich für die Ausführungen. - Nun ist die SPD an der Reihe.

Ute Vogt (SPD): Vielen Dank. - Ich möchte zwei Vorbemerkungen machen. Erstens. Danke schön, Frau Vorsitzende, dass Sie darauf achten, dass das verabredete Verfahren von allen eingehalten wird. Die Befragung, die der Kollege Grindel für notwendig erachtet hat, zeigt, wie unsinnig es ist, wenn man versucht, künstliche Trennungen in Zeiträumen aufrechtzuerhalten. Es hat sich gezeigt, dass die Empörung heute Morgen offenbar eher der Anwesenheit der Presse und der Tatsache geschuldet war, dass man eine lange Pause hatte und einige dann nicht mehr wiederkamen. Das ist im Nachgang keine sehr schöne Geschichte.

Zweitens. Ich bitte Sie, Frau Vorsitzende, dass Sie überprüfen lassen, ob die Übertragung der Redezeiten einfach so möglich ist, insbesondere ohne die eigentlich verabredete Reihenfolge zu beachten. Ich kann mich nicht erinnern, dass man im Plenum so verfährt und zum Beispiel der Kollege Kauder der FDP einige Redeeinheiten schenkt. Aber wir müssen das jetzt nicht ausdiskutieren.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wir prüfen das. Ich bedanke mich herzlich, dass Sie darauf verzichten, das jetzt ausdiskutieren.

Ute Vogt (SPD): Wir sind nicht wie andere Kollegen, sondern manchmal etwas souveräner.

Ich habe zwei Fragen an Herrn Professor Brewitz. Meine erste Frage betrifft Ihre Folie „Endlagerkonzepte und ihre Unterschiede“. Sie beziehen sich auf die Salzgesteine. Da steht, dass sich durch die gesteinsmechanischen Eigenschaften die Hohlräume schnell verschließen. Was heißt schnell, in welchem Zeitraum geschieht das? Wie stimmt das mit Ihrer Aussage überein, die Sie vorhin in einem Nebensatz trafen, die Rückholbarkeit sei bei Salz genauso gewährleistet? Ich frage deshalb, weil man uns in Gorleben erklärt hat, dass sich das Salz um die Abfälle schließe und eine Gefährdung bei einer Rückholung nicht mehr gegeben sei. Bitte erklären Sie uns das noch einmal.

Zweitens. Sie haben vorhin gesagt, dass sich die Erkundung eines solchen möglichen Lagerortes auch nach den geologischen Gegebenheiten richte. Können Sie sich vor-

⁹⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Yacht“, setze „Jagd“, Anlage 1

stellen, dass sich eine solche Erkundung wissenschaftlich sinnvoll auch nach Eigentumsverhältnissen und vorhandenen Rechten der Erkundung richten kann? Die zweite Frage richtet sich auch an Herrn Kreusch.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich beantworte erst einmal die zweite Frage, weil sie relativ leicht zu beantworten ist. Die Erkundung ist für mich nichts anderes, als wenn ich eine Lagerstätte suche - das war meine Tätigkeit über viele Jahre -, und das kann ich nur tun, wenn ich die Rechte berücksichtige. So gilt es natürlich, das Bergrecht⁹⁶ zu klären. Wenn ich keinen Zutritt habe, es aber eine staatliche Aufgabe ist, dann muss der Staat dafür sorgen, dass ich Zutritt erhalte, sonst kann ich nicht erkunden. Das ist ganz einfach; darauf kann ich Ihnen als Wissenschaftler keine andere Antwort geben.

Zu der Vorlage: Wir haben mehrfach über die sogenannte Konvergenz bzw. das elastisch-plastische Verhalten von Steinsalz gesprochen. Ich habe jedes Mal gesagt: Bei Wärme verformt es sich stärker. Dazu haben wir eine Reihe von Versuchen gemacht. Die waren im Grunde genommen sehr simpel: Wir haben Bohrlöcher aufgeheizt, und dann haben wir die Hitze⁹⁷ dort nicht mehr herausbekommen, weil das ganze Bohrloch zusammenkonvergiert war, und zwar in 30 bis 60 Tagen.

Sie müssen also davon ausgehen - das war das Konzept für die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen im Steinsalz -, dass dies in Bohrlöchern geschieht. Sie müssen sich vorstellen: In eine 800-Meter-Sohle - so nennt man das Niveau - macht man Bohrlöcher mit 60 Zentimetern Durchmesser. Dann kann man die Kokillen versenken. Durch die Wärme, die die Kokillen haben, konvergiert das Bohrloch dann zu, natürlich mit einigen Effekten, die wir jetzt nicht nennen, aber im Grunde genommen wird das dann eingeschlossen. Darauf bezieht sich das. Jetzt können Sie natürlich sagen: Es gibt noch andere Hohlräume, wie ist es mit denen? - Da konvergiert das natürlich nicht so schnell, aber auch deutlich. Ich habe Ihnen hierzu Folie 14 beigefügt, damit auch das Salz zu seinen Ehren kommt. Sie sehen

auf der linken Seite einen Profilquerschnitt, wo in Gelb der Einlagerungsraum gezeigt ist und dann ein Bohrloch. Da sehen Sie die gestapelten HAW-Kokillen und ringsherum das Salz, das diese dann einschließt.

Rechts unten auf dem Bild sehen Sie einen angeschnittenen Behälter. Das ist ein Dummy-Behälter; so kann man sich einen Endlagerbehälter für Brennelemente vorstellen. In der Mitte sehen Sie den elektrischen Erhitzer. Ringsherum sehen Sie das Versatzmaterial, das vor Beginn der Erhitzungsphase eingebracht worden ist. Das ist dort einfach hineingeschleudert, hineingeblasen worden. Durch die Konvergenz der Wände dieses Stollens und eine Selbstverdichtung ist das Material nach zehn Jahren so dicht geworden, dass man es kaum von dem normalen Steinsalz unterscheiden kann. Dann versiegen irgendwann die Gelder, dann machen wir zu; wir hätten das natürlich gern 30 oder 40 Jahre gemacht.⁹⁸ Daran sehen Sie, wie grundsätzlich das Verhalten ist. Das ist eine Eigenschaft, die kein anderes Gestein hat - und wir reden über wärmeentwickelnde Abfälle.

Sie erwähnten die Rückholung. Das ist ein interessanter Punkt. Die Frage ist: Was ist das Ziel der Rückholung? Planen Sie eine Rückholung von Anfang an, oder haben Sie es sich zu einem Zeitpunkt X anders überlegt und wollen wieder an die Abfälle? Das ist eine essenzielle Frage. Wenn Sie die Rückholung von Anfang an planen, dann können Sie, wie in jedem anderen Bergwerk auch, im Steinsalz das Bergwerk so planen, dass Sie jederzeit wieder herankommen. Wir haben die Rückholung immer auf den Fall bezogen, dass irgendetwas passiert, alles verschlossen ist und man nicht mehr an die Sachen herankommt. Dazu möchte ich Folgendes erklären: Das Steinsalz ist durch seine Eigenschaften bergmännisch mit den heutigen technischen Möglichkeiten sehr einfach bearbeitbar. Das heißt, Sie brauchen nicht zu sprengen. Sie können mit den normalen Verfahren arbeiten, mit Teilschnittmaschinen zu Felde fahren. Damit legen Sie diese Hohlräume oder die Zugangspunkte zu den Bohrlöchern wieder frei. Die Rückholung gestaltet sich etwas schwieriger, wenn Sie nicht verrohrt haben. Wenn Sie aber planen, zurückzuholen, dann verrohren Sie von

⁹⁶ Richtigstellung des Sachverständigen: Streiche „das Bergrecht“, setze „die bergrechtliche Situation“, Anlage 1

⁹⁷ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Hitze“, setze „Erhitzer“, Anlage 1

⁹⁸ Umformulierung des Sachverständigen: „...; wir hätten das Experiment natürlich gern 30 oder 40 Jahre länger gemacht“, Anlage 1

vornherein. Ich bin ein Freund der Verrohrung. Ich habe lange in Bergwerken gearbeitet. Andere sagen, das brauche man nicht. Ich bin ein Freund davon, weil man damit ganz andere Optionen hat. Das hat sich nicht durchgesetzt. Man kann nicht immer recht haben. Aber: Das Konzept ist einer Rückholung gegenüber eigentlich sehr freundlich. In anderen Bergwerken, wo Sie teilweise entweder viel härtere Gesteine haben, wie im Granit, oder wo es einen Ausbau gibt, das heißt wo Sie überall Sicherungsmaßnahmen ergreifen müssen, weil Ihnen alles auf den Kopf fällt, haben Sie mit den Vortriebsmaßnahmen usw. größere Schwierigkeiten. Sie müssen immer festlegen, ob die Rückholung von vornherein geplant ist, weil das vielleicht, wie in Frankreich, eine regulatorische Vorgabe ist, um die Rückholung auch noch in 300 Jahren zu ermöglichen. Das können Sie hier prima machen; das ist gar kein Problem. Auch für den Fall, dass man es sich später anders überlegt, ist das möglich. Es gibt Untersuchungen, auch von Leuten, die sehr viel vom Bergbau verstehen, die das bestätigen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:

Frau Vogt, Sie haben Fragen bezüglich der Eigentumsrechte, Salzrechte und der Erkundung gestellt. Dazu möchte ich ein Beispiel bringen, und zwar bezogen auf Salz. Es ist heute schon einige Male die Rede davon gewesen, dass der Hauptanhydrit ein unangenehmes Gestein ist, das in Salzstöcken in mehr oder weniger großer Form vorkommt, bis an die Decke der Salzstöcke geht und von dort aus potenziell Wasser bis in den Endlagerbereich leiten kann. Das ist auch bei dem Salzstock, über den wir heute schon geredet haben, der Fall. Darin gibt es drei solcher Bänder. Die sind mehrere Zehnermeter mächtig; das sind also richtig massive Gesteinsbänder. Diese Bänder kann man nur⁹⁹ untersuchen- man kann nicht jeden Meter davon abbohren -, um festzustellen, ob da tatsächlich ein Hauptanhydrit ist oder nicht. Man kann elektromagnetische Radarmessungen mit einer Art elektromagnetischem Ultraschallgerät vornehmen. Damit kann man eine gewisse Tiefe erreichen und erkennen,

ob und wo Salz, Hauptanhydrit oder vielleicht noch ein anderes Gestein ist.¹⁰⁰

Wenn man aber keine Zugriffsrechte in bestimmten Bereichen des Salzstockes hat, kann man diese Untersuchungen nicht vornehmen. Die Untersuchungsergebnisse selbst sind auch nicht ganz einfach zu interpretieren. Das heißt: Es ist schon schwierig, diese Untersuchungsergebnisse - wenn man überhaupt herankommt - gut und solide zu interpretieren. Wenn ich die Möglichkeit nicht habe, an die entsprechenden Ecken des Salzstockes heranzukommen, wo Hauptanhydrit sein könnte, dann kann ich keine Aussage dazu machen. Dazu muss man wissen: Der Hauptanhydrit ist der Laugenbringer. Die Klärung einer solchen Frage ist also ganz entscheidend bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salz. Wenn wegen der Eigentumsrechte, der Salzrechte oder wegen was auch immer nicht sämtliche Bereiche um das geplante Endlagerbergwerk herum zugänglich sind, dann würde ich schlichtweg die Finger davon lassen; denn es ist erforderlich, den Bereich eines solchen Endlagerbergwerkes 100-prozentig zu untersuchen, so gut es irgend geht. Wenn das nicht möglich ist, muss man die Finger davon lassen und schlichtweg¹⁰¹ woandershin gehen.

Sebastian Edathy (SPD): Ich habe eine Frage an Professor Brewitz. Die Haltung der Sachverständigen zur Endlagerthematik ist für den Ausschuss sicherlich interessant; wir sehen es auch hier. Wenn ich richtig informiert bin, haben Sie am 11. Mai 2009 in München einen Vortrag bei der Hanns-Seidel-Stiftung gehalten. Meine Frage lautet, ob Sie in dem Tagungsbericht, der von der Hanns-Seidel-Stiftung offiziell herausgegeben worden ist, richtig wiedergegeben werden. Dort heißt es nämlich, der Leitsatz Ihres Vortrags laute - Zitat -:

Die Endlagerung ist grundsätzlich nicht gelöst, und daher ist eine weitere Nutzung der Kernenergie nicht verantwortbar.

War das der Tenor Ihres Vortrags?

⁹⁹ Ergänzung des Sachverständigen: „indirekt“, Anlage 2

¹⁰⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ein anderes Gestein ist“, setze „andere Gesteinsarten sind“, Anlage 2

¹⁰¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „schlichtweg“, Anlage 2

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke, dass Sie mich darauf ansprechen; denn da ist ein gewisses Malheur passiert. Ich habe mich bei der Hanns-Seidel-Stiftung beklagt und gefordert, das zurückzurücken. Wir hatten¹⁰² einen kleinen Bericht geschrieben. Ich hatte am Tag davor dieses Zitat einer Mitteilung des damaligen Bundesumweltministers Sigmar Gabriel entnommen und meinem Vortrag als Antithese gegenübergestellt. Die haben das nicht begriffen und die Sache nicht mit mir abgestimmt.

Sebastian Edathy (SPD): Das konnte ich natürlich nicht wissen. Also, nie wieder zur Hanns-Seidel-Stiftung gehen!

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein, nein. Ich gebe Ihnen gern den gesamten Vortrag, und dann sehen Sie, wie das gemeint ist und in welchem Kontext das steht. Es tut mir leid, dass das passiert ist. Mich hat das natürlich sehr desavouiert; das können Sie sich vorstellen.

Sebastian Edathy (SPD): Das steht aber nach wie vor so im Internet. Vielleicht können Sie das noch einmal mitteilen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, das sollte die Stiftung eigentlich korrigiert haben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Eine solche Frage sollte man vormittags um 11 stellen!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wunderbar. Die gegenseitige strategische Beratung machen wir aber vielleicht danach bei einem Bier.

Das Fragerecht hat jetzt die FDP. - Sie verzichtet darauf. Dann hat die Linke das Fragerecht.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich habe eine Frage an die beiden Sachverständigen. Sie haben im Laufe des Tages mehrfach betont, wie notwendig es sei, dass ein Salzstock, um als Endlager zu dienen, gänzlich unverritz ist. Habe ich das richtig verstanden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich sage noch einmal: bergmännisch unverritz.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Gut. - Sollte sich zu einem späteren Zeitpunkt, wie beispielsweise 1983, herausstellen, dass das nicht den Tatsachen entspricht, also sozusagen bergmännische Arbeiten an einem betreffenden Salzstock bekannt werden, die vielleicht schon 150 oder 200 Jahre zurückliegen, die Spuren hinterlassen haben, würde das aus Ihrer Sicht eine weitere Erforschung obsolet machen oder die Eignung deutlich infrage stellen?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Das ist eine etwas abstrakte Frage, auf die ich auch nur eine abstrakte Antwort geben kann. Aber die Frage ist berechtigt. Wenn man einen Salzstock als Endlager nutzen möchte, weil man glaubt, er sei unverritz,¹⁰³ sich auf einmal aber herausstellt, dass dort doch Bergbau oder zumindest der Versuch des Bergbaus betrieben worden ist, dann ist das zwar kein K.-o.-Kriterium; man muss aber noch einmal genau nachdenken und vor Ort prüfen, was dort genau passiert ist, ob man das überhaupt noch eruieren kann und ob das Auswirkungen auf das Endlager haben kann. Wenn diese Untersuchungen zeigen würden¹⁰⁴, dass das auf ein Endlager möglicherweise negative Auswirkungen haben könnte, dann wäre das - meiner Meinung nach - das Aus für diesen Salzstock. Aber diese Frage wäre im Einzelfall zu klären. Mehr kann ich dazu jetzt nicht sagen.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Herr Brewitz, wollen Sie darauf noch antworten?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wie mein Vorredner gesagt hat: Es ist eine sehr abstrakte Frage, aber wir können das aufrollen. Wie sehen Salzstöcke aus? Sie sehen nicht alle gleich aus. Sie haben deutliche Diapire. Manche sind oben aufgewölbt; man kann sich das wie einen Pilz vorstellen.

Was will ich damit sagen? Ich will damit sagen, dass Folgendes durchaus möglich sein kann: Ich suche mir einen solchen Salzstock aus, er ist auch relativ oberflächennah,

¹⁰² Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Wir hatten“, setze „Die haben“, Anlage 1

¹⁰³ Ergänzung des Sachverständigen: „es“, Anlage 2

¹⁰⁴ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „würden“, Anlage 2

und jemand ist im vorigen Jahrhundert - vielleicht mit den ersten Erdölbohrungen, die ja bis 100 bis 200 Meter tief gingen - in den Schirm dieses Pilzes hineingekommen. Ich sage einmal: Mehr kann da nicht sein. Das disqualifiziert diesen Salzstock natürlich nicht bezüglich weiterer Untersuchungen.

Wenn wir „unverritz“ sagen, heißt das: Es hat kein Bergbau mit deutlichen Schächten usw. stattgefunden. Unter den Salzstöcken, die damals in der Diskussion waren, war auch der Salzstock bei Celle, „Mariagluck“, bei dem ansatzweise bergmännische Tätigkeit stattgefunden hat. Das ist zum Beispiel ein solcher Fall; darüber hätte man reden können. Solange aber nicht nachhaltig Bergbau betrieben wurde und das Gebirge beeinflusst hat, sondern man nur einen Schacht und dann eine Strecke von 50 oder 100 Metern gebaut hat, würde ich sagen: Das ist tolerierbar. Im Gegenteil, ich bin dort sogar viel schneller und kann die erste Begutachtung oder Bewertung vornehmen.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich möchte da noch einmal nachhaken; denn das ist nicht nur abstrakt. Wir reden ja von verschiedenen speziellen Salzstöcken. Der Historiker Ulrich Reiff hat geforscht und nachgewiesen, dass circa 1825 im Salzstock in Gorleben versucht wurde, Kali abzubauen, und es deutliche Aktivitäten in dem Bereich gab. Vor dem Hintergrund, dass man das heute weiß: Würde das aus Ihrer Sicht bedeuten, dass man zumindest dieser Sache bei einer weiteren Erforschung noch einmal sehr genau nachgehen müsste, um die Eignung festzustellen? Zumindest hätte das doch Einfluss auf die Eignung.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Zeugen aus der Zeit werden wir
schwer anhören können!

- Es gibt ja Belege.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Wenn es so ist, dass der Herr Reiff Spuren des Bergbaus in dem Salzstock in den Akten gefunden hat, dann muss man dieser Sache nachgehen. Ob die Akten vollständig sind und all das wiedergeben, was damals tatsächlich passiert ist und was dort abgelaufen ist, ist eine andere Frage. Aber dieser Sache muss man nachgehen; denn das kann ein Aspekt sein, der für die Sicherheit sehr gravierend ist.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Dann hätte ich noch eine Frage dazu, dass wir die Kenntnisse über die geologischen Formationen im Wesentlichen aus der Exploration von Erdgas, Erdöl und anderen Rohstoffen haben. Das waren sozusagen die Grundlagen für ein erstes Auswahlverfahren und eine erste Sichtung. Macht das aus Ihrer Sicht Probleme, und wie ist es aus Ihrer Sicht zu bewerten, dass nicht nur das Salz, sondern auch geologische Vorkommen von Bodenschätzen wie Erdöl und Erdgas in einem räumlichen Zusammenhang stehen? Was hat aus Ihrer Sicht da Vorrang? Kann das perspektivisch zu Problemen führen? Darauf hätte ich gern von beiden Sachverständigen eine Antwort.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Es ist etwas schwierig, darauf zu antworten. Alle bisherigen Auswahlverfahren haben nur auf Basis der Aktenlage stattgefunden. Da hat keine Bohrung stattgefunden, außer in dem ersten Verfahren, über das wir eben schon geredet haben, im KEWA-Verfahren: Da hat man zu untersuchen versucht und hat dies dann eingestellt.

Alles andere geschah mehr oder weniger¹⁰⁵ nach Aktenlage. Die Aktenlage wird natürlich von den Rohstoffen bestimmt; denn diese bringen den Menschen dazu, die Erde zu untersuchen. Deshalb gibt es mehr Erkenntnisse über das Umfeld von Eisenerz-, Erdöl- und Erdgaslagerstätten sowie von Salzlagerstätten als über Gesteine irgendwo im Gelände, die niemanden interessieren.

Wenn man irgendwo ein Erdgas- oder Erdölfeld hat und in dessen Nähe theoretisch endlagern könnte, müsste man überlegen, ob das möglich ist, müsste man sich fragen: Kann das einen Einfluss auf die Sicherheit des Endlagers haben? Bezüglich dessen, welchen Einfluss es haben könnte, sind verschiedene Dinge denkbar. Das kann nur standortspezifisch entschieden werden. In einem Salzstock könnte sich, wenn die Erdgas- oder die Erdöllagerstätte¹⁰⁶ ausgebeutet ist, zum Beispiel der gesamte Bereich senken. Es könnte zu anderen Auswirkungen führen. Das muss jetzt offenbleiben, aber man muss das beobachten.

¹⁰⁵ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „mehr oder weniger“, Anlage 2

¹⁰⁶ Ergänzung des Sachverständigen: „unter dem Salzstock“, Anlage 2

Die Datenlage war, wie gesagt, in den früheren Suchverfahren bzw. Auswahlverfahren dort bevorzugt gut, wo man Lagerstätten hatte.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Gut, vielen Dank. - Dann sind die Grünen an der Reihe.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Danke schön. - Herr Professor Brewitz, da wir uns langsam dem Ende dieser Sachverständigenanhörung nähern, möchte ich für mich noch einmal klären - denn wir wollen das von Ihnen beiden jetzt vermittelte Wissen als Grundlage für die weitere Arbeit im Untersuchungsausschuss mitnehmen -, ob Sie als Sachverständiger dem Salz nicht grundsätzlich etwas zu unkritisch gegenüberstehen, wenn Probleme auftauchen.

Dazu möchte ich einen kleinen Auszug eines von Ihnen verfassten Fachartikels vorlesen, der in einer slowakischen Fachzeitschrift auf Englisch erschienen ist. Wir können das auch gern übergeben, wenn darum gebeten wird. Da schreiben Sie:

During 12 years of practical disposal operation in the Asse mine and 25 years of disposal in the disused former salt mine Morsleben, it was demonstrated that low-level wastes ... and intermediate-level wastes ... can be safely handled and economically disposed of in salt repositories without a great technical effort.

Es geht also darum, sicher und ökonomisch günstig im Salz zu lagern.

Für mich stellt sich erstens die Frage, wie Sie das 2007 - da waren die Zustände in der Asse schon so bekannt, dass wir im Bundestag darüber debattiert haben; die in Morsleben waren auch bekannt - dermaßen positiv im Ausland beschreiben konnten.

Meine zweite Frage: Das scheint mir auch früheren Aussagen von Ihnen zu widersprechen. Sie waren ja sehr früh gegen das Ein-Endlager-Konzept in Gorleben, weil Sie sagten: Schwach- und mittelradioaktive Abfälle sollten eigentlich nicht im Salz gelagert werden.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Was war das Zweite? Welches Zitat?

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Der Widerspruch zu Ihren früheren Aussagen, warum Sie begründet haben, dass Sie gegen das Ein-Endlager-Konzept in Gorleben sind und dass schwach- und mittelradioaktive Abfälle im Salz nicht günstig zu lagern seien.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ganz komme ich mit Ihren Zitaten nicht zurecht. Das erste Zitat bezieht sich auf die sichere Handhabung der Abfälle in den genannten Bergwerken und natürlich darauf - so hat es sich gezeigt -, dass das ökonomisch machbar ist, wobei ich davon ausgegangen bin und weiter ausgehe, dass das schwachradioaktive Abfälle sind, wie sie in den IAEA-Richtlinien genannt werden, also weitestgehend kurzlebige.

Wenn sich jetzt im Rahmen der ganzen Diskussion und Untersuchung herausstellt, dass sich dort andere Abfälle befinden, würde ich mich an dieser Stelle korrigieren müssen. Das hängt von den Abfällen ab, die man da hineinbringt.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Sie meinen nicht, wenn ich noch einmal dazwischenfragen darf, dass das, was man heute über die Asse weiß - radioaktiv verseuchte Lauge -, schon ausreicht, um das kritisch zu sehen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Jetzt sind wir bei einer ganz anderen Sache.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Entschuldigung, Frau Kotting-Uhl, das ist nun wirklich abwegig!)

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Entschuldigung, darf ich begründen, warum ich das frage? Wir haben einen Sachverständigen, der uns den Stand von Wissenschaft und Technik erläutert.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Was meinen Sie, wie viele Sachen ich über Herrn Kreusch hier liegen habe!)

- Ja, dann machen Sie es doch.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Das ist doch albern!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Liebe Kolleginnen und Kollegen, ich denke schon, dass auch solche Fragen in Ordnung sind. Vielleicht ist noch eine Nachfrage möglich. Dann sollten wir zusehen, dass wir uns - nachdem die noch anstehenden Fragen beantwortet worden sind - dem Ende der Sitzung nähern.

(Abg. Reinhard Grindel (CDU/CSU)
meldet sich zu Wort)

- Herr Kollege Grindel, bitte.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich finde es völlig überflüssig, Frau Kotting-Uhl, was Sie hier gemacht haben. Frau Vorsitzende, wir müssen jetzt konsequent sein.

(Ute Vogt (SPD): Was haben Sie
vorhin gemacht?)

- Entschuldigung, ich habe die Frage an Herrn Kreusch vorhin nur bezogen auf einen Sachverhalt gestellt, den er von sich aus angesprochen hat. - Wir müssen jetzt klären: Entweder lassen wir diese Art der Befragung, oder wir machen jetzt so noch weiter. Ich wäre dafür, dass wir das jetzt wirklich lassen.

(Dorothea Steiner (BÜNDNIS
90/DIE GRÜNEN: Dürfen wir jetzt
nicht mehr über Asse reden?)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Natürlich darf man einen Sachverständigen auch nach einem Zitat befragen. Herr Professor Brewitz hat dazu Stellung genommen; dann hat es eine kurze Nachfrage gegeben. Aber wir sollten jetzt nicht die Fragestellung Asse diskutieren; das ist in keinem Beweisbeschluss vorgesehen. Ich glaube, das ist auf den ersten Blick klar.

Herr Professor Brewitz, wenn Sie noch einmal ein kurzes Statement abgeben würden. Danach sollten wir diesen Sachverhalt verlassen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Dazu ein Statement abzugeben, ist nicht ganz einfach. Ich war - das ist kein Geheimnis - im Asse-Untersuchungsausschuss des Niedersächsischen Landtages und habe dort klargestellt, dass ich in meiner Zeit für die Einlagerung von radioaktiven Abfällen in der Asse keine Verantwortung getragen habe.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Entschuldigung, ich will nicht über Asse diskutieren. Ich habe nicht nach Asse gefragt.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Doch.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Entschuldigung, es geht mir um die Haltung zum Salz.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigen Sie, lassen Sie mich das doch zu Ende führen. - Ich bin davon ausgegangen - wie viele meiner Kollegen -, dass in der Asse - Sie haben mich ja mit diesem Zitat belegt - Abfälle eingelagert worden sind, für die es Annahmerichtlinien gab. Wenn da andere Sachen eingelagert worden sind, dann ist das schon ein bemerkenswerter Vorgang, den ich, weil ich damals ja nicht bei der Asse tätig war, nicht erklären kann. Dazu möchte ich auch nicht weiter Stellung nehmen.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Das
brauchen Sie auch nicht!)

Sie sagten, dass ich das Salz bevorzuge. Dazu kann ich Ihnen sagen: So ist das bei weitem nicht. Ich sagte Ihnen eingangs, aus welcher Richtung der Endlagerforschung ich komme. Ich habe die Festgesteine untersucht und habe betrachtet: Was kann man machen? Wie sind die Dinge? Im Laufe der Zeit meiner fachlichen Befassung habe ich doch deutlich erkennen müssen, dass für diesen sehr speziellen Zweck, nämlich für hochradioaktive Abfälle - eine kleine Menge Wärme, sehr definiertes Volumen; mit sehr hochentwickelten Techniken werden sie endgelagert -, ein Fast-Ingenieursbergwerk¹⁰⁷ am einfachsten und am besten ist im Vergleich zu einem Bergwerk oder einer geologischen Formation, wo am Ende vielleicht der Bergwerkscharakter im Vordergrund steht. Wenn Sie in die Bergwerke einfahren und dies umzusetzen versuchen, dann sehen Sie das.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Professor Brewitz, Entschuldigung, das ist nicht die Antwort auf meine Frage, und mir reicht die Antwort jetzt.

¹⁰⁷ Ergänzung des Sachverständigen: „im Salz“,
Anlage 1

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Frau Kotting-Uhl, Sie können noch einmal nachfragen. Aber wir lassen einander ausreden; das ist schon in Ordnung.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Meine Fragezeit geht dahin, und das ist nicht die Antwort auf die Frage.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Vielleicht lassen Sie Herrn Brewitz antworten!)

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das ist eine Erläuterung meiner Antwort auf die Frage. Das habe ich Ihnen jetzt klargelegt, und ich sage Ihnen noch einmal, dass ich das Salz für ein Hochradioaktivendlager als eine sehr geeignete Formation ansehe - das hat viele Gründe -, auch im Vergleich mit anderen Formationen.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Dann möchte ich Herrn Kreusch und Herrn Brewitz noch eine Frage zum Stand von Wissenschaft und Technik 1983 stellen - man kann sie auch kurz beantworten -: War der Stand von Wissenschaft und Technik 1983 so, dass man damals aus heutiger Sicht in der Lage war, einen Standort unter dem Aspekt „Sicherheit für 1 Million Jahre“ auszuwählen? Wir haben gehört, dass die geologischen Kriterien zu 12,8 Prozent gewichtet worden sind. 1983 war es noch nicht lange her, dass man an ein Endlager im Packeis oder in der Tiefsee gedacht hat. Herr Brewitz sagte, es ging damals um die Sicherheit eines nationalen Entsorgungszentrums, nicht um ein Endlager. Er sagte, man wusste grob, man arbeitete grob. War das der Stand von Wissenschaft und Technik, von dem man heute sagen würde, man war in der Lage, das Endlager, den Standort auszuwählen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Jetzt habe ich doch eine grundsätzliche Frage. Ich bin hier als Sachverständiger und nicht als Zeuge. Das bitte ich bei den Fragen - ich sage es jetzt einmal hart - zu respektieren.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): So ist es!)

Ich komme aus freien Stücken hierher und biete an, dass Sie mein Fachwissen abfragen. Dann bitte ich auch darum, dass das,

was ich sage, am Ende - das habe ich heute zwei- oder dreimal gesagt - auch umgesetzt wird.

Das Thema „Sicherheit für 1 Million Jahre“ stand damals nicht zur Diskussion. Heute ist es in der Diskussion, aber es steht in keinem Gesetz. Ich will Ihnen sagen: Diese Sache ist ein plakativer Wert. Sie fragen nach der Sicherheit für 1 Million Jahre. Nach der Sicherheit unseres Gesellschaftssystems sollten Sie jemand anderen fragen.

Was waren die Markpunkte für die damaligen Sicherheitsbetrachtungen? Das steht in den Sicherheitskriterien nicht. Aber wir gehen davon aus, dass das geologische System und das, was wir hier haben, erst einmal erhalten bleibt. Nur darauf kann sich eine Bewertung abstützen. Das heißt: Wann kommt der nächste Bruch, die nächste Eiszeit? Da können Sie fragen: Wann ist das? In 10 000, in 20 000 Jahren? Aber sie kommt. Da haben wir gesagt: Das ist reproduzierbar, da können wir gewisse Modelle machen.

Jetzt sagen wir: Wie gehen wir damit um, wenn die Eiszeit vorbei ist? Das betrifft jeden Standort. Da müssen wir eine Philosophie entwickeln. Was haben wir getan? Auch dies habe ich Frau Kotting-Uhl heute schon erläutert. Wir haben gesagt - denn wir wissen nicht, ob da Menschen leben, die Fische essen, aus denen sich nachher eine Strahlendosis ableitet -: In den tiefen geologischen Formationen fließt das Wasser am Ende so weiter, wie es heute fließt. Auch das ist natürlich eine Annahme. Wir haben dann die Ausbreitungsgeschwindigkeit für eventuell freigesetzte Radionuklide mit einfachen Programmen untersucht. Daraus haben sich dann allein Wasserlaufzeiten von 500 000 Jahren ergeben. Dann geht der Wissenschaftler hin und sagt: Okay, jetzt nehme ich das Radionuklid hinzu. Dann sagt der andere: Da gibt es Sorptionseigenschaften. - Auf einmal sind Sie, wenn Sie es richtig machen, bei 1 Million Jahre und noch mehr.

Jetzt fragen Sie: Ist das die geforderte Sicherheit? Nein. Kollege Kreusch sagt: Das sind Indikatoren. Sie zeigen mir, was das System hergibt. - Deshalb sollten Sie nicht Sicherheit für 1 Million Jahre fordern, sondern fragen: Wie hinterlegen Sie Ihre Aussage, das sei ein sicherer Standort? Wie verhält er sich in der Zukunft? - Das habe ich Ihnen jetzt erläutert.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Vielleicht noch einmal zur Klar-

stellung für Herrn Kreusch, damit er nicht den gleichen Fehler macht - -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Was? Jetzt ist es aber gut, Frau
Kotting-Uhl! Das ist eine Unver-
schämtheit, einem Sachverständi-
gen so zu begegnen! Das wird hier
auch nicht zugelassen!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Sache ist, lieber Herr Kollege Grindel, meine sehr geehrten Damen und Herren,

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Es
kann nicht sein, dass Frau Kotting-
Uhl ihm einen Fehler vorhält!)

dass hier ein unterschiedliches Verständnis von Sicherheit diskutiert wird. Das, was uns Herr Professor Brewitz vorstellt, ist der Begriff der Sicherheit in der Geologie, wie er ihn mit seiner fachlichen Kompetenz vertritt. Die Frage nach Sicherheit, die wir sozusagen im Gefühl haben, ist letztendlich ein politischer Begriff -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Aber
kein Fehler!)

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Grindel, ich hatte - -

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
- Entschuldigung, jetzt habe ich das Wort -, ist so etwas wie eine allgemeine Sicherheit. Das, was wir gerade machen, führt uns tatsächlich sehr gut auf dem Weg, zu lernen, mit wem und womit wir hier eigentlich umgehen. Wir sollten einander nicht despektierlich behandeln - wir sind längst noch nicht in einer Phase, wo das notwendig wird -, sondern einander ausreden lassen und geduldig zuhören.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Es geht mir nur um ein Missverständnis: Ich habe nicht von Sicherheit für 1 Million Jahre gesprochen, sondern habe gesagt: unter dem Aspekt Sicherheit. Ich bin die Letzte, die glaubt, dass es Sicherheit für 1 Million Jahre gibt, Entschuldigung!

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Antwort von Herrn Kreusch steht noch aus.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die will ich gern geben. Ich habe die Frage so

verstanden: Wie war der Stand von Wissenschaft und Technik 1983, und wie ist er heute? Gibt es da ein Delta, gibt es einen Unterschied? Da gibt es einen Unterschied, und zwar einen ganz gewaltigen. In den letzten Jahren hat man einiges neu erkannt.

Ich möchte nur wenige Beispiele aufzeigen: Ein ganz neues Problem ist die Bedeutung der Gasentwicklung durch die Zersetzung der Abfälle im Endlager selbst, also unabhängig davon, ob im Salz oder im Ton¹⁰⁸. Dieses Problem tritt auf. Der Transport von Radionukliden kann - so hat man früher immer gesagt - nur mit Grundwasser, mit Lauge geschehen. Heute weiß man: Der Transport kann auch durch einen Zweiphasenstrom über Grundwasser plus Gas geschehen.

Die Frage lautet: Wie dicht sind die geotechnischen Barrieren? Wie dicht ist Salzversatz zum Beispiel in einem Salzbergwerk, in einem Salzendlagerbergwerk?¹⁰⁹ Auch dort hat man neue Forschungsprojekte durchführen lassen. Die Ergebnisse zeigen, dass zum Beispiel die Selbstheilungskräfte in einem Salzbergwerk unter Umständen nicht dergestalt sind, dass eine Strecke, in die man Salzversatz hineinbringt, weil man sie abwerfen, aufgeben will, nach ein paar Jahren vollständig dicht ist. Sie hat auch nach längeren Zeiträumen immer noch ein Restvolumen, durch das Lauge zu den Abfällen eindringen und gegebenenfalls auch wieder ausdringen¹¹⁰ kann.

Diese Fragen sind in den letzten zehn Jahren verstärkt betrachtet worden. Ich denke, da besteht ein Unterschied zu früheren Auffassungen. In diesem Sinne ist der Anspruch an¹¹¹ Wissenschaft und Technik vorangeschritten. Man hat heute viel mehr Kenntnisse über die Probleme, die mit der Endlagerung zusammenhängen. Das ist ein Punkt, auf den ich deutlich hinweisen möchte. Man hat viel geforscht, man hat viele neue Probleme gesehen. Das ist eigentlich positiv. Ich denke, auf diesem Weg sollten wir weitergehen.

¹⁰⁸ Ergänzung des Sachverständigen: „endgelagert wird.“, Anlage 2

¹⁰⁹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Salzbergwerk, in einem Salzendlagerbergwerk“, setze „Endlager in Salz“, Anlage 2

¹¹⁰ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „ausdringen“, setze „freigesetzt werden“, Anlage 2

¹¹¹ Richtigstellung des Sachverständigen: streiche „Anspruch an“, setze „Stand von“, Anlage 2

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigung, ich muss jetzt zu diesem Punkt etwas sagen. Hier werden Fachdiskussionen geführt und Teile von Fachdiskussionen in die Diskussion eingebracht, die dem Thema, das wir heute bewältigen wollen, nicht dienlich sind.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): So ist es!)

Das Thema „Gas im Salz“ haben wir damals nach dem Vorfall um die „Blähfässer“ in Mol groß untersucht. Wir wissen, dass das ein Effekt ist; da hat Herr Kreusch recht. Aber sie spielen in einem Endlager, das nur für hochradioaktive Abfälle vorgesehen ist, keine Rolle; auch das wissen wir. Wir nehmen immer als Entschuldigung, dass da noch etwas ist. Aber das Thema „Gorleben mit allen schwach- und mittelaktiven Abfällen“ ist vom Tisch. Es geht nur noch um hochradioaktive Abfälle.

Ich bitte, dass wir deutlich unterscheiden: Was sind wirkliche Prozesse und Effekte? Die schauen wir uns an. Wir sollten hier aber nicht irgendwelche Scheindiskussionen führen, die keine Rolle mehr spielen. Leider Gottes muss ich sagen, dass das in den wissenschaftlichen Gremien - es redet sich ja so schön - immer durchgeht und keiner sagt: Es ist genug; das spielt an dieser Stelle keine Rolle. - Das Ganze macht Ihnen die Entscheidungsfindung nachher so schwer.

Noch einmal: Die Gasbildung spielt in einer weitgehend trockenen Lagerstätte mit hochradioaktivem Abfall in seinen Behältnissen keine Rolle.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Meine Herren, meine lieben Kolleginnen und Kollegen, ich glaube, wir nähern uns langsam dem Zeitpunkt, zu dem wir uns einen grundlegenden und sehr eindrücklichen Eindruck verschafft haben und wir auch Erkenntnisse über allgemeine Themen bezüglich der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle sowie des Standes von Wissenschaft und Technik gewinnen konnten. Deshalb frage ich, ob die Fraktionen Wert auf eine weitere Runde legen. Es liegt natürlich in Ihrem Befinden, ob Sie das wollen oder nicht.

(Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN: Ja, bitte!)

- Die Grünen möchten das.
Herr Kollege Grindel?

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich brauche keine weitere Runde. Ich habe nur eine Bitte: Zu Beginn hat Herr Professor Brewitz eine Broschüre angesprochen, als er gesagt hat: Heute würde man wahrscheinlich mit drei Aktenbänden kommen, damals war es nur eine dünne Broschüre. - Wenn Sie uns diese im Nachgang als Ausschussmaterial zur Verfügung stellen oder uns eine Kopie geben würden, damit wir sehen können, worauf Sie sich bezogen haben, wäre ich sehr dankbar. Ansonsten haben wir, glaube ich, keinen Fragebedarf mehr.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die CDU/CSU-Fraktion hat keinen Fragebedarf mehr. Wie sieht es mit der SPD-Fraktion aus?

Ute Vogt (SPD): Auch ich möchte eine Bitte äußern: Herr Kreusch, Sie haben davon gesprochen, dass Sie gemeinsam mit einem Kollegen eine Anwendung der Kriterien durchgespielt hätten. Es wäre sicher hilfreich, wenn Sie uns das zur Verfügung stellten.

Ansonsten habe ich keine Fragen mehr und würde gern eine Anmerkung machen, aber vielleicht ganz zum Schluss, wenn wir die Fragen abgeschlossen haben.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Genau. - Dann gebe ich weiter an die FDP-Fraktion.

Marco Buschmann (FDP): Kein Fragebedarf.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Linke?

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich habe noch eine kurze Frage an Professor Brewitz: Wenn ich richtig informiert bin, waren auch Sie damals Mitglied im AkEnd. Weil Kollege Grindel vorhin so betont hat, dass dort alle Einschätzungen im Konsens erfolgt sind, mache ich darauf aufmerksam, dass damals nach meinem Kenntnisstand die vergleichende Erkundung von Standorten befürwortet, präferiert worden ist. Ich möchte wissen, ob ich da etwas falsch verstanden habe, ob Sie sich damals enthalten haben oder wie Ihre Position dazu war, wenn Sie dort wirklich Mitglied waren.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das war wirklich ein Ergebnis. Wir haben die Dinge im Konsens durchgeführt, was heißt, dass es natürlich durchaus gewisse Abweichungen gab, wobei ich sage: Der Begriff „vergleichende Erkundung“ ist natürlich so explizit nicht aufgeführt worden. Man hat von „Auswahlverfahren“ und „Qualifizierung“ gesprochen. Wie verdichtet man eine Vorauswahl, wenn man überhaupt nichts vorliegt? Gorleben war außen vor; das war kein Thema. Angenommen, man geht nun geologisch an die Sache heran und hat vier, fünf, sechs, sieben, acht, neun oder zehn Möglichkeiten, wie verdichtet man das und kommt nachher zu einem Ergebnis? Uns war auch klar, dass wir das Ergebnis am Ende wahrscheinlich nicht liefern können. Daher haben wir gesagt: Die Entscheidung muss das Parlament treffen. - Das haben wir Ihnen vor die Tür gelegt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Dann frage ich Bündnis 90/Die Grünen noch einmal. - Bitte schön.

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Ich möchte Ihre Geduld nicht allzu lange strapazieren, folgende Frage habe ich aber noch: Im Jahre 1983, in dem die Entscheidung fiel, fand ein heftiger Austausch fachlicher Argumente statt, auch was den Stand von Wissenschaft und Technik anbelangt. Das führte dazu, dass der Innenausschuss des Bundestages eine große Anhörung durchgeführt und sich mit dem Gutachten der PTB auseinandergesetzt hat. Soweit ich weiß, war Herr Kreusch dort Vortragender, vielleicht nicht allein. Sie haben dort im Zusammenhang mit der Erkundung von Gorleben eine kritische Position bezogen. Ich würde gern wissen: Was waren Ihre Gründe? Wie wurde damals argumentiert? Waren Sie der Einzige, oder gab es noch andere, die sich mit diesen Argumenten und dem Stand von Wissenschaft und Technik kritisch auseinandergesetzt haben?

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Frau Kollegin, ich darf dazu Folgendes sagen: Wenn es um den Stand von Wissenschaft und Technik geht, wollen wir die Frage zulassen. Aber wenn es sich spezifisch um Gorleben dreht, sollten wir darüber bei diesem Stand der Diskussion jetzt nicht mehr sprechen.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Sie können das doch nachlesen, Frau Steiner! Ich habe die Antworten sogar hier!)

- Ja, aber man fragt lieber noch einmal.

(Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Wir können auch einen Wettbewerb machen: Erst antwortet Herr Kreusch und dann Sie! Das wäre okay!)

Herr Kreusch, bitte.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Es ist schon lange her. Die Anhörung war, glaube ich, 1984.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ja!)

Ich glaube, es waren 14 Experten eingeladen, die sich dazu äußern sollten, wie sie zu der Erkundung stehen und wie der Stand von Wissenschaft und Technik ist. Meiner Erinnerung nach haben sich von diesen 14 Personen fünf Personen kritisch damit auseinandergesetzt. Nach einem gewissen Nachdenken kann ich die vielleicht auch benennen.

Es ging im Grunde genommen um Fragen, die wir heute schon diskutiert haben. Es ging um Fragen des Deckgebirges; denn die Erkundungen, die man damals an dem Salzstock vorgenommen hatte, betrafen das Deckgebirge. Das Deckgebirge wurde von diesen fünf Personen als unzureichend bewertet.

Das kann ich dazu sagen. Ich könnte dazu im Detail weiter ausführen, weiß aber nicht, ob das von Interesse ist. Auf jeden Fall haben fünf Personen, also eine nicht ganz unerhebliche Anzahl, deutliche Probleme mit der Entscheidung gehabt, und zwar aus geowissenschaftlichen, das heißt an der Sicherheit orientierten Gründen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das hat aber sicherlich nichts mit dem Stand von Wissenschaft und Technik zu tun, sondern liegt sozusagen in dem Standort begründet.

Haben Sie weitere Fragen zu dem Beweisbeschluss?

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Eine noch, die sich auch darauf bezieht. Professor Brewitz hat am Anfang davon gesprochen - auch wir haben das feststellen können; Herr Grindel hat es in einer Frage, glaube ich, angesprochen -

dass eigentlich ein nukleares Zentrum geplant war und die Endlagerdebatte eher untergeordnet ablief. Ich möchte wissen, ob ich es richtig verstanden habe, dass die Endlagersicherheit vor 1983, also auf jeden Fall bis Anfang der 80er-Jahre, bei den Prüfverfahren nur eine untergeordnete Rolle gespielt hat. Das heißt, dass es auch keine auf die Sicherheit ausgerichteten Forschungen gab, weil im Wesentlichen die Nukleartechnik entwickelt werden sollte und nicht so sehr die Endlagerfrage im Vordergrund stand.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie gehen in der Interpretation etwas zu weit - ich habe das auch in meiner schriftlichen Darlegung beschrieben; es kam hier ein paar Mal zur Sprache -: Die Untersuchungen waren zu Anfang stärker auf den Abfall und den nuklearen Teil beschränkt; denn die Geologie wurde auch von den Leuten, die sich mit Kerntechnik befassen, als relativ einfache Sache angesehen. Wir haben entsprechende Voruntersuchungen zur Wärme und zu anderen Dingen durchgeführt, um überhaupt erst einmal zu sagen: Das sind wichtige Kennwerte, die ihr wissen müsst, wenn ihr weiter darüber nachdenkt.

Ich habe auch gesagt: 1978, 1979, 1980 usw. begann langsam die systembezogene Forschung durch Einrichtung der Gruppe PSE, indem man dieses System zu modellieren versuchte, gleichzeitig aber auch sagte: Wenn wir das Modell anwenden wollen, brauchen wir verschiedene Daten.

Wenn ich das jetzt einfach kategorisiere, muss ich sagen: Zu dieser Zeit bekam die Endlagerforschung eine neue Qualität. Ich sage nicht, dass die anderen etwas Schlechtes gemacht haben. Sie alle - der Geowissenschaftler, der Bergingenieur und der Ingenieur, der sich mit der Förderung oder dem Strahlenschutz beschäftigt - haben damals auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik gewissenhaft gearbeitet. Aber durch diese neue Komponente, die es ja vorher nicht gab, bekam die Sache eine neue Qualität.

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Darf ich kurz noch fragen, wie sich diese neue Qualität praktisch ausgewirkt hat?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das betraf den Systemansatz, die Beschreibung des Systems als Ganzes. Ich

habe ja gesagt: Wenn das System trocken ist, können Sie kaum etwas berechnen. Dann können Sie die Wärmeausbreitung berechnen. Wenn Sie eine Radionuklidmobilisierung modellieren wollen, brauchen Sie Wasser. Dann kam das Thema Störfall hinzu, wie ich heute Morgen gesagt habe. Dadurch hatte man gewisse Parameter oder gewisse Komponenten im Hinblick auf das Endlager.¹¹² Man sah genau hin und sagte: Wenn so etwas geschieht, musst du an diese Stelle oder an jene Stelle schauen.¹¹³

Diese Art der Forschung hat nachher eine viel stärkere Bedeutung bekommen. Das habe ich im Institut und auch bei der GRS immer weitergetragen. Ich bin heute der Meinung, dass das theoretische und das praktische Wissen um eine solche Endlagerstätte so gut ist, dass man relativ kompetente Modelle entwickeln und auch berechnen kann. Das ist ein ganz wichtiger Punkt. Diese Art der Forschung muss im Grunde genommen nah an eine Standortentwicklung herangeführt werden, sodass alle neuen Erkenntnisse einfließen.

Ich habe meinen Kollegen gesagt: Macht so weiter! Versucht, diese Forschung auch in Drei-D-Modellen darzustellen! Wenn nämlich in 10, 20, 30 Jahren eine Genehmigung erfolgt, was macht dann der Genehmigungsrichter? Er sagt: Zeigt uns mal das Modell! Der will nicht mehr sehen, was der Geologe gemessen hat, sondern sagt: Zeigt das Modell und zeigt, was passiert, wenn wir an einer bestimmten Stelle Last aufprägen oder wenn Wärme entsteht.

Das machen wir ja auch schon in anderen Bereichen, wo wir teilweise mit sehr komplizierten Modellen arbeiten. Dahin geht das. Wir sind auf dem richtigen Weg. Wir brauchen nur standortbezogene Daten, und das muss schnell erfolgen. Darum muss auch die Erkundung weitergehen. Ansonsten kommen wir nicht weiter und führen in drei, vier oder fünf Jahren dieselbe Diskussion.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Vielen Dank. - Liebe Kolleginnen und Kollegen, möchte eine Fraktion noch eine Fragerunde? - Nein.

Dann bedanke ich mich sehr herzlich. Insbesondere bedanke ich mich sehr herzlich

¹¹² Ergänzung des Sachverständigen: „... grob geschätzt.“, Anlage 1

¹¹³ Ergänzung des Sachverständigen: „und genauer untersuchen bzw. anders auslegen.“, Anlage 1

für die kompetente Auskunft, die große Geduld und das Verständnis unserer beiden Sachverständigen.

(Beifall)

Eine gewisse Redundanz in den Fragen der hier sitzenden Politiker begründet sich nicht nur darin, dass Politiker per se schwer von Kapee sind, sondern auch darin, dass Politiker gelernt haben, dass sich manche Antworten festsetzen müssen und ihre Bedeutung möglicherweise erst dadurch, dass sie häufiger gegeben werden, richtig wahrgenommen wird. Also waren nicht Ihre Antworten unzureichend, wenn man immer wieder um eine Antwort gebeten hat, sondern es gibt einfach eine bestimmte Art des Befragens, die zu den in der politischen Szene gängigen Instrumenten gehört, über die wir ja die gesamte Zeit gesprochen haben.

Meine Herren, jetzt muss ich noch einmal offiziell werden und Ihnen Folgendes vortragen: Das Sekretariat wird Ihnen das Protokoll nach Fertigstellung übermitteln. Sie haben dann die Möglichkeit, Korrekturen vorzunehmen. Nach § 28 Abs. 1 und § 26 Abs. 3 des Untersuchungsausschussgesetzes bin ich gehalten, Sie zum Ende Ihrer Anhörung darauf hinzuweisen, dass die Anhörung eines Sachverständigen erst abgeschlossen ist, wenn der Untersuchungsausschuss dies durch Beschluss feststellt. Die Entscheidung hierzu darf erst ergehen, wenn nach Zustellung des Anhörungsprotokolls an den Sachverständigen zwei Wochen verstrichen sind oder wenn Sie auf die Einhaltung dieser Frist verzichtet haben.

Dazu möchte Herr Professor Brewitz noch etwas sagen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke, Frau Vorsitzende. - Ich bitte um Verständnis: Ich habe eine Reise geplant, die mich nächsten Samstag in den Osten Kanadas führt; meine Frau und ich freuen uns sehr darauf. Wir werden am 15. Juli hoffentlich heil und gesund wieder landen. Dann brauche ich ein bisschen Zeit. Ich schaue es dann gern durch, bitte aber um Verständnis dafür, dass dies so sein wird.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Ich möchte hier mit Einverständnis des gesamten Ausschusses sagen: 15. Juli plus zwei Wochen wäre dann die Frist für Sie, bis zu der wir Sie bitten würden, das Protokoll durchgesehen zu haben oder, wie gesagt,

auf Ihr Recht zu verzichten. Dann soll das so sein.

(Ute Vogt (SPD): Ich möchte etwas sagen!)

- Frau Vogt, bitte schön.

Ute Vogt (SPD): Ich möchte nur eine Bitte äußern. Es ist 19.30 Uhr, und wir sind am Ende der Anhörung. Es steht jedem Kollegen und jeder Kollegin frei, die Ergebnisse dieser Anhörung zu bewerten. Vonseiten unserer Fraktion ist heute Morgen der Vorgang im Zusammenhang mit der Unterbrechung bewertet worden. Dies hatte einen formalen Hintergrund; wir fanden es notwendig, uns öffentlich dazu zu äußern. Dass aber vonseiten der CDU/CSU-Fraktion, Herr Grindel, um 15.04 Uhr eine Meldung mit der Überschrift „Zu den Ergebnissen der Sachverständigenanhörung“ herausgeht, finde ich einigermaßen vermessen und auch nicht in Ordnung im Hinblick auf die Arbeit dieses Ausschusses. Es steht außer Frage, dass Sie den ganzen Abend und ab morgen früh über die Ergebnisse reden können. Aber dass man zwischenzeitlich, während der Ausschuss tagt, ein Endfazit zieht, halte ich, auch gegenüber den Sachverständigen, nicht nur für eine Ungezogenheit, sondern das entspricht auch nicht den parlamentarischen Gepflogenheiten.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Es gibt Gelegenheit zu einer Gegenrede. Aber dann sollten wir dies beenden; denn dies sollte - so mein Vorschlag - Inhalt von Beratungssitzungen sein.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Frau Vogt, was Sie gesagt haben, ist - mit Verlaub - unprofessionell. Denn alle Fraktionen verfahren so, dass man, den Redaktionsschluss überregionaler Zeitungen im Blick

(Ute Vogt (SPD): Man macht das nicht für die Zeitung!)

- lassen Sie mich doch ausreden -, eine Bewertung vornimmt, wenn dies möglich ist. Alle Gesichtspunkte, die Gegenstand dieser Pressemitteilung sind, waren bis dahin Gegenstand dieser Sachverständigenanhörung. Die habe ich bewertet. All das, was bis 15.04 Uhr gesagt worden ist, habe ich in dieser Pressemitteilung verarbeitet. Wenn Sie da ein bisschen schwerfälliger sind - -

(Sebastian Edathy (SPD): „Anständiger“ heißt das!)

- Das ist doch albern. Herr Edathy, wenn Sie sich einmal anschauen, wann die Pressemitteilungen zum Kunduz-Ausschuss hinausgehen, sehen Sie, dass das unter professionellen Gesichtspunkten doch Tüdelkram ist.

Frau Vogt, zügig solche Pressemitteilungen zu machen, halte ich unter professionellen Gesichtspunkten für zulässig. Dazu sind auch Sie herzlich eingeladen. Wenn man welche macht, müssen sie jedoch richtig sein. Sie haben in Ihrer Pressemitteilung erklärt, dass wir hier verboten hätten, dass Herr Kreusch seine Darstellung vorträgt. Sie haben den Eindruck erweckt, wir hätten Herrn Kreusch - Sie haben in Ihrer Pressemitteilung das Wort „Zensur“ benutzt - hier nicht reden lassen. Das ist objektiv Quatsch.

Nun wollen wir uns einmal darauf verständigen, dass man hier selbstverständlich professionelle Pressearbeit macht, man sich aber an die Wahrheit und an das hält, was hier erörtert worden ist. Das habe ich gemacht und Sie nicht. Das ist der Sachverhalt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Meine lieben Kolleginnen und Kollegen, das waren Rede und Gegenrede. Das ging über das hinaus, was zum Ende der Sitzung hätte erörtert werden sollen. Ich finde, wir sollten so etwas in nichtöffentlichen Sitzungen erörtern. Wenn Sie Probleme mit der Vorsitzenden haben, möchte ich das gern direkt von Ihnen wissen.

Ich bedanke mich herzlich bei den Sachverständigen, beim Stenografischen Dienst, bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Fraktionen und des Sekretariats und wünsche uns allen einen wunderschönen lauen Abend.

(Schluss: 19.36 Uhr)

Deutscher Bundestag
17. Wahlperiode
1. Untersuchungsausschuss

Protokoll Nr. 6
(Sitzungsteil Sachverständigen-
anhörung)
15. Juni 2010

Stenografisches Protokoll - Vorläufige Fassung* -

der 6. Sitzung
des 1. Untersuchungsausschusses
am Donnerstag, dem 10. Juni 2010, 11.00 Uhr
Europasaal im Paul-Löbe-Haus, Berlin

Vorsitz: Dr. Maria Flachsbarth, MdB

Tagesordnung

Anhörung von Sachverständigen

Seiten

1 - 57

- Herr Prof. Dr. rer. nat. Wernt Brewitz
gemäß Beweisbeschluss 17-2
- Herr Jürgen Kreusch
gemäß Beweisbeschluss 17-106

* Hinweis:

Die Stenografischen Protokolle über die Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen werden grundsätzlich weder vom Ausschuss noch von den jeweiligen Zeugen oder Sachverständigen redigiert bzw. korrigiert. Zeugen und Sachverständigen wird das Stenografische Protokoll über ihre Vernehmung regelmäßig mit der Bemerkung zugesandt, dass sie Gelegenheit haben, binnen zwei Wochen dem Ausschusssekretariat Korrekturwünsche und Ergänzungen mitzuteilen. Etwaige Korrekturen und Ergänzungen werden sodann durch das Sekretariat zum Zwecke der Beifügung zum entsprechenden Protokoll verteilt.

land, die sich natürlich gefragt haben: Was können wir machen? Auch sie haben radioaktive Abfälle. Es sind zwar keine Wiederaufbereitungsabfälle, sondern abgebrannte Brennelemente, aber auch die fallen in diese Kategorie. Da gilt Folgendes: Granit ist vorhanden. Es überdeckt die Länder quasi zu einem ganz großen Teil. Bergbauerfahrungen gibt es dort auch. Einige interessante Lagerstätten sind dort gefunden und abgebaut worden bzw. werden auch heute noch abgebaut. Viel ist gerade in Schweden unter Tage gebaut, zum Beispiel U-Boot-Bunker und teilweise sogar Supermärkte. Man hat also große technische Erfahrung im Umgang mit dem Gestein, so wie wir große technische Erfahrung im Umgang mit Salzgebirge haben. Bei all den Überlegungen, die gemacht werden, darf man nicht vergessen, dass wir auch von der praktischen Erfahrung, die wir mit einem Gestein gesammelt haben, ausgehen.

Ich mache das an einem Beispiel deutlich. Wir reden heute auch über die Endlagerung im Ton. Die Forschung heute fokussiert sich zum Teil sehr stark auf den Ton, weil es keine Bergwerke im Ton gibt. Niemand hat 500 Meter unter Tage Ton abgebaut. Das heißt, Sie haben auf einmal ganz besondere geotechnische gebirgsmechanische Fragestellungen zu lösen; ich möchte sie jetzt nicht spezifizieren. Wie unterscheiden sich diese drei Optionen - ich habe die Hauptoptionen genannt: Steinsalz, Granit und Ton - bei genauer Betrachtungsweise voneinander? Warum hat Ton in der Forschungslandschaft heute eine Sonderstellung? Warum wird da so viel gemacht? Ton ist sozusagen ein Nachzügler für die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen, die Wärme erzeugen.

In den 70er-Jahren bildete sich insbesondere in den Bereichen Granit und Steinsalz ein Fachwissen heraus. Zusätzlich zu dem beschriebenen Bewusstsein im Umgang mit Nukleartechniken und den Abfällen stellte sich die Frage: Wonach müssen wir, wenn wir ein Endlagerkonzept erstellen, im Salz oder im Granit schauen? Ich habe schon gesagt, dass wir in diesem Bereich ~~schöne~~ *verschiedene* Arbeitsgruppen gehabt haben. Diese Themen sind international sehr intensiv besprochen worden. Nur um Ihnen das zu verdeutlichen: Wenn man sich bei der IAEA trifft, dann ist das häufig eine Wochensitzung. Die Experten werden sozusagen zusammen-gesperrt, und die Themen werden bearbeitet. Die Ergebnisse werden in schriftlicher Form

A
zusammengefasst. Dann wird wieder eine Expertenorganisation einberufen, die darüber befindet und es ergänzt. Teilweise kommen die Experten aus anderen Ländern - zum Beispiel Kanada hat sich damals sehr stark um die Granitoption gekümmert -, sodass das Fachwissen aus verschiedenen Richtungen einfließt. Auch Behördenvertreter sind, wenn es um regulatorische Maßnahmen usw. geht, eingespannt, sodass der Prozess nicht losgelöst von den nationalen Programmen zu sehen ist.

Nun zu diesen zwei, später drei, Optionen. Ich habe Ihnen eine kleine Handreichung gegeben. Sie sehen auf den Folien 12, 13 und 14 die Konzepte dargelegt.

Ich fasse mich an dieser Stelle ganz kurz. Wenn Sie das Konzept auf Folie 12 ansehen, dann sehen Sie oben rechts ein Bild, das einen Ausschnitt eines Gebirges darstellt. Darin sehen Sie eine Wendel; das ist wie eine Spirale. Das ist ein Stollen, der im Gebirge heruntergefahren wird, eine Rampe. Unten sehen Sie waagerechte Striche; das sind - abstrahiert dargestellt - Einlagerungsstollen. So können Sie sich ein Endlager - auch für hochradioaktive Abfälle - im Granit vorstellen. So ist es in Schweden und Finnland derzeit in der Planung.

Daneben sehen Sie einen Detailausschnitt. Sie sehen dort den Stollen im Querschnitt. Dann sehen Sie ein Bohrloch. Darin sehen Sie eine Metallhülse, einen Behälter. Das ist der Behälter, der die abgebrannten Brennelemente beherbergt. Links auf dem Bild, als Foto, sehen Sie ein Mock-up. Sie sehen den Kupferbehälter, Sie sehen die quadratischen Versenkungen, Vertiefungen, in die die Brennelemente eingeführt werden. Sie sehen: Der Behälter ist ein Stahlbehälter mit einer Kupferhülle. Das Graue ist der Bentonit, ein Tonmineral, das gepresst ist, das trocken ist und quillt, wenn es mit Feuchtigkeit in Verbindung kommt.

Das ist ein wesentlicher Teil des Endlagerkonzepts in Granit. Der Granit ist trocken, aber er ist in Rissen auch feucht. Wir haben dort Untertagelabors. Das wurde damals entwickelt. 1977, 1978, 1979 wurden die ersten Vorversuche getätigt. Dabei hat man gesehen: In großen Teilen ist er trocken, aber dann gibt es auch Störfächen, wo das Wasser durchkommt. Was ist denn, wenn sich so ein Endlager aufsättigt? Die Feuchtigkeit soll nicht an die Brennelemente heran. Der Kupfermantel soll für 10 000 Jahre korrosionsresistent sein. Die Bentonitformsteine

durchgeführt wurden

Sie ein trockenes Gestein haben und das Salz eine gute Wärmeleitfähigkeit hat, können Sie mit höheren Temperaturen arbeiten. Die Versuche, die sich auch später, nach 1983, ~~ergeben haben~~ - einige wurden vorher gemacht, andere später -, haben gezeigt, dass das Verformungsverhalten des Salzkörpers der Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen und dem Einschluss dieser Abfälle eigentlich sehr entgegenkommt.

In den 70er-Jahren hat man aufgrund der fachlichen Einschätzung des Gebirgsverhaltens Wärmeausbreitungsrechnungen gemacht. Hier ist die BGR zu nennen, deren Fachleute gefragt haben: Wie wirkt sich Wärmeeintrag aus? Was passiert dann mit dem Salzstock? Das hat man untersucht, und es hat sich gezeigt: Wenn der Wärmeeintrag zu hoch ist, dann kann es zu Zerrvorgängen im Salzkörper kommen. Diese mechanische Belastung des gesamten Gebirgskörpers - das war damals die Vorstellung - ist ausreichend klein zu halten. Sie muss nicht bei null liegen, aber sie muss kontinuierlich sein. Sie darf nicht zu Bruch oder zu massiven tektonischen Vorgängen führen.

Das kann man, wenn man das Modell richtig im Griff hat, regeln, indem man die Abfälle nicht so dicht zusammenpackt, sie stärker verteilt usw. Das ist nachher Teil eines Managementsystems; das ist die nächste Phase der Umsetzung solcher Rechenergebnisse in die Praxis. Das waren damals die Schwerpunkte der Arbeiten, die dazu führten, dass man überhaupt erst einmal sagte: Okay, mit dem Salz kommen wir zurecht.

"kopiert"

In den anderen Ländern gab es das Wärmeproblem in der Form nicht. Die Länder wissen: Wir können dort keine Abfälle lagern, die noch Temperaturen von 100 Grad oder über 100 Grad haben. Denn wenn da Wasser ist, kommt es zu Verdampfungsvorgängen, und es gibt dann Zweiphasenflüsse. Man muss also unter 100 Grad bleiben. Da war die Frage - auch beim Granit, sogar beim massiven Granit -: Wie porös ist der? Wie viel kann da durchgehen? Dazu gibt es ganz spezifische Versuche. Für Konrad zum Beispiel habe ich einen in Schweden ~~abgeguckt~~. Als ich den gesehen habe, habe ich gesagt: Das ist das Richtige. Das brauchen wir in Konrad. Das machen wir da auch. Das war ein phantastischer Teilversuch, der für die Untersuchung der Permeabilität eines solchen Festgesteins sehr aufschlussreich war.

Ich habe Ihnen jetzt einige Details genannt. In groben Zügen habe ich damit das sogenannte Mehrbarrierenkonzept beschrieben. Sie sehen zwei klassische Unterschiede. In dem einen Konzept, im Salz, ist die Hauptbarriere das Salz. In dem anderen Konzept, im Granit, ist der Granit eine Barriere. Das ganze Konzept funktioniert aber nur, wenn es durch die geotechnischen Barrieren gestützt wird. Ich bitte Sie, das bei allen Diskussionen immer ein bisschen im Hinterkopf zu haben; denn es ist auch zur Einschätzung der Forschungsarbeiten, deren Abläufe und Ergebnisse wichtig.

In der Ausarbeitung, aber auch in den Folien habe ich Ihnen zur Verdeutlichung des Standes die Folie 5 beigelegt. So sah damals, 1981, die Zuordnung der Kategorien radioaktiver Abfälle zu Endlageroptionen, wie ich sie geschildert habe, durch die Internationale Atomenergiebehörde aus. Sie sehen unter den „radioactive waste categories“: „high-level: long-lived“, „intermediate-level: long-lived“. Überall, wo „long-lived“ steht, werden die tiefen geologischen Formationen, entweder trocken oder feucht, empfohlen, die ich Ihnen gerade erläutere habe. Sie sehen, bei „trocken“ steht, weil man dort Abfälle, die eine höhere Temperatur haben, lagern kann, „heat dissipation“. Hier muss man darauf achten, dass die Wärme in dem Endlager verteilt wird.

Das war der Kenntnisstand damals. Das finden Sie auch in den Empfehlungen für Kriterien usw. wieder. In allen fachlichen Würdigungen, in den fachlichen Arbeiten von damals finden Sie das als grundlegendes Konzept. Das war der Stand von Wissenschaft und Technik 1981.

Das ist natürlich nicht alles. Zum Beispiel auf den Folien 3 und 4 finden Sie „Site Selection Factors for Repositories of Solid High Level Waste“, also die Standortfaktoren, Auswahlfaktoren für Endlager für festen, hochradioaktiven Abfall. Sie sehen, dass viele der bereits genannten Punkte, ob nun Hydrogeologie, Permeabilität usw., dort aufgeführt sind. Damit will ich sagen: Man hat damals sehr stark auf die fachlichen Kenntnisse gesetzt. Wir alle haben uns enorm viele Gedanken gemacht.

Wenn Sie aber nach den, wie wir heute sagen, ‚social‘ Aspekten, den Gesellschaftsthemen, der Frage, wie man damit in der Gesellschaft umgeht, suchen, dann werden Sie merken, dass diese Papiere in der Hinsicht nicht sehr viel hergeben. Die Arbeit war

gegebenenfalls die Konditionierung, das Verhältnis, das ~~Buffer~~ oder der Versatz, dann der geologische Gesteinskörper und schließlich das Deckgebirge. Nicht ganz zu Unrecht heißt es in den Kriterien, dass sich diese einzelnen Barrieren ergänzen können - das tun sie zum Teil auch -, es aber nicht müssen. Die Barrierenfunktion kann im Extremfall auch von einer Barriere geleistet werden.

Ich habe heute Morgen nicht ohne Hintergedanken die Ausführungen zum Granit gemacht und dargelegt, warum man da ein gestaffeltes System hat. Granit ist nämlich bei einer Störung wasserdurchlässig, was bei einem homogenen, entsprechend großen Salzstock mit den entsprechenden Eigenschaften anders sein kann. Der Kollege hat in seinen ganz richtigen Ausführungen auch gesagt, dass ein Eignungskriterium für einen Standort für ein geologisches Endlager die Mächtigkeit des Gesteins ist. Die Finnen zum Beispiel wollen eine Mächtigkeit von 500 Metern unter Tage. Hier in Deutschland kann man mit 800 Metern sehr gut leben. Wenn ein Deckgebirge bis in eine Tiefe von 200 Metern oder 300 Metern reicht, dann bleiben noch 500 Meter Salzgebirge.

Nach meinen Erfahrungen kommt es darauf an, wie der Abschnitt Salzstock zu bewerten ist. Da fließen die Dinge zusammen. Ich muss in einem Eignungsnachweis zeigen, dass zum Beispiel die Wärmebelastung des Gebirgskörpers nicht zu Zugspannungen führt, die die Integrität des 500 Meter Salzstock infrage stellen. Wenn ich das nachweisen kann - die Rechenprogramme ergeben das -, dann verliert im Grunde das Deckgebirge seine Bedeutung als zusätzliche Barriere.

An dem Punkt kann man sicherlich einwenden, dass wir immer Freisetzungen errechnet haben. Auch diesbezüglich hat der Kollege ganz richtig gesagt, dass es Anfang der 80er-Jahre eine Methodenentwicklung gab. Darum nenne ich das, was damals an analytischen Rechnungen durchgeführt worden ist, nicht sicherheitsanalytische, sondern systemanalytische Rechnung. Der Engländer verwendet für solche Rechnungen heute den Begriff „Performance Assessment“ statt „Safety Assessment“; das ist ein nachgeschalteter Punkt.

An diesen Rechnungen waren Physiker und Chemiker beteiligt; es waren im Wesentlichen keine Geologen. Hier in Berlin gab es eine Forschergruppe, die gesehen hatte, was man in Amerika macht und welche Werk-

zeuge man dort einsetzt. Die Kollegen haben sich gefragt, was sie rechnen können, wenn der Salzstock gesund ist. Da kann man aber nichts rechnen, weil es das Szenario fließenden Wassers nicht gibt.

Es wurde dann immer ein sogenanntes Anhydritszenario unterstellt, also dass ~~an~~ ~~den~~ Anhydrit ~~an einer Gesteinsfaltung~~ Wasser in das Endlager gelangt. Dieses hat sich über all die Jahre erhalten. Wenn dieses Szenario der Realität entspricht, dann ~~hat~~ ~~das~~ Deckgebirge unter gewissen Umständen eine Barrierenfunktion zu ~~haben~~. Aber ich rede über 1983. Damals wusste man das nicht. Heute weiß man, was es mit dem Hauptanhydrit auf sich hat. Das könnte ich Ihnen erläutern. 1983 aber hat man so gerechnet, wie ich es beschrieben habe.

Bei allen nachfolgenden Diskussionen bitte ich Sie, immer ins Kalkül zu ziehen, dass sich das Endlagerkonzept massiv geändert hat. Damals war Gorleben als deutsches Endlager für hoch-, mittel- und alle schwachaktiven Abfälle vorgesehen, als großvolumige Anlage. Heute ist das nicht mehr der Fall. Wir haben das genehmigte Endlager Konrad, das für 95 Prozent der Abfälle in Betrieb gehen wird, und es bleiben nur die hochaktiven Abfälle übrig. Nach heutigen Rechnungen sind das 25 000 Kubikmeter.

Alles hängt mit allem zusammen: Hohlräume, Verformungen, Zugspannungen, Anhydrit. Wie nah ist man da dran? Wenn Sie einen intakten Salzstock von beispielsweise 500 Metern über einem kleinen, sehr gezielten Endlager haben, dann ist die Frage, welche Funktion das Deckgebirge noch zu erfüllen hat. Die Antwort darauf kann eigentlich nur eine entsprechende sicherheitsanalytische Rechnung geben. Diese kann ich allen, die die Entscheidung zu treffen haben, nur empfehlen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Welche Auswirkungen kann eine Eiszeit auf so ein Deckgebirge haben?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das, sehr geehrte Frau Vorsitzende, ist eine Frage, die sich auch die nordischen Länder stellen müssen. Diese haben über ihrem Granit kein Deckgebirge. Wenn man heute über die dort vorgesehenen Endlagerstandorte geht, sieht man die Störungen, die man auch unter Tage wiederfindet; darauf kann man die Hand legen. Auch darüber wird

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Kreusch hat etwas zur Standortauswahl gesagt. Er hat den Ausdruck „bestmöglicher Standort“ benutzt. Ist das Stand von Wissenschaft und Technik, oder geht es um einen geeigneten Standort, der das erfüllt, was hinsichtlich der Entsorgung nach dem Atomrecht zu erfüllen ist?

Vor allen Dingen würde ich von Ihnen gern Folgendes wissen: Würde, wenn man dem nachkäme, was Herr Kreusch, wenn ich ihn richtig verstanden habe, fordert, eine allgemeine Betrachtung, möglicherweise mit Bohrungen, ausreichen, um eine solche Auswahl zwischen verschiedenen Standorten zu treffen? Oder braucht man dafür untertägige Erkundungen an verschiedenen Standorten, weil sich jeder Standort spezifisch zu jedem Wirtsgestein verhält? Wie lange würde es schließlich dauern, wenn man einen solchen umfassenden Standortvergleich anstellen würde?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das ist wieder eine sehr umfassende Frage. Ich überlege, wie ich einfach darauf antworten kann.

Ich möchte etwas vorausschicken: Wir reden immer über einen Standortvergleich. Aber was meinen wir damit? Eine häufig gestellte Frage lautet: Warum nicht Granit? Ich behaupte: Man muss in der gesamten Betrachtung konsistent sein. Wir reden über Salz. Andernfalls muss man sagen, dass man ein anderes Konzept will. Dann könnten wir auch über Granit reden. Wir reden hier in Deutschland im Augenblick über Salz.

Wie haben andere Länder das gemacht? 1983 war man noch nicht so weit; da gab es keine Vorbilder dafür, wie man ein Standortauswahlverfahren durchführt. Ich kann ihnen sagen, wie man in Finnland vorgegangen ist: Da hat man sich die Standorte mit granitischen Gesteinen angeschaut. Die Gletscher, die darüber gegangen sind, haben das schön glatt geschliffen; dort, wo keine Taiga ist, kann man wunderschön die Schnitte sehen. Die Finnen haben 50 bis 60 Standorte untersucht, und zwar teilweise detailliert, teilweise weniger detailliert. Am Ende ihrer Auswahl sind sie zu der Stelle gekommen, wo sie schon ihr Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle hatten und wo die Kernreaktoren waren. In der Nähe haben sie dann ihr Endlager ~~gebaut~~ gebaut. Man sieht, wie offen vorgegangen wurde; aber man sieht auch das Ergebnis.

Vorausge-
wählt

Was bedeutet das für die Situation in Deutschland? In Norddeutschland hat die BGR alle Daten gesammelt, die sie sammeln konnte, und zwar vor dem Hintergrund der Erdöl- und Erdgasexploration. Der Kollege Kockel von der BGR hat einen tektonischen Atlas von Niedersachsen und Norddeutschland herausgegeben. Dieser lag damals noch nicht vor, weil er noch in Bearbeitung war; aber heute liegt er vor. Darin sind die gesamten Salzstrukturen abgebildet. Außen an den Salzstrukturen hängen viele der Erdöllagerstätten. Man kann daraus viele Erkenntnisse darüber gewinnen, wie die Salzstöcke entstanden sind, aus welchen Strukturen, und wie sie ausgebildet sind. Es ist ein ganz wesentlicher Aspekt, dass man heute das Wissen aus Tausenden von Bohrungen zusammengeführt hat.

Am Ende der Auswahl kann man sicherlich einen anderen Salzstock nehmen, wenn der eine nicht passt. Der Entscheidung geht aber immer eine Prospektion von über Tage voran; man erkundet genau mit allen vorhandenen Verfahren. Es folgen Bohraufschlüsse. Die letzten Fragen werden dann durch eine untertägige Erkundung beantwortet. Das machen alle Länder so, teilweise schon in einem früheren Stadium; sie können teilweise auf vorhandene Erfahrungen aufbauen, weil es an gewissen Standorten schon ein Endlager gibt. Ohne untertägige Erkundung geht nichts.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Frau Vorsitzende, ich möchte gern noch eine Frage an den Sachverständigen Kreusch stellen und dann den Kollegen Dr. Paul und Monstadt die Gelegenheit geben, im Rahmen der Fragezeit der ersten Runde Fragen zu stellen.

Herr Kreusch, waren Sie für die rot-grüne Bundesregierung bzw. das Bundesumweltministerium und nachgelagerte Dienststellen in der Zeit zwischen 1998 und 2005 als Gutachter tätig? Ich bin in diese Richtung informiert.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ja, ich bin als Gutachter tätig gewesen, vor allen Dingen für das Bundesamt für Strahlenschutz als nachgeordneter Dienststelle.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Schön, dass Sie das bestätigen. Sie sind in Ihrem Vortrag mit dem Begriff der Eignungshöflichkeit relativ kritisch umgegangen. Sie haben

gesagt, er sei eine wissenschaftlich unpassende Leerformel. Die von Ihnen beratene Bundesregierung hat im Jahre 2000 in der Anlage 4 zum Atomausstiegsvertrag in einer Erklärung zum Endlager Gorleben

(Ute Vogt (SPD): Das ist nicht Untersuchungsgegenstand!)

genau diesen Begriff der Eignungshöflichkeit verwandt. Ich möchte gern von Ihnen wissen, ob Sie das ebenfalls als Leerformel betrachten. Es geht mir um den Begriff der Eignungshöflichkeit.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Bundesregierung ist frei, Begriffe so zu benutzen, wie sie möchte, auch wenn ich persönlich der Meinung bin, dass der Begriff der Eignungshöflichkeit verkehrt ist. Ich persönlich hätte ihn nicht benutzt.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, ich habe eine Verständnisfrage an Sie. Sie haben uns die Alternativen Salz, Ton und Granit erläutert. Gibt es im Hinblick auf die Standortbeurteilung auch einen Unterschied bei der Salzkonsistenz? Gibt es verschiedene Salzarten mit unterschiedlichen Eigenschaften, die zu unterschiedlichen Beurteilungen bezüglich der Standortfrage führen können?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wenn Sie so allgemein von Salz sprechen, dann ist als erstes Differenzierungskriterium zu nennen, dass man zwischen der flachen Lagerung im Salz und Salzstöcken unterscheiden muss. Bei der sogenannten Waste Isolation Pilot Plant in Amerika handelt es sich um eine flache Lagerung. Es ist ein ganz wesentliches Kriterium, was das flachliegende Salz erfahren hat. Ich habe vorhin schon die Häufigkeit von Tröpfchen in den Salzlagerstätten in Amerika angesprochen. Für mich als Geologen stellt es sich diesbezüglich so dar, dass in dem flachliegenden Salz die Tröpfchen erhalten geblieben sind, die bei uns aufgrund der Verformung teilweise ausgepresst wurden. Das ist eine Erklärung.

Wenn ich mir einen Salzstock anschau, stellt sich bezüglich der Qualität des Salzes die Frage, wofür ich den Salzstock brauche. Wenn ich ihn für einen wärmeerzeugenden Abfall brauche, dann muss ich die Stoffgesetze des Salzes sehr gut kennen. Da das Salz, insbesondere wenn es erwärmt wird,

ein plastisches Material ist, können deutliche Unterschiede in der Konsistenz des Salzes oder in den Mineraleinlagerungen zu entsprechend anderen Bewegungen, Spannungen usw. führen. Darum haben sich die Verantwortlichen damals entschieden, Staßfurt-salz zu suchen, weil es einerseits sehr großflächig und dickbankig vorkommt und andererseits sehr rein ist.

Es gibt verschiedene, übereinanderliegende Salzlagen, die nach gewissen Zyklen benannt worden sind; damit will ich Sie gar nicht weiter belästigen. Die Staßfurtformation ist aber ziemlich mächtig und ziemlich rein. Man kann also nicht alles gleichsetzen. Man muss schauen, wo die reinen Staßfurtsalze vorhanden sind. Eine Frage bei den Erkundungsmaßnahmen in Gorleben ist, wie viel davon überhaupt vorhanden ~~sind~~. Hinsichtlich der lateralen Ausbreitung kann man das nur durch die Erkundung feststellen.

Habe ich damit Ihre Frage beantwortet?

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Ja, danke.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herr Dr. Paul, bitte.

Dr. Michael Paul (CDU/CSU): Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Ich möchte Sie, Herr Professor Brewitz, bitten, uns auf eine geistige Zeitreise in das Jahr 1983 mitzunehmen. Sie sprachen davon, dass Sie von 1977 bis 1983 auch international sehr viele Begegnungen hatten, bei denen Sie sich über den Stand von Forschung und Wissenschaft im Bereich der Endlagerung ausgetauscht haben. Welche Staaten waren damals die Vorreiter in der Forschung, an denen sich die anderen orientiert haben? Welche Staaten haben sich an den Vorreitern orientiert? Wo stand Deutschland dabei?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: In gewisser Weise war der Vorreiter natürlich Amerika. Da gab es bereits Überlegungen und Vorarbeiten. Da gab es verschiedene Konzepte - man hatte sich noch nicht entschieden -; aber das Salz war bereits dabei. Dies vorangestellt, kann ich sagen, dass die deutsche Endlagerforschung führend war. Die Arbeiten zur Charakterisierung des Einlagerungsmediums basierten auf einem sehr guten Verständnis, das Wissenschaft und Technik infolge der Bergbaugeschichte von dem Salz hatten.

1982 kamen die Schweizer zu uns nach Deutschland und haben gesagt, dass sie im Granit etwas machen wollen. Da haben wir ihnen gesagt, dass sie ein Untertagelabor brauchen. Die Deutschen - die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sowie das Institut für Tief Lagerung - waren ~~der~~ **ersten** Partner der Schweizer bei dem Bau dieses Untertagelabors. Es gab ein breitangelegtes Programm. Der Aufhänger auf deutscher Seite, im Forschungsministerium, für die gemeinsamen Forschungsarbeiten war, dass wir ~~Alternative~~ **alternative** ~~Forschung~~ **festen** für den Fall ~~betrachten konnten~~, dass sich Salz als ungeeignet erweisen sollte, **alternative festeine in**

Bis weit in die 80er-Jahre hinein waren wir in der Endlagerforschung führend, was auch dazu geführt hat, dass wir 1982 bis 1984 mit den Amerikanern zusammen einen ganz wichtigen Versuch in der Asse unternommen haben, und zwar hinsichtlich der Erforschung der Wirkung von Strahlung und Wärme auf die Laugentropfenwanderung im Steinsalz. Die Amerikaner haben damals gesagt, dass dies ein wichtiger Aspekt ist, weil das Ganze Einfluss auf das Stoffgesetz hat. Die Tatsache, dass sie diesen Versuch mit uns gemeinsam durchgeführt haben, zeigt, wie führend wir auf diesem Gebiet waren.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, ich möchte gern zum Salz weiterfragen. Es spielt eine Rolle, wie die Formationen, um die es geht, sich verändern. Können Sie mit Blick auf den Stand von 1983 erläutern, welche Salzstockhebungen, insbesondere innerhalb der ersten 500 Jahre, damals nach Stand von Wissenschaft und Technik als allgemein zulässig erachtet wurden, ohne dass die Sicherheit eines Endlagers dadurch gefährdet wird?

Die Salzstockhebung vollzieht sich durch über Jahrtausende dauernde geologische Prozesse. Wir lesen unheimlich viele wissenschaftliche Stellungnahmen, die sich zum Teil auch widersprechen. Da ist teilweise von einer Hebung über einen gewissen Zeitraum von 2 Millimetern oder 8 Millimetern die Rede. Haben Sie Erkenntnisse über Salzstockhebungen, die sich auch in Richtung des Deckgebirges entwickeln könnten und die als problematisch zu bezeichnen sind?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Hinsichtlich der von Ihnen angesprochenen geologischen Vorgänge gilt Folgen-

des: Nach der Ablagerung in Meeresbecken vor 250 Millionen Jahren lagen diese Salzformationen mehr oder weniger horizontal. Dann kam immer mehr Deckgebirge darauf. In gewissen tektonischen Phasen begann die Sache dann, mobil zu werden und aufzusteigen. Das sehen wir daran, dass gewisse Salzstöcke eine Basisstörung haben, die früher auch schon da war und da hindurchging. Entlang ~~dessen~~ ist das Ganze dann in das Deckgebirge aufgestiegen.

Wenn man jetzt überlegt, wie viel da noch passieren kann, dann muss man zu dem Ergebnis kommen, dass man sich die Nachbarmbereiche anschauen sollte, also diejenigen Bereiche, aus denen das Salz gekommen ist. Das war nämlich nicht alles an der Stelle, wo heute der Salzstock ist. Das große Volumen kam nur dadurch zustande, dass das Salz aus den Nachbarmbereichen mobilisiert und aufgestaut wurde. Wenn ich die Arbeiten der BGR richtig interpretiere, dann ist die Phase des weiteren Aufstiegs abgeschlossen, weil aus der ~~Bodenzone~~ nicht mehr nachgefördert werden kann, weil viele Bereiche keine Salzformation zwischen den Salzstöcken mehr haben. Das betrifft das geologische System.

Jetzt können Sie nach der Hebung des Salzes infolge der Wärmezufuhr fragen. Dazu habe ich gesagt, dass die Wärmeleitigkeiten berechnet wurden. Auf Ihre Frage, wie viele Millimeter oder Zentimeter das sein können, habe ich jetzt keine Antwort parat. Wichtig ist aber, dass es eine relativ minimale Hebung ist. Sehr wichtig ist außerdem, dass es - wie ich heute Morgen schon sagte - dabei nicht zu unregelmäßigen Zugspannungen kommt und dass sich keine Risse bilden.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herzlichen Dank. - Damit ist die Fragezeit für die CDU/CSU-Bundestagsfraktion abgeschlossen.

Wir hatten vereinbart, dass wir von 14 Uhr bis 15 Uhr eine Pause machen und die Fragerunde nach der Pause wieder aufnehmen. - Ich sehe eine Wortmeldung. Frau Vogt, bitte.

Ute Vogt (SPD): Unsere Anregung wäre, die erste Fragerunde zu beenden und danach eine Pause zu machen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Gibt es Einwendungen dagegen?

Meiner Meinung nach sind die Ergebnisse konkreter, handfester Erkundungen im Vergleich zu Modellrechnungen oder Kriterien wie Eignungshöflichkeit immer sehr stark zu gewichten.

Ute Vogt (SPD): Sie haben gerade das Deckgebirge angesprochen. Vorhin war die Rede davon, Professor Brewitz habe auf eine entsprechende Frage des Kollegen Grindel geantwortet, im Extremfall würde ihm eine Barriere im Deckgebirge reichen. Stimmen Sie damit überein?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Damit stimme ich nicht überein. Wenn es um die Lagerung in einem Salzstock geht, muss man eines wissen: Das Deckgebirge hat zwei Funktionen. Zum einen hat es eine Schutzfunktion gegen den eventuellen Austritt von Radionukliden aus dem Endlager bzw. aus dem Salzstock. Wenn diese aus dem Salzstock austreten, befinden sie sich im Deckgebirge. Dann werden sie mit dem Grundwasser in Richtung Biosphäre bewegt. Wie schnell das passiert, ist standortspezifisch. Zum anderen schützt das Deckgebirge den Salzstock davor, dass er durch das Grundwasser abgelaugt wird. Ohne Deckgebirge wären alle Salzstöcke in den 150 oder 200 Millionen Jahren, die sie existieren, schon längst verschwunden. Insofern sind beide Funktionen für den Salzstock und auch für das Endlager wichtig.

In dem Zusammenhang ist gerade kurz angesprochen worden, dass das Deckgebirge während einer Eiszeit auch vollständig erodieren kann. Wenn das frühestens in 10 000, 20 000, 30 000 oder 40 000 Jahren passiert, dann ist die gefährliche Phase der Endlagerung wahrscheinlich vorbei. Die gefährlichste Phase der Endlagerung sind die ersten 1 000 bis 3 000 Jahre. Denn dann gibt es im Endlager die größte Hitze. Es treten während dieser Zeit die größten Spannungen auf. Wenn diese Phase vorbei ist, ist die Situation etwas entspannter. Insofern ist ein vernünftiges Endlager mit Blick auf die ersten Jahrtausende so wichtig. Was in 50 000 Jahren geschieht, ist eine andere Sache; aber dann ist die Situation nicht mehr so schwierig.

Ute Vogt (SPD): Ich habe noch eine Frage an Herrn Professor Brewitz. Sie hatten vorhin in Ihren Ausführungen darauf hingewiesen, dass es damals - wenn ich es richtig

verstanden habe - gewisse Rahmenplanungen gab, mit denen Sie vonseiten der Wissenschaft ein sehr strukturiertes Vorgehen vorgegeben haben. Weiter sagten Sie, ihre Rahmenplanungen seien nicht in dieser Weise weitergeführt worden und man habe die Struktur, die auf wissenschaftlicher Seite begonnen wurde, nicht weiterverfolgt.

Es würde mich interessieren, wie es Ihrer Ansicht nach in Bezug auf diese Struktur hätte weitergehen müssen. Können Sie das einmal kurz skizzieren?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie sprechen die sogenannten sicherheitsanalytischen Arbeiten zur Entwicklung eines Modellwerkzeuges an. Die ersten Rechnungen im Rahmen des Projekts Sicherheitsstudien Entsorgung wurden Mitte der 70er-Jahre begonnen. Dabei ging es um die Sicherheit eines nuklearen Entsorgungszentrums. Die sicherheitstechnischen Punkte sollten herausgegriffen und berechenbar gemacht werden. Nur ein Teil davon betraf das Endlager.

Da man nur grobe Vorstellungen hatte, hat man auch nur grob gearbeitet. Außerdem hatte man noch nicht die heutige Computertechnologie. Das ging nur schrittweise voran. ~~Dann haben~~ Die Modellierer daran gearbeitet. Danach kamen Geowissenschaftler hinzu, die sagten, dass man so nicht vorgehen könne.

Wenn man Modelle richtig anwendet und die entsprechenden Daten hat, kann man versuchen, die Kriterien zu erfüllen. Die Kriterien beinhalten schon die Schutzziele; denn der eigentliche Kern der Kriterien von damals waren die Schutzziele. Das Schutzziel im Hinblick auf die Bevölkerung war, dass im Fall der Fälle, also dass ein nicht geplanter Betriebszustand eintritt - man kann auch von Störfällen reden, aber das klingt immer so grob -, die Strahlenbelastung für den Einzelnen 0,3 Millisievert nicht übersteigt. Das kann unter Zugrundelegung der Zerfallskette mithilfe eines Modells berechnet werden. Dabei muss die terrestrische und kosmische Strahlung berücksichtigt werden, der wir sowieso ausgesetzt sind. ✓

Diese Arbeiten haben wir immer weiter systematisiert und immer mehr verbessert. Dann haben wir nach all den groben Annahmen, die 1978/79 gemacht wurden, gesagt, dass es doch besser wäre, wenn wir realitätsnahe Daten nehmen, um erste Rechenläufe auf eine solide Grundlage zu stellen. ✓

Das haben wir dann im sogenannten Rahmenplan - Was sind die Hauptfragen? Was wollen wir berechenbar machen? - zusammengefasst und veröffentlicht.

Ich bin Wissenschaftler und darf das vielleicht an dieser Stelle so formulieren: Wenn man ein Produkt entwickelt und es nicht angenommen wird, dann fragt man sich: Warum haben wir das eigentlich gemacht? Ich habe dem BfS damals empfohlen, uns einen Auftrag zu geben, damit wir mit realitätsnahen Daten arbeiten können. Auf diesen Auftrag haben wir gewartet, haben ihn aber nicht bekommen.

Sebastian Edathy (SPD): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Es ist doch sehr ambitioniert, sicherzustellen, dass während des Zeitraums von 1 Million Jahren eine vernünftige Abschirmung vor den Strahlen im Zuge der Endlagerung gewährleistet ist. Hat Ende der 70er-, Anfang der 80er-Jahre vor dem Hintergrund, dass sich möglicherweise die Technik so entwickelt, dass man dann bessere Alternativen hat, die Frage einer möglichen Rückholbarkeit, was die ersten Jahrhunderte der Lagerung anbetrifft, eine Rolle gespielt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Meines Wissens hat das keine wesentliche Rolle gespielt. In Deutschland ging es immer nur darum - es hat auch Gründe, warum das so sein sollte oder so geplant war -, endzulagern, die Abfälle unten zu lassen und dann zu vergessen. Das ist auch in gewisser Weise vernünftig, weil niemand prophezeien kann, wie sich die Menschheit in 100, 200 oder 300 Jahren weiterentwickelt hat und was dann passiert. Insofern ist der Ansatz „vergraben und vergessen“, um es einmal salopp zu formulieren, nicht verkehrt.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich möchte die Frage differenziert beantworten. Wir reden über hochradioaktive Abfälle. In dem Zusammenhang gibt es, wie ich schon heute Morgen sagte, im Grunde genommen zwei Stoffklassen. Es gibt die abgebrannten Brennelemente, die ~~die~~ Wertstoffe - sprich: Kernbrennstoffe - enthalten, und es gibt die verglasten Abfälle, die nichts mehr enthalten außer dem radioaktiven Material, das zerfällt. Mit diesem können wir nichts mehr anfangen. Wir müssen es einfach nur sicher beseitigen.

Sebastian Edathy (SPD): Es geht mir nicht um die Frage der Wiederverwendung.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, aber es geht um die Rückholung. Das war Ihre Frage. Bei diesen Stoffen geht es nur darum, sie sicher endzulagern. Bei den anderen stellt sich, wenn wir sie rückholbar lagern, mit Blick auf zukünftige Generationen die Frage: Warum sollten sie eines Tages zurückgeholt werden?

Schauen wir einmal nach Frankreich. Da ist im Gesetz niedergelegt worden, dass man die Einlagerung so gestaltet, dass man die Stoffe in 300 Jahren - diese Zeitspanne wird immer genannt - zurückholen kann. Auf meiner Folie 13 sehen Sie, wie die hochradioaktiven Abfallbehälter auf Luftkissen in waagerechte, lange Bohrungen geschoben werden. Nach 300 Jahren sollen sie dann wieder herausgenommen werden. Überlegen Sie sich einmal - ich bin kein Techniker, sondern Wissenschaftler -, welches TÜV-Zertifikat Sie benötigen, mit dem sichergestellt wird, dass das auch noch nach dieser Zeit funktioniert.

Diese Technik mit all dem, was in Bezug auf Bergwerk usw. dazugehört, ist eine Sache für sich. Man muss frühzeitig entscheiden: Will man eine Rückholung oder will man keine Rückholung? Das sind zwei völlig unterschiedliche Sachen. Der Kollege Kreusch hat völlig recht: Es ist in Deutschland nie an Rückholung gedacht worden. Der Ausgangspunkt war hochradioaktiver Abfall. Aber auch bei der anderen Stoffklasse ist eine Rückholung nicht geplant gewesen.

Es kommt immer die Bemerkung: Ihr könnt das nicht im Salz machen. - Wenn die Forderung nach Rückholbarkeit käme, würde ich Ihnen sagen: Das geht im Salz wahrscheinlich einfacher als im Ton. Aber das müsste man dann erarbeiten. In jedem Fall ist es eine Grundsatzentscheidung. Das kann die Technik allein nicht leisten. Da muss es von anderer Seite die Vorgabe geben: Ja, wir wollen die Möglichkeit zur Rückholung haben. Dementsprechend müssen wir das Konzept ändern.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die FDP-Fraktion hat jetzt das Fragerecht.

Angelika Brunkhorst (FDP): Vielen Dank, Frau Vorsitzende. - Ich habe zunächst einige Fragen an Herrn Professor Brewitz. Sie haben vorhin den geotektonischen Atlas angesprochen, der in der spannenden

den durch Tone stark absorbiert. Das sind sehr interessante, aber auch sehr spezielle Fragestellungen. Dort sind viele Forschergruppen tätig. Gerade in der letzten Woche war mein Kollege Professor Stahlmann mit Braunschweiger Studenten vor Ort und hat sich das angeschaut.

Ich komme nun auf die Frage bezüglich des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs zu sprechen. Wenn ich mich richtig erinnere, Herr Kollege, hatten wir ~~das~~ damals so definiert: 100 Meter um das Endlager herum. Das ist aber eigentlich nichts Besonderes; denn gerade für das Salz war von der Bergbehörde frühzeitig signalisiert worden: Wenn ihr in Anhydritbereiche oder in Bereiche anderer Salzlager kommt, müsst ihr einen Abstand von 200 Metern zu den Grenzbereichen halten, in denen das Bergbaufeld aufhört. Das sind alte Regeln, die im Berggesetz festgeschrieben sind und die eigentlich auch sehr weit tragen. Wenn die 50 Meter des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch die Untersuchungen nicht zu qualifizieren wären, dann hätten wir ein Problem. Aber dieses Problem sehe ich nicht.

Zur Laugenmetamorphose. Das ist ein Themenbereich für sich. Was haben wir für Laugen? Wir sprechen von Steinsalzlaugen. Es gibt aber auch die Calcium-Magnesium-~~und~~ Chloridlaugen, die wiederum ein ~~höheres~~ Lösungspotenzial haben. Es ist also gut, wenn man den Grubenbau abseits von Bereichen durchführt, die laugenführend sind oder laugenführend sein können. Es gibt dazu Rechenverfahren. Wir haben auch viele Laborversuche dazu gemacht, um zu sehen, wie sich das alles verhält. Es ist aber am besten, wenn solche Bereiche nicht vorhanden sind. Darum werden an einem möglichen Endlagerstandort, den man im Salz erkundet, relativ viele Bohrungen im Einlagerungsbereich durchgeführt, um sicherzustellen, dass es da keine Laugen gibt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Wort für die Fraktion Die Linke hat die Kollegin Dorothee Menzner.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich habe Fragen an Professor Brewitz. Sie haben vorhin ausgeführt, dass Salz nicht gleich Salz ist und dass gerade das Staßfurt Salz aus Ihrer Sicht eine besondere Eignung hat. Weiter haben Sie festgestellt, dass man vor Ort jeweils erkunden muss, inwieweit die Eignung gegeben

ist. Welchen Einfluss haben aus Ihrer Sicht die Untersuchungsbereiche, die man für einen Salzstock festlegt? Diese können sich ja verändern. Sie hatten auch ausgeführt, wie wichtig zum Beispiel der Abstand zum Rand des Salzstockes ist. Welche Einflüsse ergeben sich in welchen Bereichen eines Salzstockes, der, wie Sie ausführten, große Dimensionen haben kann? Sind da alle Bereiche in gleicher Weise zu erkunden? Ganz konkret gefragt: Wie bewerten Sie es, dass sich der Erkundungsbereich in Gorleben im Vergleich zur ursprünglichen Planung aus dem Jahre 1983 deutlich verändert hat?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Für Gorleben habe ich direkt nie gearbeitet. Ich bin Forscher und führe standortunabhängige Forschung durch. Daher kann ich Ihnen nicht alle Befunde, die man dort ermittelt hat, nennen. Ich war da nicht eingebunden. 1983 gab es - auf dieses Jahr beziehen wir uns ja - auch noch nichts in dem Sinne.

Ich kann Ihre Frage insoweit beantworten, als ich sagen kann: In der frühen Phase war es an der Stelle sehr wichtig, zu erkennen, was es mit dem sogenannten Hauptanhydrit auf sich hat. Man hatte aufgrund der Überlagerungs-Untersuchung auf Grundlage der Geophysik gewisse Vorstellungen. Es ging um die Frage: Wo genau ist der Hauptanhydrit? Denn er kann ein Laugenbringer sein. Auf diese Frage kam es an.

Man hat dann - das finde ich sehr interessant - gesagt: Wir können ihn vermeiden, indem wir einfach in die Mitte des Salzstocks bohren; da haben wir ihn dann nicht. - Das hat man aber nicht getan, sondern man hat gesagt: Wir legen die Schächte auf der anderen Seite des Hauptanhydrits an. Damit zerstören wir das ungestörte Gebirge, das wir ja suchen, nicht. Wir müssen allerdings den Hauptanhydrit feststellen. Das haben die Bergleute und die Geologen getan. Sie haben von dem entsprechenden Niveau im Schacht aus - sie waren bei 800 Meter - ihre Vorbohrungen durchgeführt und haben den Hauptanhydrit gefunden. Das war aber kein starkes, dickes Band, sondern diese Schicht bestand aus einzelnen Schollen. So muss man sich das vorstellen.

Die Geologen haben sich dann einen Bereich herausgesucht, in dem er quasi nicht vorhanden war. Dann sind sie in das ungestörte Feld, das sie erkunden wollten, hineingefahren. Dabei ging es um die Frage, wo

Diese

der Hauptanhydrit liegt und ob er Lauge beinhaltet. Mit der internen Erkundung kann man natürlich feststellen, ob genügend Abstand zum Hauptanhydrit besteht. Dabei handelt es sich um Erkundungsergebnisse. Sie werden Informationen dazu von den Fachleuten, die das gemacht haben, erfragen. ~~Sie~~ werden Ihnen viel dazu sagen können. Aber 1983 konnte man das so genau nicht wissen. Das bekommt man erst durch eine untertägige Erkundung heraus. Nur so kann man das feststellen.

Entschuldigen Sie, wenn ich Folgendes sage - ich will damit niemandem zu nahe treten -: Für mich ist eigentlich der Abschluss der Erkundung, also der Zeitpunkt, zu dem man die Grobdaten hat, die Grundlage einer Grundsatzdebatte über die Frage, ob wir das haben wollen oder nicht.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Sie haben vorhin gesagt, dass es in dem Sinne keine wasserfreien Gesteine gibt. Man müsse immer von Mikrotröpfchen oder Laugeneinschlüssen ausgehen. Weiter haben Sie festgestellt, dass Salz im Prinzip zwar ein wasserfreies Gestein sei, es gebe aber Salzstöcke, bei denen das nicht der Fall sei. Wie ist Ihre konkrete Erfahrung mit Laugeneinschlüssen in Salzstöcken? Was bedeutet das konkret? Sind sie immer identisch oder gibt es da Unterschiede? Wie viele der norddeutschen Salzbergwerke sind von größeren Laugeneinschlüssen betroffen? Können Sie zu deren Anzahl oder Anteil in Prozent etwas sagen? Kann man mit Sicherheit sagen, dass es sich bei Gorleben um einen wasserfreien Salzstock handelt?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Frau Menzner, das sollte man einen ausgewiesenen Salzgeologen oder jemanden fragen, der die norddeutschen Salzstöcke kennt. Ich habe diese Frage im Rahmen unseres systemanalytischen Modells aufgegriffen. Genau diese Frage habe ich den Geowissenschaftlern gestellt. Darauf haben sie geantwortet: Das wissen wir auch nicht; das kann eigentlich nur die untertägige Erkundung ergeben. Ich habe erwidert: Wir müssen aber rechnen. Daraufhin haben sie geantwortet: Gut, dann nehmt einfach einmal an, dass es unten eine 1 000 Kubikmeter große Laugenblase gibt, die sich öffnet, wenn endgelagert wird. Ich habe entgegnet: Gut, damit können wir arbeiten.

Bei diesen Szenarien handelt es sich aber um Annahmen. Das ist in keiner Weise gesichert. Man darf auch nicht das berechnete Ergebnis nehmen und sagen, dass es gesichert ist. Es ist eine Annahme, damit wir einen Ansatz haben, um damit umgehen zu können.

Es ist in der Tat interessant - das geht über Ihre Frage hinaus -: Wenn eine solche Erkundung durchgeführt wird, dann muss die Sicherheitsanalyse quasi Hand in Hand damit laufen. Die Erkenntnisse daraus wachsen genauso wie das Wissen, das man erhält, wenn man sich dort unten die Steine ansieht. Andere Länder haben das gemacht. Bei uns ist das wegen der unterschiedlichen Aufgabenlage leider nicht so gemacht worden. Man kann eine Sicherheitsanalyse im Nachhinein nur dann überzeugend vertreten, wenn man das Entstehen des Wissens mitverfolgt hat. Es kann nicht so sein, dass jemand sagt: Hier sind die Datensätze, jetzt rechne mal.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Verstehe ich Sie richtig, dass es auch nach dem damaligen Wissensstand sinnvoller gewesen wäre, mehrere geologische Formationen vergleichend zu untersuchen? Dann hätte man Vergleichsmöglichkeiten. Außerdem lernt man im Laufe der Zeit dazu.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigung, da widerspreche ich Ihnen. Erst einmal muss ein Objekt richtig untersucht werden. Dann kann man sich der Frage zuwenden, wie man die Einzelteile und das Gesamte bewertet. Das ist eine Sache, die über den Aufgabenbereich des Geowissenschaftlers hinausgeht. Dann kommen der Strahlenschutz und andere hinzu. Das ist ~~alles~~ alles legitim. Aber erst einmal muss ein Objekt vollständig untersucht werden. Wenn die Fachleute vor diesem Hintergrund sagen, dass es ihnen nicht ausreicht, hat man zumindest einen Maßstab dafür, bis zu welchem Grad eine Untersuchung nicht ausreichend ist. Aber von vornherein kann man nicht gleichzeitig mehrere Standorte untersuchen. Das hilft nicht weiter.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Fragerecht hat jetzt die Fraktion Bündnis 90/ Die Grünen.

Schützer

den anderen Ländern gemacht haben, heranziehen. Dann haben wir genau das, was hier gefordert wird. Darum bin ich dafür, dass wir die Endlagerforschung im internationalen Rahmen weiter betreiben.

Zum Salz. Ausgangspunkt für Salz war Amerika. Amerika hat ein Endlager im Salz für nicht wärmeentwickelnde, aber langlebige radioaktive Abfälle aus dem militärischen Bereich. Die Transuranelemente werden dort eingelagert. Das ist die WIPP-Site, die seit etwa 1996, 1997 in Betrieb ist. Es ist eine Tiefenlagerung. Nach einem langen Genehmigungsverfahren - auch das war nicht einfach - läuft das. Es handelt sich um das einzige, das in dieser Kategorie von Endlagern weltweit bisher läuft.

Selbstverständlich hatten auch die Holländer - auch weil ihr Land in der nordeuropäischen Tiefebene liegt - großes Interesse am Salz. Sie haben sich aber grundsätzlich aus dem Programm zurückgezogen. Des Weiteren hatten die Spanier Interesse. In Holland ist es kein großes Problem - dort hat man nur ein kleines Kraftwerk -, mit den Abfällen umzugehen. Das war eigentlich marginal. Die haben sich an der Forschung beteiligt, das nachher aber nicht umgesetzt. Das ist auch im Parlament so beschlossen worden.

Die Spanier hatten bei der Endlagerforschung in einer bestimmten Phase das Salz mit auserkoren, aber sie haben sich aus allem zurückgezogen und ein ~~oberflächiges~~ Endlager für schwach- und mittelaktive Abfälle gebaut.

Von daher gibt es im Augenblick nicht sehr viele Beispiele für Lager im Salz. Sie sprachen von Yucca Mountain. Yucca Mountain - Sie wissen das wahrscheinlich besser als ich - war quasi im Genehmigungsverfahren. Präsident Obama hat nach seiner Wahl - wir wissen, wie das passiert ist - das Projekt gestoppt und aufgelöst, so dass Amerika im Augenblick kein Endlagerprojekt hat. Dort wurde die Blue Ribbon Commission eingesetzt. Die arbeitet weiter. Bei ihr steht Salz mit oben auf der Tagesordnung.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:

Zum Salz als Wirtsgestein nur einen Satz: Es gibt kein bestes Wirtsgestein. Die Wissenschaft hat das im Laufe der Diskussion der letzten Jahre über Salz und Ton festgestellt. Auf allgemeiner Ebene kann nicht gesagt werden: Ton ist besser als Salz, oder Salz ist

besser als Ton. Diese Entscheidung kann nur getroffen werden, indem man sich an einem ganz konkreten Standort orientiert. Entweder ist der Standort gut genug, oder er ist nicht gut genug. Das kann Salz oder Ton sein. Ich denke, da sind wir uns einig.

Die Frage, wie andere Länder mit dem Thema Salz umgehen, ist im Prinzip beantwortet. Dänemark und die Niederlande haben das einmal ins Auge gefasst. Das spielt jetzt aber keine Rolle. Es hat gute Gründe gegeben, warum Obama den Standort Yucca Mountain aufgegeben hat. Er hat ihn aufgegeben, weil es Probleme mit der zukünftigen Lage des Grundwasserspiegels gab. Wenn der Grundwasserspiegel dort ansteigt, wird das Endlager möglicherweise geflutet. Auch die Frage der vulkanischen Aktivitäten hat eine wichtige Rolle gespielt. Die Kritiker von Yucca Mountain haben das schon lange Zeit vorgebracht. Das hat aber nie einen Widerhall gefunden. Mit der neuen Administration hat sich das geändert.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: In der nächsten Fragerunde hat die CDU/CSU-Fraktion das Wort.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich bin über das, was Herr Kreusch gerade gesagt hat, etwas überrascht: „Es gibt kein bestes Wirtsgestein.“ Das habe ich auch schon oft gelesen. Dann hat er gesagt: Ein Standort ist gut genug oder eben nicht. Auch das habe ich oft gelesen. Zum Beispiel sagt das Bundesverwaltungsgericht: Ein Standort muss geeignet sein. Aber dann haben Sie gesagt: Ich will das beste Endlager und den bestmöglichen Standort. - Ich frage Sie, Herr Professor Brewitz: Ist das Stand von Wissenschaft und Technik? Halten Sie das für verantwortlich? Wenn ich sagen würde, jede Wirtsgesteinsinformation muss standortspezifisch untersucht werden, müsste ich, zugespitzt gesehen, eigentlich ganz Deutschland untersuchen, um am Ende zu wissen, was das beste Endlager ist. Für mich als Laien stellt sich die Frage: Was mache ich denn in der Zwischenzeit? Da kann ich nur zwischengelagern, und das mag deutlich gefährlicher sein. Wie bewerten Sie vor dem Hintergrund des Standes von Wissenschaft und Technik die Frage: Ist ein geeignetes Endlager - unabhängig von der juristischen Frage - auch wissenschaftlich das, worum es Ihnen geht? Oder wie bewerten Sie die Aussagen von Herrn Kreusch zu einem bestmöglichen

rechnet worden. Beim Salz hat man ausgerechnet, wie lange sich per Diffusion ein Teilchen von Punkt A bis zum Punkt B bewegt. Setzt man die Zeit, für die man Sicherheit gewährleisten soll oder muss, mit 1 Million Jahre an, kann man das durch eine einfache Rechnung ermitteln. Wenn es sich um ganz reines Salz handelt, kommen dabei etwa 30, 40 oder 60 Meter heraus. Das ist relativ wenig. Beim Ton sind es vielleicht ein paar Hundert Meter, also viel mehr. Beim Ton bewegt es sich schneller.

Das nannte man „einschlusswirksamer Gebirgsbereich“. Er ist im Salz kleiner als im Ton; das ist ganz klar. Dies ist ein Vorteil für Salz. Demgegenüber muss man auch erkennen, dass noch andere Dinge, von denen heute noch keiner gesprochen hat, eine Rolle spielen. Die Löslichkeit des Salzes stellt ein sehr großes Problem dar. Das vergisst man gerne.

Beim Salz ist die Löslichkeit relativ hoch. Es gibt Salzarten im Salzstock, die noch wesentlich leichter löslich sind als Steinsalz. Es gibt Kalisalze, die zum Teil sehr leicht löslich sind. Auch das führt zu Problemen. Ich will das nicht weiter vertiefen. Aber ich möchte feststellen: Beim Salz gibt es Probleme, die heute noch nicht angesprochen wurden. Darüber hinaus ist der einschlusswirksame Gebirgsbereich erst einmal eine rechnerische Größe, um zu sehen, wie viel Salz überhaupt benötigt wird, um im Idealfall den Einschluss zu gewährleisten.

Auch beim Salz - das gilt ebenso für den Ton - ist es so, dass es keine ideale Situation geben wird. Die Abfälle werden nicht in Kugelform in Glocken mit homogenem Salz von 30 Metern Durchmesser liegen. Vielmehr müssen die Abfälle dort hingebraucht werden. Es gibt Strecken dorthin. In dem Salz gibt es Störungen. Es wird ein Schacht nach oben in die Biosphäre benötigt, um die Abfälle herunterzubringen. Das heißt, es gibt dort gestörte Verhältnisse. Die Strecken und Schächte müssen irgendwann auch einmal abdichtet werden. Diese Abdichtungen werden von Menschen geschaffen. Die Abdichtungen werden überprüft. Dabei kommen neue Probleme zum Tragen.

Zusammenfassend stelle ich fest: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist eine vernünftige Annahme theoretischer Natur. Aber es tauchen noch andere Probleme auf. Bei Salz geht es um Wasser. Es geht um die Abdichtung der künstlichen Wegsamkeiten

im Salz und auch im Ton. Das alles muss man noch berücksichtigen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, sehen Sie das genauso? Auch Sie waren Mitglied im AkEnd.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Zu den Ausführungen zum einschlusswirksamen Gebirgsbereich: Es war in der Tat so, dass wir uns diese Gedanken gemacht haben. Das erstreckte sich auf die in Deutschland vorkommenden verschiedenen geostrukturellen Verhältnisse. Wir haben zum Beispiel gewisse Lagerkonfigurationen bewertet, wie sie im Schacht Konrad zu sehen sind. Dazu haben wir - ohne hier Zahlen zu nennen - gesagt: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist relativ groß.

Über die Löslichkeit des Salzes haben wir in der Tat heute noch nicht gesprochen. Die Löslichkeit des Salzes ist ein Grundthema. Die Natur hat uns hier etwas vorgemacht. Das Salz ist aufgestiegen. Es kam in die grundwasserführenden Schichten hinein und wurde dort vom Wasser gelöst. Darum gibt es überall in Norddeutschland hochsalinare Tiefenwässer. Es ist hier im Normalfall nicht möglich, in 600 Meter Tiefe Trinkwasser zu erbohren. Sie können es nicht trinken.

Das Salz wurde also abgelöst. Als Folge dieser Ablösung hat sich über den Salzstöcken ein sogenannter Gipshut gebildet. Was ist ein Gipshut? Dabei handelt es sich um die Anteile von Ton und Anhydrit in den verschiedenen Salzbanken und -bändern. Die sind nämlich nicht gelöst worden. Sie haben sich dort ~~angelagert~~ *(im Gipshut) abgelagert nach Ablagerung der Salze.*

Das haben wir auch in Gorleben. Auch dort haben wir einen Gipshut. Der wächst von oben nach unten und nicht von unten nach oben. Da sieht man, was sich in den verschiedenen Phasen, auch ~~der~~ *den* Eiszeiten, gebildet hat. Es handelt sich nicht um einen beliebigen Prozess der Ablösung und Ablauung. Auch das ist in eine gewisse Balance gekommen.

Der Kollege hat recht. Aber wir bauen Zugänge in das Salz. Eine der Hauptaufgaben - ich würde nicht sagen: die zu lösen ~~sind~~ *ist;* aber: ~~denen~~ *der* man sich zuwenden muss - besteht darin, entsprechende Verschlusssysteme zu entwickeln, um die Schächte nach Stilllegung des Endlagers so zu verschließen, dass sie verschlossen bleiben und Feuchtigkeit, Wasser nicht eindringen kann.

nachweis für Konrad geführt haben. Das war in der zweiten Hälfte der 80er-Jahre. Das gehört nicht hierhin, aber um das Thema abzuschließen, muss man sagen: Damals hat man zusammen mit der Genehmigungsbehörde des ~~Landes~~ Landes Niedersachsen gesagt: Okay, wir führen den Sicherheitsnachweis wie vorgegeben, aber machen auch Grundwasserberechnungen, und zwar für einen viel längeren Zeitraum, so wie wir das System verstehen. - Das war dann die Weiterentwicklung der Ausführungsmaßnahmen.

Das stieß bei allen Seiten auf Zustimmung und entsprach auch dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik. Ich sage das deshalb, weil sich Anfang der 80er-Jahre in der Endlagerforschung sehr viel bezüglich der Fragen getan hat, wie man die Ziele erfüllt, wie man sich ihnen nähert und wie man einen Nachweis führt.

Zum Safety Case. Solche Termini kommen aus dem Ausland. Zum Beispiel in Finnland, Schweden und Amerika ist davon die Rede. Daher kommt es. Dieser Begriff bedeutet nicht mehr als die Sicherheitsakte. In der Sicherheitsakte werden alle Argumente zusammengetragen, die die Sicherheit und das Systemverständnis hinterlegen. Heute ist ein Thema noch nicht angesprochen worden - dabei geht es um lange Zeiträume - natürliche Analogien. Manches können wir nicht berechnen; aber wir nähern uns dem Verständnis gewisser Prozesse in der Natur, indem wir Analogien betrachten, und das kann man. Die Grundwässer im norddeutschen Raum sind weitgehend versalzen. Das zeigt: Wenn ein regelmäßiger Wasseraustausch da wäre - dafür müsste man sorgen -, dann wäre das nicht so. Es handelt sich um fossile Wässer, die eine sehr lange Erneuerungszeit haben.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Nun ist die SPD-Fraktion wieder an der Reihe.

Marco Bülow (SPD): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Sie ist eigentlich banal. Da auch Wissenschaftler manchmal dazu neigen, unwissenschaftliche Antworten zu geben, fand ich es gut, dass Herr Kreusch darauf hingewiesen hat, dass der Nachweis der Langfristigkeitssicherung, wenn man mit 1 Million Jahren rechnet, nicht mit Sicherheit geführt werden konnte und deswegen Kriterien gefunden werden mussten, die dem möglichst nahekamen. Können Sie das noch

etwas ausformulieren? Wie versucht man das? Wie wahrscheinlich ist es, dass es dann sicher ist? Auf welche Zeiträume bezieht sich das?

Herr Professor Brewitz, ich möchte wissen, was Sie meinten, als Sie sagten, dass man manche Sachen nicht berechnen könne. Wo gibt es denn offene Werte, die noch heute nicht feststellbar sind? Wenn man die Langfristigkeit berechnet, wird das wahrscheinlich vorkommen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Frage, wie man einen Langzeitsicherheitsnachweis über 10^6 Jahre, etwa 1 Million Jahre, anfertigt, ist leicht zu beantworten. Der Punkt ist nur: Was bedeutet sie? Ich hatte eben gesagt, dass man mehrere Argumente zu einer Aussage zusammentragen muss, die dann lautet: Wir gehen davon aus, dass ein bestimmtes Endlager über die geforderte Periode langzeitsicher ist. - Dazu gehören - ich will es nicht Kriterien nennen - verschiedene Aspekte. Ein Aspekt ist die Modellrechnung. Sie ist ein wertvolles und wichtiges Handwerkszeug, um abzuschätzen, was aus einem Endlager herauskommen könnte, wenn es aus irgendwelchen Gründen undicht wird, und was mit Wasser und gegebenenfalls mit Gas transportiert werden könnte. Diese Berechnungen werden anhand der Größe der Individualdosis, das heißt der persönlichen Belastung durch Strahlung, durchgeführt. Dafür gibt es einen bestimmten Wert. Wenn dieser Wert überschritten wird, dann ist das schlecht. Wenn dieser Wert unterschritten wird, dann ist das eher gut.

Das Problem ist nur: Je weiter man in die Zukunft rechnet, desto ungenauer wird das Rechenergebnis. Der Wert bleibt aber genau gleich. Das heißt, man hat dann einen genauen Bewertungsmaßstab, der gleich bleibt. Nur die Bewertungsgröße, die man errechnet, wird in der Zukunft immer ungenauer. Deshalb betrachtet man diese Bewertungsgröße nicht mehr als das A und O eines Nachweises. Auf längere Zeiträume gesehen ist das ein Indikator. Wenn also diese Bewertungsgröße auf lange Zeiträume gesehen - über Jahrtausende - unterhalb des Grenzwertes liegt, dann ist das ein positives Merkmal des Standortes. Aber es müssen noch andere positive Merkmale hinzukommen. Zum Beispiel stellt sich die Frage: Können sich Szenarien wie Eiszeiten - darüber haben wir heute schon geredet -, die am Standort schon eingetreten sind, wiederho-

Wissenschaft und Technik war, Endlagerstandorte vergleichend zu untersuchen?

Angelika Brunkhorst (FDP): Oder mehrere.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein. Es sind keine vergleichend untersucht worden; es gab keine vergleichenden Untersuchungen. Man hat natürlich Studien gemacht und hatte gewisse Kennwerte, aus denen hervorging, welche Regionen eher infrage kommen. Das ist aber nicht das, was der Kollege gerade gefordert bzw. erläutert hat, nämlich eine vergleichende Untersuchung eins zu eins. Man hat eine Vorauswahl getroffen. Damals gab es sowieso keine großartigen Endlageruntersuchungen von Standorten für hochradioaktive Abfälle, weder in Schweden noch in Finnland und erst recht nicht in Frankreich. Das eine war Gorleben, das andere WIPP. ~~Die~~ war vorgegeben und wurde auch nicht vergleichend untersucht. Aber drei oder vier Bergwerke wurden nicht gleichzeitig untersucht; das gab es nicht.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Meiner Meinung nach ist es nachweisbar und ganz eindeutig, dass 1983 eine vergleichende Bewertung von Endlagerstandorten Stand von Wissenschaft und Technik gewesen ist. Dies war schon 1975/76 Stand von Wissenschaft und Technik. Ein erstes Standortsuchverfahren wurde von der damaligen Bundesregierung initiiert. Bei diesem Verfahren hat man begonnen, drei Standorte zu untersuchen, und Geländeuntersuchungen vorgenommen. Man hatte vor, diese drei Standorte, nachdem die Gelände untersucht waren, vergleichend zu bewerten. Das war 1975/76 und schon damals Stand von Wissenschaft und Technik. Nebenbei bemerkt: Auch auf anderen Gebieten als dem der Endlagerung war eine vergleichende Bewertung schon Stand von Wissenschaft und Technik. Insofern ist schwer nachvollziehbar, weshalb man diesen erreichten Stand von Wissenschaft und Technik nicht durchgehalten hat und neben dem Standort, der nachher als einziger untersucht worden ist, nicht ein oder zwei andere parallel untersucht hat; denn es gab zwei andere Standorte, die nach Lage der Akten ebenfalls gute Aussichten hatten.

Marco Buschmann (FDP): Sie sagen, 1983 sei das Stand von Wissenschaft und Technik gewesen. Herrn Professor Brewitz habe ich so verstanden, dass er das nicht so sieht. Das ist für uns natürlich eine spannende Frage, weil wir uns hier um genau diese Begriffsklärung bemühen. Deshalb frage ich bei Ihnen, Herr Kreusch, nach: War denn 1975 tatsächlich geplant, auch untertägig zu erkunden, oder handelte es sich nur um vergleichende Bohrungen im Gelände? Es ist ein Unterschied, ob man tatsächlich vorhatte, alle drei untertägig zu erkunden. Können Sie das belegen bzw. ausführen?

Beide Sachverständige sind bei einer ganzen Reihe von Aussagen unterschiedlicher Ansicht. Es geht zuerst um die grundsätzliche Herangehensweise. Herr Professor Brewitz, Sie plädieren für einen systemischen Ansatz. Herr Kreusch, Sie plädieren für eine vergleichende Standortanalyse. Herr Professor Brewitz, Sie erläutern, dass das Mehrbarrierensystem eigentlich von einer Einlagerung ausgeht. Dabei nimmt die Priorität der äußeren Barrieren eher ab. Wir haben über die Problematik des Deckgebirges intensiv gesprochen. Herr Kreusch, Sie betonen, dass man beim Deckgebirge anfangen - im Bewertungsraster von Herrn Brewitz eher ein weniger prioritäres Kriterium - und es gewissermaßen zum K.-o.-Kriterium erheben sollte.

Ich bitte deshalb beide Sachverständige, zu belegen, was bei diesen doch erkennbaren Unterschieden dafür spricht, dass Ihre jeweilige Ansicht zutreffend ist und dass es sich 1983 um den Stand von Wissenschaft und Technik und nicht nur um die persönliche Auffassung handelt.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie haben konkret nach den drei Bohrungen gefragt, die in dem Suchverfahren 1975/1976 an den drei Standorten begonnen wurden. Dort wurde noch mehr gemacht. Aber es wurde nachher abgebrochen. Zum damaligen Zeitpunkt ging es erst einmal nicht darum, untertägig zu erkunden. Es ging im ersten Schritt darum - ähnlich wie ich es eben ausgeführt habe -, das Deckgebirge zu erkunden. Dieser erste Schritt ist aus verschiedenen Gründen - aus politischen Gründen, aber auch wegen der Verärgerungen in der Bevölkerung - stecken geblieben. Das Land Niedersachsen hat zu dem Zeitpunkt gesagt: Jetzt reicht es. Wir machen jetzt unsere eigene Standortsuche. - Es war damals

also Stand von Wissenschaft und Technik, so vorzugehen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Gut, dass Sie, Herr Abgeordneter, darauf hinweisen, dass es eine gewisse Diskrepanz zwischen unseren Ausführungen gibt. Was meinen wir mit vergleichender Standortuntersuchung? Wenn ich in der Breite sehe, wie ein Standort für hochradioaktive Abfälle - über Tage, unter Tage und mit welchen Mitteln - untersucht werden muss, dann muss ich sagen, dass man nicht vergleichend untersucht hat. Was man tut - das ist völlig legitim; das macht man auch auf anderen Gebieten -, ist Folgendes: Man hat gewisse Daten von Salzstöcken, Tonlagerstätten usw. und schaut sich in einem ersten Screening die Befunde an. Man bewertet diese und nimmt dann natürlich - ich sage nicht „höffig“; das ist ein falscher Begriff - die Daten, die am besten den Vorstellungen entsprechen. Das kann bedingen, dass man irgendwo eine orientierende Messung vornehmen muss, weil der Datensatz nicht richtig ist. Es handelt sich dabei aber nicht um eine vergleichende Standortbewertung im Rahmen eines Verfahrens, an dessen Ende eine Bewertung steht. Das war nicht Stand der Technik, und das hat niemand so gemacht. Der Kollege aus Finnland, der das in den 80er-Jahren gesteuert hat und den ich kenne, hat ganz Finnland gemäß den Kriterien der Übertagegeologie untersucht und Daten vieler Stellen ausgewertet, sodass er sagen konnte, wo es weniger Störungen gab. Aber auch das ist eine Art Vorbereitung nach dem, was da ist. Vergleichende Standortuntersuchungen, bei denen man tatsächlich in die Tiefe geht, sind nicht Stand von Wissenschaft und Technik bzw. nicht Stand der Forderungen, die man allgemein erhebt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Fragerecht erhält die Fraktion Die Linke.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Herr Professor Brewitz, in Ihrer schriftlichen Ausarbeitung findet sich ein Abschnitt über die Frage, wie Salz auf die nicht unerheblichen thermischen Einwirkungen des einzulagernden Materials reagiert. Ich habe dazu unterschiedliche Auffassungen gehört. Sie beschreiben dort, dass in der Asse Untersuchungen und Tests mit wärmeentwickelnden Quellen durchgeführt wurden, die in Ihre

Forschungsergebnisse und die Bewertung möglicher zukünftiger Standorte eingeflossen sind.

Ich bitte Sie beide, noch einmal ausführlich zu erklären, wie Sie das bewerten, zumal ich mir unter dem, was Sie als „Blaufärbung des Salzes“ beschreiben, wenig vorstellen kann.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich sagte heute Morgen, dass dies vor dem Hintergrund der anwendungsorientierten Grundlagenforschung für die Endlagerung ein relativ interessanter Versuch ist. Erstens: Was passiert bei Wärme? Wie verformt sich das - und zwar nicht in irgendeinem Bohrloch; das war ein Test mit mehreren Bohrlöchern -?

Zweitens: Was kann Strahlung bewirken? Spielt auch das eine Rolle? Das wurde damals mit Unterstützung der Amerikaner aufgebaut, die einen wesentlichen Teil - finanziell und mit Know-how - dazu beigetragen haben.

Drittens: Wie ist die Konvergenz? ^{80/3} Das war in ~~ein~~ Bohrlöcher eingebaut, weil man da auch die Geometrien am besten messen kann. Wie fließt bzw. verformt sich das Salz und wandert auf die Wärmequelle zu? Das haben sie gemessen; es war alles in Ordnung. *Das Die Meßgeber waren*

Dann haben sie gefragt: Was kann denn nun mit dem Salz, mit den Laugentröpfchen passieren? Wandern die dahin? Wenn die dorthin gewandert sind, gibt es einen Dampfdruck usw. Das war sehr interessant. Der Versuch dauerte über ein Jahr und zeigte, dass in der Tat etwas Feuchtigkeit freigesetzt wurde - jedoch erst nach Abschalten des Versuchs. Während der Erhitzung hatte sich eine Austrocknungszone gebildet, sodass das Wasser da gar nicht mehr hindurch kam. Als man das abschaltete und die Wärme wegnahm, hat sich das abgekühlt, und dann gab es, glaube ich, für ein Bohrloch, das circa 20 Meter tief war, insgesamt - auf die ganze Fläche bezogen - einen halben Liter Feuchtigkeit. Die Frage ist: Was bedeutet das?

Die Kollegen aus Karlsruhe hatten sich mit den Behältern befasst und Überlegungen angestellt, ob sie korrosionsresistent sein müssen, welche Werkstoffe genommen werden sollen. Sie hatten an der Bohrlochwandung auch Korrosionsproben von möglichen Behälterwerkstoffen aufgebaut. Es hat sich in der Folge gezeigt, dass daran gar keine Ver-

änderungen festzustellen waren. Das war das eine Ziel, das erreicht wurde. Wir haben gesehen, dass es sich nicht um eine beliebige Freigabe handelte, sondern in der Endphase das, was im Hintergrund der Austrocknungszone war, dort hineinmigriert ist.

Das Zweite war: Durch die Kobaltquelle, die in dem Bohrloch war, ist eine Strahlung unmittelbar auf das Steinsalz appliziert worden, und dort, wo Wärme und Strahlung zusammenkamen, hatten sich Fehlstellen in dem Gitter gebildet. Das kennt man aus der Natur: Es gibt natürliches blaues Steinsalz. Das hatte sich auch hier gebildet. Mechanische Unterschiede in der Festigkeit hat man nicht festgestellt. Wir haben Natrium, wir haben Chlorid, und dieses Natrium in seiner kolloidalen Form färbt das Steinsalz blau.

Das Thema Strahlenschäden im Steinsalz hat eine besondere Bedeutung. Es gab einen Professor in Holland, der damit gearbeitet hat. Er hat Steinsalzkristalle beschossen, gesprengt und hat gesagt: Wenn das Strahlung bekommt, dann explodiert das. - Wir haben lange mit ihm diskutiert und haben auch Versuche gemacht, und am Ende - ich habe das bewusst geschrieben, um Ihnen auch zu zeigen, wie weit unsere Forschungsarbeiten gegangen sind - haben wir anhand von physikalischen Modellen gezeigt, dass dies eben nicht zu befürchten ist.

Der holländische Professor - sein Name war den Hartog, er ist mittlerweile leider verstorben - sagte: Eigentlich ist das ja alles gar kein Problem. Ich fragte: Warum? Da sagte er: Ihr könnt ja im Grunde genommen den Abfall auch mit einem Abschirmbehälter umgeben, und dann passiert das nicht. Ich sagte: Selbstverständlich kann man das machen. - Aber der Versuch sollte eigentlich zeigen: Was passiert, wenn die Strahlung an das Gestein herankommt? Solche Versuche hat es später nicht mehr gegeben. Es war interessant. Wir haben deutliche Ergebnisse. Auf dieser Grundlage und mit weiterführenden Betrachtungen haben wir Modellrechnungen gemacht, die zeigen, dass dies nicht zu befürchten ist.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ich möchte speziell auf die thermischen Einwirkungen auf Salz eingehen; darauf zielte ja die Frage. Die Erhitzung des Endlagerbereichs und anschließend des gesamten Salzstocks führt zu einem erheblichen thermomechanischen Lasteintrag in den Salzstock. Das kann zu Problemen führen, und zwar

deshalb, weil der Salzstock ja kein monolithischer Block ist, der aus Steinsalz besteht, sondern ein Block, in dem Anhydrit ist, zum Teil in dicken Bändern. In dem sind verschiedene Kalisalze und verschieden verunreinigte andere Salze enthalten. Es sind also verschiedenste Gesteinsarten, die dort zusammen vorkommen, und alle haben ein etwas anderes Ausdehnungsverhalten. Das führt bei einer langsamen Ausbreitung des Salzstocks - wenn er erhitzt wird - um 1 bis 2 Meter Höhenunterschied dazu, dass sich der Salzstock insgesamt weitet. Wenn die Wärmeproduktion nach mehreren Hundert Jahren aufhört und sich der Salzstock im Laufe der nächsten 1 000, 2 000 Jahre langsam, aber sicher wieder zusammenzieht, kontrahiert, dann kann das zu erheblichen Spannungen innerhalb des Salzstocks führen, insbesondere in den Bereichen, wo Hauptanhydrit, das ein bekannter Verursacher von Laugen im Salzstock ist, direkt an Salze stößt. Das heißt, in dem Sinne ist die Erwärmung des Salzstocks durch radioaktive Abfälle nicht ganz unkritisch zu sehen. Man muss also aufpassen, dass nicht Risse oder Klüfte entstehen oder sogar im Hauptanhydrit eine Laugenzufuhr durch den Wärmeeintrag entstehen kann.

Es wurde heute auch schon angesprochen, dass die Abfälle selbst aufgrund der Wärmeentwicklung des Salzes umschlossen werden. Das mag so sein. Aber was nützt es, wenn die Abfälle in einem engen Umkreis umschlossen werden, ansonsten aber das ganze Endlagerbergwerk durch den Einbruch von Laugen aus dem Salzstock geflutet wird? Der thermomechanische Lasteintrag auf einen Salzstock ist auf jeden Fall zu beachten. Er ist nicht ohne Bedeutung, und er ist sicherheitsrelevant.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nach der Szenariendiskussion und den Schilderungen, die wir hier gerade gehabt haben, möchte ich sagen: Darum eine Untersuchung des Staßfurt-Steinsalzes, das im Wesentlichen frei von solchen Einschaltungen ist; darum Abstand von dem Hauptanhydrit; darum ein Endlagermanagement mit der entsprechenden Auslegung: Wohin kommen die wärmeerzeugenden Abfälle? In Strecken, in die man sie hineinlegt, oder in Bohrlöcher? Das alles lässt sich machen. Ich habe heute Morgen gesagt: Die thermomechanischen Berechnungen der BGR gehen natürlich der Frage nach, ob und in welcher

durchaus untersucht, Verantwortung getragen und Einschätzungen vorgenommen. Asse wurde ja insbesondere von Herrn Kühn, der damals auch die Leitung hatte, als Modell für Gorleben propagiert; es wurde als Pilotmodell gesehen, das man übertragen könne. Jetzt frage ich mich - -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich frage mich vor allen Dingen, was das mit dem Gegenstand des Beweisbeschlusses zu tun hat! Jetzt muss ich wirklich einmal einschreiten!)

- Es geht um die Forschung am Salz, weil wir immer noch herausbekommen wollen, ob man überhaupt alles über Salz weiß, was man braucht, wenn man Salzbergwerke so nutzen will. Ich mache darauf aufmerksam, dass Professor Brewitz immer den Namen verwendet. Ich kann auch sagen: Die Asse war das Pilotprojekt für andere Salzbergwerke, die man im Hinblick auf eine mögliche Endlagerung geprüft hat. Mit welchen Begründungen kann man einen solchen Versuch einstellen, um hinterher zu sagen, das sei nicht relevant? Wie kann man, nachdem man den Versuch nicht durchgeführt hat, ihn als Argument nehmen und sagen: „Wir wollen das am Standort selbst experimentell ausprobieren“? Was sagt uns das über die Belastbarkeit der Erkenntnisse zu Salz?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir kommen jetzt ein wenig in raues Fahrwasser. Zur Terminologie: Wir haben auf der Asse im Auftrag des Bundesforschungsministeriums geforscht. Der Auftrag des Bundesforschungsministeriums war, standortunabhängige, aber anwendungsorientierte Forschung zu machen. Das war vorgegeben. Der Bundesrechnungshof hat auch darüber gewacht; das wurde mehrfach geprüft. Das war also anwendungsorientierte Grundlagenforschung. Die Grundlagenforschung hatte ihre Ergebnisse gebracht.

Das Experiment, von dem Sie sprechen, wäre eine Stufe weiter anzusiedeln gewesen. Es wäre auch um die technische Durchführbarkeit gegangen, es wäre ein Demonstrationsversuch gewesen. ~~und zwar nur aufhaltend. Es war auf der Asse, bevor das abgeschaltet wurde,~~ gesagt worden: Wir wollen den Versuch nicht mehr. - Es war - weltweit erstmalig - alles von der Technik her eins zu eins vorbereitet, wie man das mit der Einlagerung macht. Das System war vom TÜV auf

seine Funktionstüchtigkeit und seine Strahlenschutzsicherheit überprüft worden. Von daher hat dieser Versuch durchaus etwas gebracht, nämlich den ~~Erweis~~ der technischen Machbarkeit des Systems bis zur Einlagerung ~~stechnik~~.

Nachweis

Der Versuch mit der Wärme ist nicht gemacht worden - das habe ich erläutert -, aber alle Vorversuche zum Salz - Erwärmen, Erhitzen, Deformation - und die entsprechenden Modellrechnungen sind sowohl vom Institut für Tieflagerung als auch von der Bundesanstalt für Geowissenschaften in verschiedener Form gemacht worden.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Vielen Dank. - Liebe Kolleginnen und Kollegen, wollen wir noch eine Runde machen? - Bitte schön.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Nun haben wir uns bis nahezu 18 Uhr an das Verabredete gehalten. Gleichwohl möchte ich gern noch einen Sachverhalt ansprechen, damit er hier nicht nur aus der Sicht von Herrn Kreusch bewertet wird.

Herr Professor Brewitz, wenn ich Herrn Kreusch recht verstanden habe, hat er gesagt, es entspreche dem Stand von Wissenschaft und Technik, einen Endlagersalzstock in seiner gesamten Ausdehnung zu untersuchen. Ist das - wenn Sie den Maßstab von 1983 und auch von 1977 anlegen - wirklich der Fall? Man braucht ja - das ist aus den bisherigen Ausführungen hervorgegangen - einen hinreichend mächtigen unverritzten Salzstock. Ist es auch Ihre Meinung, dass man trotzdem - wie es Herr Kreusch vorgebracht hat - alles durch Bohrungen und anderes genau erkunden muss?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich glaube, dass es schwer ist, dieses Beispiel jetzt heranzuziehen. Herr Kreusch hat ja auch eine Erläuterung zu seinem Statement gegeben. Natürlich war zu Zeiten der DDR der östliche Teil, der eine Verlängerung des Hauptkörpers des Salzstocks darstellt - wie ein Entenschnabel, habe ich einmal gehört -, nicht zu untersuchen. Darüber brauchen wir hier eigentlich nicht zu diskutieren. Hätte man so etwas beginnen sollen, wenn man nicht auf die andere Seite kann? Das kann ich nur durch Analogien bewerten. Die Frage ist doch: Wie weit muss man eine Struktur oder eine Geologie untersuchen, um nachher einen Standort bewerten zu kön-

orientiert ist - handelt es sich nicht um anlagenbezogenen und damit nicht um - wie heißt es so schön? - notwendigen Aufwand, der auf die Abfallverursacher gewälzt werden kann. Der Bund hätte diese Ausgaben also zu 100 Prozent selbst tragen müssen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: All das sind Vorgänge, die mit 1983 nichts mehr zu tun haben. Wir reden jetzt von 1992 - das nur zur Klarstellung. Der Versuch wurde geplant. 1990 hat sich Erhebliches getan. Wir hatten die deutsche Wiedervereinigung, und alle Ressorts haben auf ihre Budgets geschaut. Es wurde die Frage aufgeworfen: Was ist gorlebenrelevant und was nicht? - Ich war bei solchen Gesprächen in den Ministerien nicht dabei; die haben andere Leute geführt. Ich kann Ihnen darüber also nichts sagen. Fazit ist, dass gefragt wurde, ob es gorlebenrelevant sei oder nicht.

Dann kam es in die ~~FSK~~, die darüber beraten hat. Das, was dort passiert ist, kenne ich zum Teil. Die Frage war nachher: Was sagt das Bundesamt für Strahlenschutz - das Bundesamt für Strahlenschutz zeichnet quer, was refinanzierungswürdig ist und was nicht - dazu? - Dabei sind dieser und ein weiterer Versuch - ich glaube, noch ein dritter - durchgefallen, und ein anderer wurde als Forschung qualifiziert. Das war nämlich die direkte Endlagerung, der Versuch, mit einem großen Pollux-Dummy mit elektrischem Erhitzer die Effekte der Streckenlagerung zu untersuchen; das ist dann übrig geblieben. So war das damals.

Für uns in der Grundlagenforschung tätigen Mitarbeiter war das damals ein einschneidendes Ereignis. Dies hat zur Auflösung des Instituts für Tief Lagerung - einer Forschungseinrichtung, wie es sie in dieser Form, mit analytischer und experimenteller Forschung, weltweit nicht gegeben hat - geführt. 1995 habe ich die GSF, das Forschungszentrum, verlassen und bin in die GRS eingegliedert worden. Das waren damals die Zusammenhänge.

Sie werden fragen: Fehlt uns etwas? - Ich würde diesen HAW-Versuch nicht zu hoch bewerten; denn die thermischen Effekte hatten wir untersucht, und die Strahleneffekte hatten wir durch den vorhin geschilderten Versuch eigentlich schon hinreichend untersucht.

Viel bedeutsamer ist, dass der große Versuch zur Erprobung eines Dammbauwerkes, wie er eben für ein Salzendlager notwendig

ist, damit Feuchtigkeitszutritte unterbunden werden, nicht zur Ausführung gekommen ist. Das bedauere ich bis zum heutigen Tag.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Auch ich bin angesprochen worden, habe dem aber nichts hinzuzufügen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Wie viele Minuten habe ich noch?

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: 9 Minuten.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Dann stelle ich die dem Kollegen Buschmann zur Verfügung.

Marco Buschmann (FDP): Ich bedanke mich ganz herzlich, Herr Kollege Grindel. - Ich komme auf das Salz als Wirtsgestein zurück; das ist in der vorangegangenen Frageunde infrage gestellt worden. Herr Kreusch hat unterstrichen, dass er diesbezüglich Bedenken hat. Deshalb frage ich die beiden Sachverständigen - ich weiß, dass Sie methodisch unterschiedliche Ansätze verfolgen -: Wenn man die drei infrage kommenden Wirtsgesteine unter fachlichen Kriterien vergleichend bewerten wollte, welche wären nach Ihrer Einschätzung aufgrund ihrer Eigenschaften am geeignetsten?

Der zweite Teil meiner Frage lautet: Würden Sie der Bewertung zustimmen - eine entsprechende Äußerung gibt es beispielsweise in der FAZ -, dass uns andere Länder, die auf der Suche nach endlagertauglichen Gesteinsformationen sind, um die Salzvorkommen in Norddeutschland beneiden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir haben diesen Punkt heute mehrfach berührt. Ich unterstreiche es gern noch einmal. Schauen wir auf das Konzept: hochradioaktiver Abfall, wärmeerzeugend, möglichst kleines Endlager, eine relativ hohe Wärmekonzentration des Abfalls von 200 Grad - das schafft das Salz, das ist nachgewiesen -, ein möglichst selbstheilender Verschluss des Endlagers durch das plastische Fließen. Wenn ich alle Eigenschaften des Steinsalzes zusammennehme, würde ich sagen: Das Salz bietet zur Lagerung von hochradioaktivem Abfall die besten Voraussetzungen. Bezüglich der anderen habe ich eine ganz klare Hierarchie. Tonla-

Uran — gerstätten sind grundsätzlich geeignet, und zwar aus einem Grund: Tone haben ein sehr großes Sorptionsvermögen. Viele Uranlagerstätten sind wohl in Sandsteinen; aber sehr häufig spielen Tonlagerstätten eine Rolle, die das zurückhalten. Das ist eine ganz wichtige Sache. Das heißt, das geochemische Langzeitverhalten der Tone ist gut, aber das Konzept ist ein anderes. Man wird eine Auslegungstemperatur von 100 Grad nicht erreichen; man wird wahrscheinlich versuchen, das moderater zu gestalten. Dadurch erhält man größere Endlager. Auch der Verschluss dieser Tonlagerstätten ist nicht sehr einfach, wahrscheinlich schwieriger als beim Salz, und am Ende ist es doch wieder ein Bergwerk. Die Auffahrung und die Sicherung der Hohlräume in derartigen Gesteinen sind deutlich problematischer. Man hat weniger Bewegungsfreiraum in den Bergwerken. Das sieht man auch in Bure, in Frankreich. Man hat also eine andere Technik. Salz ist diesbezüglich komfortabler. Ich würde vor dem Hintergrund, dass wir in Deutschland eigentlich nur untergeordnet Granitlagerstätten haben - ich sehe es jetzt aus der nationalen Sicht -, das Thema Granitlagerstätten nicht unbedingt weiterverfolgen.

V
Marco Buschmann (FDP): Eine kurze Nachfrage: Würden Sie sich der Bewertung, die ich vorhin angeführt habe und die in der Öffentlichkeit geäußert wurde, anschließen, nämlich dass uns andere Länder, die auf der Suche nach Endlagerkapazitäten sind und die nicht über Salz verfügen, um Salzlagerstätten beneiden?

V
Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das war einmal so. Heute beneidet uns niemand mehr, weil wir keine Fortschritte mehr machen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie haben auch mich mit dieser Frage angesprochen. Auf die Frage, welches dieser Gesteine - Salz, Ton oder kristalline Gesteine, also auch Granit - am besten für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle geeignet ist, kann ich nur antworten: Die sind alle mehr oder weniger gleich geeignet. Es hat viele Jahrzehnte in Deutschland einen Glaubenskrieg darüber gegeben, ob Salz, Ton oder Granit besser sei. Diese Fragen sind spätestens seit der Behandlung der Zweifelsfragen - der Auftrag dazu wurde vom BfS 2002

bis 2004 erteilt - endgültig zu den Akten gelegt worden.

Salz und Ton spielen in Deutschland eine Rolle; Kristallin hingegen spielt in Deutschland - da muss ich Herrn Brewitz recht geben - aus bestimmten Gründen keine besondere Rolle. Ich könnte ohne Probleme die Vor- und Nachteile jedes der Gesteine wie die Bibel herunterbeten, will dies jedoch nicht tun. Ich möchte nur darauf hinweisen, dass die Frage jetzt geklärt ist. Beide Gesteinsarten sind für die Endlagerung geeignet. Aber der Nachweis, ob Salz oder Ton an einem speziellen Standort geeignet ist, kann nur standortspezifisch geführt werden. Das heißt, ein Tonstandort kann sehr gut für ein Endlager geeignet sein; dasselbe kann aber auch für einen Salzstandort gelten. Es ist egal, ob man Salz oder Ton nimmt, man muss den richtigen Standort suchen. Da schließt sich der Kreis. Ich meine damit das Auswahlverfahren, mit dem wir heute Morgen begonnen haben. Wenn man einen Standort sucht, egal ob einen Tonstandort oder einen Salzstandort, muss man die richtigen Kriterien anlegen und dann ein Auswahlverfahren durchführen. Dann findet man auch einen vernünftigen und sicheren Standort. Das ist der Punkt. Insofern ist die Frage, ob es sich um Salz oder Ton handelt, nachgeordnet. Wichtig ist der Standort.

Jetzt möchte ich auf den Artikel zurückkommen, den Sie gerade angesprochen haben. nämlich dass uns andere Länder um die Salzvorkommen beneiden. Den Artikel aus der FAZ kenne ich nicht. Andererseits: Auch andere Länder haben Salzvorkommen, gehen jedoch nicht in Salz, sondern wie zum Beispiel Frankreich in Tonstein. Das mag mit der Historie der jeweiligen Länder zusammenhängen; damit kenne ich mich nicht aus.

Marco Buschmann (FDP): Herr Professor Brewitz, ich habe den Eindruck, dass Sie sich dem anschließen. Können Sie weiter ausführen, warum diese Länder in Ton und nicht in Salz gehen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das sind alles mehr oder weniger Mutmaßungen. Das deutsche Beispiel ermuntert andere Länder nicht unbedingt, diesem Beispiel zu folgen. Eine gewisse Reserviertheit dem Salz gegenüber liegt darin begründet, dass die Salzlagerstätten abgebaut werden. Da denkt man an den Rohstoff. Das spielt bei uns keine Rolle. Wenn man 400 Salzstöcke

hat, dann ist das kein Thema, selbst wenn davon nur die Hälfte geeignet wäre.

Man muss sich genau überlegen - da hat Kollege Kreusch völlig recht -, wie es in Frankreich damals dazu kam. Das sind natürlich nationale Gründe. Ich wage in dieser Runde gar nicht auszusprechen, was am Ende der Grund war. Es wird zum Beispiel kolportiert, dass Herr Mitterand seine ~~Yacht~~ in der Nähe des Ortes hatte, der als Standort infrage gekommen wäre. Ich nehme das sofort wieder zurück; denn man kann es nicht wissen. Es sind eben gewisse Vorfestlegungen, und man muss die nationalen Vorgehensweisen sehr sauber analysieren.

Meine Wichtung bzw. meine Hierarchie für die Eignung möchte ich so erhalten sehen. Ob es nachher machbar ist, zeigt natürlich immer erst die Standortuntersuchung; das ist völlig unstrittig.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Ich bedanke mich herzlich für die Ausführungen. - Nun ist die SPD an der Reihe.

Ute Vogt (SPD): Vielen Dank. - Ich möchte zwei Vorbemerkungen machen. Erstens. Danke schön, Frau Vorsitzende, dass Sie darauf achten, dass das verabredete Verfahren von allen eingehalten wird. Die Befragung, die der Kollege Grindel für notwendig erachtet hat, zeigt, wie unsinnig es ist, wenn man versucht, künstliche Trennungen in Zeiträumen aufrechtzuerhalten. Es hat sich gezeigt, dass die Empörung heute Morgen offenbar eher der Anwesenheit der Presse und der Tatsache geschuldet war, dass man eine lange Pause hatte und einige dann nicht mehr wiederkamen. Das ist im Nachgang keine sehr schöne Geschichte.

Zweitens. Ich bitte Sie, Frau Vorsitzende, dass Sie überprüfen lassen, ob die Übertragung der Redezeiten einfach so möglich ist, insbesondere ohne die eigentlich verabredete Reihenfolge zu beachten. Ich kann mich nicht erinnern, dass man im Plenum so verfährt und zum Beispiel der Kollege Kauder der FDP einige Redeeinheiten schenkt. Aber wir müssen das jetzt nicht ausdiskutieren.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wir prüfen das. Ich bedanke mich herzlich, dass Sie darauf verzichten, das jetzt ausdiskutieren.

Ute Vogt (SPD): Wir sind nicht wie andere Kollegen, sondern manchmal etwas souveräner.

Ich habe zwei Fragen an Herrn Professor Brewitz. Meine erste Frage betrifft Ihre Folie „Endlagerkonzepte und ihre Unterschiede“. Sie beziehen sich auf die Salzgesteine. Da steht, dass sich durch die gesteinsmechanischen Eigenschaften die Hohlräume schnell verschließen. Was heißt schnell, in welchem Zeitraum geschieht das? Wie stimmt das mit Ihrer Aussage überein, die Sie vorhin in einem Nebensatz trafen, die Rückholbarkeit sei bei Salz genauso gewährleistet? Ich frage deshalb, weil man uns in Gorleben erklärt hat, dass sich das Salz um die Abfälle schließe und eine Gefährdung bei einer Rückholung nicht mehr gegeben sei. Bitte erklären Sie uns das noch einmal.

Zweitens. Sie haben vorhin gesagt, dass sich die Erkundung eines solchen möglichen Lagerortes auch nach den geologischen Gegebenheiten richte. Können Sie sich vorstellen, dass sich eine solche Erkundung wissenschaftlich sinnvoll auch nach Eigentumsverhältnissen und vorhandenen Rechten der Erkundung richten kann? Die zweite Frage richtet sich auch an Herrn Kreusch.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich beantworte erst einmal die zweite Frage, weil sie relativ leicht zu beantworten ist. Die Erkundung ist für mich nichts anderes, als wenn ich eine Lagerstätte suche - das war meine Tätigkeit über viele Jahre -, und das kann ich nur tun, wenn ich die Rechte berücksichtige. So gilt es natürlich, ~~das Bergrecht~~ ^{die lichte Situation} zu klären. Wenn ich keinen Zutritt habe, es aber eine staatliche Aufgabe ist, dann muss der Staat dafür sorgen, dass ich Zutritt erhalte, sonst kann ich nicht erkunden. Das ist ganz einfach; darauf kann ich Ihnen als Wissenschaftler keine andere Antwort geben.

Zu der Vorlage: Wir haben mehrfach über die sogenannte Konvergenz bzw. das elastisch-plastische Verhalten von Steinsalz gesprochen. Ich habe jedes Mal gesagt: Bei Wärme verformt es sich stärker. Dazu haben wir eine Reihe von Versuchen gemacht. Die waren im Grunde genommen sehr simpel: Wir haben Bohrlöcher aufgeheizt, und dann haben wir die ~~Wärme~~ ^{Erhitzer} dort nicht mehr herausbekommen, weil das ganze Bohrloch zusammenkonvergiert war, und zwar in 30 bis 60 Tagen.

Sie müssen also davon ausgehen - das war das Konzept für die Endlagerung von hochradioaktiven Abfällen im Steinsalz -, dass dies in Bohrlöchern geschieht. Sie müssen sich vorstellen: In eine 800-Meter-Sohle - so nennt man das Niveau - macht man Bohrlöcher mit 60 Zentimetern Durchmesser. Dann kann man die Kokillen versenken. Durch die Wärme, die die Kokillen haben, konvergiert das Bohrloch dann zu, natürlich mit einigen Effekten, die wir jetzt nicht nennen, aber im Grunde genommen wird das dann eingeschlossen. Darauf bezieht sich das. Jetzt können Sie natürlich sagen: Es gibt noch andere Hohlräume, wie ist es mit denen? - Da konvergiert das natürlich nicht so schnell, aber auch deutlich. Ich habe Ihnen hierzu Folie 14 beigefügt, damit auch das Salz zu seinen Ehren kommt. Sie sehen auf der linken Seite einen Profilquerschnitt, wo in Gelb der Einlagerungsraum gezeigt ist und dann ein Bohrloch. Da sehen Sie die gestapelten HAW-Kokillen und ringsherum das Salz, das diese dann einschließt.

Rechts unten auf dem Bild sehen Sie einen angeschnittenen Behälter. Das ist ein Dummy-Behälter; so kann man sich einen Endlagerbehälter für Brennelemente vorstellen. In der Mitte sehen Sie den elektrischen Erhitzer. Ringsherum sehen Sie das Versatzmaterial, das vor Beginn der Erhitzungsphase eingebracht worden ist. Das ist dort einfach hineingeschleudert, hineingeblasen worden. Durch die Konvergenz der Wände dieses Stollens und eine Selbstverdichtung ist das Material nach zehn Jahren so dicht geworden, dass man es kaum von dem normalen Steinsalz unterscheiden kann. Dann versiegen irgendwann die Gelder, dann machen wir zu; wir hätten das natürlich gern 30 oder 40 Jahre gemacht. Daran sehen Sie, wie grundsätzlich das Verhalten ist. Das ist eine Eigenschaft, die kein anderes Gestein hat - und wir reden über wärmeentwickelnde Abfälle.

Sie erwähnten die Rückholung. Das ist ein interessanter Punkt. Die Frage ist: Was ist das Ziel der Rückholung? Planen Sie eine Rückholung von Anfang an, oder haben Sie es sich zu einem Zeitpunkt X anders überlegt und wollen wieder an die Abfälle? Das ist eine essenzielle Frage. Wenn Sie die Rückholung von Anfang an planen, dann können Sie, wie in jedem anderen Bergwerk auch, im Steinsalz das Bergwerk so planen, dass Sie jederzeit wieder herankommen. Wir haben die Rückholung immer auf den Fall bezogen,

dass irgendetwas passiert, alles verschlossen ist und man nicht mehr an die Sachen herankommt. Dazu möchte ich Folgendes erklären: Das Steinsalz ist durch seine Eigenschaften bergmännisch mit den heutigen technischen Möglichkeiten sehr einfach bearbeitbar. Das heißt, Sie brauchen nicht zu sprengen. Sie können mit den normalen Verfahren arbeiten, mit Teilschnittmaschinen zu Felde fahren. Damit legen Sie diese Hohlräume oder die Zugangspunkte zu den Bohrlöchern wieder frei. Die Rückholung gestaltet sich etwas schwieriger, wenn Sie nicht verrohrt haben. Wenn Sie aber planen, zurückzuholen, dann verrohren Sie von vornherein. Ich bin ein Freund der Verrohrung. Ich habe lange in Bergwerken gearbeitet. Andere sagen, das brauche man nicht. Ich bin ein Freund davon, weil man damit ganz andere Optionen hat. Das hat sich nicht durchgesetzt. Man kann nicht immer recht haben. Aber: Das Konzept ist einer Rückholung gegenüber eigentlich sehr freundlich. In anderen Bergwerken, wo Sie teilweise entweder viel härtere Gesteine haben, wie im Granit, oder wo es einen Ausbau gibt, das heißt wo Sie überall Sicherungsmaßnahmen ergreifen müssen, weil Ihnen alles auf den Kopf fällt, haben Sie mit den Vortriebsmaßnahmen usw. größere Schwierigkeiten. Sie müssen immer festlegen, ob die Rückholung von vornherein geplant ist, weil das vielleicht, wie in Frankreich, eine regulatorische Vorgabe ist, um die Rückholung auch noch in 300 Jahren zu ermöglichen. Das können Sie hier prima machen; das ist gar kein Problem. Auch für den Fall, dass man es sich später anders überlegt, ist das möglich. Es gibt Untersuchungen, auch von Leuten, die sehr viel vom Bergbau verstehen, die das bestätigen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:

Frau Vogt, Sie haben Fragen bezüglich der Eigentumsrechte, Salzrechte und der Erkundung gestellt. Dazu möchte ich ein Beispiel bringen, und zwar bezogen auf Salz. Es ist heute schon einige Male die Rede davon gewesen, dass der Hauptanhydrit ein unangenehmes Gestein ist, das in Salzstöcken in mehr oder weniger großer Form vorkommt, bis an die Decke der Salzstöcke geht und von dort aus potenziell Wasser bis in den Endlagerbereich leiten kann. Das ist auch bei dem Salzstock, über den wir heute schon geredet haben, der Fall. Darin gibt es drei solcher Bänder. Die sind mehrere Zehner-

meter mächtig; das sind also richtig massive Gesteinsbänder. Diese Bänder kann man nur untersuchen - man kann nicht jeden Meter davon abbohren -, um festzustellen, ob da tatsächlich ein Hauptanhydrit ist oder nicht. Man kann elektromagnetische Radarmessungen mit einer Art elektromagnetischem Ultraschallgerät vornehmen. Damit kann man eine gewisse Tiefe erreichen und erkennen, ob und wo Salz, Hauptanhydrit oder vielleicht noch ein anderes Gestein ist.

Wenn man aber keine Zugriffsrechte in bestimmten Bereichen des Salzstockes hat, kann man diese Untersuchungen nicht vornehmen. Die Untersuchungsergebnisse selbst sind auch nicht ganz einfach zu interpretieren. Das heißt: Es ist schon schwierig, diese Untersuchungsergebnisse - wenn man überhaupt herankommt - gut und solide zu interpretieren. Wenn ich die Möglichkeit nicht habe, an die entsprechenden Ecken des Salzstockes heranzukommen, wo Hauptanhydrit sein könnte, dann kann ich keine Aussage dazu machen. Dazu muss man wissen: Der Hauptanhydrit ist der Laugenbringer. Die Klärung einer solchen Frage ist also ganz entscheidend bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salz. Wenn wegen der Eigentumsrechte, der Salzrechte oder wegen was auch immer nicht sämtliche Bereiche um das geplante Endlagerbergwerk herum zugänglich sind, dann würde ich schlichtweg die Finger davon lassen; denn es ist erforderlich, den Bereich eines solchen Endlagerbergwerkes 100-prozentig zu untersuchen, so gut es irgend geht. Wenn das nicht möglich ist, muss man die Finger davon lassen und schlichtweg woandershin gehen.

Sebastian Edathy (SPD): Ich habe eine Frage an Professor Brewitz. Die Haltung der Sachverständigen zur Endlagerthematik ist für den Ausschuss sicherlich interessant; wir sehen es auch hier. Wenn ich richtig informiert bin, haben Sie am 11. Mai 2009 in München einen Vortrag bei der Hanns-Seidel-Stiftung gehalten. Meine Frage lautet, ob Sie in dem Tagungsbericht, der von der Hanns-Seidel-Stiftung offiziell herausgegeben worden ist, richtig wiedergegeben werden. Dort heißt es nämlich, der Leitsatz Ihres Vortrags laute - Zitat -:

Die Endlagerung ist grundsätzlich nicht gelöst, und daher ist eine weitere Nutzung der Kernenergie nicht verantwortbar.

War das der Tenor Ihres Vortrags?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke, dass Sie mich darauf ansprechen; denn da ist ein gewisses Malheur passiert. Ich habe mich bei der Hanns-Seidel-Stiftung beklagt und gefordert, das zurechtzurückgeben. ~~Wir hatten~~ einen kleinen Bericht geschrieben. Ich hatte am Tag davor dieses Zitat einer Mitteilung des damaligen Bundesumweltministers Sigmar Gabriel entnommen und meinem Vortrag als Antithese gegenübergestellt. Die haben das nicht begriffen und die Sache nicht mit mir abgestimmt.

die haben

Sebastian Edathy (SPD): Das konnte ich natürlich nicht wissen. Also, nie wieder zur Hanns-Seidel-Stiftung gehen!

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein, nein. Ich gebe Ihnen gern den gesamten Vortrag, und dann sehen Sie, wie das gemeint ist und in welchem Kontext das steht. Es tut mir leid, dass das passiert ist. Mich hat das natürlich sehr desavouiert; das können Sie sich vorstellen.

Sebastian Edathy (SPD): Das steht aber nach wie vor so im Internet. Vielleicht können Sie das noch einmal mitteilen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, das sollte die Stiftung eigentlich korrigiert haben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Eine solche Frage sollte man vormittags um 11 stellen!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wunderbar. Die gegenseitige strategische Beratung machen wir aber vielleicht danach bei einem Bier.

Das Fragerecht hat jetzt die FDP. - Sie verzichtet darauf. Dann hat die Linke das Fragerecht.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich habe eine Frage an die beiden Sachverständigen. Sie haben im Laufe des Tages mehrfach betont, wie notwendig es sei, dass ein Salzstock, um als Endlager zu dienen, gänzlich unverritz ist. Habe ich das richtig verstanden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigen Sie, lassen Sie mich das doch zu Ende führen. - Ich bin davon ausgegangen - wie viele meiner Kollegen -, dass in der Asse - Sie haben mich ja mit diesem Zitat belegt - Abfälle eingelagert worden sind, für die es Annahmerichtlinien gab. Wenn da andere Sachen eingelagert worden sind, dann ist das schon ein bemerkenswerter Vorgang, den ich, weil ich damals ja nicht bei der Asse tätig war, nicht erklären kann. Dazu möchte ich auch nicht weiter Stellung nehmen.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Das brauchen Sie auch nicht!)

Sie sagten, dass ich das Salz bevorzuge. Dazu kann ich Ihnen sagen: So ist das bei weitem nicht. Ich sagte Ihnen eingangs, aus welcher Richtung der Endlagerforschung ich komme. Ich habe die Festgesteine untersucht und habe betrachtet: Was kann man machen? Wie sind die Dinge? Im Laufe der Zeit meiner fachlichen Befassung habe ich doch deutlich erkennen müssen, dass für diesen sehr speziellen Zweck, nämlich für hochradioaktive Abfälle - eine kleine Menge Wärme, sehr definiertes Volumen; mit sehr hochentwickelten Techniken werden sie endgelagert -, ein Fast-Ingenieursbergwerk am einfachsten und am besten ist im Vergleich zu einem Bergwerk oder einer geologischen Formation, wo am Ende vielleicht der Bergwerkscharakter im Vordergrund steht. Wenn Sie in die Bergwerke einfahren und dies umzusetzen versuchen, dann sehen Sie das.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Professor Brewitz, Entschuldigung, das ist nicht die Antwort auf meine Frage, und mir reicht die Antwort jetzt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Frau Kotting-Uhl, Sie können noch einmal nachfragen. Aber wir lassen einander ausreden; das ist schon in Ordnung.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Meine Fragezeit geht dahin, und das ist nicht die Antwort auf die Frage.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Vielleicht lassen Sie Herrn Brewitz antworten!)

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das ist eine Erläuterung meiner Antwort auf die Frage. Das habe ich Ihnen jetzt klargelegt, und ich sage Ihnen noch einmal, dass ich das Salz für ein Hochradioaktivendlager als eine sehr geeignete Formation ansehe - das hat viele Gründe -, auch im Vergleich mit anderen Formationen.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Dann möchte ich Herrn Kreusch und Herrn Brewitz noch eine Frage zum Stand von Wissenschaft und Technik 1983 stellen - man kann sie auch kurz beantworten -: War der Stand von Wissenschaft und Technik 1983 so, dass man damals aus heutiger Sicht in der Lage war, einen Standort unter dem Aspekt „Sicherheit für 1 Million Jahre“ auszuwählen? Wir haben gehört, dass die geologischen Kriterien zu 12,8 Prozent gewichtet worden sind. 1983 war es noch nicht lange her, dass man an ein Endlager im Packeis oder in der Tiefsee gedacht hat. Herr Brewitz sagte, es ging damals um die Sicherheit eines nationalen Entsorgungszentrums, nicht um ein Endlager. Er sagte, man wusste grob, man arbeitete grob. War das der Stand von Wissenschaft und Technik, von dem man heute sagen würde, man war in der Lage, das Endlager, den Standort auszuwählen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Jetzt habe ich doch eine grundsätzliche Frage. Ich bin hier als Sachverständiger und nicht als Zeuge. Das bitte ich bei den Fragen - ich sage es jetzt einmal hart - zu respektieren.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): So ist es!)

Ich komme aus freien Stücken hierher und biete an, dass Sie mein Fachwissen abfragen. Dann bitte ich auch darum, dass das, was ich sage, am Ende - das habe ich heute zwei- oder dreimal gesagt - auch umgesetzt wird.

Das Thema „Sicherheit für 1 Million Jahre“ stand damals nicht zur Diskussion. Heute ist es in der Diskussion, aber es steht in keinem Gesetz. Ich will Ihnen sagen: Diese Sache ist ein plakativer Wert. Sie fragen nach der Sicherheit für 1 Million Jahre. Nach der Sicherheit unseres Gesellschaftssystems sollten Sie jemand anderen fragen.

Was waren die Markpunkte für die damaligen Sicherheitsbetrachtungen? Das steht in

im Salz

rung nach haben sich von diesen 14 Personen fünf Personen kritisch damit auseinandergesetzt. Nach einem gewissen Nachdenken kann ich die vielleicht auch benennen.

Es ging im Grunde genommen um Fragen, die wir heute schon diskutiert haben. Es ging um Fragen des Deckgebirges; denn die Erkundungen, die man damals an dem Salzstock vorgenommen hatte, betrafen das Deckgebirge. Das Deckgebirge wurde von diesen fünf Personen als unzureichend bewertet.

Das kann ich dazu sagen. Ich könnte dazu im Detail weiter ausführen, weiß aber nicht, ob das von Interesse ist. Auf jeden Fall haben fünf Personen, also eine nicht ganz unerhebliche Anzahl, deutliche Probleme mit der Entscheidung gehabt, und zwar aus geowissenschaftlichen, das heißt an der Sicherheit orientierten Gründen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das hat aber sicherlich nichts mit dem Stand von Wissenschaft und Technik zu tun, sondern liegt sozusagen in dem Standort begründet.

Haben Sie weitere Fragen zu dem Beweisbeschluss?

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Eine noch, die sich auch darauf bezieht. Professor Brewitz hat am Anfang davon gesprochen - auch wir haben das feststellen können; Herr Grindel hat es in einer Frage, glaube ich, angesprochen -, dass eigentlich ein nukleares Zentrum geplant war und die Endlagerdebatte eher untergeordnet ablief. Ich möchte wissen, ob ich es richtig verstanden habe, dass die Endlagersicherheit vor 1983, also auf jeden Fall bis Anfang der 80er-Jahre, bei den Prüfverfahren nur eine untergeordnete Rolle gespielt hat. Das heißt, dass es auch keine auf die Sicherheit ausgerichteten Forschungen gab, weil im Wesentlichen die Nukleartechnik entwickelt werden sollte und nicht so sehr die Endlagerfrage im Vordergrund stand.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie gehen in der Interpretation etwas zu weit - ich habe das auch in meiner schriftlichen Darlegung beschrieben; es kam hier ein paar Mal zur Sprache -: Die Untersuchungen waren zu Anfang stärker auf den Abfall und den nuklearen Teil beschränkt; denn die Geologie wurde auch von den Leuten, die sich mit Kerntechnik befassen,

als relativ einfache Sache angesehen. Wir haben entsprechende Voruntersuchungen zur Wärme und zu anderen Dingen durchgeführt, um überhaupt erst einmal zu sagen: Das sind wichtige Kennwerte, die ihr wissen müsst, wenn ihr weiter darüber nachdenkt.

Ich habe auch gesagt: 1978, 1979, 1980 usw. begann langsam die systembezogene Forschung durch Einrichtung der Gruppe PSE, indem man dieses System zu modellieren versuchte, gleichzeitig aber auch sagte: Wenn wir das Modell anwenden wollen, brauchen wir verschiedene Daten.

Wenn ich das jetzt einfach kategorisiere, muss ich sagen: Zu dieser Zeit bekam die Endlagerforschung eine neue Qualität. Ich sage nicht, dass die anderen etwas Schlechtes gemacht haben. Sie alle - der Geowissenschaftler, der Bergingenieur und der Ingenieur, der sich mit der Förderung oder dem Strahlenschutz beschäftigt - haben damals auf dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik gewissenhaft gearbeitet. Aber durch diese neue Komponente, die es ja vorher nicht gab, bekam die Sache eine neue Qualität.

Dorothea Steiner (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Darf ich kurz noch fragen, wie sich diese neue Qualität praktisch ausgewirkt hat?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Das betraf den Systemansatz, die Beschreibung des Systems als Ganzes. Ich habe ja gesagt: Wenn das System trocken ist, können Sie kaum etwas berechnen. Dann können Sie die Wärmeausbreitung berechnen. Wenn Sie eine Radionuklidmobilisierung modellieren wollen, brauchen Sie Wasser. Dann kam das Thema Störfall hinzu, wie ich heute Morgen gesagt habe. Dadurch hatte man gewisse Parameter oder gewisse Komponenten im Hinblick auf das Endlager. Man sah genau hin und sagte: Wenn so etwas geschieht, musst du an diese Stelle oder an jene Stelle schauen *und genauer untersuchen bzw. grob geschätzt.*

Diese Art der Forschung hat nachher eine viel stärkere Bedeutung bekommen. Das habe ich im Institut und auch bei der GRS immer weitergetragen. Ich bin heute der Meinung, dass das theoretische und das praktische Wissen um eine solche Endlagerstätte so gut ist, dass man relativ kompetente Modelle entwickeln und auch berechnen kann. Das ist ein ganz wichtiger Punkt. Diese Art der Forschung muss im Grunde genommen *anders ausgelegt werden.*

Deutscher Bundestag
17. Wahlperiode
1. Untersuchungsausschuss

Protokoll Nr. 6
(Sitzungsteil Sachverständigen-
anhörung)
15. Juni 2010

Stenografisches Protokoll
- Vorläufige Fassung* -

der 6. Sitzung
des 1. Untersuchungsausschusses
am Donnerstag, dem 10. Juni 2010, 11.00 Uhr
Europasaal im Paul-Löbe-Haus, Berlin

Vorsitz: Dr. Maria Flachsbarth, MdB

Tagesordnung

	Seiten
Anhörung von Sachverständigen	
	1 - 57
• Herr Prof. Dr. rer. nat. Wernt Brewitz gemäß Beweisbeschluss 17-2	
• Herr Jürgen Kreusch gemäß Beweisbeschluss 17-106	

* Hinweis:

Die Stenografischen Protokolle über die Vernehmung von Zeugen und Sachverständigen werden grundsätzlich weder vom Ausschuss noch von den jeweiligen Zeugen oder Sachverständigen redigiert bzw. korrigiert. Zeugen und Sachverständigen wird das Stenografische Protokoll über ihre Vernehmung regelmäßig mit der Bemerkung zugesandt, dass sie Gelegenheit haben, binnen zwei Wochen dem Ausschusssekretariat Korrekturwünsche und Ergänzungen mitzuteilen. Etwaige Korrekturen und Ergänzungen werden sodann durch das Sekretariat zum Zwecke der Beifügung zum entsprechenden Protokoll verteilt.

zunächst Ausführungen zu meiner schriftlichen Stellungnahme machen und in der sich anschließenden Fragerunde Auskunft zu den Aspekten geben, die Sie interessieren.

Ich könnte die in meiner Stellungnahme behandelten Aspekte jetzt etwas standortunabhängiger darlegen. Zum Beispiel ist die Frage der Auswahl von Endlagerstandorten allgemein, unabhängig von einem bestimmten Standort, in den letzten Jahren sehr bedeutsam geworden; sie war es aber auch früher schon. Dieser Aspekt hat auch Sicherheitsrelevanz; darauf werde ich noch eingehen. Ich kann auch auf die wissenschaftlich-technischen Grundlagen im Jahr 1983, als die Bundesregierung beschlossen hatte, eine untertägige Erkundung vorzunehmen, eingehen.

Diese beiden Aspekte werde ich jetzt kurz vorstellen. Wahrscheinlich werde ich dafür keine halbe Stunde benötigen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
Sehr gut.

Sachverständiger Jürgen Kreusch:
Hinsichtlich der sicherheitstechnischen Bedeutung der Auswahl eines Endlagerstandortes sowohl für hochradioaktive als auch für andere radioaktive Abfälle muss man sich die Frage stellen, warum man überhaupt einen Standort auswählen will. Warum nimmt man nicht einen beliebigen Standort - sei es ein Salzstock oder eine Tonformation - und baut dort ein Endlager?

Das könnte man zwar tun, aber es wäre dumm, und zwar deshalb, weil die Endlagerung radioaktiver Abfälle nach dem Verständnis in Deutschland - das hat Professor Brewitz heute Vormittag schon dargestellt - auf den Schwerpunkt der geologischen Barriere ausgerichtet ist. Das heißt, dass die Gesteine, in die die Abfälle eingebracht werden sollen, für die langfristige Sicherheit des Endlagers entscheidend sind. Das heißt, man muss den richtigen Ort und die richtigen Steine für die Endlagerung finden.

Das ist ein Grund, weshalb die Bedeutung des Standortauswahlverfahrens so hoch ist. ~~Es gibt allerdings auch noch wissenschaftlich-technische und andere Gründe dafür.~~ Ein weiterer Grund ist, dass man den bestmöglichen Standort - relativ gesehen - auswählen will. Wenn man eine Reihe von Standorten zur Auswahl hat und einige davon besser, andere schlechter sind, dann nimmt man aus

naheliegenden Gründen denjenigen, der relativ gesehen am besten ist. Man wählt diesen Standort, weil man Unsicherheiten bezüglich der Langzeitsicherheit bei einer Endlagerung radioaktiver Abfälle möglichst minimieren will. Denn der Kern der Endlager-suche besteht - auch in dem formalen Verfahren - darin, die Langzeitsicherheit eines Endlagerstandortes nachzuweisen.

Die Langzeitsicherheit eines Endlagerstandortes hängt nach dem deutschen Konzept im Wesentlichen von den geologischen und geotechnischen Barrieren ab. Ein Endlagerstandort ist also nur dann geeignet, wenn er in dem richtigen Gestein untergebracht ist.

Wenn ich die Unsicherheiten, von denen ich gesprochen habe, minimieren will, dann ist das nur ~~dann~~ möglich, indem ich einen bestmöglichen Standort wähle. Es stellt sich die Frage, warum das so sein soll. Das hängt damit zusammen, dass man den Nachweis der Langzeitsicherheit bei der Endlagerung im mathematischen Sinne nicht führen kann, und zwar deswegen nicht, weil die entsprechenden Zeiträume - es geht um 1 Million Jahre - viel zu groß sind, um Beweise antreten zu können. Man trägt daher Indizien zusammen, die in ihrer Gesamtheit die Aussage erlauben, dass ein Standort mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit für die entsprechende Zeit langzeitsicher ist.

Man braucht also ein Auswahlverfahren, um aus Sicherheitsgründen einen optimalen Standort, also die bestmögliche Situation im Untergrund zu finden. Das gilt unabhängig davon, ob die Lagerung in Salz, Ton oder Granit erfolgt. Außerdem sollen die Unsicherheiten ~~bei dem~~ Nachweis der Langzeitsicherheit minimiert werden. Das bedeutet umgekehrt aber auch, dass die Konzentration auf einen einzigen Standort nicht besonders klug ist.

Derartige Auswahlverfahren müssen bestimmte Anforderungen erfüllen. Dazu gehören die Kriterien, die Methode der vergleichenden Bewertung sowie Untersuchungen im Gelände. Das sind Fakten, die man schon 1976/1977 gekannt hat, und man hat auch entsprechend danach gehandelt. Die Frage ist, welche Kriterien und Verfahren anzuwenden sind. Aus heutiger Sicht weiß man das. Nach dem heutigen Stand von Wissenschaft und Technik ist generell ein Sicherheitsbezug notwendig. Das habe ich schon im Zusammenhang mit der Langzeitsicherheit und den geologischen Verhältnissen angesprochen.

H Man braucht die richtigen Kriterien. Dazu zählen zunächst Ausschlusskriterien, mit denen Gebiete ausgeschlossen werden können, in denen eine Endlagerung aus verschiedensten Gründen nicht möglich ist, beispielsweise weil sie dort sehr gefährlich wäre. Das können zum Beispiel Gebiete sein, in denen es vulkanische Aktivität gibt oder in Zukunft wieder geben könnte. Es gibt außerdem Mindestanforderungen an das Wirtsgestein, die in jedem Fall erfüllt sein müssen, zum Beispiel hinsichtlich seiner Durchlässigkeit oder Dicke. Schließlich gibt es Abwägungskriterien, mit deren Hilfe man verschiedene Standorte gegeneinander abwägt. Ein Standort kann in Bezug auf bestimmte Kriterien besser und in Bezug auf andere schlechter geeignet sein; das ist für ein Gesamturteil abzuwägen.

H Wenn auch nur ein Ausschlusskriterium erfüllt ist, dann fällt der entsprechende Standort oder die Standortregion weg. Auch dann, wenn nicht alle Mindestanforderungen erfüllt sind, entfällt der Standort bzw. die Region. Das sind also harte Kriterien. Die Abwägungskriterien sind nicht so hart. Sie erlauben ~~hier~~ ein Urteil darüber, ob ein Standort im Vergleich besser oder schlechter geeignet ist.

Bei einem Auswahlverfahren muss man schrittweise vorgehen. Von einer größeren Zahl potenzieller Standorte oder Standortregionen muss man durch die Anwendung der Kriterien nach und nach zu weniger Standorten oder Standortregionen gelangen. Am Ende hat man mindestens zwei - optimal wären drei oder vier - Standorte sehr hoher Wertigkeit. Dann hat man die Qual der Wahl und muss sich die Frage stellen, welchen der drei oder vier Standorte man nimmt.

Diese Entscheidung kann man nur fällen, indem man weg von der Aktenlage zu Arbeiten im Gelände übergeht. Man muss sich also an den zwei bis vier hochrangigen Standorten orientieren und Untersuchungen im Gelände - Bohrungen und Ähnliches - vornehmen. Die dabei produzierten Ergebnisse kann man dann einer Abwägung der Standorte zugrunde legen und zu einem begründeten Urteil gelangen, welcher Standort aus geowissenschaftlicher Sicht der beste ist. Es kann auch sein, dass zwei Standorte gleich gut sind. Dann hat man die Qual der Wahl, wobei Sicherheitsgründe in diesem Fall keine Rolle mehr spielen.

Es gibt noch weitere Anforderungen, die ich ganz kurz benennen möchte. Die Krite-

rien müssen selbstverständlich vorliegen, bevor man die Befunde bewertet. Es hat früher vermutlich öfter den umgekehrten Fall gegeben. Außerdem muss die Informationslage zu allen Kriterien gleich sein. Die gleichzeitige Anwendung von Kriterien, zu denen sehr wenige Informationen vorliegen, und von Kriterien, zu denen sehr viele Informationen vorliegen, führt zu einem erheblichen Durcheinander und zu Falschbewertungen. Das sind die Grundlagen eines solchen Auswahlverfahrens.

Zwei weitere Aspekte, auf die ich hinweisen möchte, sind die planungswissenschaftlichen und die sozioökonomischen Kriterien. Dabei geht es um die Frage, wie sich eine Region entwickeln könnte, wenn dort ein Endlager eingerichtet wird. Diese Aspekte haben erst in jüngerer Zeit mehr Bedeutung erlangt.

All das, was ich jetzt in aller Kürze dargelegt habe, kann man im Abschlussbericht des AkEnd nachlesen, der meiner Meinung nach immer noch ein hervorragendes Bild davon gibt, wie man heute vorgehen sollte.

Zur damaligen Zeit, also 1976 bis 1979, hat man einige dieser Dinge auch schon gewusst. Zum Beispiel wusste man von der Anwendung ~~der~~ Kriterien zur schrittweisen Einengung der Zahl der Standorte. Außerdem hat man zumindest aufseiten der Geowissenschaften gewusst, dass es dann, wenn nur noch zwei bis drei hochrangige Standorte zur Auswahl stehen, nicht mehr genügt, allein anhand der Aktenlage zu arbeiten und zu bewerten, sondern dass man dann auch ins Gelände gehen muss, um zu erkennen, wie es ~~im~~ Untergrund aussieht.

Ein Auswahlverfahren ist heute und war auch damals unbedingt notwendig. Man kann einen Standort nicht einfach bestimmen und dann weiterentwickeln.

Ich möchte des Weiteren darauf eingehen, welche Erkenntnisse 1983 vorlagen und wie man damit umgegangen ist. Das betrifft zum Beispiel die Gründe für die untertägige Erkundung, bei der meiner Meinung nach vier Aspekte eine Rolle spielen. Wenn Ergebnisse von der obertägigen Erkundung vorliegen, dann muss man sich überlegen, wie man damit, immer bezogen auf die Sicherheit, umgeht. Wenn die Ergebnisse der obertägigen Erkundung - das heißt im Falle eines Salzstocks des Deckgebirges und Nebengebirges - nicht besonders gut sind, dann wird jeder sagen, dass man einen anderen

Von

[Fotodokumentation]

Standort finden muss. Das ist ein Punkt von großer Bedeutung.

Wenn man einen Salzstock wählt, obwohl man zu dem Urteil gelangt ist, dass die Ergebnisse der obertägigen Erkundung des Deckgebirges schlecht sind, dann ist das nicht nur in verfahrenstechnischer Hinsicht unsinnig, sondern es kann auch zu Problemen hinsichtlich der Sicherheit führen.

Ich glaube, dass ich das Wesentliche schon gesagt habe. 1983 gab es an besagtem Standort Ergebnisse der obertägigen Erkundung. Die damals als Betreiber zuständige Physikalisch-Technische Bundesanstalt - heute wird diese Aufgabe vom Bundesamt für Strahlenschutz wahrgenommen - kam sinngemäß zu dem Ergebnis, dass der Standort ein Deckgebirge hat, das Radionuklide, die aus dem Salzstock austreten könnten - nicht müssen -, auf ihrem Weg in die Biosphäre längerfristig nicht zurückhalten kann. Trotz dieses schlechten Ergebnisses ist der Standort weiter erkundet worden.

Es gab erste Modellrechnungen zur Ausbreitung der Radionuklide mit dem Grundwasser. Diese Modellrechnungen stellten aber - auch vom Auftrag her - eher eine Methodenentwicklung dar; sie hatten keine größere Aussagekraft. Es gab die 1983 veröffentlichten RSK-Kriterien für die Endlagerung. Sie entsprachen dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik und haben die Entwicklung von Methoden zur Anwendung von Modellrechnungen zur Ausbreitung der Radionuklide befeuert.

Ansonsten gab es heute noch benutzten Begriff der Eignungshöflichkeit, auf den ich abschließend eingehen möchte. Dieser Begriff ist interessant, weil er bereits seit Ende der 70er-Jahre bis heute sein Unwesen treibt, um es einmal etwas flapsig zu sagen. Der Begriff der Eignungshöflichkeit im engeren Sinne stammt aus dem Bergbauwesen. Die Höflichkeit gibt Auskunft darüber, wo eine Lagerstätte sein kann. Der Begriff ist dann im Zusammenhang mit der Endlagerung radioaktiver Abfälle übernommen worden, wo er bis heute benutzt wird, ohne dass eine inhaltliche oder funktionelle Konkretisierung stattgefunden hat.

Es gibt von verschiedenen Seiten x-beliebige Aussagen zur Eignungshöflichkeit; ich kann Beispiele dafür anführen, wenn das gewünscht wird. Der Begriff hat keinerlei funktionelle und inhaltliche Konkretisierung erfahren; es gibt keine klare Definition. Deshalb kann jeder den Begriff so benutzen, wie

er will. Es ist sozusagen eine Leerformel, um bestimmte Dinge, die man nicht getan hat oder hätte besser machen können, zu überdecken.

+ die man
+ tun

Bei der Suche nach einem Endlagerstandort darf man nicht einfach gute oder schlechte Befunde aussortieren bzw. höher oder geringer schätzen. Man muss vielmehr die Befunde so nehmen, wie sie sind, und man muss sie auch ernst nehmen, und zwar unabhängig davon, ob es tendenziell gute oder schlechte Befunde sind. Mit der Eignungshöflichkeit wird ein Begriff in die Diskussion eingeführt, der wissenschaftlich eigentlich nicht richtig passt, es sei denn, dass man ihn im Sinne der Endlagerung radioaktiver Abfälle klar definiert.

Die Anforderungen an ein Standortsuchverfahren sind sehr hoch, und sie waren auch damals schon hoch. Ein Standortsuchverfahren war und ist sinnvoll. Die Frage ist, wie man mit einem bestimmten Standort umgegangen ist.

Das ist das, was ich unter den jetzt gegebenen Vorgaben zu sagen habe. In der Fragerunde nachher gibt es sicher noch die Möglichkeit, auf einzelne Punkte detailliert einzugehen.

Ich danke Ihnen.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herzlichen Dank, Herr Kreusch, für Ihre informativen Ausführungen. Ich nehme mir jetzt die Freiheit, Sie zu befragen, wie sie das Gesetz bietet.

Herr Professor Brewitz, ich wende mich im Anschluss an das, was Herr Kreusch gerade ausgeführt hat, zunächst an Sie. Mir geht es um die Deckgebirge: Welche Bedeutung haben Deckgebirge, und inwiefern sind die Verhältnisse, die man in Deckgebirgen vorfindet, über den langen Zeitraum von 1 Million Jahren veränderbar, zum Beispiel durch Eiszeiten, die die Norddeutsche Tiefebene in regelmäßigen Abständen überziehen?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sehr geehrte Frau Vorsitzende, Sie haben eine kurze, aber inhaltlich sehr umfangreiche Frage gestellt. Ich hatte vorhin, ohne diesen Begriff zu benutzen, etwas über das sogenannte Mehrbarrierenkonzept gesagt und beschrieben, wie es aufgebaut ist. In den 83er-Kriterien ist das Mehrbarrierenkonzept auch belegt. Dazu gehören der Abfall selbst, weil er nicht beliebig lösbar ist,

Meiner Meinung nach sind die Ergebnisse konkreter, handfester Erkundungen im Vergleich zu Modellrechnungen oder Kriterien wie Eignungshöflichkeit immer sehr stark zu gewichten.

Ute Vogt (SPD): Sie haben gerade das Deckgebirge angesprochen. Vorhin war die Rede davon, Professor Brewitz habe auf eine entsprechende Frage des Kollegen Grindel geantwortet, im Extremfall würde ihm eine Barriere im Deckgebirge reichen. Stimmen Sie damit überein?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Damit stimme ich nicht überein. Wenn es um die Lagerung in einem Salzstock geht, muss man eines wissen: Das Deckgebirge hat zwei Funktionen. Zum einen hat es eine Schutzfunktion gegen den eventuellen Austritt von Radionukliden aus dem Endlager bzw. aus dem Salzstock. Wenn diese aus dem Salzstock austreten, befinden sie sich im Deckgebirge. Dann werden sie mit dem Grundwasser in Richtung Biosphäre bewegt. Wie schnell das passiert, ist standortspezifisch. Zum anderen schützt das Deckgebirge den Salzstock davor, dass er durch das Grundwasser abgelaugt wird. Ohne Deckgebirge wären alle Salzstöcke in den 150 oder 200 Millionen Jahren, die sie existieren, schon längst verschwunden. Insofern sind beide Funktionen für den Salzstock und auch für das Endlager wichtig.

In dem Zusammenhang ist gerade kurz angesprochen worden, dass das Deckgebirge während einer Eiszeit auch vollständig erodieren kann. Wenn das frühestens in 10 000/20 000, 30 000 oder 40 000 Jahren passiert, dann ist die gefährliche Phase der Endlagerung wahrscheinlich vorbei. Die gefährlichste Phase der Endlagerung sind die ersten 1 000 bis 3 000 Jahre. Denn dann gibt es im Endlager die größte Hitze. Es treten während dieser Zeit die größten Spannungen auf. Wenn diese Phase vorbei ist, ist die Situation etwas entspannter. Insofern ist ein vernünftiges Endlager mit Blick auf die ersten Jahrtausende so wichtig. Was in 50 000 Jahren geschieht, ist eine andere Sache; aber dann ist die Situation nicht mehr so schwierig.

Ute Vogt (SPD): Ich habe noch eine Frage an Herrn Professor Brewitz. Sie hatten vorhin in Ihren Ausführungen darauf hingewiesen, dass es damals - wenn ich es richtig

verstanden habe - gewisse Rahmenplanungen gab, mit denen Sie vonseiten der Wissenschaft ein sehr strukturiertes Vorgehen vorgegeben haben. Weiter sagten Sie, ihre Rahmenplanungen seien nicht in dieser Weise weitergeführt worden und man habe die Struktur, die auf wissenschaftlicher Seite begonnen wurde, nicht weiterverfolgt.

Es würde mich interessieren, wie es Ihrer Ansicht nach in Bezug auf diese Struktur hätte weitergehen müssen. Können Sie das einmal kurz skizzieren?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Sie sprechen die sogenannten sicherheitsanalytischen Arbeiten zur Entwicklung eines Modellwerkzeuges an. Die ersten Rechnungen im Rahmen des Projekts Sicherheitsstudien Entsorgung wurden Mitte der 70er-Jahre begonnen. Dabei ging es um die Sicherheit eines nuklearen Entsorgungszentrums. Die sicherheitstechnischen Punkte sollten herausgegriffen und berechenbar gemacht werden. Nur ein Teil davon betraf das Endlager.

Da man nur grobe Vorstellungen hatte, hat man auch nur grob gearbeitet. Außerdem hatte man noch nicht die heutige Computertechnologie. Das ging nur schrittweise voran. Dann haben die Modellierer daran gearbeitet. Danach kamen Geowissenschaftler hinzu, die sagten, dass man so nicht vorgehen könne.

Wenn man Modelle richtig anwendet und die entsprechenden Daten hat, kann man versuchen, die Kriterien zu erfüllen. Die Kriterien beinhalten schon die Schutzziele; denn der eigentliche Kern der Kriterien von damals waren die Schutzziele. Das Schutzziel im Hinblick auf die Bevölkerung war, dass im Fall der Fälle, also dass ein nicht geplanter Betriebszustand eintritt - man kann auch von Störfällen reden, aber das klingt immer so grob -, die Strahlenbelastung für den Einzelnen 0,3 Millisievert nicht übersteigt. Das kann unter Zugrundelegung der Zerfallskette mithilfe eines Modells berechnet werden. Dabei muss die terrestrische und kosmische Strahlung berücksichtigt werden, der wir sowieso ausgesetzt sind.

Diese Arbeiten haben wir immer weiter systematisiert und immer mehr verbessert. Dann haben wir nach all den groben Annahmen, die 1978/79 gemacht wurden, gesagt, dass es doch besser wäre, wenn wir realitätsnahe Daten nehmen, um erste Rechenläufe auf eine solide Grundlage zu stellen.

—
Jahrhunderte
bis ca. 1000
1000 Jahre

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Kreusch, wie kann ich feststellen, dass mir etwas nicht reicht?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Damit haben Sie eine Frage gestellt, die schwierig zu beantworten ist, und zwar aus einem ganz einfachen Grund: Wir reden über sehr lange Zeiträume, während derer der Endlagerstandort ~~nicht sein~~ muss. Niemand kann prognostizieren, wie das in der Zukunft aussieht. Man kann das alles letztendlich mit rechnerischen Modellen abbilden, und man legt Szenarien zugrunde. Die werden durchgespielt, und dann sieht man, was dabei passiert.

Im Grunde genommen ist die Sicherheit, die man dadurch gewinnt, immer nur eine relative Sicherheit. Ich habe das heute in meinem Vortrag schon einmal gesagt: Es geht nur darum, eine Restunsicherheit, die jeder Standort - auch der am besten geeignete - hat, zu minimieren. Um diese Restunsicherheit zu minimieren, muss man - da habe ich eine andere Position als der Kollege Brewitz - zwingend mehrere Standorte genau untersuchen und miteinander vergleichen. Denn nur dann kann der relative Vorteil ~~des~~ eines Standortes gegenüber den anderen festgestellt werden.

Es reicht auch nicht, wenn gesagt wird: Es genügt, wenn wir einen geeigneten Standort haben; das ist doch gut genug. - Meiner Meinung nach ist das nicht gut genug. Er mag zwar formal den Sicherheitskriterien genügen; aber wenn man diesen Standort nicht mit anderen vergleicht, kann man nicht wissen, wie er sich zu anderen ebenfalls potenziell geeigneten Standorten verhält. Es mag sein, dass der Salzstock 100 Kilometer weiter deutlich besser geeignet ist, was man feststellen kann, wenn man ihn untersucht. Deshalb ist ~~das~~ formale ~~Beigutsein~~ ~~ein~~ ~~weniger~~ kluge ~~Herangehensweise~~.

Besser ist, man betrachtet zwei, drei hochrangige Standorte, die sich schon im Verfahren befinden, und vergleicht sie. Dann kann man sagen, dass von drei Standorten einer der relativ beste mit der geringsten Restunsicherheit bezüglich der Langzeitsicherheit ist. Dieser wird dann das Endlager. Damit hat man noch keine Gewähr dafür, dass in Zukunft irgendetwas nicht passiert; aber man hat das, was der Mensch machen kann, getan: eine vergleichende Bewertung.

Die Geowissenschaften kommen aus der Historie heraus. Sie haben sich entlang vergleichender Bewertungen entwickelt. Es gab vergleichende Bewertungen von Gesteinen, Fossilien usw. Im Grunde genommen ist das bei der Endlagerung genauso. Ein geologisches Objekt wie ein Salzstock mit Deckgebirge kann man nur bewerten, wenn man einen Vergleich zwischen verschiedenen Salzstöcken mit Deckgebirgen anstellt. Es gibt welche, die sind für die Endlagerung besser, andere sind weniger gut. Man sollte den nehmen, der am besten ist.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Ich ziehe eine Parallele zu der Frage: Wie bekomme ich heraus, welches Wirtsgestein am besten geeignet ist? Herr Brewitz, Sie sagten, international sei das Salz damals als geeignetes Wirtsgestein betrachtet worden. Zumindest heute ist mein Eindruck eher, dass das Salz international keine so hohe Wertschätzung mehr genießt. Aber Sie wissen dazu sicher mehr. Deswegen frage ich, welche Länder damals das Salz besonders hervorgehoben haben und wie die Realisierung in diesen Ländern fortgeschritten ist. Gibt es Länder, die mit Tiefenlagerung - davon reden wir auch in Deutschland - Erfahrungen gemacht haben? Es geht mir nicht um eine Flachlagerung, von der ich weiß, dass sie an einer Stelle erfolgt. Gibt es da Erfahrungen? Wie sehen die aus? Kennen Sie Publikationen, die für die besondere Eignung von Salz als Wirtsgestein sprechen? Warum scheiterten aus Ihrer Sicht Endlagerprojekte wie zum Beispiel Yucca Mountain in den USA? Diese Frage stelle ich auch Herrn Kreusch.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Natürlich hilft es, wenn wir etwas vergleichen können; da gebe ich dem Kollegen recht. Ich möchte Ihr Augenmerk auf etwas richten, was sich unmittelbar getan hat. Am 17. November letzten Jahres hat sich in Brüssel die Technologieplattform Endlagerung für hochradioaktive Abfälle gebildet. Dadurch wird - wie das bei allen Technologieplattformen der Fall ist - eine Vision ausgedrückt: Die ersten Endlager für hochradioaktive Abfälle in Europa sollen 2025 in Betrieb gehen. Das wird jeweils ein Endlager in Finnland und in Schweden sein.

Wenn wir unser Konzept, unseren Standort bewerten und fragen, was das ist und was es kann, können wir das, was die Kollegen in

30 Jahren untersucht, als die geotechnische Barriere immer noch im Vordergrund der Untersuchungen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Dazu habe ich eine Nachfrage. Der Zeitfaktor bezog sich auf die Standortauswahlprozesse und die Erkundungsdauer. Man könnte, selbst wenn man einen geeigneten Standort hat - ich formuliere das bewusst laienhaft und bitte um Nachsicht -, noch einmal 3 oder 30 Kilometer weiter nachsehen, ob die Salzformation dort nicht vielleicht noch besser ist. Es ist bekannt, wie lange untertägige Erkundungsprozesse dauern. Insofern bedeutet die Forderung von Herrn Kreusch - ich weiß nicht, ob ich das richtig verstanden habe - im Endergebnis, dass man vielleicht noch im nächsten Jahrhundert erkundet, und dann muss bis dahin mit Zwischenlagern gearbeitet werden. Ist das richtig oder falsch? Fairerweise sollte auch Herr Kreusch dazu Stellung beziehen. Nehmen Sie das in Kauf? Meinen Sie, das muss so sein, und dann müssen wir in der Zwischenzeit mit Zwischenlagern arbeiten?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wir haben das damals im AkEnd besprochen. Da gibt es Kollegen, die gesagt haben: Für solch einen Standort braucht man 30 Jahre, um das zu qualifizieren, sprich: um das zu machen. Ich meine: Wenn wir gut sind, schaffen wir es in 20 Jahren. Bei drei Standorten benötigt man pro Standort 20 Jahre. Dann sind die Grundarbeiten durchgeführt worden, wenn alles normal läuft. Das muss dann ausgewertet werden. Also kommen wir wahrscheinlich doch pro Standort auf 30 Jahre.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ihre Frage ist einfach zu beantworten. Erstens. Wir lagern den ganzen Kram schon heute zwischen. Es wird noch für einige Jahrzehnte Zwischenlagerung geben, ob wir ein Endlager haben oder nicht. Wenn ~~die Abfälle~~ die abgebrannten Brennelemente aus den Reaktoren herauskommen, müssen sie wegen der enormen Wärmeentwicklung für 20 bis 30 Jahre zwischengelagert werden, bevor sie überhaupt in ein Endlager hineinkommen können. ~~Das hat man so oder so~~ Insbesondere wenn man die Reaktoren noch länger laufen lässt, wird natürlich die Zwischenlagerzeit insgesamt länger.

Ihre Frage war, wie lange ein solches Erkundungsprogramm dauert. Ein solches Erkundungsprogramm müsste in 20 Jahren umsetzbar sein, und zwar für zwei oder drei Endlagerstandorte. Diese Standorte erkundet man nicht einen nach dem anderen, sondern parallel. Die dort gewonnenen Daten und Befunde werden beurteilt. Auf der Grundlage bestimmter Kriterien und Ansichten sagt man dann: Dieser Standort ist der beste von den dreien. - Vielleicht gibt es auch zwei, die gleich gut sind, und der dritte ist schlechter. Dann kann man sich unter den zweien einen aussuchen. So sieht das aus, und so sollte es auch sein. Das ist das, was man heute macht. In der Schweiz wird zurzeit genauso vorgegangen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich habe eine Frage zum einschlusswirksamen Gebirgsbereich. Es gibt da einen Unterschied in den Argumentationen von Professor Brewitz und Herrn Kreusch. Herr Kreusch, Sie waren Mitglied im AkEnd. Es gibt einen Abschlussbericht, in dem, wie mir gesagt wurde, dieses Thema im Konsens mit allen Mitgliedern angesprochen worden ist und gesagt wurde, ein einschlusswirksamer Gebirgsbereich ist Teil des Endlagersystems, der im Zusammenwirken mit den technischen Verschlüssen den Einschluss der Abfälle sicherstellt. Das steht im Grunde gegen Ihre Argumentation. Warum haben Sie denn damals diesem Abschlussbericht, der - wenn das richtig ist - im Konsens erstellt worden ist, zugestimmt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ich verstehe nicht, in welcher Form das gegen meine Ansichten spricht.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Wir reden jetzt nicht über einen bestimmten Endlagerstandort. Aber wenn eine Mächtigkeit von 50 Metern oder mehr gegeben ist, würde das nach dem Abschlussbericht ausreichen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Natürlich würde das ausreichen. - Ich muss jetzt etwas mehr in die Tiefe gehen und erzählen, um was es zu Zeiten des AkEnd bei dem einschlusswirksamen Gebirgsbereich überhaupt ging. Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist durch die Geschwindigkeit definiert worden, mit der sich die ~~Abfälle~~ ^{Radioisotope} ~~zusagen~~ ^{per Diffusion, Molekularbewegung} ~~nichtfließender Art~~ ^{mit dem Wasser bewegt} ~~im~~ ^{im} Für Ton und auch für Salz ist das ausge-

rechnet worden. Beim Salz hat man ausgerechnet, wie lange sich per Diffusion ein Teilchen von Punkt A bis zum Punkt B bewegt. Setzt man die Zeit, für die man Sicherheit gewährleisten soll oder muss, mit 1 Million Jahre an, kann man das durch eine einfache Rechnung ermitteln. Wenn es sich um ganz reines Salz handelt, kommen dabei etwa 30, 40 oder 60 Meter heraus. Das ist relativ wenig. Beim Ton sind es vielleicht ein paar Hundert Meter, also viel mehr. Beim Ton bewegt es sich schneller.

Das nannte man „einschlusswirksamer Gebirgsbereich“. Er ist im Salz kleiner als im Ton; das ist ~~ganz klar~~. Dies ist ein Vorteil für Salz. Demgegenüber muss man auch erkennen, dass noch andere Dinge, von denen heute noch keiner gesprochen hat, eine Rolle spielen. Die Löslichkeit des Salzes stellt ein sehr großes Problem dar. Das vergisst man gerne.

Beim Salz ist die Löslichkeit relativ hoch. Es gibt Salzarten im Salzstock, die noch wesentlich leichter löslich sind als Steinsalz. Es gibt Kalisalze, die zum Teil sehr leicht löslich sind. Auch das führt zu Problemen. Ich will das nicht weiter vertiefen. Aber ich möchte feststellen: Beim Salz gibt es Probleme, die heute noch nicht angesprochen wurden. Darüber hinaus ist der einschlusswirksame Gebirgsbereich erst einmal eine rechnerische Größe, um zu sehen, wie viel Salz überhaupt benötigt wird, um im Idealfall den Einschluss zu gewährleisten.

Auch beim Salz - das gilt ebenso für den Ton - ist es so, dass es keine ideale Situation geben wird. ~~Die Abfälle werden nicht in Kugelform in Glocken mit homogenem Salz von 30 Metern Durchmesser liegen. Vielmehr müssen die Abfälle dort hingebraucht werden.~~ Es gibt Strecken dorthin. ~~In dem Salz gibt es Störungen.~~ Es wird ein Schacht nach oben in die Biosphäre benötigt, um die Abfälle herunterzubringen. Das heißt, es gibt dort gestörte Verhältnisse. Die Strecken und Schächte müssen irgendwann auch einmal abgedichtet werden. Diese Abdichtungen werden von Menschen geschaffen. Die Abdichtungen werden überprüft. Dabei kommen neue Probleme zum Tragen.

Zusammenfassend stelle ich fest: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist eine vernünftige Annahme theoretischer Natur. Aber es tauchen noch andere Probleme auf. Bei Salz geht es um Wasser. Es geht um die Abdichtung der künstlichen Wegsamkeiten

im Salz und auch im Ton. Das alles muss man noch berücksichtigen.

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Herr Professor Brewitz, sehen Sie das genauso? Auch Sie waren Mitglied im AkEnd.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Zu den Ausführungen zum einschlusswirksamen Gebirgsbereich: Es war in der Tat so, dass wir uns diese Gedanken gemacht haben. Das erstreckte sich auf die in Deutschland vorkommenden verschiedenen geostrukturellen Verhältnisse. Wir haben zum Beispiel gewisse Lagerkonfigurationen bewertet, wie sie im Schacht Konrad zu sehen sind. Dazu haben wir - ohne hier Zahlen zu nennen - gesagt: Der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist relativ groß.

Über die Löslichkeit des Salzes haben wir in der Tat heute noch nicht gesprochen. Die Löslichkeit des Salzes ist ein Grundthema. Die Natur hat uns hier etwas vorgemacht. Das Salz ist aufgestiegen. Es kam in die grundwasserführenden Schichten hinein und wurde dort vom Wasser gelöst. Darum gibt es überall in Norddeutschland hochsalinare Tiefenwässer. Es ist hier im Normalfall nicht möglich, in 600 Meter Tiefe Trinkwasser zu erbohren. Sie können es nicht trinken.

Das Salz wurde also abgelöst. Als Folge dieser Ablösung hat sich über den Salzstöcken ein sogenannter Gipshut gebildet. Was ist ein Gipshut? Dabei handelt es sich um die Anteile von Ton und Anhydrit in den verschiedenen Salzbanken und -bändern. Die sind nämlich nicht gelöst worden. Sie haben sich dort angelagert.

Das haben wir auch in Gorleben. Auch dort haben wir einen Gipshut. Der wächst von oben nach unten und nicht von unten nach oben. Da sieht man, was sich in den verschiedenen Phasen, auch der Eiszeiten, gebildet hat. Es handelt sich nicht um einen beliebigen Prozess der Ablösung und Ablauung. Auch das ist in eine gewisse Balance gekommen.

Der Kollege hat recht. Aber wir bauen Zugänge in das Salz. Eine der Hauptaufgaben - ich würde nicht sagen: die zu lösen sind; aber: denen man sich zuwenden muss - besteht darin, entsprechende Verschlusssysteme zu entwickeln, um die Schächte nach Stilllegung des Endlagers so zu verschließen, dass sie verschlossen bleiben und Feuchtigkeit, Wasser nicht eindringen kann.

Ich sprach heute Morgen vom vollen Versatz unter Tage. Da, wo kein Hohlraum ist, kann auch keine Lauge oder Wasser hin. Das ist das System. Das muss gemacht werden. In unseren Forschungsprogrammen haben wir immer darauf hingewiesen: Bitte, gebt uns die Möglichkeit, diese Systeme erst einmal standortunabhängig zu entwickeln und zu erproben, damit sie dann an einem bestimmten Standort eingesetzt werden können.

Ich sprach vorhin über die europäische Technologieplattform. Wir haben dort hineingeschrieben, dass „plugging and ceiling“ eines der herausragenden Themen in Bezug auf die geologischen Endlager ist. Hier bildet die Geologie - wie eben beim Salz - den Schwerpunkt. Das ist unstrittig. Es muss gemacht werden, ist aber machbar.

Wichtig ist auch: Diese Themen müssen vorher geklärt sein. Man kann sagen: Wir haben 70 Jahre Zeit, wenn wir das betreiben. Aber es gibt ein Genehmigungsverfahren. Vor dem Hintergrund der Diskussion, wie sie heute geführt wird - nicht wie sie 1983 geführt wurde -, tut man gut daran, wenn man diese Systeme vorweisen und sagen kann: Damit ist das machbar.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Herzlichen Dank. - Die CDU/CSU-Fraktion hat nach der nun folgenden Unterbrechung, die aufgrund der im Plenum anstehenden namentlichen Abstimmungen erforderlich ist, noch 3 Minuten und 1 Sekunde von ihrer Fragerunde zur Verfügung.

Ich unterbreche die Sitzung.

(Unterbrechung von 16.09 bis 17.25 Uhr)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Werte Gäste! Meine Herren Sachverständigen! Wir fahren mit der unterbrochenen Sitzung fort.

Alle Fraktionen sind anwesend. Wir sind damit beschlussfähig. Ich bitte die CDU/CSU, die restlichen 3 Minuten und 1 Sekunde ihrer Fragerunde wahrzunehmen.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Ausgehend von der These, dass die Sicherheitsanforderungen an die Endlagerung radioaktiver Abfälle in einem Bergwerk von 1983 den aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik in Deutschland darstellen und dabei auch

internationale Empfehlungen berücksichtigen, frage ich: Erstens. Entsprachen nach Ihrer Einschätzung die Sicherheitskriterien dem damaligen Stand von Wissenschaft und Technik?

Zweitens. Welche internationalen Kriterien bzw. Vorgaben gab es? Wurden diese berücksichtigt? Ich bitte um kurze Antwort.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Sicherheitsanforderungen bzw. Sicherheitskriterien von 1983 haben damals ~~schon~~ im Großen und Ganzen dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprochen. Sie waren aber in einer Hinsicht meiner Meinung nach zu hoffnungsvoll formuliert, und zwar bezüglich der Modellierung der Nuklidausbreitung. Diese wurde zu optimistisch gesehen. Das sieht man heute anders. Heute geht man nicht davon aus - das habe ich schon heute Morgen kurz angesprochen -, dass man Langzeitsicherheit formal/dadurch nachweisen kann, dass ein Schutzziel durch ~~modellierte~~ Modellrechnungen erreicht bzw. nicht erreicht wird; ~~das ist auch wichtig~~. Aber es müssen auch andere Argumente hinzukommen. Es muss ein ganzer Strauß an Argumenten hinzukommen, der belegt, dass ein Endlager geeignet ist.

Dietrich Monstadt (CDU/CSU): Wer ist „man“ in diesem Zusammenhang? Sie sagten: „man geht davon aus“.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Das ist die wissenschaftliche Community. Das ist der sogenannte Safety Case. Er gilt als Nachweis für die Langzeitsicherheit eines Endlagers.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Im Grundsatz haben Sie das richtig formuliert. Es war damals der Stand von Wissenschaft und Technik, wobei man sagen muss: Wenn man diese Sicherheitskriterien aus heutiger Perspektive bewertet, stellt man fest, dass sie Ausführungsmaßgaben dafür darstellen, wie man ein Endlager baut, konstruiert und untersucht. Kriterien sind also zum Teil da; das sind die Schutzziele. Manche Dinge haben sich dann noch im Nachhinein ergeben, zum Beispiel was Langzeitsicherheit bedeutet. Eine Diskussion darüber, wie es sich mit der nächsten Eiszeit verhält, wurde schon geführt. Auch dadurch sind die Dinge weitergegangen. Ich möchte nur daran erinnern, dass wir später einen Sicherheits-

nachweis für Konrad geführt haben. Das war in der zweiten Hälfte der 80er-Jahre. Das gehört nicht hierhin, aber um das Thema abzuschließen, muss man sagen: Damals hat man zusammen mit der Genehmigungsbehörde des Leader-Landes Niedersachsen gesagt: Okay, wir führen den Sicherheitsnachweis wie vorgegeben, aber machen auch Grundwasserberechnungen, und zwar für einen viel längeren Zeitraum, so wie wir das System verstehen. - Das war dann die Weiterentwicklung der Ausführungsmaßnahmen.

Das stieß bei allen Seiten auf Zustimmung und entsprach auch dem internationalen Stand von Wissenschaft und Technik. Ich sage das deshalb, weil sich Anfang der 80er-Jahre in der Endlagerforschung sehr viel bezüglich der Fragen getan hat, wie man die Ziele erfüllt, wie man sich ihnen nähert und wie man einen Nachweis führt.

Zum Safety Case. Solche Termini kommen aus dem Ausland. Zum Beispiel in Finnland, Schweden und Amerika ist davon die Rede. Daher kommt es. Dieser Begriff bedeutet nicht mehr als die Sicherheitsakte. In der Sicherheitsakte werden alle Argumente zusammengetragen, die die Sicherheit und das Systemverständnis hinterlegen. Heute ist ein Thema noch nicht angesprochen worden - dabei geht es um lange Zeiträume -: natürliche Analogien. Manches können wir nicht berechnen; aber wir nähern uns dem Verständnis gewisser Prozesse in der Natur, indem wir Analogien betrachten, und das kann man. Die Grundwässer im norddeutschen Raum sind weitgehend versalzen. Das zeigt: Wenn ein regelmäßiger Wasseraustausch da wäre - dafür müsste man sorgen -, dann wäre das nicht so. Es handelt sich um fossile Wässer, die eine sehr lange Erneuerungszeit haben.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Nun ist die SPD-Fraktion wieder an der Reihe.

Marco Bülow (SPD): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Sie ist eigentlich banal. Da auch Wissenschaftler manchmal dazu neigen, unwissenschaftliche Antworten zu geben, fand ich es gut, dass Herr Kreusch darauf hingewiesen hat, dass der Nachweis der Langfristigkeitsicherung, wenn man mit 1 Million Jahren rechnet, nicht mit Sicherheit geführt werden konnte und deswegen Kriterien gefunden werden mussten, die dem möglichst nahekamen. Können Sie das noch

etwas ausformulieren? Wie versucht man das? Wie wahrscheinlich ist es, dass es dann sicher ist? Auf welche Zeiträume bezieht sich das?

Herr Professor Brewitz, ich möchte wissen, was Sie meinten, als Sie sagten, dass man manche Sachen nicht berechnen könne. Wo gibt es denn offene Werte, die noch heute nicht feststellbar sind? Wenn man die Langfristigkeit berechnet, wird das wahrscheinlich vorkommen.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die Frage, wie man einen Langzeitsicherheitsnachweis über 10^6 Jahre, etwa 1 Million Jahre, anfertigt, ist leicht zu beantworten. Der Punkt ist nur: Was bedeutet das? Ich hatte eben gesagt, dass man mehrere Argumente zu einer Aussage zusammentragen muss, die dann lautet: Wir gehen davon aus, dass ein bestimmtes Endlager über die geforderte Periode langzeitsicher ist. - Dazu gehören - ich will es nicht Kriterien nennen - verschiedene Aspekte. Ein Aspekt ist die Modellrechnung. Sie ist ein wertvolles und wichtiges Handwerkszeug, um abzuschätzen, was aus einem Endlager herauskommen könnte, wenn es aus irgendwelchen Gründen undicht wird, und was mit Wasser und gegebenenfalls mit Gas transportiert werden könnte. Diese Berechnungen werden anhand der Größe der Individualdosis, das heißt der persönlichen Belastung durch Strahlung, durchgeführt. Dafür gibt es einen bestimmten Wert. Wenn dieser Wert überschritten wird, dann ist das schlecht. Wenn dieser Wert unterschritten wird, dann ist das eher gut.

Das Problem ist nur: Je weiter man in die Zukunft rechnet, desto ungenauer wird das Rechenergebnis. Der Wert bleibt aber genau gleich. Das heißt, man hat dann einen genauen Bewertungsmaßstab, der gleich bleibt. Nur die Bewertungsgröße, die man errechnet, wird in der Zukunft immer ungenauer. Deshalb betrachtet man diese Bewertungsgröße nicht mehr als das A und O eines Nachweises. Auf längere Zeiträume gesehen ist das ein Indikator. Wenn also diese Bewertungsgröße auf lange Zeiträume gesehen - über Jahrtausende - unterhalb des Grenzwertes liegt, dann ist das ein positives Merkmal des Standortes. Aber es müssen noch andere positive Merkmale hinzukommen. Zum Beispiel stellt sich die Frage: Können sich Szenarien wie Eiszeiten - darüber haben wir heute schon geredet -, die am Standort schon eingetreten sind, wiederho-

das

resultieren in der Höhe

→ Grenzwert

→ Grenzwert

len? Solche Szenarien müssen durchdacht und ihre Folgen über einen Zeitraum von 10⁶ - 1 Million Jahren berücksichtigt werden. Das sind zwei wesentliche Größen, mit denen man arbeitet. Es mag im Einzelfall noch das eine oder andere hinzukommen. Das hängt von standortspezifischen Fragestellungen und auch davon ab, welches Endlagerwirtsgestein vorhanden ist. Bei Ton mag es etwas andere Situationen und Szenarien geben als bei Salz. Aber das sind zwei wichtige Dinge, die man dabei berücksichtigt.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich komme noch einmal auf 1983 zurück; das ist das, worüber wir heute reden. Alles andere trägt uns dann viel weiter. Unter Safety Case verstehen wir moderne Entwicklungen. Ein Thema ist: Wie entwickelt man überhaupt die Argumentation zur Sicherheit eines Standortes in der Zukunft, und wie macht man daraus einen Sicherheitsfall? Wie man das filigran macht, haben uns die Amerikaner für Yucca Mountain vorgemacht. Ich glaube, dass das auch bei uns der Fall wäre. Aber die entscheidende Frage ist, ob wir das regulatorische und legislative Handwerkszeug dazu haben; denn wir haben keine offizielle Fortschreibung der Sicherheitskriterien. Es gibt gewisse Ansätze, dies zu tun. Man sollte genau hinschauen, ob man die richtigen Dinge hineinschreibt. Wenn man zum Beispiel sagt: „Wir brauchen den einschlusswirksamen Gebirgsbereich und wollen das über 1 Million Jahre nachweisen“, werden Sie das nie messen. Sie werden dann eine Berechnung mit irgendeinem Diffusionsparameter durchführen und sagen: Okay, so wie wir das System verstehen, wird das eingehalten. - Das ist nachher schwierig, wenn man ein Gesetz bzw. eine gesetzliche Vorgabe hat, die zu erfüllen ist. Das wird eine Aufgabe für die Zukunft sein, die einiges Nachdenken erfordert. Dann sollte man wirklich genau hinschauen und auch vom Ausland lernen.

Es gibt zum Beispiel in Belgien sehr interessante Überlegungen, wonach der Zeitabschnitt von 1 Million Jahren in vernünftige Zeiträume unterteilt wird. Zuerst kommt eine thermische Phase - wir haben heute darüber gesprochen -, in der das Gestein durch Wärme belastet wird. Anschließend folgt eine ingenieurmäßige Phase. In dieser Phase kann man davon ausgehen, dass die ingenieurmäßigen Barrieren noch halten. Das

heißt, Aufgabe ist, die Funktionstüchtigkeit der Barrieren für diesen Zeitraum nachzuweisen; das kennen wir aus dem Ingenieurwesen. Am Ende steht eine lange geologisch-geochemische Phase. Dann werden die Berechnungen angestellt, von denen Kollege Kreusch und ich gesprochen haben.

Das alles muss - natürlich in einer gewissen Abschnüttung - in Sicherheitskriterien oder einem Gesetz wiederzufinden sein; denn wir müssen mit dem, was wir nachweisen, auch überzeugen. Die Rechenergebnisse allein werden es nicht können; sie sind nur ein Werkzeug. Es muss durch entsprechende Betrachtungen, Erfahrungen und Untertageversuche hinterlegt werden. Das alles muss ineinander übergehen und bildet nachher den Safety Case. Das, was 1983 gedacht war, war gut und richtig. Aber heute sind wir 25 Jahre weiter.

Ute Vogt (SPD): Ich habe eine Frage an Herrn Kreusch in Bezug auf die Gewichtung der geologischen Kriterien. Wir hatten schon gesagt, dass diese sehr stark gewichtet werden. Sie haben in Ihrer Vorlage Beispiele aufgeführt und beschrieben, dass es Untersuchungen in Bezug auf ein Endlager in Deutschland gab, in denen die geologischen Kriterien zu 12,8 Prozent gewichtet wurden. Können Sie uns sagen, wie man auf diese Zahl kommt? Ich kann mir nicht vorstellen, wie die Berechnung erfolgt ist.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Es tut mir leid, aber wie man bei der Beurteilung eines Standortes in Niedersachsen auf 12,8 Prozent Gewichtung der geologischen Kriterien gekommen ist, weiß ich nicht. Ich weiß nur, welche Kriterien es noch außer der Geologie gab. Das waren Kriterien aus der Landesplanung, der Kerntechnik - aber für obertägige Anlagen wie Kraftwerke - usw. Dafür hatte man gewisse Erfahrungswerte und auch meteorologische Werte. Das waren die Werte, die den anderen, größeren Anteil der Gewichtung - bis zu 100 Prozent - ausgemacht haben. Die sehr geringe Gewichtung der geologischen Kriterien mit Blick auf die Auswahl eines Endlagerstandortes ist schon damals eigentlich nicht tragbar gewesen. Ich muss ganz klar sagen: Das ist ein Fehler gewesen. Man hätte die geologischen Kriterien aus Gründen, die schon heute Morgen genannt worden sind, zu 100 Prozent gewichten müssen. Man hätte die obertägigen Anlagen, die damals zusammen mit dem

Wiedrum
Gesamtkomplex geplant waren, unter ~~gan~~ anderen Aspekten gewichten müssen. Es kommt darauf an: Wenn man ein Endlager in einem Auswahlverfahren sucht, dann gehören zu diesem Endlager natürlich auch einige obertägige Anlagen, zum Beispiel ein Zwischenlager, ein Pufferlager. Diese Anlagen dürfen bei der Auswahl des Endlagerstandortes keine Rolle spielen. Bei der Auswahl eines Endlagerstandortes muss man sich auf die sicherheitsrelevanten geowissenschaftlichen Kriterien konzentrieren. Diese kann man nicht verändern. Bei obertägigen Anlagen kann man immer etwas machen. Die obertägigen Anlagen kann man so oder so anlegen. Das ist der Punkt.

Lesen
Ute Vogt (SPD): Ich vermute, dass man, wenn man einen Standort erkundet, einem bestimmten Schema folgen muss. Sie haben in Ihrer Vorlage erwähnt, dass man davon ausgeht, dass der Standort in Gänze erkundet wird. Meine Frage lautet: Gibt es Fälle, in denen Ihrer Meinung nach eine Erkundung nicht sinnvoll stattfinden kann? Welchen Umfang braucht man, damit eine Erkundung sinnvoll ist?

+
Sachverständiger Jürgen Kreusch: Bei einer Endlagerung in Salz würde ich schrittweise vorgehen. Ich würde im ersten Schritt mit Bohrungen im Deckgebirge beginnen und mir ein Bild davon machen, wie das Deckgebirge aussieht, ob es gut, weniger gut oder schlecht ist. Im zweiten Schritt würde ich etwas tiefer gehen. Ich würde die Salzstockoberkante anritzen, um zu sehen, welche Salzgesteine - es gibt im Salzstock verschiedene Gesteine - an der Oberkante des Salzstocks - der Geologe nennt das Ausstreichen - zum Vorschein kommen. Wenn auch das ganz gute Ergebnisse zeigt, würde ich vier, fünf Tiefbohrungen im Salzstock an gut ausgewählten Stellen, die auf den Ergebnissen der vorherigen Untersuchung ermittelt worden sind, vornehmen. Wenn man die Tiefbohrungen geschickt auswählt, kann man sich einen Überblick darüber verschaffen, wie das Salzstockinnere angelegt und der Salzstock im Kern aufgebaut ist.

So in etwa würde ich vorgehen. Da man schrittweise vorgeht, kann man zu einem bestimmten Zeitpunkt sagen: Okay, jetzt haben wir das Deckgebirge und die Oberkante des Salzstockes erkundet; die Ergebnisse sind schlecht. - Wenn die Ergebnisse schlecht sind, sollte man den Salzstock *hin*

aufgehen
~~anstellen~~ und sich einen anderen Salzstock genauer anschauen.

Ute Vogt (SPD): Ich habe eine Frage zur Vorgehensweise bei der Erkundung. Es kann sein, dass eine Erkundung in Gänze gar nicht möglich ist. Mir geht es dabei um die Frage der Fläche. Es gibt Fälle, in denen es möglicherweise verschiedene Eigentumsrechte gibt und man gar nicht komplett erkunden kann. Sind Ihnen dazu Beispielfälle bekannt?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ja, ein Beispiel ist mir bekannt. Es gibt einen Salzstock in Norddeutschland, der schon einmal erkundet worden ist, obwohl die Hälfte der Salzstrukturen in einem anderen Staat lag. Der Zugang auf das andere Staatsgebiet war nicht möglich. Wenn man einen Endlagerstandort nur zur Hälfte erkunden kann, dann muss man klar sagen, dass das ein schwerwiegender Punkt bei der Bewertung des Standorts ist. Einen Endlagerstandort im Salz muss man in Gänze, von allen Seiten und unter allen Umständen, erkunden können. Man kann nicht nur eine Hälfte erkunden, und die andere Hälfte bleibt unerkundet, weil man sie nicht erkunden kann. Selbst wenn ein mögliches Endlager mit einer Seite in einem Staat und mit der anderen Seite in einem anderen Staat liegt, muss man beide Seiten erkunden; das ist ganz klar. Nachdem die Grenze gefallen war, hat man in diesem Fall auch die andere Seite erkundet.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Es ist unglaublich, dass sogar Staaten kommen und gehen können.

Nun ist die FDP an der Reihe. Bitte schön.

Angelika Brunkhorst (FDP): Ich komme auf das Jahr 1983 zurück. War es damals wirklich Stand von Wissenschaft und Technik, Standorte vergleichend zu untersuchen? In dem Vermerk des BMI von 1983 ist der Stand von Wissenschaft und Technik festgehalten worden. Wird das von Ihnen infrage gestellt?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wenn ich Ihre Frage richtig verstanden habe, möchten Sie wissen, ob es Stand von

Wissenschaft und Technik war, Endlagerstandorte vergleichend zu untersuchen?

Angelika Brunkhorst (FDP): Oder mehrere.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein. Es sind keine vergleichend untersucht worden; es gab keine vergleichenden Untersuchungen. Man hat natürlich Studien gemacht und hatte gewisse Kennwerte, aus denen hervorging, welche Regionen eher infrage kommen. Das ist aber nicht das, was der Kollege gerade gefordert bzw. erläutert hat, nämlich eine vergleichende Untersuchung eins zu eins. Man hat eine Vorauswahl getroffen. Damals gab es sowieso keine großartigen Endlageruntersuchungen von Standorten für hochradioaktive Abfälle, weder in Schweden noch in Finnland und erst recht nicht in Frankreich. Das eine war Gorleben, das andere WIPP. Die war vorgegeben und wurde auch nicht vergleichend untersucht. Aber drei oder vier Bergwerke wurden nicht gleichzeitig untersucht; das gab es nicht.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Meiner Meinung nach ist es nachweisbar und ganz eindeutig, dass 1983 eine vergleichende Bewertung von Endlagerstandorten Stand von Wissenschaft und Technik gewesen ist. Dies war schon 1975/76 Stand von Wissenschaft und Technik. Ein erstes Standortsuchverfahren wurde von der damaligen Bundesregierung initiiert. Bei diesem Verfahren hat man begonnen, drei Standorte zu untersuchen, und Geländeuntersuchungen vorgenommen. Man hatte vor, diese drei Standorte, nachdem ~~die Gelände~~ untersucht waren, vergleichend zu bewerten. ~~Das war 1975/76 und schon damals Stand von Wissenschaft und Technik.~~ Nebenbei bemerkt: Auch auf anderen Gebieten als dem der Endlagerung war eine vergleichende Bewertung schon ~~Stand von Wissenschaft und Technik~~. Insofern ist schwer nachvollziehbar, weshalb man diesen erreichten Stand von Wissenschaft und Technik nicht durchgehalten hat und neben dem Standort, der nachher als einziger untersucht worden ist, nicht ein oder zwei andere parallel untersucht hat; denn es gab zwei andere Standorte, die nach Lage der Akten ebenfalls gute Ausichten hatten.

Marco Buschmann (FDP): Sie sagen, 1983 sei das Stand von Wissenschaft und Technik gewesen. Herrn Professor Brewitz habe ich so verstanden, dass er das nicht so sieht. Das ist für uns natürlich eine spannende Frage, weil wir uns hier um genau diese Begriffsklärung bemühen. Deshalb frage ich bei Ihnen, Herr Kreusch, nach: War denn 1975 tatsächlich geplant, auch untertägig zu erkunden, oder handelte es sich nur um vergleichende Bohrungen im Gelände? Es ist ein Unterschied, ob man tatsächlich vorhatte, alle drei untertägig zu erkunden. Können Sie das belegen bzw. ausführen?

Beide Sachverständige sind bei einer ganzen Reihe von Aussagen unterschiedlicher Ansicht. Es geht zuerst um die grundsätzliche Herangehensweise. Herr Professor Brewitz, Sie plädieren für einen systemischen Ansatz. Herr Kreusch, Sie plädieren für eine vergleichende Standortanalyse. Herr Professor Brewitz, Sie erläutern, dass das Mehrbarrierensystem eigentlich von einer Einlagerung ausgeht. Dabei nimmt die Priorität der äußeren Barrieren eher ab. Wir haben über die Problematik des Deckgebirges intensiv gesprochen. Herr Kreusch, Sie betonen, dass man beim Deckgebirge anfangen - im Bewertungsraster von Herrn Brewitz eher ein weniger prioritäres Kriterium - und es gewissermaßen zum K.-o.-Kriterium erheben sollte.

Ich bitte deshalb beide Sachverständige, zu belegen, was bei diesen doch erkennbaren Unterschieden dafür spricht, dass Ihre jeweilige Ansicht zutreffend ist und dass es sich 1983 um den Stand von Wissenschaft und Technik und nicht nur um die persönliche Auffassung handelt.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Sie haben konkret nach den drei Bohrungen gefragt, die in dem Suchverfahren 1975/1976 an den drei Standorten begonnen wurden. Dort wurde noch mehr gemacht. Aber es wurde nachher abgebrochen. Zum damaligen Zeitpunkt ging es erst einmal nicht darum, untertägig zu erkunden. Es ging im ersten Schritt darum - ähnlich wie ich es eben ausgeführt habe -, das Deckgebirge zu erkunden. Dieser erste Schritt ist aus verschiedenen Gründen - aus politischen Gründen, aber auch wegen der Verärgerungen in der Bevölkerung - stecken geblieben. Das Land Niedersachsen hat zu dem Zeitpunkt gesagt: Jetzt reicht es. Wir machen jetzt unsere eigene Standortsuche. - Es war damals

*Ischon
H
Vergleichend* also Stand von Wissenschaft und Technik, ~~zu~~ vorzugehen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Gut, dass Sie, Herr Abgeordneter, darauf hinweisen, dass es eine gewisse Diskrepanz zwischen unseren Ausführungen gibt. Was meinen wir mit vergleichender Standortuntersuchung? Wenn ich in der Breite sehe, wie ein Standort für hochradioaktive Abfälle - über Tage, unter Tage und mit welchen Mitteln - untersucht werden muss, dann muss ich sagen, dass man nicht vergleichend untersucht hat. Was man tut - das ist völlig legitim; das macht man auch auf anderen Gebieten -, ist Folgendes: Man hat gewisse Daten von Salzstöcken, Tonlagerstätten usw. und schaut sich in einem ersten Screening die Befunde an. Man bewertet diese und nimmt dann natürlich - ich sage nicht „höffig“; das ist ein falscher Begriff - die Daten, die am besten den Vorstellungen entsprechen. Das kann bedingen, dass man irgendwo eine orientierende Messung vornehmen muss, weil der Datensatz nicht richtig ist. Es handelt sich dabei aber nicht um eine vergleichende Standortbewertung im Rahmen eines Verfahrens, an dessen Ende eine Bewertung steht. Das war nicht Stand der Technik, und das hat niemand so gemacht. Der Kollege aus Finnland, der das in den 80er-Jahren gesteuert hat und den ich kenne, hat ganz Finnland gemäß den Kriterien der Übertagegeologie untersucht und Daten vieler Stellen ausgewertet, sodass er sagen konnte, wo es weniger Störungen gab. Aber auch das ist eine Art Vorbewertung nach dem, was da ist. Vergleichende Standortuntersuchungen, bei denen man tatsächlich in die Tiefe geht, sind nicht Stand von Wissenschaft und Technik bzw. nicht Stand der Forderungen, die man allgemein erhebt.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Das Fragerrecht erhält die Fraktion Die Linke.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich habe eine Frage an beide Sachverständige. Herr Professor Brewitz, in Ihrer schriftlichen Ausarbeitung findet sich ein Abschnitt über die Frage, wie Salz auf die nicht unerheblichen thermischen Einwirkungen des einzulagernden Materials reagiert. Ich habe dazu unterschiedliche Auffassungen gehört. Sie beschreiben dort, dass in der Asse Untersuchungen und Tests mit wärmeentwickelnden Quellen durchgeführt wurden, die in Ihre

Forschungsergebnisse und die Bewertung möglicher zukünftiger Standorte eingeflossen sind.

Ich bitte Sie beide, noch einmal ausführlich zu erklären, wie Sie das bewerten, zumal ich mir unter dem, was Sie als „Blaufärbung des Salzes“ beschreiben, wenig vorstellen kann.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich sagte heute Morgen, dass dies vor dem Hintergrund der anwendungsorientierten Grundlagenforschung für die Endlagerung ein relativ interessanter Versuch ist. Erstens: Was passiert bei Wärme? Wie verformt sich das - und zwar nicht in irgendeinem Bohrloch; das war ein Test mit mehreren Bohrlöchern -?

Zweitens: Was kann Strahlung bewirken? Spielt auch das eine Rolle? Das wurde damals mit Unterstützung der Amerikaner aufgebaut, die einen wesentlichen Teil - finanziell und mit Know-how - dazu beigetragen haben.

Drittens: Wie ist die Konvergenz? Das war in ein Bohrloch eingebaut, weil man da auch die Geometrien am besten messen kann. Wie fließt bzw. verformt sich das Salz und wandert auf die Wärmequelle zu? Das haben sie gemessen; es war alles in Ordnung.

Dann haben sie gefragt: Was kann denn nun mit dem Salz, mit den Laugentropfchen passieren? Wandern die dahin? Wenn die dorthin gewandert sind, gibt es einen Dampfdruck usw. Das war sehr interessant. Der Versuch dauerte über ein Jahr und zeigte, dass in der Tat etwas Feuchtigkeit freigesetzt wurde - jedoch erst nach Abschalten des Versuchs. Während der Erhitzung hatte sich eine Austrocknungszone gebildet, sodass das Wasser da gar nicht mehr hindurch kam. Als man das abschaltete und die Wärme wegnahm, hat sich das abgekühlt, und dann gab es, glaube ich, für ein Bohrloch, das circa 20 Meter tief war, insgesamt - auf die ganze Fläche bezogen - einen halben Liter Feuchtigkeit. Die Frage ist: Was bedeutet das?

Die Kollegen aus Karlsruhe hatten sich mit den Behältern befasst und Überlegungen angestellt, ob sie korrosionsresistent sein müssen, welche Werkstoffe genommen werden sollen. Sie hatten an der Bohrlochwandung auch Korrosionsproben von möglichen Behälterwerkstoffen aufgebaut. Es hat sich in der Folge gezeigt, dass daran gar keine Ver-

änderungen festzustellen waren. Das war das eine Ziel, das erreicht wurde. Wir haben gesehen, dass es sich nicht um eine beliebige Freigabe handelte, sondern in der Endphase das, was im Hintergrund der Austrocknungszone war, dort hineinmigriert ist.

Das Zweite war: Durch die Kobaltquelle, die in dem Bohrloch war, ist eine Strahlung unmittelbar auf das Steinsalz appliziert worden, und dort, wo Wärme und Strahlung zusammenkamen, hatten sich Fehlstellen in dem Gitter gebildet. Das kennt man aus der Natur: Es gibt natürliches blaues Steinsalz. Das hatte sich auch hier gebildet. Mechanische Unterschiede in der Festigkeit hat man nicht festgestellt. Wir haben Natrium, wir haben Chlorid, und dieses Natrium in seiner kolloidalen Form färbt das Steinsalz blau.

Das Thema Strahlenschäden im Steinsalz hat eine besondere Bedeutung. Es gab einen Professor in Holland, der damit gearbeitet hat. Er hat Steinsalzkristalle beschossen, gesprengt und hat gesagt: Wenn das Strahlung bekommt, dann explodiert das. - Wir haben lange mit ihm diskutiert und haben auch Versuche gemacht, und am Ende - ich habe das bewusst geschrieben, um Ihnen auch zu zeigen, wie weit unsere Forschungsarbeiten gegangen sind - haben wir anhand von physikalischen Modellen gezeigt, dass dies eben nicht zu befürchten ist.

Der holländische Professor - sein Name war den Hartog, er ist mittlerweile leider verstorben - sagte: Eigentlich ist das ja alles gar kein Problem. Ich fragte: Warum? Da sagte er: Ihr könnt ja im Grunde genommen den Abfall auch mit einem Abschirmbehälter umgeben, und dann passiert das nicht. Ich sagte: Selbstverständlich kann man das machen. - Aber der Versuch sollte eigentlich zeigen: Was passiert, wenn die Strahlung an das Gestein herankommt? Solche Versuche hat es später nicht mehr gegeben. Es war interessant. Wir haben deutliche Ergebnisse. Auf dieser Grundlage und mit weiterführenden Betrachtungen haben wir Modellrechnungen gemacht, die zeigen, dass dies nicht zu befürchten ist.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Ich möchte speziell auf die thermischen Einwirkungen auf Salz eingehen; darauf zielte ja die Frage. Die Erhitzung des Endlagerbereichs und anschließend des gesamten Salzstocks führt zu einem erheblichen thermomechanischen Lasteintrag in den Salzstock. Das kann zu Problemen führen, und zwar

deshalb, weil der Salzstock ja kein monolithischer Block ist, der aus Steinsalz besteht, sondern ein Block, in dem Anhydrit ist, zum Teil in dicken Bändern. ~~In dem~~ sind verschiedene Kalisalze und verschieden verunreinigte andere Salze enthalten. Es sind also verschiedenste Gesteinsarten, die dort zusammen vorkommen, und alle haben ein etwas anderes Ausdehnungsverhalten. Das führt bei einer langsamen Ausbreitung des Salzstocks - wenn er erhitzt wird - um 1 bis 2 Meter Höhenunterschied dazu, dass sich der Salzstock insgesamt weitet. Wenn die Wärmeproduktion nach mehreren Hundert Jahren aufhört und sich der Salzstock im Laufe der nächsten 1 000, 2 000 Jahre langsam, aber sicher wieder zusammenzieht, kontrahiert, dann kann das zu erheblichen Spannungen innerhalb des Salzstocks führen, insbesondere in den Bereichen, wo Hauptanhydrit ~~das~~ ein bekannter ~~Verursacher von~~ ~~Laugen im Salzstock~~ ist, direkt an Salz stößt. Das heißt, in dem Sinne ist die Erwärmung des Salzstocks durch radioaktive Abfälle nicht ganz unkritisch zu sehen. Man muss also aufpassen, dass nicht Risse oder Klüfte entstehen oder sogar im Hauptanhydrit eine Laugenzufuhr durch den Wärmeeintrag entstehen kann.

Es wurde heute auch schon angesprochen, dass die Abfälle selbst aufgrund der Wärmeentwicklung des Salzes umschlossen werden. Das mag so sein. Aber was nützt es, wenn die Abfälle in einem engen Umkreis umschlossen werden, ansonsten aber das ganze Endlagerbergwerk durch den Einbruch von Laugen aus dem Salzstock geflutet wird? Der thermomechanische Lasteintrag auf einen Salzstock ist auf jeden Fall zu beachten. Er ist nicht ohne Bedeutung, und er ist sicherheitsrelevant.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nach der Szenariendiskussion und den Schilderungen, die wir hier gerade gehabt haben, möchte ich sagen: Darum eine Untersuchung des Staßfurt-Steinsalzes, das im Wesentlichen frei von solchen Einschaltungen ist; darum Abstand von dem Hauptanhydrit; darum ein Endlagermanagement mit der entsprechenden Auslegung: Wohin kommen die wärmeerzeugenden Abfälle? In Strecken, in die man sie hineinlegt, oder in Bohrlöcher? Das alles lässt sich machen. Ich habe heute Morgen gesagt: Die thermomechanischen Berechnungen der BGR gehen natürlich der Frage nach, ob und in welcher

Im Salzstock

der Laugen bringen bei Salzbergwerken

der Salzstock oberhalb

Indirekt
meter mächtig; das sind also richtig massive Gesteinsbänder. Diese Bänder kann man nur untersuchen - man kann nicht jeden Meter davon abbohren -, um festzustellen, ob da tatsächlich ein Hauptanhydrit ist oder nicht. Man kann elektromagnetische Radarmessungen mit einer Art elektromagnetischem Ultraschallgerät vornehmen. Damit kann man eine gewisse Tiefe erreichen und erkennen, ob und wo Salz, Hauptanhydrit oder vielleicht noch ein anderes Gestein ist.

*-sarten
sind*
Wenn man aber keine Zugriffsrechte in bestimmten Bereichen des Salzstockes hat, kann man diese Untersuchungen nicht vornehmen. Die Untersuchungsergebnisse selbst sind auch nicht ganz einfach zu interpretieren. Das heißt: Es ist schon schwierig, diese Untersuchungsergebnisse - wenn man überhaupt herankommt - gut und solide zu interpretieren. Wenn ich die Möglichkeit nicht habe, an die entsprechenden Ecken des Salzstockes heranzukommen, wo Hauptanhydrit sein könnte, dann kann ich keine Aussage dazu machen. Dazu muss man wissen: Der Hauptanhydrit ist der Laugenbringer. Die Klärung einer solchen Frage ist also ganz entscheidend bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle im Salz. Wenn wegen der Eigentumsrechte, der Salzrechte oder wegen was auch immer nicht sämtliche Bereiche um das geplante Endlagerbergwerk herum zugänglich sind, dann würde ich schlichtweg die Finger davon lassen; denn es ist erforderlich, den Bereich eines solchen Endlagerbergwerkes 100-prozentig zu untersuchen, so gut es irgend geht. Wenn das nicht möglich ist, muss man die Finger davon lassen und schlichtweg woandershin gehen.

H
Sebastian Edathy (SPD): Ich habe eine Frage an Professor Brewitz. Die Haltung der Sachverständigen zur Endlagerthematik ist für den Ausschuss sicherlich interessant; wir sehen es auch hier. Wenn ich richtig informiert bin, haben Sie am 11. Mai 2009 in München einen Vortrag bei der Hanns-Seidel-Stiftung gehalten. Meine Frage lautet, ob Sie in dem Tagungsbericht, der von der Hanns-Seidel-Stiftung offiziell herausgegeben worden ist, richtig wiedergegeben werden. Dort heißt es nämlich, der Leitsatz Ihres Vortrags laute - Zitat -:

Die Endlagerung ist grundsätzlich nicht gelöst, und daher ist eine weitere Nutzung der Kernenergie nicht verantwortbar.

War das der Tenor Ihres Vortrags?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Danke, dass Sie mich darauf ansprechen; denn da ist ein gewisses Malheur passiert. Ich habe mich bei der Hanns-Seidel-Stiftung beklagt und gefordert, das zurechtzurücken. Wir hatten einen kleinen Bericht geschrieben. Ich hatte am Tag davor dieses Zitat einer Mitteilung des damaligen Bundesumweltministers Sigmar Gabriel entnommen und meinem Vortrag als Antithese gegenübergestellt. Die haben das nicht begriffen und die Sache nicht mit mir abgestimmt.

Sebastian Edathy (SPD): Das konnte ich natürlich nicht wissen. Also, nie wieder zur Hanns-Seidel-Stiftung gehen!

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Nein, nein. Ich gebe Ihnen gern den gesamten Vortrag, und dann sehen Sie, wie das gemeint ist und in welchem Kontext das steht. Es tut mir leid, dass das passiert ist. Mich hat das natürlich sehr desavouiert; das können Sie sich vorstellen.

Sebastian Edathy (SPD): Das steht aber nach wie vor so im Internet. Vielleicht können Sie das noch einmal mitteilen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ja, das sollte die Stiftung eigentlich korrigiert haben.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Eine solche Frage sollte man vormittags um 11 stellen!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Wunderbar. Die gegenseitige strategische Beratung machen wir aber vielleicht danach bei einem Bier.

Das Fragerecht hat jetzt die FDP. - Sie verzichtet darauf. Dann hat die Linke das Fragerecht.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Danke, Frau Vorsitzende. - Ich habe eine Frage an die beiden Sachverständigen. Sie haben im Laufe des Tages mehrfach betont, wie notwendig es sei, dass ein Salzstock, um als Endlager zu dienen, gänzlich unverritz ist. Habe ich das richtig verstanden?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ich sage noch einmal: bergmännisch unverritz.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Gut. - Sollte sich zu einem späteren Zeitpunkt, wie beispielsweise 1983, herausstellen, dass das nicht den Tatsachen entspricht, also sozusagen bergmännische Arbeiten an einem betreffenden Salzstock bekannt werden, die vielleicht schon 150 oder 200 Jahre zurückliegen, die Spuren hinterlassen haben, würde das aus Ihrer Sicht eine weitere Erforschung obsolet machen oder die Eignung deutlich infrage stellen?

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Das ist eine etwas abstrakte Frage, auf die ich auch nur eine abstrakte Antwort geben kann. Aber die Frage ist berechtigt. Wenn man einen Salzstock als Endlager nutzen möchte, weil man glaubt, er sei unverritz, ^{les} sich auf einmal aber herausstellt, dass ~~dort~~ ^H doch Bergbau oder zumindest der Versuch des Bergbaus betrieben worden ist, dann ist das zwar kein K.-o.-Kriterium; man muss aber noch einmal genau nachdenken und vor Ort prüfen, was dort genau passiert ist, ob man das überhaupt noch eruieren kann und ob das Auswirkungen auf das Endlager haben kann. Wenn diese Untersuchungen zeigen ~~würden~~, dass das auf ein Endlager möglicherweise negative Auswirkungen haben könnte, dann wäre das - meiner Meinung nach - das Aus für diesen Salzstock. Aber diese Frage wäre im Einzelfall zu klären. Mehr kann ich dazu jetzt nicht sagen.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Herr Brewitz, wollen Sie darauf noch antworten?

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Wie mein Vorredner gesagt hat: Es ist eine sehr abstrakte Frage, aber wir können das aufrollen. Wie sehen Salzstöcke aus? Sie sehen nicht alle gleich aus. Sie haben deutliche Diapire. Manche sind oben aufgewölbt; man kann sich das wie einen Pilz vorstellen.

Was will ich damit sagen? Ich will damit sagen, dass Folgendes durchaus möglich sein kann: Ich suche mir einen solchen Salzstock aus, er ist auch relativ oberflächennah, und jemand ist im vorigen Jahrhundert - vielleicht mit den ersten Erdölbohrungen, die ja bis 100 bis 200 Meter tief gingen - in den Schirm dieses Pilzes hineingekommen. Ich

sage einmal: Mehr kann da nicht sein. Das disqualifiziert diesen Salzstock natürlich nicht bezüglich weiterer Untersuchungen.

Wenn wir „unverritz“ sagen, heißt das: Es hat kein Bergbau mit deutlichen Schächten usw. stattgefunden. Unter den Salzstöcken, die damals in der Diskussion waren, war auch der Salzstock bei Celle, „Mariagluck“, bei dem ansatzweise bergmännische Tätigkeit stattgefunden hat. Das ist zum Beispiel ein solcher Fall; darüber hätte man reden können. Solange aber nicht nachhaltig Bergbau betrieben wurde und das Gebirge beeinflusst hat, sondern man nur einen Schacht und dann eine Strecke von 50 oder 100 Metern gebaut hat, würde ich sagen: Das ist tolerierbar. Im Gegenteil, ich bin dort sogar viel schneller und kann die erste Begutachtung oder Bewertung vornehmen.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Ich möchte da noch einmal nachhaken; denn das ist nicht nur abstrakt. Wir reden ja von verschiedenen speziellen Salzstöcken. Der Historiker Ulrich Reiff hat geforscht und nachgewiesen, dass circa 1825 im Salzstock in Gorleben versucht wurde, Kali abzubauen, und es deutliche Aktivitäten in dem Bereich gab. Vor dem Hintergrund, dass man das heute weiß: Würde das aus Ihrer Sicht bedeuten, dass man zumindest dieser Sache bei einer ~~weiteren~~ ^{weiteren} Erforschung noch einmal sehr genau nachgehen müsste, um die Eignung festzustellen? Zumindest hätte das doch Einfluss auf die Eignung.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Zeugen aus der Zeit werden wir
schwer anhören können!

- Es gibt ja Belege.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Wenn es so ist, dass der Herr Reiff Spuren des Bergbaus in dem Salzstock in den Akten gefunden hat, dann muss man dieser Sache nachgehen. Ob die Akten vollständig sind und all das wiedergeben, was damals tatsächlich passiert ist und was dort abgelaufen ist, ist eine andere Frage. Aber dieser Sache muss man nachgehen; denn das kann ein Aspekt sein, der für die Sicherheit sehr gravierend ist.

Dorothee Menzner (DIE LINKE): Dann hätte ich noch eine Frage dazu, dass wir die Kenntnisse über die geologischen Formationen im Wesentlichen aus der Exploration von

Erdgas, Erdöl und anderen Rohstoffen haben. Das waren sozusagen die Grundlagen für ein erstes Auswahlverfahren und eine erste Sichtung. Macht das aus Ihrer Sicht Probleme, und wie ist es aus Ihrer Sicht zu bewerten, dass nicht nur das Salz, sondern auch geologische Vorkommen von Bodenschätzen wie Erdöl und Erdgas in einem räumlichen Zusammenhang stehen? Was hat aus Ihrer Sicht da Vorrang? Kann das perspektivisch zu Problemen führen? Darauf hätte ich gern von beiden Sachverständigen eine Antwort.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Es ist etwas schwierig, darauf zu antworten. Alle bisherigen Auswahlverfahren haben nur auf Basis der Aktenlage stattgefunden. Da hat keine Bohrung stattgefunden, außer in dem ersten Verfahren, über das wir eben schon geredet haben, im KEWA-Verfahren: Da hat man zu untersuchen versucht und hat dies dann eingestellt.

Alles andere geschah ~~mehr oder weniger~~ nach Aktenlage. Die Aktenlage wird natürlich von den Rohstoffen bestimmt; denn diese bringen den Menschen dazu, die Erde zu untersuchen. Deshalb gibt es mehr Erkenntnisse über das Umfeld von Eisenerz-, Erdöl- und Erdgaslagerstätten sowie von Salzlagerstätten als über Gesteine irgendwo im Gelände, die niemanden interessieren.

Wenn man irgendwo ein Erdgas- oder Erdölfeld hat und in dessen Nähe theoretisch endlagern könnte, müsste man überlegen, ob das möglich ist, müsste man sich fragen: Kann das einen Einfluss auf die Sicherheit des Endlagers haben? Bezüglich dessen, welchen Einfluss es haben könnte, sind verschiedene Dinge denkbar. Das kann nur standortspezifisch entschieden werden. In einem Salzstock könnte sich, wenn die Erdgas- oder die Erdöllagerstätte ausgebeutet ist, zum Beispiel der gesamte Bereich senken. Es könnte zu anderen Auswirkungen führen. Das muss jetzt offenbleiben, aber man muss das beobachten.

Die Datenlage war, wie gesagt, in den früheren Suchverfahren bzw. Auswahlverfahren dort bevorzugt gut, wo man Lagerstätten hatte.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Gut, vielen Dank. - Dann sind die Grünen an der Reihe.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Danke schön. - Herr Professor Brewitz, da wir uns langsam dem Ende dieser Sachverständigenanhörung nähern, möchte ich für mich noch einmal klären - denn wir wollen das von Ihnen beiden jetzt vermittelte Wissen als Grundlage für die weitere Arbeit im Untersuchungsausschuss mitnehmen -, ob Sie als Sachverständiger dem Salz nicht grundsätzlich etwas zu unkritisch gegenüberstehen, wenn Probleme auftauchen.

Dazu möchte ich einen kleinen Auszug eines von Ihnen verfassten Fachartikels vorlesen, der in einer slowakischen Fachzeitschrift auf Englisch erschienen ist. Wir können das auch gern übergeben, wenn darum gebeten wird. Da schreiben Sie:

During 12 years of practical disposal operation in the Asse mine and 25 years of disposal in the disused former salt mine Morsleben, it was demonstrated that low-level wastes ... and intermediate-level wastes ... can be safely handled and economically disposed of in salt repositories without a great technical effort.

Es geht also darum, sicher und ökonomisch günstig im Salz zu lagern.

Für mich stellt sich erstens die Frage, wie Sie das 2007 - da waren die Zustände in der Asse schon so bekannt, dass wir im Bundestag darüber debattiert haben; die in Morsleben waren auch bekannt - dermaßen positiv im Ausland beschreiben konnten.

Meine zweite Frage: Das scheint mir auch früheren Aussagen von Ihnen zu widersprechen. Sie waren ja sehr früh gegen das Ein-Endlager-Konzept in Gorleben, weil Sie sagten: Schwach- und mittelradioaktive Abfälle sollten eigentlich nicht im Salz gelagert werden.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Was war das Zweite? Welches Zitat?

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Der Widerspruch zu Ihren früheren Aussagen, warum Sie begründet haben, dass Sie gegen das Ein-Endlager-Konzept in Gorleben sind und dass schwach- und mittelradioaktive Abfälle im Salz nicht günstig zu lagern seien.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Ganz komme ich mit Ihren Zitaten nicht

den Sicherheitskriterien nicht. Aber wir gehen davon aus, dass das geologische System und das, was wir hier haben, erst einmal erhalten bleibt. Nur darauf kann sich eine Bewertung abstützen. Das heißt: Wann kommt der nächste Bruch, die nächste Eiszeit? Da können Sie fragen: Wann ist das? In 10 000, in 20 000 Jahren? Aber sie kommt. Da haben wir gesagt: Das ist reproduzierbar, da können wir gewisse Modelle machen.

Jetzt sagen wir: Wie gehen wir damit um, wenn die Eiszeit vorbei ist? Das betrifft jeden Standort. Da müssen wir eine Philosophie entwickeln. Was haben wir getan? Auch dies habe ich Frau Kotting-Uhl heute schon erläutert. Wir haben gesagt - denn wir wissen nicht, ob da Menschen leben, die Fische essen, aus denen sich nachher eine Strahlendosis ableitet -: In den tiefen geologischen Formationen fließt das Wasser am Ende so weiter, wie es heute fließt. Auch das ist natürlich eine Annahme. Wir haben dann die Ausbreitungsgeschwindigkeit für eventuell freigesetzte Radionuklide mit einfachen Programmen untersucht. Daraus haben sich dann allein Wasserlaufzeiten von 500 000 Jahren ergeben. Dann geht der Wissenschaftler hin und sagt: Okay, jetzt nehme ich das Radionuklid hinzu. Dann sagt der andere: Da gibt es Sorptionseigenschaften. - Auf einmal sind Sie, wenn Sie es richtig machen, bei 1 Million Jahre und noch mehr.

Jetzt fragen Sie: Ist das die geforderte Sicherheit? Nein. Kollege Kreusch sagt: Das sind Indikatoren. Sie zeigen mir, was das System hergibt. - Deshalb sollten Sie nicht Sicherheit für 1 Million Jahre fordern, sondern fragen: Wie hinterlegen Sie Ihre Aussage, das sei ein sicherer Standort? Wie verhält er sich in der Zukunft? - Das habe ich Ihnen jetzt erläutert.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Vielleicht noch einmal zur Klarstellung für Herrn Kreusch, damit er nicht den gleichen Fehler macht - -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU):
Was? Jetzt ist es aber gut, Frau
Kotting-Uhl! Das ist eine Unverschämtheit, einem Sachverständigen so zu begegnen! Das wird hier
auch nicht zugelassen!)

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Sache ist, lieber Herr Kollege Grindel, meine sehr geehrten Damen und Herren,

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Es
kann nicht sein, dass Frau Kotting-
Uhl ihm einen Fehler vorhält!)

dass hier ein unterschiedliches Verständnis von Sicherheit diskutiert wird. Das, was uns Herr Professor Brewitz vorstellt, ist der Begriff der Sicherheit in der Geologie, wie er ihn mit seiner fachlichen Kompetenz vertritt. Die Frage nach Sicherheit, die wir sozusagen im Gefühl haben, ist letztendlich ein politischer Begriff -

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): Aber
kein Fehler!)

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Herr Grindel, ich hatte - -

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:
- Entschuldigung, jetzt habe ich das Wort -, ist so etwas wie eine allgemeine Sicherheit. Das, was wir gerade machen, führt uns tatsächlich sehr gut auf dem Weg, zu lernen, mit wem und womit wir hier eigentlich umgehen. Wir sollten einander nicht despektierlich behandeln - wir sind längst noch nicht in einer Phase, wo das notwendig wird -, sondern einander ausreden lassen und geduldig zuhören.

Sylvia Kotting-Uhl (BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN): Es geht mir nur um ein Missverständnis: Ich habe nicht von Sicherheit für 1 Million Jahre gesprochen, sondern habe gesagt: unter dem Aspekt Sicherheit. Ich bin die Letzte, die glaubt, dass es Sicherheit für 1 Million Jahre gibt, Entschuldigung!

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die Antwort von Herrn Kreusch steht noch aus.

Sachverständiger Jürgen Kreusch: Die will ich gern geben. Ich habe die Frage so verstanden: Wie war der Stand von Wissenschaft und Technik 1983, und wie ist er heute? Gibt es da ein Delta, gibt es einen Unterschied? Da gibt es einen Unterschied, und zwar einen ganz gewaltigen. In den letzten Jahren hat man einiges neu erkannt.

Ich möchte nur wenige Beispiele aufzeigen: Ein ganz neues Problem ist die Bedeutung der Gasentwicklung durch die Zersetzung der Abfälle im Endlager selbst, also unabhängig davon, ob im Salz oder im Ton. Dieses Problem tritt auf. Der Transport von Radionukliden kann - so hat man früher im-

*Endgelagert
wird.*

mer gesagt - nur mit Grundwasser, mit Lauge geschehen. Heute weiß man: Der Transport kann auch durch einen Zweiphasenstrom über Grundwasser plus Gas geschehen.

Die Frage lautet: Wie dicht sind die geotechnischen Barrieren? Wie dicht ist Salzversatz zum Beispiel in einem Salzbergwerk, in einem Salzendlagerbergwerk? Auch dort hat man neue Forschungsprojekte durchführen lassen. Die Ergebnisse zeigen, dass zum Beispiel die Selbstheilungskräfte in einem Salzbergwerk unter Umständen nicht dergestalt sind, dass eine Strecke, in die man Salzversatz hineinbringt, weil man sie abwerfen, aufgeben will, nach ein paar Jahren vollständig dicht ist. Sie hat auch nach längeren Zeiträumen immer noch ein Restvolumen, durch das Lauge zu den Abfällen eindringen und gegebenenfalls auch wieder ausdringen kann.

Diese Fragen sind in den letzten zehn Jahren verstärkt betrachtet worden. Ich denke, da besteht ein Unterschied zu früheren Auffassungen. In diesem Sinne ist der Anspruch an Wissenschaft und Technik vorangeschritten. Man hat heute viel mehr Kenntnisse über die Probleme, die mit der Endlagerung zusammenhängen. Das ist ein Punkt, auf den ich deutlich hinweisen möchte. Man hat viel geforscht, man hat viele neue Probleme gesehen. Das ist eigentlich positiv. Ich denke, auf diesem Weg sollten wir weitergehen.

Sachverständiger Prof. Dr. Wernt Brewitz: Entschuldigung, ich muss jetzt zu diesem Punkt etwas sagen. Hier werden Fachdiskussionen geführt und Teile von Fachdiskussionen in die Diskussion eingebracht, die dem Thema, das wir heute bewältigen wollen, nicht dienlich sind.

(Reinhard Grindel (CDU/CSU): So ist es!)

Das Thema „Gas im Salz“ haben wir damals nach dem Vorfall um die „Blähfässer“ in Mol groß untersucht. Wir wissen, dass das ein Effekt ist; da hat Herr Kreusch recht. Aber sie spielen in einem Endlager, das nur für hochradioaktive Abfälle vorgesehen ist, keine Rolle; auch das wissen wir. Wir nehmen immer als Entschuldigung, dass da noch etwas ist. Aber das Thema „Gorleben mit allen schwach- und mittelaktiven Abfällen“ ist vom Tisch. Es geht nur noch um hochradioaktive Abfälle.

Ich bitte, dass wir deutlich unterscheiden: Was sind wirkliche Prozesse und Effekte? Die schauen wir uns an. Wir sollten hier aber nicht irgendwelche Scheindiskussionen führen, die keine Rolle mehr spielen. Leider Gottes muss ich sagen, dass das in den wissenschaftlichen Gremien - es redet sich ja so schön - immer durchgeht und keiner sagt: Es ist genug; das spielt an dieser Stelle keine Rolle. - Das Ganze macht Ihnen die Entscheidungsfindung nachher so schwer.

Noch einmal: Die Gasbildung spielt in einer weitgehend trockenen Lagerstätte mit hochradioaktivem Abfall in seinen Behältnissen keine Rolle.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth:

Meine Herren, meine lieben Kolleginnen und Kollegen, ich glaube, wir nähern uns langsam dem Zeitpunkt, zu dem wir uns einen grundlegenden und sehr eindrücklichen Eindruck verschafft haben und wir auch Erkenntnisse über allgemeine Themen bezüglich der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle sowie des Standes von Wissenschaft und Technik gewinnen konnten. Deshalb frage ich, ob die Fraktionen Wert auf eine weitere Runde legen. Es liegt natürlich in Ihrem Befinden, ob Sie das wollen oder nicht.

(Dorothea Steiner (BÜNDNIS
90/DIE GRÜNEN: Ja, bitte!)

- Die Grünen möchten das.
Herr Kollege Grindel?

Reinhard Grindel (CDU/CSU): Ich brauche keine weitere Runde. Ich habe nur eine Bitte: Zu Beginn hat Herr Professor Brewitz eine Broschüre angesprochen, als er gesagt hat: Heute würde man wahrscheinlich mit drei Aktenbänden kommen, damals war es nur eine dünne Broschüre. - Wenn Sie uns diese im Nachgang als Ausschussmaterial zur Verfügung stellen oder uns eine Kopie geben würden, damit wir sehen können, worauf Sie sich bezogen haben, wäre ich sehr dankbar. Ansonsten haben wir, glaube ich, keinen Fragebedarf mehr.

Vorsitzende Dr. Maria Flachsbarth: Die CDU/CSU-Fraktion hat keinen Fragebedarf mehr. Wie sieht es mit der SPD-Fraktion aus?

Ute Vogt (SPD): Auch ich möchte eine Bitte äußern: Herr Kreusch, Sie haben davon gesprochen, dass Sie gemeinsam mit einem