

Elbe-Deetzel-Zeitung  
Redaktion

# Entsorgung

**Bericht von einer  
Informationsveranstaltung  
im Rahmen des  
Energiedialogs der Bundesregierung**

**Zwischenergebnisse  
zum Salzstock Gorleben**

Hrsg.: Bundesministerium für Forschung und Technologie  
Referat Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Heinemannstraße 2  
5300 Bonn 2  
Telefon (0228) 593250

Bonn, im November 1981

# Zwischenergebnisse der Standorterkundung Gorleben

Eine Informationsveranstaltung im Rahmen des Energiedialogs  
am 15. und 16. Mai 1981 in Lüchow, Gildehaus

## Programm

**Freitag, den 15. Mai 1981**

Seite

14.00 Uhr Eröffnung und Begrüßung, Dr. Alois Ziegler,  
Bundesministerium für Forschung und Technologie

### *Themenkreis 1:*

#### **Kenntnisse vor der Auswahl des Salzstockes Gorleben**

14.45 Uhr **Vorkenntnisse über den Salzstock Gorleben und Gründe für die  
Annahme als Untersuchungsobjekt**

Referent: Dr. Jaritz, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe,  
Hannover (BGR)

11— 19

Ko-Referent: Dr. Appel, Geologisches Institut der Universität Hannover

21— 24

14.45 Uhr **Vorkenntnisse über die oberflächennahen Schichten und Hydrogeologie**

Referent: Dr. Vierhuff, BGR

27— 36

Ko-Referent: Prof. Dr. Grimmel, Institut für Geographie und Wirtschafts-  
geographie, Universität Hamburg

38— 45

15.15 Uhr Diskussion

### *Themenkreis 2:*

#### **Konzept der Untersuchungsprogramme**

15.45 Uhr **Tiefbohrprogramm und hydrogeologisches Programm**

Referent: Dipl.-Ing. Wosnik, Physikalisch-Technische Bundesanstalt  
(PTB), Braunschweig

64— 72

Ko-Referent: Dr. Hirsch, Gruppe Ökologie, Hannover

74— 84

Dipl.-Geol. H. T. Rothamel, Universität Bremen

86—109

16.25 Uhr Diskussion

17.00 Uhr Pause

### *Themenkreis 3:*

#### **Stand des Standorterkundungsprogramms**

17.30 Uhr **Übersicht über die Tiefbohrungen**

Referent: Dipl.-Ing. Wosnik, PTB

122—136

18.00 Uhr **Übersicht über das hydrogeologische Programm**

Referent: Dr. Pickel, Geologisches und Ingenieurbüro, Fuldataal

138—145

Ko-Referent: Dr. Kassig, TH+Aachen

147—162

18.30 Uhr Diskussion

20.30 Uhr Ende des 1. Tages

*Themenkreis 4:***Arbeitsmethoden und Zwischenergebnisse zum Thema  
Quartär, Tertiär und Grundwasser**

9.00 Uhr	Eröffnung des 2. Tages: Prof. Dr. Heinz Haber, Herausgeber von „Bild der Wissenschaft“	
9.10 Uhr	<b>Oberflächennahe Schichten (Quartär)</b>	
	<b>Erste quartärgeologische Ergebnisse der hydrogeologischen Aufschlußbohrungen</b>	
	Referent: Prof. Dr. Duphorn, Geol.-Päläont., Institut der Universität Köln	217—236
	<b>Ergebnisse der quartärgeologischen Oberflächenkartierung</b>	
	Referent: Dipl.-Geog. Schneider, Geol.-Päläont., Institut der Universität Kiel	240—251
	<b>Ko-Referat zu den zwei vorausgegangenen Referaten</b>	
	Ko-Referent: Dr. Appel, Universität Hannover	252—259
9.50 Uhr	<b>Oberflächennahe Schichten (Tertiär)</b>	
	Referent: Dr. Vierhuff, BGR	262—268
	Ko-Referent: Dr. Martens, Institut für Geographie und Wirtschafts- geographie, Universität Hannover	270—276
10.15 Uhr	Diskussion	
10.45 Uhr	<b>Grundwasserstockwerke, Chemismus der Grundwässer</b>	
	Referent: Dr. Vierhuff, BGR	296—304
	<b>Bohrlochmessungen und Geoelektrik</b>	
	Referent: Dr. Schildknecht, BGR	306—318
	<b>Seismik</b>	
	Referent: Dipl.-Phys. Hildebrand, BGR	320—329
	<b>Temperaturmessungen in den Beobachtungsbohrungen</b>	
	Referent: Dr. Delisle, BGR	330—342
	<b>Bewegung des Grundwassers</b>	
	Referent: Dr. Schelkes, BGR	344—357
12.00 bis 12.30 Uhr	Ko-Referat zu den fünf vorausgegangenen Referaten	
	Ko-Referent: Dr. Stolpe, Arbeitsgemeinschaft Hydrogeologie und Umweltschutz, Aachen	359—370
13.00 bis 14.30 Uhr	Mittagspause	

	<b>Themenkreis 5:</b>	
	<b>Arbeitsmethoden und Zwischenergebnisse zum Thema Salzstock</b>	Seite
14.30 Uhr	<b>Schichtenfolge und Tektonik im Salzstock</b>	
	Referent: Dr. Bornemann, BGR	392—409
	Ko-Referent: Dr. Mauthe, Universität Hannover	411—417
15.15 Uhr	Diskussion	
14.45 Uhr	<b>Elektromagnetische Hochfrequenzverfahren</b>	
	Referent: Dr. Nickel, BGR	419—433
	<b>Untersuchung von Laugenzuflüssen</b>	
	Referent: Dipl.-Ing. Grübler, Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe mbH (DBE), Peine	435—444
	<b>Kriechverhalten der Salzgesteine</b>	
	Referent: Dr. Hunsche, BGR	446—453
	<b>Standfestigkeit des Salzgebirges</b>	
	Referent: Dr. Wallner, BGR	455—463
	<b>Untersuchungen zur seismischen Stabilität und Aufbau eines Seismometer- Netzes zur Untersuchung der seismischen Aktivität</b>	
	Referent: Dipl.-Phys. Henger, BGR	464—473
16.45 Uhr	Pause	
17.15 Uhr	Diskussion	
17.45 Uhr	<b>Themenkreis 6:</b>	
	<b>Weiteres Programm der Erkundung</b>	
	Referent: Dipl.-Ing. Pitz, DBE	527—533
18.00 Uhr	Diskussion	
19.30 Uhr	Schlußworte und Ende der Veranstaltung	

## Überarbeitetes Protokoll

der Informationsveranstaltung über Zwischenergebnisse  
der Standorterkundung Gorleben am 15./16. Mai 1981  
in Lüchow, Gildehaus

---

Dr. Ziegler: Meine sehr geehrten Damen und Herren!

Ich eröffne die Informationsveranstaltung über Zwischenergebnisse der Standorterkundung Gorleben und heiße Sie herzlich willkommen. Mir ist es von Amts wegen zugefallen, diese Veranstaltung zu leiten. Es ist mir zunächst eine angenehme Pflicht, Sie im Auftrag von Herrn Bundesminister Andreas von Bülow zu grüßen. Herr Bundesminister von Bülow verbindet mit diesem Gruß die Hoffnung, daß diese Veranstaltung zur umfassenden Information der Öffentlichkeit und zur Versachlichung der Diskussion beitragen möge.

Dies ist eine gemeinsame Veranstaltung des Bundesministeriums des Innern und des Bundesministeriums für Forschung und Technologie. Ich darf Ihnen daher auch die Grüße des Bundesministers des Innern überbringen. Die Tatsache der gemeinsamen Veranstaltung kommt auch darin zum Ausdruck, daß mit mir Herr Luer vom Bundesministerium des Innern am Podiumstisch Platz genommen hat.

Die Leitung der Veranstaltung liegt in meinen Händen. Diese Aufgabe werde ich mir aber morgen mit Herrn Prof. Heinz Haber teilen. Ich bin sehr froh darüber, daß es gelungen ist, einen so prominenten Wissenschaftler für die Moderation der Diskussionen des morgigen Tages zu gewinnen. Der wissenschaftliche Charakter der Veranstaltung wird damit klar herausgestellt.

Gestatten Sie mir in dieser Einleitung ein paar Hinweise zu meinem Verständnis dieser Veranstaltung.

Ich hoffe, daß hier im Saal kaum jemand sein wird, der ein eindeutiges Ja oder Nein aufgrund der Ergebnisse, die bis jetzt erzeugt worden sind, zur Eignung oder Nichteignung wird aussprechen können. Nun gibt es doch einiges an Fragen. Da stimme ich, soweit ich das in der Kurzfassung gesehen habe, Herrn Mauthe durchaus zu, daß nicht nur günstige Befunde bei der bisherigen Erkundung gefunden worden sind. Um aus meiner Sicht, als Leiter der Veranstaltung des heutigen Tages, Ihnen zu sagen, was ich als solche Fragen und weiter zu klärende Fragen empfinde, will ich doch einiges nennen.

Da ist z.B. das Fehlen durchgängiger toniger Schichten in gegenseitiger Berührung über den ganzen Bereich des Salzstockes, da ist die Aufschleppung dieser tonigen Schichten, die zeigt, daß noch Bewegungsvorgänge des Salzstockes stattgefunden haben in den Zeiten des Tertiär. Da sind die komplizierten Faltungen am Rande des Salzstockes, wie die Tiefbohrungen gezeigt haben. Da gibt es sogenannte Carnallitnester. Da gibt es Laugenzuflüsse.

All dies sind Punkte, die der Klärung und der Diskussion bedürfen, die auch für mich Fragen darstellen.

Die Veranstaltung selbst hat eine Vorgeschichte. Es wäre unfair, sie zu verschweigen. Sie ist ein Ergebnis der Auseinandersetzungen im politischen Raum um die Besetzung der Bohrstelle 1004. Sie hat eine Nachgeschichte - möchte sie wenigstens haben - und dies geht aus einem Brief hervor, den der Bundesminister Baum mit Datum vom 11. Mai an den Bundesverband Bürgerinitiativen Umweltschutz e.V., in Person an Herrn Janning, gerichtet hat. In diesem Brief sind einige Punkte klargestellt, auf die der Bundesverband Wert gelegt hat. Ich halte es für richtig, wenn Sie hierüber in vollem Wortlaut unterrichtet werden. Ich darf zitieren: "Gerne bestätige ich Ihnen, daß die Schachtansatzbohrungen keine Entschei-

dung über den tatsächlichen Schachtanlagebau beinhalten. Die Schachtansatzbohrungen gehören noch zu den Voruntersuchungen, die weitere Erkenntnisse darüber liefern sollen, ob die nach den bisher vorliegenden Ergebnissen als mögliche Standorte für die Schachtanlage in Erwägung zu ziehenden Geländepunkte tatsächlich geeignet sind. Das heißt insbesondere, ob der Salzstock an diesen Stellen die für die Schachtanlage geeigneten Eigenschaften hat." Ich interpretiere, über diese Eigenschaften wird auch, soweit es die Zwischenergebnisse zu lassen, heute und morgen zu sprechen sein. Ich zitiere weiter: "Das Thema der Veranstaltung am 15./16. Mai 198 ist die Information über Zwischenergebnisse der Standorterkundung Gorleben einschl. eines Ausblicks über das weitere Programm der Erkundung. Einzelheiten über den Entscheidungsablauf für ein evtl. Schachtabteufen können auf dieser Veranstaltung noch nicht behandelt werden. Dagegen bestätige ich Ihnen gerne nochmals, daß vor einer Entscheidung über das Abteufen von Erkundungsschächten nochmals eine öffentliche Anhörung über die Ergebnisse der Bohrungen stattfinden wird. Einzelheiten des Entscheidungsablaufes werden insbesondere von der Frage der genehmigungsrechtlichen Behandlung des Erkundungsschachtes abhängen, die zur Zeit noch geprüft wird. Hierzu habe ich bereits mit Schreiben von Herrn Staatssekretär Dr. Hartkopf vom 25. August 1980 an die Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg e.V. mitgeteilt, daß eine Entscheidung über die genehmigungsrechtliche Behandlung des Erkundungsschachtes erst nach Abschluß und Auswertung der Probebohrungen und unter Beteiligung der Öffentlichkeit getroffen werden wird. Ich werde Sie hierzu zu gegebener Zeit gern über das weitere Vorgehen informieren. Mit freundlichen Grüßen."

Soweit das Zitat aus diesem Brief. Ich hielt es für wichtig, weil hiermit doch Weichen gestellt werden für das weitere Vorgehen.

Ich selbst habe mich gefragt, als ich mich auf diese Veranstaltung vorbereitete, weshalb es eigentlich immer eines gewissen Kräftespiels bedarf, um eine Veranstaltung wie diese zu ermöglichen oder zu veranstalten. Wir haben in anderen Bereichen eine Praxis, die mit dem Stichwort Statusbericht gekennzeichnet ist. Ich selbst habe in meinem früheren Verantwortungsbereich, der nichtnuklearen Energieforschung, eine ganze Anzahl solcher Statusberichte initiiert, teilweise selbst geleitet, z.B. mehrere zur Sonnenenergie, rationellen Energieverwendung. Ich will dieses Element Statusbericht auch zu Hause in die Diskussion bringen. Es kann ein Beitrag dazu sein, gezielt, in geeigneter Form, und regelmäßig über das zu unterrichten, was bisher an Erkenntnissen gewonnen worden ist. Insofern ist die heutige Veranstaltung für uns auch ein gewisser Testfall. Es soll sich nämlich zeigen, ob ein Dialog möglich ist in einer fast wissenschaftlichen Form, so wie diese Tagung aufgezo- gen ist, oder ob wir andere Formen der Kommunikationen, der Mitteilung von Ergebnissen, wählen müssen in kleineren Gruppen oder in noch anderer Weise. Jedenfalls hat der Charakter der heute und morgen stattfindenden Veranstaltung hier die Zeichen einer wissenschaftlichen Veranstaltung, eher die Zeichen eines wissenschaftlichen Statusberichtes. Die Referenten sind gebeten worden, sich zu bemühen, dennoch verständlich zu bleiben, für jedermann verständlich. Dies wird auch dadurch ermöglicht werden, daß Sie die Gelegenheit haben, nachzufragen, wenn Fachausdrücke, die dem Fachmann natürlich allzu leicht über die Lippe kommen, wenn Fachausdrücke für Sie für das Verständnis wichtig sind. Ich will auf Beispiele hier verzichten.

Ich erwarte also, daß es möglich sein wird, zunächst zuzuhören - das verlangt ein Referat -, als zweites abzuwägen, und dann erst in die Argumentation einzutreten.

Von dem Charakter einer solchen Veranstaltung, wie ich

ihn skizziere, habe ich gelernt, daß das Durchführen solcher Veranstaltungen Respekt und Achtung vor der Würde der Person auch bei gegensätzlicher Auffassung in der Sache verlangt, daß Toleranz zu zeigen ist und Verständnisbereitschaft gegenüber abweichenden Urteilen, daß Geduld aufgebracht werden muß, um Kommunikationshemmnisse, um nicht gar zu sagen Kommunikationsbarrieren abzubauen, und daß ein beachtliches Maß an Diskussionsdisziplin auch dazu gehört, beim Thema zu bleiben. Um diese Disziplin wird sich Herr Janning gleich noch bemühen - das ist eine erste Änderung der Einleitung, die ich ankündigen muß -, indem er andere Fragen, die verständlicherweise hier in Gorleben auch anstehen, wie Zwischenlager, wie Schließung der Entsorgungskette vom Zwischenlager zum Endlager, wie es diskutiert wird, um also diesen anderen Fragen eine gewisse Richtung zu geben und die Diskussion jetzt auf die Ergebnisse der Bohrungen wirklich zurückzuschneiden.

Einige kleine Regeln möchte ich noch als Leiter des heutigen Tages Ihnen nennen, von denen ich wünsche, daß sie eingehalten werden. Ich bitte zunächst die Referenten, die Zeiten strikt einzuhalten, möglichst zu unterschreiten, damit wir noch mehr Raum für das Gespräch, für die Diskussion gewinnen können. Wir haben zwar, ich habe es aussummiert, rund 3 Stunden Diskussionszeit eingeplant; mehr wäre aber besser. Ich bitte alle, die in der Diskussion sich zu Wort melden, sich kurz zu fassen, damit für die Antwort und für andere Diskussionsredner ebenfalls Zeit bleibt. Ich darf ferner darum bitten, daß alle Referenten zu einem Themenkreis hier an den Plätzen rechts und links des Podiumstisches Platz nehmen, damit in der Diskussion die jeweiligen Referenten immer kurz angesprochen werden können und eine Kommunikation stattfinden kann, wer am besten auf die gestellte Frage antwortet, wenn nicht jemand gezielt angesprochen ist.

Ich darf Ihnen noch meine beiden Assistenten vorstellen, die Ihnen weitgehend persönlich bekannt sein werden, die mich unterstützen in der Leitung der Tagung, Herrn Wilhelm Kulke von der Informationsstelle des Bundes und des Landes und Herrn Janning von der Bürgerinitiative Lüchow-Dannenberg.

Ich darf dann zunächst Herrn Janning bitten, eine kurze Erklärung abzugeben.

Ich danke Ihnen.

Janning:

In der Vorbereitung auf diese Veranstaltung sind wir wiederholt gefragt worden: Wie wird denn das jetzt hier ablaufen heute und morgen? In der Tat, es gibt eine Geschichte und es gibt auch Geschichten der öffentlichen Veranstaltungen und der öffentlichen Diskussionen über die Problematik der hier geplanten atomtechnischen Anlagen. Ich möchte hier im Namen der Bürgerinitiative Umweltschutz Lüchow-Dannenberg deswegen folgende Erklärung abgeben, die das Ziel hat, die gesamte Problematik anzusprechen, nichts auszuklammern, andererseits aber zur Konzentration auf hier anstehende Fragen beizutragen. Das sind Fragen, die uns hier alle bewegen, die wir aber möglicherweise an diesem Tage nicht vollständig klären können, wozu aber diese zwei Tage sehrwohl beitragen können.

Gerade noch in Erinnerung an die gestrige Ratssitzung in Gartow ist zu sagen, wir leben in diesem Moment in einer Phase, in der die atomaren Zwischenlager hier in den Kreis geholt werden sollen, obwohl die Sicherheitsgutachten dafür noch nicht fertig sind. Wir haben die Anhörungsmöglichkeit im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren hierfür nicht annehmen können, weil wir nicht einsehen, daß an zwei verschiedenen Stellen der Bundesrepublik zur gleichen Angelegenheit mit zweierlei Maß gemessen wird. So ist in Ahaus das Genehmigungsverfahren für

das zentrale Zwischenlager ausgesetzt, eben weil diese Sicherheitsgutachten noch fehlen, hier in unserem Kreis aber läuft alles ohne diese weiter. Uns ist noch frisch und ungut in Erinnerung, daß DWK und BLG, Brennelement-lagergesellschaft Gorleben, zum Sicherheitskonzept der Brennelementbehälter keine schlüssigen Vorstellungen entwickelt haben, die sie uns vortragen konnten. Wir haben immer noch keine justiziable Gewähr, daß nicht doch eine Wiederaufbereitungsanlage als fehlendes Glied in der Kette zwischen Zwischenlager und Endlager hier gebaut wird. Wir müssen befürchten, daß eine Brennelement-Konditionierungsanlage, im Ausmaß und Gefährdungspotential einer Wiederaufbereitung in nichts nachstehend, hier im Kreis als zusätzliche Entsorgungseinheit errichtet wird.

Wir müssen uns fragen, ob und inwieweit bei Ansiedlung der Zwischenlager hier die volle Entscheidungsfreiheit über das Endlager noch gegeben ist. Wir müssen uns fragen, wie gegebenenfalls geeignetere geologische Formationen zusätzlich zum Gorlebener Salzstock überhaupt noch gefunden werden können, wenn bis 1985 ein Endlagerstandort benannt werden muß. Wir verstehen nicht das Flickwerk des Beschlusses der Länderchefs, daß Zwischenlagerung eine ausreichende Entsorgungsvorsorge sein soll, die rechtfertigt, weiterhin Atommüll zu produzieren. Wir verstehen auch nicht, daß die Länderchefs bis 1985 ein Endlager benannt haben wollen, wenn die Experten sagen, daß vor 1990 nicht über das Ja oder Nein des Endlagerbergwerkes Gorleben entschieden werden kann. Warum werden die Entsorgungsnotwendigkeiten des atomaren Brennstoffkreislaufes und die Versorgungsentscheidungen im Energiesektor nicht aufeinander abgestimmt, wie es die Enquete-Kommission "Zukünftige Kernenergiepolitik" empfiehlt? Warum wird auf der Entsorgungsseite unter Zeitdruck gearbeitet?

Bei solch brüchiger Strategie wird von uns Bürgern viel

Disziplin abverlangt bei der Bereitschaft, hier mitzuarbeiten. Wir wollen diese Disziplin hier heute halten, auch wenn wir feststellen, daß der Dialog mit dem Bürger einseitig abläuft, so daß wenig von unserer Ernsthaftigkeit zurückwirkt auf die Verantwortlichen, so wenig, daß der Bundeskanzler kürzlich uns als Schreihälsa oberlehrerhaft abkanzelte.

Wir aber wollen und müssen mitreden, denn es geht um unsere Sicherheit beim Zwischenlager, beim Endlager, bei einer Wiederaufbereitungsanlage oder einer Brennelement-Konditionierungsanlage. Wir müssen uns zusammensetzen mit Technokraten und Experten. Wir erfahren den Bruch zwischen deren Fakten und Zahlen und unseren Gefühlen. Wir lassen uns oft auf deren Zahlen ein. Wie groß aber ist deren Bereitschaft, in ihre Zahlen auch unsere Gefühle mit einzubeziehen?

Wir haben neben dem Bedürfnis nach Information und erster Bewertung der Bohrerergebnisse die große Erwartung, daß unter Einbeziehung der Untersuchungsergebnisse auch von anderen Standorten und vor Eintritt in Genehmigungsschritte und Planfeststellung ein umfassendes Hearing als politische Veranstaltung in der Art Rede - Gegenrede zur Technik der Wiederaufbereitung auch hier zum Konzept der Endlagerung durchgeführt wird.

Herr Minister Baum hat zugesagt, daß so etwas geschehen kann, er hat nicht die Rahmenbedingungen und den Zeitpunkt genannt. Er bestätigte aber, daß dies vor Abteufen von Schachtanlagen geschehen werde. Inwieweit nun die Ende dieses Jahres beginnenden Schachtansatzbohrungen noch die Freiheit für ein Ja oder Nein zum Schachtanlagenbau offenlassen, ist eine knifflige Aufgabe für Definitionsakrobaten. Wir erwarten von der heutigen Bildungsveranstaltung, daß sie auch in dieser Frage uns

Bürgern Klarheit bringt. Diese Veranstaltung ist ein Prüfstein für die Stichhaltigkeit eines Entsorgungskonzeptes, aber auch ein Prüfstein für die Glaubwürdigkeit der dafür politisch Verantwortlichen.

Soweit die Erklärung der Bürgerinitiative. Ich füge als letztes einen persönlichen Satz hinzu. Ich wünsche uns, daß wir noch genügend Freiheitsgrade und noch genügend Muße haben, alle Argumente aufeinander einwirken zu lassen.

Vielen Dank.

Dr. Ziegler:

Vielen Dank, Herr Janning, für diesen umfassenden Anriß des Themas, das sich mit dem Stichwort Gorleben verbindet. Es sind viele Fragen formuliert worden, sehr klar formuliert worden, sie gehören, wie Sie selbst dargestellt haben, nicht alle zu unserem heutigen Thema.

Ich fühle mich aber sehr wohl verantwortlich dafür, auch für diese Fragen zumindest die Möglichkeit eines kurzen Eingehens anzubieten. Ich schlage Ihnen vor, daß ich heute Abend, sobald wir die Fachdiskussion abschließen können, evtl. zusammen mit dem einen oder anderen Experten, der zufällig hier ist, diese Fragen zu diskutieren. Dies biete ich Ihnen an, damit die Möglichkeit besteht, in den kurzen Diskussionen nach den einzelnen Themenkreisen sich wirklich auf die hier vorgetragene Sache zunächst zu konzentrieren und die allgemeineren Fragen dann heute Abend abzuhandeln. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie diesen Vorschlag annehmen würden.

Ich schlage vor, daß wir dann in den ersten Themenkreis eintreten, Themenkreis 1: Kenntnisse vor der Auswahl des Salzstockes Gorleben.

Es gab in begrenztem Umfang solche Kenntnisse, darüber wird uns Herr Dr. Jaritz von der Bundesanstalt für Geo-

wissenschaften und Rohstoffe jetzt unterrichten. Wir werden im weiteren Verlauf des Tages sehen, inwieweit diese Vorkenntnisse bestätigt oder nicht bestätigt worden sind.

Herr Jaritz, bitte.

Dr. Ziegler:

Vielen Dank, Herr Prof. Grimmel, auch Ihnen für die präzise Aufzählung zahlreicher Fakten, die die Geowissenschaft schon lange beschäftigen und sicherlich noch weiter und länger beschäftigen werden. Davon gehe ich aus. Ich kann nicht annehmen, daß wir all diese Fakten heute hier neu ausdiskutieren können.

Ich darf zunächst anregen, dahinten noch freie Plätze zu nutzen, für diejenigen Damen und Herren, die noch draußen sind, und sich eigentlich nun an der Diskussion beteiligen wollten. Auch da drüben sehe ich noch freie Plätze, es ist also möglich, noch hereinzukommen.

Ich darf zweitens darauf hinweisen, Herr Kulke machte mich darauf aufmerksam, daß von allen Referaten Kurzfassungen, wie sie vorher eingereicht worden sind, in größerer Stückzahl vervielfältigt worden sind und dort wohl am Ausgang verfügbar sind. Für diejenigen Damen und Herren, die sich diese Kurzfassungen noch nicht beschafft haben, besteht dann noch die Möglichkeit, sich diese Kurzfassungen zu holen.

Ich darf die Diskussion zum 1. Themenkreis eröffnen und darf vorher noch aus meiner Sicht das knappe Resümee der beiden letzten Vorträge hier an die Tafel werfen.

Herr Vierhuff hat ja im wesentlichen gesagt: Salzstock bildet sich an der Oberfläche nicht aus; keine Subrosionssenken; vorhandene Senken werden mit Wind erklärt und nicht mit Ablaugung.

Hydrogeologie: um darüber Aussagen zu machen, sind Untersuchungen nötig; quartäre Rinne wurde vermutet. Lage etwas anders heute als damals vermutet.

Herr Grimmel hat viele Fakten aufgezählt, die ich nicht alle schriftlich mitverfolgen konnte. Er hat zahlreiche

ökonomische, er hat Forst- und Landwirtschaft genannt, ökologische, z.B. Feuchtgebiete internationalen Rangs, und geologische Fakten in großer Zahl aufgezählt, die nach seiner Auffassung gegen die Wahl von Gorleben sprechen und er hat auch seine mehr wohl wissenschaftliche These - so verstehe ich's - erneut untermauert: es gibt quartäre Tektonik. Auf diese Formel habe ich es mal versucht zu bringen, um es ganz knapp hier für die Diskussion zusammenzuraffen.

Ich darf nun fragen, wer möchte das Wort ergreifen zu dem einen oder anderen Punkt und Fragen stellen?

Pfeifer:

Meine Damen und Herren, selbst wenn man davon, wie ich, ausgeht, daß die Lebensdauer der Atomtechnik nur noch auf wenige Jahre oder Jahrzehnte beschränkt sein wird, müssen wir und auch noch Generationen nach uns, wahrscheinlich noch einige hundert Jahre mit dem Problem des Mülls uns befassen. Bereits aus dem Vorhergegangenen, was hier vorgetragen wurde, ist erkennbar, wie schwierig die Thematik ist und ein Laie kann das weiß Gott nicht übersetzen und verstehen. Ich würde sagen, hier nützt auch mit Sicherheit nicht mal ingenieurmäßiges Denken, hier nützen nur noch Erkenntnisse von Geologen und Spezialwissenschaftlern, die gegeneinander abgewogen werden müssen und das einzige, was wir tun können, ist für uns Vergleiche anzustellen, ein Urteil können wir uns sicher nicht bilden. Ich habe mit einiger Verwunderung zur Kenntnis genommen, daß in dem ausgewiesenen Themenkreis die Frage, ob ein Salzstock, ob Salz grundsätzlich zur Einlagerung von hochradioaktiven Abfällen geeignet ist, überhaupt nicht angesprochen wird, und ich bitte den Herrn Vorsitzenden, mir, vielleicht in einer späteren Runde, Gelegenheit zu geben, mit entsprechenden Wissenschaftlern darüber zu diskutieren. Zurück zum Themenkreis. Herr Jaritz sprach da-

von, daß unter dem Salzstock Gorleben wahrscheinlich kein Gas vorhanden ist. Ich habe mal irgendwo in einer Studie aus Rußland gelesen, daß russische Wissenschaftler feststellen, wenn man Gasvorkommen in groß-technologischem Maße ausbeutet, dann brechen sehr oft Salzstöcke ein, die dann Erdbeben hervorrufen. Die erste Frage also an Herrn Jaritz, ich möchte sie nach der Beantwortung weiterführen, ist die, wir beuten ja in Wustrow Gas aus, das ist ja wohl der Wustrower Salzstock, der hat sicher auch so viel mit dem Gorlebener nicht zu tun, aber immerhin halten Sie die Möglichkeit für nicht ausgeschlossen, daß solche Einbrüche, wie ich sie eben angedeutet habe, auch in Wustrow vorkommen können, das könnte sich ja denn in Form von tektonischen Bewegungen auf den Salzstock Gorleben ausdehnen. Und wie kommen Sie dazu, zu sagen, daß unter dem Salzstock Gorleben kein Gas ist, während unter dem Wustrower Salzstock eben Gas vorhanden ist.

Dr. Jaritz: Es wurde in beiden Fällen gebohrt, im Bereich Wustrow waren die Bohrungen fündig. Die Bohrung Gorleben Z 1 wurde von der Gewerkschaft Brigitta, die die Bohrung abgeteuft hat, als nicht fündig gemeldet und verfüllt. Zur Frage nach Setzungen infolge von Gasförderung: Sie hängen von der Mächtigkeit des gasführenden Horizontes und von seinem Porenvolumen ab, das ist im einzelnen zu berechnen. Bei den kleineren Gaslagerstätten, wie wir sie haben, sind die Setzungen jedenfalls unbedeutend. Es ist ausgeschlossen, daß solche Setzungen, wie sie z.B. in Wustrow zu erwarten sind, den Salzstock in irgendeiner Weise schädigen können. Derartige Setzungen haben mit tektonischen Bewegungen des Untergrundes nichts zu tun.

Dr. Ziegler: Vielen Dank für Ihre Ausführungen.

Pfeifer: Ich kann das ja nicht mehr wissenschaftlich nachvollziehen, dafür bin ich ja schließlich ein Laie. Aber ich

kann nachvollziehen, daß an der Fährstelle Lenzen, 200 m hinter Ihrer letzten Bohrung, die von der PTB für die Erkundung des Salzstockes durchgeführt wurde, eine Bohrung von der DDR durchgeführt wurde, und diese Bohrung, das war etwa im Jahre 1971/72, ich weiß nicht, bei welcher Tiefe sie fündig wurde, jedenfalls ist der Turm schlicht weggepustet worden und das Gas, was da ausströmte, brannte 8 Tage mit einer 40 m hohen Flamme und zur Zeit wird nach meiner Kenntnis dieses Gas in der DDR in das Gasnetz der DDR eingespeist. Das würde doch bedeuten, daß unter dem Salzstock Gorleben-Rambow sich durchaus Gas befindet und nicht, wie Sie annehmen, kein Gas vorhanden ist.

Dr. Ziegler: Herr Dr. Jaritz, nochmal ganz kurz dazu.

Dr. Jaritz: Was in der DDR passiert ist, entzieht sich meiner Kenntnis. Ein solcher Gasausbruch hat aber mit Tektonik im Untergrund nichts zu tun.

Pfeifer: (unverständlich) ...

Ich habe selber den Gasausbruch an der Fährstelle Lenzen erlebt, weil ich direkt darüber wohne, da habe ich das 8 Tage beobachten können und ich weiß aus Gesprächen mit Bürgern aus Lenzen, daß das Gas auch ausgebeutet wird. Wenn das Gas aber ausgebeutet wird, und wie ich gehört habe, daß der Salzstock Gorleben-Rambow irgendwo zusammenhängt, dann muß ich doch daraus schließen, daß unter dem Salzstock Gas ist; ich kann das nicht anders verstehen ... (unverständlich) ...

Dr. Ziegler: Die Frage ist klar gestellt, Herr Appel will dazu etwas sagen.

Dr. Appel: Ja, zunächst dazu. Meiner Ansicht nach ist der Streit fast müßig. Eine daneben gegangene Bohrung, eine die nicht fündig gewesen ist, ist auf gar keinen Fall ein

Beweis dafür, daß die ganze Struktur nicht irgendwo etwas enthält, was man ausbeuten könnte. Die bisherigen Informationen belegen lediglich, daß die prospektierende Firma ihre Bemühungen eingestellt hat, weil es sich für sie zum damaligen Zeitpunkt offensichtlich nicht gelohnt hat, weiter zu suchen. Ich möchte noch einmal zurückkommen zur Eignungsfrage. Ich kann mich nicht erinnern, im Laufe der Referate auch nur ein Argument gehört zu haben, das für die Eignung des Salzstockes von Gorleben spricht, sondern es werden immer wieder welche genannt, nach denen er wohlmöglich trotzdem geeignet sein könnte. Ich möchte an Herrn Jaritz die Frage stellen, wie zu verstehen ist, daß der Carnallit - trotz des Auffindens von relativ mächtigem Carnallitit - womöglich sogar etwas Gutes habe, weil er nämlich nicht abbauwürdig sei. Das ist doch wohl eine Verkehrung der Argumentationsweise angesichts der Tatsache, daß Carnallit gerade das Mineral ist, das man untertage in einem näheren Umkreis zu einem möglichen Endlager nicht haben will.

Dr. Ziegler: Herr Appel, sind Sie einverstanden, daß die Frage nach der Baustoffwürdigkeit des Carnallit zurückgestellt wird, bis wir die Tiefbohrungen diskutieren oder Profile vor uns haben? Die Frage wird festgehalten, Herr Tamm? Vielen Dank. Ebenso Ihre Anregung, die Eignung von Salz grundsätzlicher Art morgen zu diskutieren und zwar nachmittags um 15.45 Uhr, da sind zwei Vorträge zum Kriechverhalten von Salzgesteinen und zur Standfestigkeit. Da wird dann über das Salz als Medium gesprochen, da passen beide Fragen gut hinein. Sie sind beide mit einverstanden, daß wir es dorthin verschieben? Ich habe noch weitere Wortmeldungen, Herr Pfeifer, ich möchte noch andere ...

Pfeifer: Entschuldigen Sie, Herr Jaritz, wenn ich die Frage als

noch nicht beantwortet betrachte. Sie haben gesagt, Setzungen sind, wenn Gas ausgebeutet wird, unter einem Salzstock durchaus möglich. Das, was ich eben hier angedeutet oder gesagt habe, bedeutet letztlich, wenn die DDR da Gas fördert, daß unter dem Salzstock Gorleben Gas ausgebeutet wird. Würden Sie also Ihre eigenen Worte noch einmal wiederholen, wenn Sie sagen, es finden Setzungen statt, können Setzungen stattfinden, wenn ein Gasfeld unter dem Salzstock ausgebeutet wird. Das würde für den Salzstock Gorleben bedeuten, vorausgesetzt daß das, was ich sage, stimmt und ich kann es einigermaßen belegen, dann würden also erwartungsgemäß, nach Ihrer eigenen Aussage, Setzungen am Gartower Salzstock zu erwarten sein.

Dr. Ziegler: Herr Jaritz, nochmal kurz dazu.

Dr. Jaritz: Wenn das so stimmt, was ich hier nicht überprüfen kann, dann wären Setzungen von maximal einigen Millimetern zu erwarten. Sollte das Gas tatsächlich unter dem Salzstock gefunden worden sein, ebenso wie das nicht brennbare Gas in Gorleben Z 1, so kann es sich jedenfalls nicht um Vorkommen handeln, die miteinander im Zusammenhang stehen. Das ergibt sich aus der Verschiedenartigkeit der Gase.

Dr. Ziegler: Bitte, einer nach dem anderen, wir haben etwas Zeit eingeplant für Diskussionen. Ich möchte diesen Punkt jetzt mal abschließen, halte als Diskussionsleiter aber fest, daß der Frage der Gasvorkommen und der Setzungsbewegungen aus, wie Sie sagen, bereits in Ausbeutung befindlichem Gas nachgegangen werden muß und sie zu klären ist. Herr Duphorn, können Sie im Rahmen Ihres Referates darauf eingehen?

Prof. Duphorn: Ich möchte noch eine Ergänzung nachtragen. Ich war damals zufällig hier im Gelände, als dieser Gasausbruch

war, hier auf dieser Seite der Elbe, nicht der anderen. Ich habe also in Erfahrung bringen können, daß a) diese Bohrstelle nicht direkt über dem Salzstock von Gorleben lag, sondern die liegt etwas weiter ab. Diese liegt bereits in der Randsenke zwischen den beiden Salzstöcken Gorleben und dem nächsten, der dann bei Schnackenburg ansetzt, Aulosen. In der Randsenke, da ist es auch von der Gashöflichkeit her zu erwarten. Und b), ich habe erfahren, nicht offiziell natürlich, daß diese Bohrung eine Endteufe von rd. 4 1/2 km gehabt haben soll, als der Gasausbruch passiert sein soll. Man kann theoretisch die Möglichkeit nicht ausschließen, daß diese Gasvorkommen sich auch unter dem Salzstock Gorleben fortsetzen, aber ich möchte das hier nicht präzisieren. Die Bohrung steht nicht über dem Salzstock Gorleben.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Duphorn, wir haben eine erste vorläufige Antwort, aus dem Gedächtnis zitiert, ich bleibe aber dabei, daß es wert ist, dieser Frage nachzugehen. Ich darf, damit wir nicht völlig aus der Zeit laufen, einmal sagen, wen ich alles als Wortmeldung hier von Herrn Kulke schon benannt bekommen habe. Vielleicht müssen wir die eine oder andere Wortmeldung aus Zeitgründen auf die nächste Runde verschieben. Ich habe zunächst Herrn Kollert, dann ein Herr aus Lüneburg, Dr. Schwarze, Herrn Jaritz, Herrn Seebaß und Herrn Schmitz-Mohr. Zunächst Herr Kollert, bitte.

Kollert: Ich möchte noch auf Herrn Jaritz Bemerkungen vor meinen eigentlichen Fragen zurückkommen zu dem Gas. Ich halte das für einen wichtigen Punkt, der jetzt bereits zum Beginn dieser Befragung aufgetaucht ist. Ich halte es für bedenklich, wenn Sie, Herr Jaritz, gerade eben noch hier behauptet haben, es gäbe kein Gas im Bereich des Salzstockes aufgrund einer Bohrung und jetzt aufgrund von Augenzeugen, aufgrund von Nichtwissenschaft-

lern der Anschein gegeben wird, auch zweifach bestätigt, daß hier Gas in der Nähe vorkommt. Ich möchte Sie fragen, inwieweit stehen Sie hier in Kontakt mit Behörden der DDR? Ist es richtig, daß der äußerst mangelhaft ist? Ist das nicht ein Zeichen dafür, daß die Auswahl dieses Doppelsalzstockes, der unter der Elbe hindurchreicht, von vornherein gehandikapt hat die wissenschaftliche Untersuchung? Außerdem möchte ich Sie fragen, was Sie von dem Kriterium der französischen Geologen halten, die in Bezug auf Endlagerstätten ausdrücklich die Abwesenheit von Rohstoffvorkommen begünstigt sehen wollen, befürworten, deshalb nämlich, weil man nicht gut ausschließen kann, daß kommende Generationen, die möglicherweise kein Wissen mehr über die Endlagerstätte haben, auf der Suche nach Rohstoffen das Endlagerbergwerk erneut anbohren, etwa, weil man Gas sucht, was unter dem Salzstock liegen könnte. Wollte ich Sie kurz ... (Unterbrechung) ...

Dr. Ziegler: Die Gasfrage möchte ich nicht mehr zulassen, Herr Kollert, ich bitte um Verständnis, ich hatte das abgeschlossen. Was Kontakt zur DDR anbelangt, darf ich vielleicht von Staats wegen antworten. Der ist knapp, auch auf wissenschaftlichem Gebiet, das wissen Sie, das kann Herr Jaritz nicht beantworten. Ich möchte Herrn Jaritz bitten, auf Ihre Frage der Abwesenheit von Rohstoffen zunächst zu antworten. Herr Jaritz, bitte.

Dr. Jaritz: Die Abwesenheit von Rohstoffen war selbstverständlich ein Kriterium bei der Auswahl. Das hat die niedersächsische Landesregierung klar ausgesprochen.

Kollert: Es ist also richtig, daß man, falls Gasvorkommen hier in der Nähe vorkommen oder an dem Randbereich des Salzstockes, dieses Kriterium bereits nicht erfüllt ist?

Dr. Jaritz: Das kann man so einfach nicht beantworten.

Kollert: Ich möchte Herrn Ziegler bitten, diese Frage in der zweistündigen Diskussion, die wohl am Ende des heutigen Tages angesetzt ist, nochmal aufzugreifen. Die anderen Fragen sind knapp aber frisch. Es sind von etwa 75 Salzstöcken 3 bekanntgegeben worden, Salzstock bei Wahn, bei Unterlüß, bei Lichtenhorst. Ich möchte fragen, nach welchen Kriterien wurden diese 3 Salzstöcke ausgewählt, welche Behörden wurden bei der Auswahl beteiligt?

2. Ich möchte nach der Auswahl eines vierten, neuen Salzstockes fragen, wie ist der Entscheidungsprozeß abgelaufen in Hannover, welche Ministerien wurden eingeschaltet, welche neuen Erkenntnisse wurden zugrundegelegt? Hat dieser Salzstock Gorleben-Rambow bereits früher auf einer Liste gestanden? Warum hat man ihn nicht gleich ausgewählt zu einer ersten Untersuchung?

Drittens möchte ich die beiden Referenten fragen, nicht die Ko-Referenten, welche wissenschaftlichen Institutionen beteiligt waren bei dem Auswahlprozeß der Landesregierung, welche Bundesanstalten? Und dann möchte ich alle hier anwesenden Referenten fragen, ob einer der hier anwesenden Referenten, die ja aufgrund ihrer Anwesenheit offensichtlich zu der Creme der Geowissenschaftler gehören, in der Lage ist, über Salzstöcke und Endlagerstätten Bewertungen anzustellen, ob einer der hier anwesenden Wissenschaftler von der Landesregierung angehört wurde, befragt wurde, und wann es war, vor der Auswahl des Salzstockes Gorleben-Rambow?

Und die letzte Frage, ich möchte von den anwesenden Referenten wissen, welcher der Referenten von den 17 Punkten, die Herr Grimmel vorgetragen hat, welcher dieser 17 Punkte anerkannt bzw. welcher diese Punkte nicht anerkannt werden, mit welchen Argumenten? Danke.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Kollert, das war eine ganze Serie von Fragen, wir könnten vielleicht den ganzen Nachmittag

darüber diskutieren. Ich wollte nun zunächst einen Vorschlag zum Verfahren machen, den mir Herr Janning eben zurief. Viele Fragen reißen eine lange Beantwortung eigentlich an. Wenn Sie jetzt nach dem Entscheidungsprozeß fragen, dann kann man das nicht in 2 Sätzen und 2 Minuten abtun, das werden Sie selbst verstehen. Und wenn wir im Laufe der Diskussion heute und morgen eine ganze Anzahl solcher Punkte, die aus Ihrer Sicht erklärungsbedürftig sind und der Beantwortung bedürfen, aufreißen können, sie auf einer Liste sammeln, dann finden wir vielleicht jemanden, der bereit ist, sie am Schluß nochmal zusammenzustellen und dann eine Beantwortung in schriftlicher Art versuchen. Ich möchte auf eines hinweisen, Herr Kollert: Sie haben die Wissenschaftler, die hier sind für die erste Runde und in der Diskussion vorne sitzen, recht persönlich gefragt, ob sie dabei waren beim Entscheidungsprozeß. Ich glaube, damit ist es nicht getan, denn diese Antwort ist für mich gar nicht so wichtig.

Kollert:

Ich versuche, es knapper zu fassen. Welche wissenschaftlichen Kriterien wurden angewandt für die Auswahl der 3 Salzstöcke Wahn, Unterlüß und Lichtenhorst? Warum war Gorleben-Rambow damals nicht dabei?

Dr. Ziegler:

Darf ich sofort antworten, weil ich das präzise weiß? Die Kriterien im einzelnen kann man nachlesen in dem Beitrag, den wir vor rd. einem Jahr rausgebracht haben, Diskussionsbeiträge zu Kriterien für die Auswahl von Endlagern, lautet der Titel. Es sind dort mehrere, die beschrieben sind.

Welche Behörden waren beteiligt, weiß das jemand hier in der Runde? Ich selbst kann darauf nicht antworten. Ich sehe, darauf können wir heute nicht antworten, die Frage muß stehenbleiben.

Es gab bei der Standortauswahl das Kriterium, grenz-

nahe Salzstöcke werden ausgeschlossen. Dies war ein Kriterium, was auf Fachebene diskutiert worden war, aber kein von oben, von politischer Ebene her vorgegebenes Kriterium.  
Zusatzfrage?

Hirsch (HH): Die Anmerkung, diesen grünen Katalog sieht man nicht mehr.  
(unverständlich)

Dr. Ziegler: Ich höre, es gibt ihn noch.

(Zwischenruf): Schon wieder?

Dr. Ziegler: Unverändert.  
Der gilt nicht in der ursprünglichen Fassung, das ist ja ein Zitat, was dort gemacht ist.  
Herr Kollert, bitte.

Kollert: Meine Anmerkungen, ich halte es für unglaublich, daß bei den zu entscheidenden Ministerien nur ein Gesamtkriterienkatalog vorlag über den Gesamtanlagenkomplex einschl. Wiederaufarbeitung, Brennelementefabrik, Konditionierungsanlagen und Endlagerbergwerk und daß nicht ein gezielter geologischer Kriterienkatalog vorlag für die Auswahl des Salzstockes alleine, denn das ist ja das wichtigste, die anderen Bedingungen sind ja meiner Auffassung nach wohl eher danach zu richten, welcher Salzstock auszuwählen ist, also wohin ich die Anlage dann stelle. Auf den Salzstock nämlich, der am besten geeignet ist. Das ist nämlich das Problem, was uns alle beschäftigt, die Endlagerung für so lange Zeiträume.

Dr. Ziegler: Die Endlagerung war doch eingeschlossen in den Kriterien, oder nicht?

Kollert: Ich akzeptiere, ich kann es nicht verstehen, daß nicht

ein unabhängiger Kriterienkatalog zur Auswahl der Salzstöcke, über die Bohrungen begonnen wurden, vorgelegen hat.

Dr. Ziegler: Gut, Sie haben Ihr Verständnis geschildert, wir nehmen das zur Kenntnis. Die nächste Frage bitte.

Kollert: Die nächste Frage in Kurzform war, welche fachlichen Institutionen, welche Ministerien, waren beteiligt bei der Auswahl dieser Salzstöcke, insbesondere jetzt bei Auswahl oder Hinzuziehung als vierte Lösung, des Salzstockes Gorleben-Rambow? Und gleich dazu, welcher der hier anwesenden Wissenschaftler, ich meinte alle, die hier anwesend sind, auch die vielleicht erst morgen sich vorstellen werden, wurde von der niedersächsischen Landesregierung angehört oder befragt? Oder wissen die hier anwesenden Referenten, daß ein Kollege von ihnen befragt worden ist?

Dr. Ziegler: Wer kann darauf antworten? Ich selbst war zu der Zeit noch nicht in dem Bereich tätig.

Dr. Kühn: Meine Name ist Kühn, Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung. An der seinerzeitigen Standortauswahl waren eine ganze Reihe von Institutionen beteiligt, die Standortuntersuchung wurde ausgeführt von der Fa. KEWA im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie. Darunter waren weiterhin beteiligt unser Institut, Institut für Tieflagerung der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, und es waren von der Fa. KEWA eine Reihe von Kontakten zu der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe über Unterlagenmaterial hergestellt worden. Soweit zur Auswahl der drei eingangs zitierten Standorte. Wer auf der Seite der niedersächsischen Landesregierung an der Auswahl des Standortes Gorleben beteiligt war, entzieht sich meiner Kenntnis.

Dr. Ziegler: Herr Kollert, bitte.

Kollert: Eine Anmerkung, es scheint so, daß erstens bei der Wahl der drei Salzstöcke ein Industrieunternehmen, die KEWA, zusammengesetzt aus Bayer, Hoechst, Nucem etc., die Federführung hatte, also keine Behörde, keine staatliche Institution, und daß zweitens offensichtlich keiner der hier anwesenden Fachleute vor Auswahl des Salzstockes Gorleben-Rambow befragt worden ist.

Als letzte Frage, ich möchte gerne wissen, hauptsächlich von den beiden Referenten Herrn Vierhuff und Herrn Jaritz, aber auch von anderen, welche der Merkpunkten auf der 17 Punkte umfassenden Liste von Herrn Grimm sie bezweifeln und mit welchen Argumenten, vielleicht in kurzer, knapper Fassung.

Dr. Jaritz: Mir liegen diese 17 Punkte nicht vor. Wenn ich das auswendig machen soll, muten Sie mir etwas Unmögliches zu. Pauschal würde ich keinen Punkt anerkennen, denn es ist in keinem Punkt von Herrn Grimm etwas bewiesen worden. Geben Sie mir die 17 Punkte bitte schriftlich, dann werde ich gern im einzelnen Stellung nehmen.

Dr. Ziegler: Herr Jaritz, ich gebe Ihnen drei Punkte, auswahlweise, nur um die Diskussion zu versachlichen. Darf ich das tun?  
Ich finde es sehr gut, wenn Herr Grimm vielleicht die Gelegenheit hat, bis zur Hauptdiskussion um 17.30 Uhr eine Liste zu erstellen, damit wir dann Gelegenheit haben, darüber zu diskutieren. Ich möchte aber in Zweifel ziehen, daß das Argument, Herr Jaritz, daß Herr Grimm es nicht selbst bewiesen oder gemacht hat, nicht unhaltbar ist. Sie können nicht von einem einzigen Wissenschaftler verlangen, daß er während seiner gesamten Dienstzeit alle Fragestellungen selbständig alleine, ohne Zurhilfenahme wissenschaftlicher Literatur und Zitate, ausarbeitet.

Ich höre eben, daß die 17-Punkte-Liste von Herrn Grimm kopiert wird und daß wir dann in der großen Diskussion die Punkte nach und nach abhandeln können. Es läßt sich viel leichter machen, wenn das Punkt für Punkt vorliegt; ich bitte um Ihr Einverständnis, wenn wir es so machen.

Prof. Duphorn: Ich stelle mich Ihnen vor, mein Name ist Duphorn, Universität Kiel. Bevor die Emotionen jetzt noch mehr angeheizt werden, möchte ich vorschlagen, daß wir diese Frage auf morgen zurückstellen, denn morgen werden doch erst die Zwischenergebnisse vorgelegt, die zu den einzelnen 17 Punkten Stellung nehmen, und wir laufen jetzt Gefahr, uns hoffnungslos zu verzetteln. Geben Sie uns die Chance, daß wir morgen unsere Ergebnisse hier detailliert auf den Tisch legen und dann können wir detailliert darüber diskutieren. Das ist mein Vorschlag.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Duphorn. Wir müssen schon aus rein zeitlichen Gründen und aus sachlichen Gründen, wie Sie richtig darstellen, diesem Vorschlag folgen. Ich habe vorhin schon mal gesagt, wer noch alles auf meiner Rednerliste steht. Aus zeitlichen Gründen möchte ich jetzt, weil die Punkte doch immer einen größeren Kreis auch umfassen, die Rednerliste abschließen mit dem Herrn aus Lüneburg, der sich bitte zunächst vorstellen möge.

Künzel: Mein Name ist Mathias Künzel von der Zeitschrift "Gorleben aktuell" aus Lüneburg. Ich möchte den Äußerungen von Herrn Dr. Jaritz zwei Sätze entgegenhalten aus der Zeitschrift "Atomwirtschaft - Atomtechnik" aus dem Jahre 76. Es handelt sich um einen Aufsatz mit der Überschrift "Behandlung und Beseitigung radioaktiver Abfälle in staatlicher Sicht". Er wurde geschrieben von Vertretern des Bundesforschungsministeriums.

Dr. Ziegler: Wem, bitte?

Künzel:

Und zwar von den Herren M. Hagen und P.R. Randl, Bonn. Diese Äußerungen, diese beiden Sätze lauten folgendermaßen, wir schreiben den Zeitpunkt 76:

In der jetzt anstehenden Phase ist es notwendig, an einigen denkbaren Standorten ausführliche Voruntersuchungen zur Geologie, Hydrologie, Meteorologie, Baugrundbeschaffenheit u.a. durchzuführen, um Daten und Entscheidungskriterien für die endgültige Standortwahl im atomrechtlichen Genehmigungsverfahren erarbeiten zu können. Es ist beabsichtigt, diese Standorterkundung zunächst an drei möglicherweise geeigneten Standorten in Norddeutschland im Laufe des nächsten Jahres soweit abzuschließen, daß gegebenenfalls eine Standortvorauswahl getroffen und das atomrechtliche Standortgenehmigungsverfahren eingeleitet werden kann. Ende des Zitats.

Ich möchte bei diesen Äußerungen voranstellen, daß natürlich meinen beiden Vorrednern vollkommen zuzustimmen ist, daß weder die Beschränkung auf das Medium Salz noch die Beschränkung auf drei Salzstöcke Kriterien für ein Problem uns geben können, daß eben für Zehntausende von Jahren die Menschheit betroffen wird. Das möchte ich vorwegstellen. Dennoch zeigt das, was ich vorgelesen habe, daß die in dem Referat von Herrn Jaritz ja m.E. vorgespielte Einigkeit der Bundes- und der Landesbehörden real so nicht bestanden hat. Wir können ganz klar nachvollziehen, daß seitens der Bundesbehörden, das ich gerade vorgelesen hatte, drei, mindestens drei Standorte parallel untersucht werden sollten, während die Landesregierung Niedersachsen bekanntlich sich darauf beschränken wollte auf einen Standort und das bisher auch getan hat.

Ich habe nun zwei Fragen. Eine Frage an die Herren anwesenden Geologen, ist es vom sicherheitstechnischen,

also vom geologischen Wissen her positiver zu bewerten, daß anstatt von drei Salzstockstandorten nur ein einziger untersucht wird? Ist dies sicherheitstechnisch von Vorteil oder von Nachteil?

Meine zweite Frage an den Vertreter, der hier von Staats wegen zu Auskünften in der Lage ist, Herrn Ziegler, evtl. auch Herrn Randl, der hier ja anwesend sein soll, den Autor dieses Artikels, können mir die Herren die Aussagen von Herrn Jaritz aus seinem Referat bestätigen, daß der Verzicht der Bundesregierung oder auch der Landesregierung, eben ursprünglich diese drei vorgesehenen Standorte zu untersuchen, daß dieser Verzicht zustande kam, weil sich an diesen Orten politischer Widerstand geregt hat? Können mir also die Herren von Staats wegen hier bestätigen, daß die alleinige Beschränkung auf den Standort Gorleben ausschließlich aus politischen Erwägungen und nicht aus sicherheitstechnischen Erwägungen zustande gekommen ist? Ich bitte, auf diese beiden Fragen eine Antwort zu bekommen.

Dr. Ziegler: Herr Randl, bitte.

Dr. Randl:

Meine Name ist Randl, ich bin vom BMFT, nachdem ich freundlicherweise hier eben zitiert worden bin, darf ich durchaus betonen, daß ich voll und ganz aus wissenschaftlicher Sicht noch zu der Aussage von damals stehe. Ich bin der Überzeugung, daß es sinnvoller gewesen wäre, wenn wir das vom Bund damals vorgeschlagene Konzept weiter verfolgt hätten, an mehreren Standorten zu untersuchen und den besten Standort dann auszuwählen. Die Landesregierung von Niedersachsen hat sich diesem Vorschlag des Bundes nicht angeschlossen. Sie hat im Februar 1977 den Standort benannt. Die Bundesregierung hat daraufhin immerhin fünf Monate gebraucht, um dem Standortvorschlag von Niedersachsen und dem weiteren Vorgehen zu entsprechen, was bedeutet, daß

es nicht im Interesse der Bundesregierung lag, nur einen einzigen Standort zu betrachten. Was den Standort Gorleben angeht: Herr Kühn hat es vorhin schon gesagt, wie die Standorterkundung durchgeführt worden ist, die Standorterkundung ist durchgeführt worden von einer Industriefirma, diese Aussage ist richtig, diese Aussage ist aber insoweit wieder zu relativieren, als hier geologische Dienste, z.B. das Nieders. Landesamt für Bodenforschung, eingeschaltet waren, die auch entsprechende Gutachten dazu gemacht haben. Der Standort Gorleben war ein Standort, der von vornherein in der Diskussion war, der vom Bund aus Gründen der politischen Lage und der geographischen Lage nicht weiter in Betracht gezogen worden ist. Die dem Bund vorliegenden Erkenntnisse hatten bereits in der Vorauswahl klargemacht, daß Gorleben einer der Standorte war, die man in die drei Standorte der engeren Wahl hätte einbeziehen müssen.

Dr. Ziegler: Schönen Dank, Herr Randl. Es bleibt noch eine kleine Variante der Frage von Herrn Künzel offen, ob es der politische Widerstand an den anderen Standorten war, der zu einer Neuwahl geführt hat, meines Wissens nein.

Dr. Randl: Ich glaube, ich sollte dazu auch noch kurz Stellung nehmen, ich hatte es eben aus den Augen verloren. Es hat keinerlei Gründe gegeben, aus politischen bzw. Gründen des örtlichen Widerstandes irgend etwas zu verändern am Konzept des Bundes. Wir haben immerhin in Lutterloh eine Bohrung niedergebracht unter normalen Verhältnissen, und die Situation, die sich für Sie jetzt darstellt, hat sich ausschließlich aus der Entscheidung der Nieders. Landesregierung ergeben.

Dr. Ziegler: Ja, schönen Dank. Ich möchte Sie um Verständnis bitten, wenn ich mit Blick auf die Uhr die Rednerliste an der Stelle einmal schließe, die Redner aber stehen lasse, und zwar, ich wiederhole das, als nächsten Herrn Dr.

Schwarze, Herrn Jaritz, Herrn Seebaß, Herrn Schmitz-Mohr, Herrn Wollny und Herrn Thies Ganzer. Damit wir nicht allzu sehr aus dem Zeitrahmen laufen und auch richtig heute Abend rechtzeitig in die ausführliche Diskussion eintreten können, möchte ich gerne in den Themenkreis 2 eintreten, der schon vor 10 Minuten hätte beginnen sollen. Ich darf den Herren Referenten und Ko-Referenten herzlich danken für Ihre Beiträge und Ihre klaren Darstellungen und die Referenten des Themenkreises 2 bitten, hier nach vorne an die Tische zu kommen. Ich eröffne nun die Vortragsreihe zum Konzept der Untersuchungsprogramme, in diesem Teil-Themenkreis soll über die Tiefbohrprogramme und die hydrogeologischen Untersuchungen gesprochen werden. Das Wort hat zunächst Herr Wosnik. Herr Wosnik ist von der Ausbildung her Bergmann und seit 1977 Mitarbeiter der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt und vor Ort Leiter dieser Bohrprogramme. Herr Wosnik hat eine lange Erfahrung als Mitarbeiter verschiedener Bergämter.

Dr. Ziegler: Vielen Dank auch Ihnen, Herr Rothamel, für den geistigen Höhenflug in die Management- und Entscheidungstheorie, den Sie uns ermöglicht haben. Ich darf erneut den Versuch machen, bevor wir in die Diskussion einsteigen, vorzuschlagen, damit auch das Gespräch im kleinen Kreis eine Chance hat, daß wir 15 Minuten nach 17.00 Uhr die Diskussion hier im Saal abbrechen und dann eine Pause von etwa 20 Minuten machen. Es wird draußen Kaffee angeboten, daß Sie sich auch ein bißchen stärken können. Weiterhin möchte ich die wesentlichen Punkte, die mir in den drei Referaten auffielen, nochmal wieder an die Tafel projizieren, ich glaube, Sie haben die Notizen von Herrn Wosnik aufgelegt. Es sind die vier Hauptuntersuchungen nochmal genannt worden. Hydrogeologisches Bohrprogramm, Salzspiegelbohrungen, Tiefbohrprogramm, elektrische und seismische Untersuchungen. Ich habe versucht, das Allerwichtigste an den Zielsetzungen hier festzuhalten. Vielleicht legen Sie das zweite Blatt auf aus Herrn Hirschs Referat, das ein wichtiges Bindeglied aus meiner Sicht darstellt, nur ist es heute nicht Gegenstand der Diskussion, die Sicherheitsanalyse. Er sagt, die Daten, die geologisch zu gewinnen sind, reichen für die Sicherheitsbewertung nicht aus, da sind wir uns einig, man muß anderes tun, dazu kommen weitere Annahmen und Festlegungen und Stichworte, wie Falthorizonte, von 800 Jahren bis 10 Mill. Jahren sind Zeiten genannt worden, die Sicherheitsanalyse, dafür die nötigen Kriterien und Annahmen, und danach: Produkteigenschaften sei ein Punkt, der noch nicht endgültig ausgereift und festgelegt worden ist. Von Herrn Rothamel haben wir eben gehört, die Vorentscheidung bei den Alternativen offenhalten und im Prinzip abgeschlossenes System zu suchen, dafür Barrieren und weitere Entscheidungsüberlegungen. Und nun würde ich gerne fortfahren in der Rednerliste zunächst, ich bitte dafür um Verständnis. Herr Dr. Schwarze bitte.

Dr. Schwarze: Ich bitte um Verständnis, daß ich zurückkomme auf eine Frage, die sich auf die ersten beiden Referate bezog. Wir gehören ja zu den Hinterbliebenen jetzt. Nach allem, was Prof. Grimmel ausgeführt hat über die Vorkenntnisse, verschafft dies, wie ich sehe, die Frage, warum Gorleben, warum gerade die Vorentscheidung für Gorleben gefallen ist. Ich richte die Frage jetzt nicht an die Politiker, die diese Frage ja nicht für sich beantworten, sondern ich richte sie an die Geologen zurück. Denn, wenn die Vorkenntnisse den Salzstock nicht besonders ausgezeichnet haben, und wenn dies auch die geologischen Kenntnisse nicht getan haben, dann ist ja die Frage, welche Kenntnisse haben dies überhaupt getan. Deswegen noch einmal die Frage an die Geologen zurück, mir schien es vorhin als Ergebnis der geologischen Betrachtungen zu sein, daß gesagt wurde, dieser Salzstock hat jedenfalls keine vorweg erkannten Nachteile. Dies würde aber ja für eine Vorauswahl hier nicht ausreichen, sondern die Frage muß ja heißen, hat er ein vorweg erkanntes Prä? Und wenn diese Frage verneint werden sollte, dann kann ja unterm Strich per Subtraktion nur übrig bleiben, daß es andere Gesichtspunkte waren, allgemein-politischer Art, die man aus irgendwelchen Gründen nicht nennen kann, woraus ja nicht zu schließen ist, daß nicht letzten Endes die Untersuchung ja noch die Sicherheit ergeben wird, aber eines ist daraus zu schließen oder eines ist dann zu beanstanden, daß jedenfalls eine politische Vertrauenslücke entstanden ist.

Dr. Ziegler: Herr Schwarze, ich fasse Ihren Beitrag mehr als Kommentar denn als Frage auf. Sie haben ihn als Frage formuliert, das ist richtig, und es ist immer wieder gesagt worden, Nachteile waren nicht bekannt, Vorteile hätte man besser herausheben sollen. Politiker, die dies zu vertreten haben, sind nicht hier und sonst auch niemand im Saale, der das zu vertreten hätte.

Dr. Schwarze: Die Frage war aber durchaus ernst als Frage gemeint oder als Nachfrage an die Geologen. Es bestünde jetzt noch einmal die Chance, zu sagen, welches Prä der Salzstock gehabt hätte, oder verbindlich zu sagen, daß er eben keines hat.

Dr. Ziegler: Herr Appel, wollten Sie dazu antworten?

Dr. Appel: Ja, ich bin Geologe, fühle mich natürlich auch von einer solchen Frage betroffen. Ich möchte nur zwei Dinge herausgreifen, die wichtig sind für die Herausfindung eines möglichst guten Standortes: Erstens die Existenz der Rinne, die bekannt war. Egal, wie tief sie ist - ist sie ein gutes Merkmal für einen Salzstock oder ein schlechtes? Nach meiner Meinung ist sie ein schlechtes. Zweitens, die äußere Form dieses Salzstockes war zwar einigermaßen absehbar, aber mindestens ist sie strittig gewesen und gab von sich aus keinen Anlaß zu positiver Einschätzung. Es war einigermaßen klar, daß dieser Salzstock asymmetrisch gebaut ist und soweit man durch Analyse der äußeren Form überhaupt auf den Innenbau schließen kann, war damit auch zu erwarten, daß er innen eher kompliziert gebaut sein würde als einfach. Es sind also zwei ganz wesentliche Voraussetzungen, die dieser Salzstock nicht erfüllt hat, und ich warte immer noch auf einen Pluspunkt. Ich akzeptiere dabei allerdings die Größe nicht, denn große Salzstöcke gibt es genug, mehr als nur Gorleben.

Dr. Ziegler: Nach der Rednerliste habe ich jetzt Herrn Jaritz hier.

Dr. Jaritz: Es ist richtig, daß diese Kriterien, die ich für die Auswahl genannt habe, auf etwa ein Dutzend Salzstöcke zutreffen, und insofern zeichnet er sich gemeinsam mit einigen anderen unter den etwa 230 Salzstöcken Norddeutschlands aus. Die restliche Entscheidung - von den etwa ein Dutzend Salzstöcken auf den einen - war Sache

der Landesregierung. Der Bund stand vor der Frage, ob er diese Entscheidung akzeptieren sollte. Es gab keine geologischen Gründe, das abzuschlagen. Und jetzt leite ich zu dem über, was Herr Appel gesagt hat: Die Größe ist sehr wohl ein entscheidendes Kriterium. Für Salzstöcke, die eine beachtliche Größe haben, besteht von vornherein die Chance, daß der Innenbau einigermaßen unkompliziert sein wird, wobei mit einem gewissen Kompliziertheitsgrad immer gerechnet werden muß. Das ist nun mal der Baustil der Salzstöcke. Wenn Herr Appel meint, man könne aufgrund seismischer Profile und der äußeren Form sich bereits eine Meinung über eine besondere Kompliziertheit des Innenbaus eines Salzstockes bilden, dann möchte ich gern wissen, wie das geschehen soll. Mir ist dafür keine Methode bekannt, und ich kenne an seismischen Profilen so ziemlich alles, was über Norddeutschlands Salzstöcken gemessen wurde.

Dr. Ziegler:

Zur quartären Frage kommen wir morgen zurück. Darf ich sie hier inzwischen noch zurückstellen auf den Themenkreis 4 oder 5, einer von beiden ist es. Ich hätte gerne Herrn Seebaß jetzt gehört. Wir müssen die Diskussion ein klein bißchen strukturieren und auf Themenschwerpunkte konzentrieren. Herr Seebaß.

Seebaß:

Ja, auch meine Frage ist wahrscheinlich schon nicht mehr zulässig, da Sie den Gashahn schon abgedreht hatten, sie bezieht sich nochmal auf das Erdgas, und zwar eine Verständnisfrage. In welcher Größenordnung finden denn Setzungen nach Erdgasabbau statt, das kann man ja wahrscheinlich auf die Mächtigkeit des Sandsteines beziehen, damit man da einfach mal eine Vorstellung hat, ob das wirklich mm sind, wie Herr Dr. Jaritz vorhin sagte, oder ob es bei normalen Mächtigkeiten von solchen Sandsteingebirgen Meter oder größere Größenordnungen sind?

Dr. Ziegler: Ist jemand hier, der die Frage beantworten kann? Ich selbst habe ein paar Zahlen aus meiner früheren Tätigkeit.

Wosnik: Die Setzungen oder Senkungen an der Erdoberfläche bei kleineren Lagerstätten, wie sie in Deutschland üblich sind, liegen im mm-Bereich, maximal im cm-Bereich, wenn wir an die große, vorhin schon genannte Lagerstätte von Groningen in Holland denken, im dm-Bereich. Aber solche Lagerstätten haben wir leider in Deutschland nicht und erwarten sie schon lange nicht unter dem Salzstock Gorleben.

Dr. Ziegler: Herr Seebaß, ich wollte eben dazu noch beitragen, daß ich weiß, daß in Texas, wo in großen Mengen Öl abgebaut wird, dort Senkungen in dm-Bereich, 10 - 20 cm, bisher an der Oberfläche aufgetreten sind.  
Herr Duphorn, bitte.

Prof. Duphorn: Ich wollte hinzufügen, daß der mir bekannte Maximalwert, Absenkung durch Abbau von Erdgas, sich auf 25 cm pro Jahr beläuft, aber das sind Lagerstätten im Po-Delta, in Oberitalien, die relativ oberflächennah liegen, so im Bereich 2.000 m unter Gelände.

Dr. Ziegler: In diesem Zusammenhang ist vielleicht nicht ganz unwichtig, daß es solche Senkungen auch beim Kohlebergbau gibt, und ein bekanntes Beispiel, wie man diese Senkungen nutzen kann, ist die Vertiefung des Duisburger Hafens, bei dem die Hafenmauern um 1 m abgesenkt worden sind durch den Abbau der Kohle unter Tage. Damit will ich hier über die Sicherheit gar nichts sagen, nur, dies ist doch von Bedeutung in dem Zusammenhang als qualitatives Argument, daß man die Geotechnik soweit in der Hand haben kann, nicht an jeder Stelle haben muß. Dies ist ein Beispiel dafür, daß man selbst solche Senkungen durchführt, ohne, was man auch dort

nicht haben will und haben darf, Wassereinträge in den Kohleabbau unter Tage zu haben. Dies ist nur ein Beispiel, ob dies für Sie belastbar ist, ist eine andere Frage, aber es zeigt einfach den Kenntnisstand, den man auf dem geotechnischen Bereich hat.  
Herr Schmitz-Mohr bitte dann als nächster.

Schmitz-Mohr: Mein Name ist Schmitz-Mohr, ich bin Kreistagsabgeordneter der FDP. Ich kann morgen nicht teilnehmen, deshalb möchte ich meine Frage schon heute stellen. Ist es richtig oder kann davon ausgegangen werden, wenn die Bohrerergebnisse vorliegen, sei es positiver oder negativer Art oder nicht so ganz positive Ergebnisse vorliegen, kann wissenschaftlich exakt behauptet werden, daß dieser Salzstock der am besten geeignete Salzstock der Bundesrepublik ist? Und wenn das nicht der Fall ist, und davon gehe ich aus, dann ist es also notwendig, daß an mehreren Stellen, ich meine an mindestens drei Stellen, gebohrt werden muß.

Dr. Ziegler: Rein logisch, Herr Schmitz-Mohr, ergibt sich auf Ihre Frage das Nein, wenn ich nur einen untersuche, habe ich keinen besten, und wenn ich dann drei untersuche, kann ich von einem besten sprechen, aber wahrscheinlich ist es auch nur ein besserer; denn ich kann immer noch einen besseren denken. Dies ist doch ein rein logisches Formulierungsprinzip, was Sie hier vorbringen.

Der wird nicht geeignet gemacht, ich könnte mir denken, daß es ein geeigneter ist.  
Darauf kommen wir noch. Herr Wollny steht dann auf unserer Liste hier.

Wollny:

Mein Name ist Wollny, ich bin Rentner. Ich habe eine Frage an Herrn Wosnik. Ich möchte von Herrn Wosnik wissen, wir reden immer über den Salzstock usw., wo haben überhaupt die ganzen Wissenschaftler die Erfahrung her,

ob ein Salzstock sich überhaupt für hochradioaktiven Müll eignet, das möchte ich erstmal wissen. Das ist eine einfache Frage und die kann man auch einfach beantworten. Weiß das einer? Wo hat man die Erfahrung her? Nicht diese Erfahrung, die Herr Wosnik hat von Rußland, wie er mir mal gesagt hat, ob er diese Erfahrung schon erweitert hat, möchte ich mal wissen, oder nur noch sich auf den russischen Partner beruft. Das haben Sie mir doch mal gesagt, daß Sie von den Russen die Erfahrung haben, daß sich ein Salzstock für hochradioaktiven Müll eignet. Diese Frage möchte ich mal beantwortet haben. Haben Sie Ihr Wissen schon erweitert oder nicht?

Wosnik:

Herr Wollny, ich muß Sie enttäuschen, ich habe mich nicht auf russische Erfahrungen berufen, Sie scheinen mich mit irgend jemand anderem zu verwechseln. Es gibt natürlich theoretische Überlegungen. Es wurden zwar bei uns noch keine Versuche mit hochaktivem Müll gemacht, man hat ja auf diesem Gebiet tätige Gesellschaften bei uns das noch nicht durchführen lassen, aber, soweit ich informiert bin, gibt es in USA schon erste Versuche mit hochaktivem Müll. Wie gesagt, bevor wir den hochaktiven Müll endlagern wollen, hoffen wir, noch entsprechende Versuche auch mit aktivem Material und nicht nur diese nachgestellten Versuche mit Heizaggregaten u.ä., durchführen zu können.

Wollny:

Da habe ich hier eine Gegenfrage. Wo befindet sich so ein Versuchslager in den amerikanischen Staaten? Das möchte ich gerne mal wissen, da möchte ich gerne mal hinfahren. Und dann möchte ich fragen, ist es denn schon ein ungeeignetes Problem, daß wir an diesem Salzstock so viel Wasser haben? Da geht die Elbe rüber und überall haben wir so viel Wasser. Ich glaube, in Amerika würde man kaum so einen Salzstock überhaupt für eine

Bohrung freigeben. Das ist doch ein Gefahrenpotential, das gar nicht mehr zu übersehen ist. Ist denn Wasser für hochradioaktiven Müll hochschädlich oder nicht? Wenn jetzt z.B. hochradioaktiver Müll mit Wasser in Berührung kommt, was geschieht dann? Ich glaube, diese Erfahrung hat man in Rußland gemacht, daß da ein, ich weiß nicht, was sie da gelagert haben, aber jedenfalls, hochradioaktiver Müll, der dann in den 52er Jahren hochgegangen ist. Und diese Lagerstätte, die in Rußland da gewesen ist, ist heute noch nicht begehbar. Wollen Sie uns dasselbe hier auch bescheren? Wenn Sie wissenschaftlich und nicht erfahrungsgemäß genau wissen, daß hochradioaktiver Müll im Salzstock sich eignet, dann lassen Sie die Finger davon, Sie können Generationen hier vernichten.

Dr. Ziegler:

Herr Wollny, ich möchte mit dem Rußland-Experiment hier in Gänsefüßchen anfangen.

Wollny:

Können Sie mir sagen, mit dem Rußland-Experiment können Sie nichts anfangen? Mit diesen Argumenten ist gegen mich argumentiert worden.

Dr. Ziegler:

Soweit ich unterrichtet bin, ist dort ein Tanklager mit flüssigem, hochaktiven Müll explodiert. Dort hat man einen Prozeß angewandt, der zu ammoniumhaltigen Salzen führt, was bei uns nicht der Fall ist. Wir haben in Deutschland 1923 oder 26 eine Katastrophe mit 100 Toten gehabt, die auf das gleiche Salz, Ammoniumnitrat, zurückzuführen ist, nämlich in Oppau. Es gibt keine offiziellen Stellungnahmen dazu.

Zweite Frage, ist Salz geeignet oder nicht. Nun in aller Kürze. Die Existenz des Salzstockes alleine ist schon ein gutes geologisches Indiz für seine Stabilität, Wärmeleitfähigkeit, Plastizität, d.h. sogar fast Dichtigkeit, das sind Kriterien, aber wir wollten ja

ausführlicher darauf eingehen. Ich bitte um Verständnis, daß ich das jetzt zurückstelle. Zweitens haben Sie gesagt, was passiert, wenn Wasser mit hochaktivem verglasten Abfall in Berührung kommt. Er wird ausgelaugt werden, Untersuchungen laufen bei uns, in Frankreich, England, USA, wie stark er ausgelaugt wird. Experimente zeigen, daß die Auflösezeit für den Glasblock 7.000 Jahre im Minimum, 102.000 Jahre wenn man andere Experimente und Befunde unterstellt, dauern kann. Das sind Aussagen, die ich Ihnen zum Kontakt Wasser und Glasblock heute geben kann.

Wollny:

Und da habe ich noch eine Zusatzfrage; es handelt sich um das Gas unter dem Salzstock. Man weiß nicht, ob das Gas unter ist oder nicht. Von Herrn Dr. Jaritz habe ich das so aufgenommen, daß praktisch das nicht nachgewiesen werden kann. Sollten wir das nachweisen, daß da Gas drunter ist, oder müssen Sie das nachweisen? Müßte nicht die PTB eine Bohrung durch den Salzstock durchführen, um überhaupt zu wissen, ob das Gas unter ist? Das war eben meine Frage, es wäre doch einfach.

Wosnik:

Ich darf hierzu sagen, daß eine Erdgas-Aufschlußbohrung schon niedergebracht wurde. Die Gasprospektion wird von der Gesellschaft durchgeführt, die hier die Konzession vom Land Niedersachsen erhalten hat, in diesem Falle ist es die Brigitta-Elwerat-Betriebsführungs-Gesellschaft. Die haben hier schon mehrere Bohrungen niedergebracht, eine auf Gas in der Nähe des Salzstockes, die also nicht fündig war. Im übrigen kann man natürlich schon aus der Geophysik erkennen, ob die Hochlage genau unter dem Salzstock ist, erst dann wäre es ja interessant, da nachzubohren. Ansonsten müßte man natürlich die Hochlage anbohren, aber da werden wohl die Geologen der BGR sagen können, wo sich die Hochlage, die potentieller Gasträger wäre, befindet.

Dr. Ziegler: Herr Hirsch, bitte.

Dr. Hirsch:

Ich wollte noch zu der Frage der Glasblöcke vorhin etwas sagen, weil ich das etwas anders in Erinnerung habe als Herr Ziegler. Es gab vor weniger als einem Jahr ein internationales Symposium der EG in Luxemburg, wo auch diese Dinge diskutiert wurden, und da hat sich zweierlei gezeigt. Es wurden zwar eine Reihe von Meßergebnissen präsentiert, es wurden Kurven präsentiert, Auslaugraten unter verschiedenen Bedingungen, aber zwei Dinge haben auch die Experten, die die Kurven präsentiert haben, klar gesagt. Erstens, man versteht heute die Prozesse im einzelnen noch nicht theoretisch, die da ablaufen. Man hat noch kein theoretisches Modell, auf dessen Grundlage man die Vorhersage machen könnte. Zweitens ist das Problem bei den Untersuchungen, daß man die Bedingungen, die im Endlager herrschen werden, einfach nicht genau kennt. Das heißt, daß diese Experimente alle hypothetischen Charakter haben. Das kann man in den Proceedings dieser Tagung nachlesen, d.h. mit anderen Worten, alles, was man jetzt darüber sagen kann, ist sehr vage gehalten, weil es weder eine glaubwürdige Theorie gibt noch schlüssige experimentielle Daten. Als geringsten Wert für die Lebensdauer der Glasblöcke wurden dort auch nicht 7.000 Jahre genannt, sondern etwa 1.000 Jahre.

Dr. Ziegler:

Zustimmung zum Stichwort Theorie, Widerspruch bei Experimenten.  
Herr Ganzer hat das Wort.

Ganzer:

Herr Jaritz, ich habe an Sie insgesamt drei Fragen. Mein Name ist Thies Ganzer, ich bin Lehrer hier in Lüchow.  
Es war an Sie die Frage gerichtet worden, ob Sie Kontakte zur DDR hätten. Diese Frage haben Sie nicht beantwortet, sondern an Ihrer Stelle hat dann Herr Ziegler geantwortet, es würden Kontakte bestehen, zwar

nicht viele, ausgesprochen geringe, also die Formulierung war dann, geringe Kontakte. Das wäre also die Frage nochmal, haben Sie Kontakte direkter Art oder indirekter Art zu Quellen aus der DDR?

Dr. Jaritz: Direkte Kontakte bestehen nicht. Alles, was publiziert wird, ist uns natürlich zugänglich. Was speziell Erdöl und Erdgas anbetrifft, werden einmal im Jahr wichtige Daten zusammengestellt und in einer amerikanischen Fachzeitschrift veröffentlicht. Die DDR glänzt in diesem Sammelwerk seit einigen Jahren mit weitgehender Abwesenheit.

Ganzer: Ja, vielen Dank. Und meine zweite Frage, haben Sie an den Untersuchungen, Z 1 glaube ich waren die Symbole dafür, mitgewirkt?

Dr. Jaritz: Nein.

Ganzer: Das heißt also, daß Sie Ihre Kenntnisse aus schriftlichen Zeugnissen und von den Äußerungen irgendwelcher daran Beteiligter gewonnen haben?

Dr. Jaritz: Wenn Sie so wollen, ja. Ich habe Kenntnis von der umfänglichen Akte der Bohrung Gorleben Z 1 aus dem Archiv des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung.

Ganzer: Ja, meine Frage geht jetzt dahin. Wenn Sie Ihre Kenntnisse und Ihre Schlüsse aufgrund schriftlicher Zeugnisse gewonnen haben, wie hoch ist dann eigentlich der Grad der wissenschaftlichen Zuverlässigkeit dieser Ihrer Aussage, es sei hier absolut kein Gas zu finden?

Dr. Jaritz: Vielleicht können wir die im Saal anwesende Bergbehörde fragen, wie sorgfältig sie solche Dinge kontrolliert.

Ganzer: Mich interessiert des weiteren, wie man denn im Vergleich jetzt zu Ihrer Aussage und zu der Aussage von Herrn Grimm die Dinge bewerten soll? Sie sagten vorhin, daß eine Liste, entstanden aus reiner Literaturarbeit, absolut keinen Wert hat. Ist denn dann Ihre Aussage besonders wertvoll?

Prof. Venzlaff: Venzlaff, Bundesanstalt für Geowissenschaften. Ich muß doch hier etwas sagen, was Herr Jaritz selber nicht sagen kann. Was Herr Jaritz sagen wollte ist, daß er sich seit Anfang seiner wissenschaftlichen Tätigkeit, seit über 20 Jahren, ausschließlich mit den Fragen der Salzstöcke, der Ablagerung des Salzes, der Salztektone und dem Salzaufstieg beschäftigt hat und eine Reihe sehr wesentlicher, und ich kann das sagen, in der Bundesrepublik absolut führende Arbeiten veröffentlicht hat, daß deshalb Aussagen, die Herr Jaritz über das Salz macht, auf einer sehr intensiven und sehr langen Kenntnis aller bisherigen Untersuchungen in der Bundesrepublik beruhen und dadurch ein besonderes Gewicht haben.

Dr. Ziegler: Es geht nun zum Zentralpunkt der Veranstaltung, nämlich zu Zwischenergebnissen, die in den nächsten drei Themenkreisen im wesentlichen vorgestellt werden, während der letzte Themenkreis ja eher einen Ausblick gibt über das weitere Programm der Erkundung. Also, Stand des Erkundungsprogrammes, das erste Referat wird Herr Wosnik halten, Übersicht über die Tiefbohrungen.

nicht viele, ausgesprochen geringe, also die Formulierung war dann, geringe Kontakte. Das wäre also die Frage nochmal, haben Sie Kontakte direkter Art oder indirekter Art zu Quellen aus der DDR?

Dr. Jaritz: Direkte Kontakte bestehen nicht. Alles, was publiziert wird, ist uns natürlich zugänglich. Was speziell Erdöl und Erdgas anbetrifft, werden einmal im Jahr wichtige Daten zusammengestellt und in einer amerikanischen Fachzeitschrift veröffentlicht. Die DDR glänzt in diesem Sammelwerk seit einigen Jahren mit weitgehender Abwesenheit.

Ganzer: Ja, vielen Dank. Und meine zweite Frage, haben Sie an den Untersuchungen, Z 1 glaube ich waren die Symbole dafür, mitgewirkt?

Dr. Jaritz: Nein.

Ganzer: Das heißt also, daß Sie Ihre Kenntnisse aus schriftlichen Zeugnissen und von den Äußerungen irgendwelcher daran Beteiligter gewonnen haben?

Dr. Jaritz: Wenn Sie so wollen, ja. Ich habe Kenntnis von der umfänglichen Akte der Bohrung Gorleben Z 1 aus dem Archiv des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung.

Ganzer: Ja, meine Frage geht jetzt dahin. Wenn Sie Ihre Kenntnisse und Ihre Schlüsse aufgrund schriftlicher Zeugnisse gewonnen haben, wie hoch ist dann eigentlich der Grad der wissenschaftlichen Zuverlässigkeit dieser Ihrer Aussage, es sei hier absolut kein Gas zu finden?

Dr. Jaritz: Vielleicht können wir die im Saal anwesende Bergbehörde fragen, wie sorgfältig sie solche Dinge kontrolliert.

Ganzer: Mich interessiert des weiteren, wie man denn im Vergleich jetzt zu Ihrer Aussage und zu der Aussage von Herrn Grimm die Dinge bewerten soll? Sie sagten vorhin, daß eine Liste, entstanden aus reiner Literaturarbeit, absolut keinen Wert hat. Ist denn dann Ihre Aussage besonders wertvoll?

Prof. Venzlaff: Venzlaff, Bundesanstalt für Geowissenschaften. Ich muß doch hier etwas sagen, was Herr Jaritz selber nicht sagen kann. Was Herr Jaritz sagen wollte ist, daß er sich seit Anfang seiner wissenschaftlichen Tätigkeit, seit über 20 Jahren, ausschließlich mit den Fragen der Salzstöcke, der Ablagerung des Salzes, der Salztektonik und dem Salzaufstieg beschäftigt hat und eine Reihe sehr wesentlicher, und ich kann das sagen, in der Bundesrepublik absolut führende Arbeiten veröffentlicht hat, daß deshalb Aussagen, die Herr Jaritz über das Salz macht, auf einer sehr intensiven und sehr langen Kenntnis aller bisherigen Untersuchungen in der Bundesrepublik beruhen und dadurch ein besonderes Gewicht haben.

Dr. Ziegler: Es geht nun zum Zentralpunkt der Veranstaltung, nämlich zu Zwischenergebnissen, die in den nächsten drei Themenkreisen im wesentlichen vorgestellt werden, während der letzte Themenkreis ja eher einen Ausblick gibt über das weitere Programm der Erkundung. Also, Stand des Erkundungsprogrammes, das erste Referat wird Herr Wosnik halten, Übersicht über die Tiefbohrungen.



Ich eröffne nun die Diskussion zu dem Themenkreis 3, Stand des Untersuchungsprogrammes. Sobald wir diesen Themenkreis abgehandelt haben, habe ich Ihnen ja schon in Aussicht gestellt, daß wir dann auch in all-gemeinere Dinge eintreten können und auch zurückge-stellte Fragen beantworten. Ich darf zunächst damit beginnen, daß wir die zurückgestellten Wortmeldungen jetzt abarbeiten.

Frau Fritzen, Sie hätten dann das Wort.

Frau Fritzen:

Mein Name ist Fritzen, ich weiß nicht, ob man sich mit Beruf hier vorstellen muß, ich bin Hausfrau, Mutter von fünf Kindern und Freizeit-Bürgerinitiativlerin, um mich dadurch von den Freizeit-Politikern zu unterscheiden. Ich hätte eine Frage an Herrn Wosnik erst einmal. Ich bin mir nicht ganz sicher, Herr Wosnik, ob ich Sie recht verstanden habe, als Sie die erste Karte gezeigt haben, haben Sie da gesagt, daß das Programm, also das hydrogeologische Bohrprogramm, zuerst aufgestellt worden ist in Hinsicht auf das Nukleare Entsorgungszentrum?

Wosnik:

Ja, Frau Fritzen, das habe ich gesagt, das Programm war ja zu einer Zeit erstellt worden, als dies noch in den Planungen des Bundes festlag.

Frau Fritzen:

Danke, dann habe ich Sie richtig verstanden. Mich wundert allerdings bei dieser Aussage eines; im Nuklearen Entsorgungszentrum, so wie es vorgesehen war, war ja auch ein Endlager vorgesehen und ich habe mich gefragt, wieso nach Streichung oder evtl. Streichung der Wiederaufarbeitungsanlage das Bohrprogramm für das Endlager erweitert wurde. Endlager bleibt doch das gleiche, mit oder ohne WAA.

Wosnik:

Wir haben das Konzept nicht erweitert, sondern die

Schwerpunkte etwas verlagert. Während wir ursprünglich bei dem Nuklearen Entsorgungszentrum davon ausgehen konnten, daß auch übertägige Anlagen eine Gefährdung des Grundwassers herbeiführen können, können wir jetzt davon ausgehen, daß, wenn überhaupt eine Gefährdung eintritt, diese von unter Tage her aus dem Salzstock kommt. Deshalb ist der gesamte Salzstockbereich intensiver untersucht worden. Wir haben also die Zahl der Bohrungen nicht erhöht, sondern wir haben welche aus dem Bereich des ursprünglichen Entsorgungszentrumsgebietes nach Norden verschoben, auf den Salzstock hinauf. Dafür haben wir einige Bohrungen im südlichen Bereich der ehemaligen Zone 1 entfallen lassen.

Frau Fritzen: Dann hätte ich vielleicht einen Vorschlag zur besseren Übersicht, das ist nun geschehen, aber vielleicht könnte morgen mal daran gedacht werden. Sie hatten uns die vier Bohrprofile der einzelnen Tiefbohrungen gezeigt und dabei ist mir aufgefallen, daß es gerade für uns Laien vielleicht wichtig wäre, diese vier Profile nebeneinander zu zeigen, um besser rekonstruieren zu können, also 1003, 1002, 1004, 1005. Ich habe festgestellt, daß bei zwei Bohrungen die Kernung ziemlich unterschiedlich gewesen ist, verhältnismäßig viel Carnallit drin, bei den anderen beiden verhältnismäßig größere Schichten einheitlichen Gesteins, und ich fände das sehr gut, wenn man die mal nebeneinander hat. Dann sähe man nämlich auch in der topographischen Lage, wie die zueinander stehen.

Dann hätte ich eine Frage an Herrn Pickel. Herr Pickel, Sie haben vorher Daten genannt über die Einleitung von Salzwasser in die Elbe. Ich möchte Sie fragen, wäre es möglich, diese Unterlagen von Ihnen schriftlich zu haben, die Mengen? Und zwar aus folgendem Grund: ich bin seit etlicher Zeit dabei, zu recherchieren, welche Mengen denn nun tatsächlich in die Elbe eingeleitet wer-

den, und ich habe Schriftverkehr mit dem Bundesumweltamt geführt. Ich habe einen Schriftverkehr mit Minister Glup aus Hannover und ich habe Pressemeldungen, und ich stelle immer wieder fest, daß die Aussagen unterschiedlich sind. Ich hätte eigentlich ganz gerne mal von Ihnen die genauen Daten, damit ich das später nachprüfen kann.

Dr. Pickel:

Frau Fritzen, ich darf direkt antworten. Die Zahlen, so wie ich sie genannt habe, werden publiziert. An diesen Zahlen wird sich nichts ändern. Ich muß aber eines doch noch hinzufügen: wir sind bei den Berechnungen von einer Förderrate von 100 m<sup>3</sup> pro Stunde ausgegangen. Ob diese 100 m<sup>3</sup> tatsächlich realisiert werden, oder das Grundwasserdargebot im Untergrund diese 100 m<sup>3</sup> überhaupt hergibt, das weiß ich auch nicht. Es kann durchaus sein, daß es nur 80, 70 oder 50 m<sup>3</sup> sind. Die 100 m<sup>3</sup>, das ist die Maximalgrenze nach oben.

Frau Fritzen:

Ja, dann hätte ich zu den Entfernungen dieser Salzleitungen noch eine Frage, dann bin ich zu Ende, ja?

Dr. Ziegler:

Ich habe einen ergänzenden Antwortvorschlag, wenn ich das recht verstanden habe.

Dr. Giesel:

Mein Name ist Giesel von der BGR. Ich weiß jetzt nicht, ob Sie die Pumpversuche ansprechen, bei denen Wasser in die Elbe eingeleitet werden soll. Wenn Sie diese Pumpversuche meinen: Ich habe die wesentlichen Ergebnisse aus dem Gutachten der Bundesanstalt für Gewässerkunde, das eben angesprochen wurde, in einem Dia zusammengestellt. Ich habe das Dia heute nicht hier, denn morgen in dem Themenkreis 4 wird es ja noch einmal diskutiert.

Frau Fritzen:

Das hätte ich gerne schriftlich.

Dr. Giesel: In diesem Saal möchte ich dann die Ergebnisse zeigen.

Frau Fritzen: Ja, und dann hätte ich eine letzte Frage, und zwar, ich weiß jetzt nicht, wer hier zuständig ist für die Beseitigung der Salzlaugen aus den Bohrungen? Ich möchte aber mal fragen, stimmt es, daß die betreffende Firma oder Behörde bereits Strafe zahlen mußte oder Strafen zahlen mußte, weil nämlich die Salzlaugen nicht ordnungsgemäß beseitigt wurden?

Wosnik: Frau Fritzen, es handelt sich wohl um Ereignisse, die schon etwas länger zurückliegen. Wir haben jetzt eine Erlaubnis, solches Salzwasser bis zu 50 m<sup>3</sup> pro Tag in die Elbe abzufahren, das ist ja allgemein bekannt. Bevor wir diese hatten bzw. bevor wir überhaupt die grössere Versalzung dieser Wässer aus Kurzpumpversuchen erkannten, wurden teilweise solche Wässer versickert und da sind tatsächlich Ordnungswidrigkeiten-Verfahren durchgeführt worden und es sind einige Verantwortliche zur Zahlung von Bußgeldern herangezogen worden.

Dr. Ziegler: Vielen Dank. Ich hätte dann Herrn Mauthe auf der Rednerliste.

Dr. Mauthe: Mein Name ist Mauthe, ich bin Geologe an der Universität Hannover. Herr Wosnik, ich habe noch eine beispielhafte Frage zu Ihrem vorherigen Referat. Sie sprachen da, daß es geplant sei oder bereits installiert sei, das weiß ich nicht, ein Fein-Nivellementsnetz über die Region, um die es hier geht. Meine Frage ist, über welche Zeiträume muß man ein solches Fein-Nivellement eigentlich beobachten, um wahrheitsgemäße Werte zu erhalten, und zweitens, ab welchen Vertikalbewegungen oder relativen Vertikalbewegungen würden Sie von einem guten bzw. einem schlechten Ergebnis sprechen im Hinblick auf die Standorteignung?

Wosnik: Ich darf gleich darauf antworten, die ersten Präzisionsnivellements sind erfolgt, wir rechnen damit, daß wir nach drei bis fünf Jahren Tendenzen erkennen. Allerdings nur Tendenzen, denn Sie wissen ja, daß die Meßgenauigkeit dieser Nivellements im Bereich von einem Millimeter liegt und größere Vertikalbewegungen dürfen wir in dieser Gegend kaum erwarten. Also es steht nur zu erwarten, daß wir, wenn überhaupt, Tendenzen einer Bewegung, egal in welcher Richtung, ob Hebung oder Senkung bekommen. Grundsätzlich kann es sich nur um Bewegungen im engeren Bereich des Salzstockes handeln oder aber um großflächigere Bewegungen. Die großflächigeren Bewegungen würden wir nicht mitbekommen, weil wir nur Relativbewegungen zwischen Salzstock und unbeeinflusstem Gebirge messen.

Dr. Mauthe: Nochmals zum zweiten Teil meiner Frage, können Sie diese Tendenzen irgendwie quantifizieren, ab wann solche Bewegungen relevant werden, ab wann sie sich als positiver oder als negativer Betrag im Sinne der Standorteignung erweisen?

Wosnik: Bewegungen im mm-Bereich dürften nicht relevant sein, aber darüber hinausgehende Bewegungen müßten auf jeden Fall genauer berücksichtigt werden und es müßte betrachtet werden, welche Auswirkungen solche Bewegungen haben.

Dr. Mauthe: Dankeschön. Darf ich noch eine Frage an Herrn Pickel anschließen? Für die Befunderhebung, sozusagen, des hydrogeologischen Regimes in dieser gesamten Region: Finden Sie es eigentlich bedenklich oder gleichgültig, daß Ihr Untersuchungsgebiet doch recht zufällig an einer Linie endet, die man so mit dem westlichen Elbufer beschreiben kann?

Dr. Pickel: Es ist leider eine Tatsache, daß wir nicht auf die an-

dere Seite der Elbe kommen, da können wir nichts machen. Gleichwohl werden aber in den geohydraulischen Modellen, die von der Bundesanstalt für Geowissenschaften erarbeitet werden, die Faktoren, die diesseits der Elbe genommen werden, auf die andere Seite der Elbe transplantiert.

Dr. Mauthe: Dennoch würden Sie aber, falls die Grenze da nicht wäre, doch vermutlich auch auf der anderen Seite bohren, oder sehe ich das falsch?

Dr. Pickel: So wie ich das sehe, ja.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Mauthe, Herr Lambke hat dann das Wort.

Lambke: Meine Frage zu den Pumpversuchen. Ist die Genehmigung für die Pipelines schon vom Bergamt Celle erteilt?

Dr. Pickel: Nein.

Lambke: Zu den Pumpversuchen hätte ich noch eine Frage als Laie. Ich stelle es mir an sich so vor, daß Sie mit den Pumpversuchen erkunden wollen, inwieweit das Wasser von unten nach oben geht. Wozu ist es dann notwendig, daß Sie Salzwasser abpumpen? Also, nach meinem Laienverstand würde ich es mir so vorstellen: Sie pumpen in höheren Schichten ab und sobald Salzwasser kommt, hören Sie auf, weil damit gegeben ist, daß das Salzwasser nach oben steigt und daß da also eine gewisse Fließgeschwindigkeit gegeben ist.

Dr. Pickel: Wir pumpen Wasser aus dem Untergrund, aus einer Tiefe von ca. 120 m bis 160 m unter Gelände nach oben. Es ist so, daß die Süß-Salzwassergrenze sich in diesem Bereich so weit nach oben bewegt hat, daß wir in den tieferen Pumpversuchen, rd. 160 m unter Gelände, schon bereits eine 16 %ige Sole haben, sprich 160 g Natrium-Chlorid

pro Liter. In den oberen Bereichen haben wir ein Wasser mit etwa 6 oder 7 g an Mineralstoffen.

Lambke:

Ja, das leuchtet mir ein, aber dann ist doch an sich gegeben, wenn in den oberen Stufen jetzt wieder Salz erscheint, dann ist es doch klar, daß das Salzwasser aufzieht nach oben durch Wasserentnahme. Und diese Wasserentnahme kann ja jederzeit später auch erfolgen, wenn wir vielleicht mal nicht mehr leben und das jetzige Wissen verloren gegangen ist. Gerade in dieser quartären Rinne, die da ist, kann doch sehr viel Wasser unter Umständen entnommen werden, das wird sich dann nicht in Hunderten von m<sup>3</sup> sondern in Tausenden ausdrücken, und dann würde der ganze Grundwasserhorizont in Bewegung gesetzt werden. Könnte das nicht Auswirkungen auf den Salzstock und auf die umliegenden Schichten haben?

Dr. Pickel:

Richtig ist unter der Voraussetzung, daß das Wissen für die späteren Generationen tatsächlich verloren geht, und unter der zweiten Voraussetzung, daß man ein Wasser von 160 g Natrium-Chlorid-Gehalt technisch verwenden oder aufbereiten kann oder sonst was mit machen kann, daß das Salzwasser in Bewegung gerät. Es gerät vorwiegend jedoch nur in quasi horizontaler Hinsicht in Bewegung, evtl. untergeordnet in vertikaler Hinsicht von oben nach unten. Ich habe also beim Pumpen eine horizontale Bewegung. Ich ziehe also zu dem Brunnen das Wasser heran, einmal direkt im Bereich der Filter aus dem Grundwasserleiter. Zum anderen will ich, das weiß ich jetzt natürlich noch nicht und dazu dienen ja die Pumpversuche, versuchen, zu erkennen, ob ich auch eine vertikale Grundwasserbewegung, d.h. von oben nach unten habe. Das würde nämlich de facto bedeuten, daß die vorhin von mir idealisiert vorgestellten Trennschichten in dieser Form gar nicht vorhanden

sind. Dann muß man sich darüber unterhalten, das kann ich einfach derzeit noch nicht sagen, was dann passiert, wenn eben diese Grundwasserstauer oder die Grundwasserhemmer nicht vorhanden sind.

Lambke: Also von unten nach oben schließen Sie Grundwasserfluß aus, nur horizontal oder von oben nach unten?

Dr. Pickel: So ist es. Ich werde also die Bereiche der ganz starken Laugen von rd. 28 % Natrium-Chlorid-Gehalt, die bis zur gesättigten Lauge direkt über dem Salzstock gehen können, die werde ich mit Pumpversuchen nicht aktivieren. Darauf zielte Ihre Frage.

Prof. Flathe: Mein Name ist Flathe von der BGR, ich beschäftige mich seit 30 Jahren mit der Prospektion auf Grundwasser durch Geoelektrik, und ich möchte hier ganz eindeutig Ihnen widersprechen; wenn irgendwo Salzwasser auftritt, ist es stets eine Bewegung in vertikaler Richtung. Wir haben auf unseren Nordseeinseln, aufgebaut durch Regen, eine Süßwasserlinse, die gleich einem Eisberg auf dem Salzwasser schwimmt. 1 m Erhöhung des Grundwasserspiegels über NN bedeutet eine 38 m dicke Süßwasserlinse, und wenn Sie jetzt pumpen, um gewisse Gegenden, die unter NN liegen, trocken zu legen, ziehen Sie beim Absenken von nur 1 m das tiefliegende Salzwasser im Coningeffekt 38 m hoch. Der Flughafen von Amsterdam liegt unter NN. Er muß trocken gehalten werden und steht deswegen auf Salzwasser. Und wenn Sie jetzt zur See hingehen, wo Sie die Dünenlandschaft haben, da finden Sie eine Süßwasserlinse von mehr als 80 m Dicke, welche das Salzwasser unterm Flughafen vom Meerwasser trennt.

Dr. Giesel: Zunächst möchte ich sagen, die Pumpversuche sind in

erster Linie dazu da, Durchlässigkeiten von geologischen Schichtgliedern zu bestimmen. Wir haben nicht vor, so lange wie am Flughafen Schippohl zu pumpen, nämlich über viele Jahre. Dann treten die Coningeffekte auf. Wir pumpen hier nur über drei Wochen, dann treten diese Effekte nicht auf.

Herr Flathe, glauben Sie mir, daß das praktisch hier keine Rolle spielt, außerdem haben wir unterhalb des Grundwasserleiters, den wir zuerst pumpen wollen und in dem 6 g Chloride pro Liter enthalten sind, eine sehr dichte Schicht, und es gilt, die Durchlässigkeiten dieser dichten Schicht zu ermitteln. Wir können nicht erwarten, daß während des Pumpversuches dort Salzwasser hindurchgelangt.

Lambke: Also, im Moment wird das Grundwasser wohl von oben nach unten fließen. Ich habe aber noch einige Fragen an Herrn Wosnik. Herr Wosnik, Sie sagten, wenn die Schachtvorbohrungen keine brauchbaren Ergebnisse bringen, muß ein neuer Versuch gestartet werden. Wie soll ich das verstehen? Wie oft werden Sie neue Schachtansatzbohrungen machen? Gibt es da irgendwo eine Grenze oder kann der Salzstock am Ende wie ein Schweizer Käse aussehen?

Wosnik: Nein, da kann ich Sie beruhigen. Wir hoffen natürlich, daß wir mit zwei Schachtvorbohrungen auskommen, sollte es erforderlich werden, mit vier Schachtvorbohrungen. Wenn die ersten beiden Schachtvorbohrungen danebengegangen wären, würden es vier Schachtbohrungen. Wenn dann alle vier, also die zweiten beiden auch danebengegangen wären, ich glaube, dann würden wir wirklich sehr vorsichtig werden und anfangen, uns nach etwas Besserem umzusehen.

Lambke: Herr Wosnik, Sie haben, wenn ich richtig orientiert bin, 26 Salzspiegelbohrungen vorgesehen. Sind diese

Salzspiegelbohrungen nicht auch eine Anritzung des Salzstockes? Sie gehen doch jedesmal durch den Gipshut hindurch, einige Meter in Salz hinein, und nach meinem Wissen ist gerade der Gipshut da also besonders salzwasserträchtig. Also ritzen Sie nicht den Salzstock da auch zusätzlich mit an oder sind die Ergebnisse so viel wertvoller, daß Sie das riskieren, oder?

Wosnik:

Ich darf gleich darauf antworten. Die Ergebnisse sind es wert, den Salzstock anzuritzen. Ich muß da etwas sagen, was mich auch überrascht hat. Der hier anzutreffende Gipshut ist, wo er vorhanden und nicht abgeräumt ist, sehr dicht und hat nicht den Wassergehalt, den wir von anderen Salzstöcken kennen, aber darauf wird morgen, glaube ich, eingegangen werden. Ansonsten werden die Salzspiegelbohrungen ja nur bis maximal 30 m in das Salz hinein vertieft, sie sind also auf jeden Fall in der Feste, die wir sowieso bei jeder bergbaulichen Aktivität gegen das Deckgebirge stehen lassen müssen, und außerdem werden diese Salzspiegelbohrungen sofort nach der Erstellung und Vermessung wasserdicht mit Zement verfüllt, so daß eine bessere Abdichtung hergestellt wird, als sie ursprünglich durch das natürliche Gebirge vorhanden war.

Lambke:

Bis auf die Stellen, wo der Gipshut ganz fehlt, ja? Aber ich habe noch eine Frage. Ich hätte gerne von Ihnen gewußt, welches die größte Tiefe und welches die geringste Tiefe eines Endlagers ist? Das müßte man doch in etwa auch festlegen können oder festlegen und ich hätte des weiteren gewußt, wie groß der Sicherheitsabstand in diesen Bohrungen zu dem wasserführenden Carnallit oder sonstigen Schichten sein muß, bevor Sie aufgrund einer Schachtvorbohrung eine Schachtabteufung machen?

Wosnik:

Zu den Teufenbereichen ist zu sagen, daß nach unseren bisherigen Planungen gegenüber dem Salzspiegel eine Mindestfeste von 300 m stehen bleiben soll, das wäre dann eine Teufe zwischen 500 und 600 m, die wir einhalten müssen. Wir planen allerdings das Endlagerbergwerk, wenn es hier anzulegen ist, in einer Teufe zwischen 700 und 900 m. Von da an abwärts würden noch Bohrungen niedergebracht. Diese Teufen sind aber für die eigentlichen Strecken und sonstigen Grubenbaue nicht relevant. Das eigentliche Grubengebäude würde also zwischen 700 und 900 m liegen und die Teufe von 1.000 m ist auch für ein Endlagerbergwerk aufgrund der vorhandenen Gebirgstemperaturen durchaus noch erreichbar und es würde also nicht stören, wenn wir so tief gehen.

Zur anderen Frage, welche Abstände wir von Carnalliten haben müssen. Die bisherigen Bohrungen haben natürlich überhaupt keinen Abstand, sondern unsere Untersuchungsbohrungen gehen durch die Flöze. Wenn wir bei den Schachtvorbohrungen Carnallite haben, würden wir natürlich auch voll hindurchgehen, es bleibt dann allerdings abzuschätzen, ob wir die erbohrten Carnallite beim Schachtabteufen beherrschen können. Wenn wir also Carnallite meinetwegen in 400 m Teufe finden, also kurz unterhalb des Salzspiegels, so könnte man daran denken, die Carnallite noch hinter den Schachtausbau zu bekommen, so daß sie nicht mehr stören. Es würde ein Standort aber für einen Schacht auszuschließen sein, wenn größere Carnallitmächtigkeiten, also mehrere Meter mächtige Carnallitflöze, vielleicht sogar noch in steiler Lagerung, so daß man eine längere Strecke darin teufen müßte, in unterem Schachtbereich anstünden.

Dr. Ziegler:

Vielen Dank, Herr Lambke, für Ihre Fragen und die Antworten. Ich bitte Herrn Appel als nächsten.

Dr. Appel:

Ich habe noch eine Frage an Herrn Wosnik. Wenn man sich

die Endteufen der Tiefbohrungen anschaut, dann kommt dabei heraus, daß es fast immer so um die 2.000 m sind. Nun ist es für die Einschätzung der Eignung eines Salzstockes oder - anders ausgedrückt - für die Rekonstruktion seines Innenbaus sicherlich sehr wichtig, bilanzierte Vorstellungen darüber zu haben, wieviel Salz welcher Arten denn überhaupt in diesen Salzstock eingeschleppt worden bzw. eingedrungen ist. Warum ist nicht eine der Tiefbohrungen durch den Überhang hindurch, durch das wiederangetroffene Deckgebirge der Flanke und dann womöglich noch ein Stück in das darunter liegende Salz hinein niedergebracht worden? Das wäre sicherlich für die Forschung, die sich mit Salzstöcken beschäftigt, von äußerstem Reiz gewesen, aber auch sehr wichtig für die Eignungsfrage.

Wosnik:

Ja, ich gebe Ihnen recht, daß das für die Forschung sehr interessant gewesen wäre, aber wir hatten ja hier die Aufgabe, den Salzstock Gorleben auf seine Eignung für ein Endlagerbergwerk zu erkunden. Dieses Endlagerbergwerk ist in einer Teufe zwischen 700 und 900 m geplant. Wir haben schon 1.000 m zugelegt und untersuchen also den Salzstock bis 1.000 m unter dieser Endlagerteufe. Das halten wir für ausreichend. Wir hätten technische Schwierigkeiten gehabt, wenn wir dieses Verfahren durchgeführt hätten, das für die Geologen natürlich sehr reizvoll wäre und das auch sofort vorgeschlagen wurde. Dann hätten wir aber eine weitere Rohrtour einbringen müssen, da bohrtechnisch tiefere Bohrungen ins Nebengebirge mit unserer Verrohrung nicht zu beherrschen sind. Und wenn wir das getan hätten, hätten wir bei den Bohrungen im Salz auf die HF-Messungen, auf die ja morgen eingegangen wird und von denen wir uns noch einige Ergebnisse auch über den Innenbau des Salzstockes versprechen, verzichten müssen. Wir hätten dann zwar Daten über tiefere Stellen an einem Punkt, von dem einen Nadelstich bekommen, hätten aber keine Möglichkeit gehabt, größere Bereiche des Salzstockes von diesen Bohrungen aus zu erkunden.

Dr. Appel:

Das wundert mich natürlich etwas, weil man mit der tieferen Bohrung eine Art Prinzip hätte klären können, während Sie mit einer weiteren Tiefbohrung sozusagen immer nur ein weiteres zu den wenigen bisher bekannten Prozenten mehr haben. Ob vier Tiefbohrungen ausreichen, um einen geeigneten Schachtansatzpunkt zu finden, sei dahingestellt, aber ich glaube, das ist eine völlig andere Dimension, die man meiner Ansicht nach von Anfang an in der Planung hätte berücksichtigen sollen. Die normalen Bohrungen sind geeignet, um die Zusammensetzung des Salzstockes in diesem Bereich einigermaßen zu verstehen und zu erfassen. Die tiefere Bohrung dient dazu, überhaupt eine Art Bilanz aufstellen zu können, was daran beteiligt ist, d.h., die sichert, ob das, was man an Modellen einbringt in seine Deutung, überhaupt richtig ist. Und an der Möglichkeit dazu mangelt es im Moment noch.

Wosnik:

Da darf ich eigentlich auf den morgigen Tag verweisen. Herr Dr. Bornemann, ich kenne ja schon einige seiner Erkenntnisse, wird auf den Bau des Salzstockes eingehen und ich glaube auch, mit dem eingeschlagenen Weg haben wir ausreichende Möglichkeiten. Im übrigen verweise ich darauf, daß wir die genauere Form, äußere Form des Salzstockes, die Teufenlage seiner Basis usw., noch durch zusätzliche Präzisionsseismik näher erkunden wollen.

Dr. Ziegler:

Frau Knoll, bitte.

Frau Knoll:

Ich heiße Gisela Knoll, bin aus Trebel und bin Hausfrau. Ich bin also sehr nahe am Salzstock. Ich kann nur sagen, daß mich diese ganze Versammlung hier heute erschreckt hat. Ich bin zwar schon immer gegen dieses Endlager und auch gegen ein Zwischenlager gewesen, aber wenn ich sehe, daß erstens die Industrie überhaupt den Platz festgelegt hat und nicht die unabhängigen Wissen-

schaftler, dann finde ich das für uns Bürger schon hahnebüchend. Wenn ich dann zweitens feststelle, daß die Bohrungen nur außen herum gemacht werden und man dann sagt, ja dann wird es innen schon stimmen, und wenn dann diese ganzen vielen Kleinbohrungen, die ich sehe, die gemacht wurden, wenn ich dann überlege, was die kosten, dann kann ich mir nur sagen, daß sich die Atomindustrie in einer Sackgasse befinden muß, denn das kostet so umheimlich viel Geld, daß nachher eigentlich gar nichts mehr rauskommen kann. Und dann frage ich mich, wer soll es denn bezahlen? Wahrscheinlich geht es über den Strom und das sind wir, die es alle bezahlen müssen, und das Ganze kommt mir vor, wie so ein Indizienprozeß. Da wird immer gesagt, ja wir nehmen an, wir glauben, es ist wahrscheinlich, nach den Erfahrungen kann es eventuell so sein, aber was Sicheres, das erleben wir doch erst, wenn das Gift in dem Ding drin ist. Und vielleicht nicht wir, sondern vielleicht unsere Kinder oder unsere Enkel, und dann geht es los. Alle, die das heute beschlossen haben, sind dann lange tot, die brauchen sich nicht mehr zu verantworten. Ich finde es unverantwortlich und ich sehe auch keinen Anlaß, daß wir dem zustimmen. Und im übrigen möchte ich doch sagen, es wurde vorhin gesagt, man sollte die unabhängigen Wissenschaftler hier fair behandeln. Dieselbe Forderung würde ich auch an die Wissenschaftler, und zwar an Herrn Jaritz, stellen, der meiner Ansicht nach den Wissenschaftler, ich glaube, es war Prof. Grimmel, nicht fair behandelt hat.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Frau Knoll. Ich nehme aus Ihrem Beitrag zwei Fragen heraus und ich darf vorschlagen, daß wir die am Ende, weil sie genereller Art sind, behandeln. Das eine war im Prinzip die Frage nach den Kosten und Zusatz für Strom und das andere war wohl ein sehr ethischer Punkt, Verantwortung für zukünftige Generationen, darf ich so nennen?

Frau Knoll: Das wesentliche war, daß alles auf Indizien beruht.

Dr. Ziegler: Kenntnisgrundlage oder Indizien, das wären die Stichworte, die wir später noch einmal aufgreifen können. Herr Kollert.

Kollert: Kollert, Groß Breese. Ich hatte die Frage mit den Kosten auch auf meiner Liste. Kann jemand die Frage beantworten, wie viel Kosten bisher bei dem Untersuchungsprogramm angefallen sind und wie viele Kosten noch in Zukunft für die Fortsetzung, gehen wir von zwei Schachtansatzbohrungen aus, anfallen werden? Und gleich, für wie viele Gigawattjahre wird Nuklearmüll in dieses Gesamtendlagerbergwerk eingelagert werden können? Dann könnte man nämlich das auf die Stromkosten umrechnen.

Prof.

Röthemeyer: Röthemeyer, PTB. Ich glaube, die Fragen der Bohrkosten und der Schätzung der zukünftigen Kosten kann sicherlich der BMFT bzw. Herr Wosnik geben. Die Frage, welche Kernenergiekapazität hier zugrunde gelegt worden ist, ist ja auch gesagt worden, ursprünglich ging es darum, daß man 1400 t/a für die Wiederaufarbeitungsanlage unterstellt hat, und hat gleichzeitig angenommen, daß das Endlager für etwa 50 Jahre ausreichend ist. Sie wissen aber, daß das letzteres modellmäßige Überlegungen sind, die endgültig durch die untertägige Erkundung erst bestätigt werden müssen.

Wosnik:

Bei den Kosten ist es so, daß auf dem hydrogeologischen Sektor bislang 12 Mill. DM verbraucht wurden und weitere 4 Mill. DM zu erwarten sind. Auf dem Tiefbohrsektor sind bislang rd. zwischen 30 und 40 Millionen verbraucht. Wir erwarten maximal 20 Millionen für Schachtvorbohrungen, davon werden ungefähr die Hälfte der Kosten tatsächlich für die Untersuchung benötigt,

d.h. durch den technischen Betrieb, die andere Hälfte wird durch Sicherungsmaßnahmen verursacht.

Kollert: Herr Wosnik, sind in diesen Kostenangaben auch die Personalkosten Ihrer Behörde und der anderen begleitenden Bundesbehörden enthalten?

Wosnik: Nein.

Kollert: Können Sie schätzen, welcher Faktor, welcher Anteil da noch hinzukommt?

Wosnik: Tut mir leid, da müßte man unseren Kaufmann fragen.

Kollert: Ist das doppelt so hoch, oder? Es gibt ja bestimmte Erfahrungswerte.

Wosnik: Das bestimmt nicht, denn, wenn man mal betrachtet, wie viele Leute bei der BGR und bei uns dafür eingesetzt sind, dann sind es vielleicht bei jeder Behörde zwischen 5 und 10 Mann. Ansonsten sind bei der Vergabe nach außen die Kosten in diesem Programm eingerechnet.

Scharmer: Herr Wosnik, ich habe da eine Zusatzfrage. Ich habe Ihr PTB-aktuell hier vor mir liegen, Mai 1981, und als Sie eben nach den Kosten gefragt wurden, haben Sie bei den Tiefbohrungen eine Summe zwischen 30 und 40 Mill. DM angegeben, hier im PTB-aktuell sind es 30 Millionen. Darf ich jetzt mal fragen, für mich sind 10 Millionen ein großer Unterschied, ich rechne auch nicht mit solchen Beträgen, was ist denn nun wahr da drin, ist der Stand das jetzt mit 30 Millionen oder ist er es mit 40 oder ist er es mit 35? Darf ich das zu Ende sagen? Es muß doch irgendwie bei einer sparsamen Haushaltsführung, zu der wir ja hier in der Bundesrepublik im Augenblick alle verpflichtet sind, vielleicht nicht die Nuklear-Industrie, muß es doch möglich sein, genau präzise Angaben den Fragern zu machen. Darf ich vielleicht um eine solche präzise Angabe bitten?

Wosnik: Herr Scharmer, da muß ich Sie leider vertrösten, wenn wir eine entsprechende Anfrage zur PTB bekommen, kann unser Kaufmann Ihnen eine genaue Aufstellung schicken, da werden Sie die Kosten sogar auf den Pfennig genau bekommen. Ich habe sie leider nicht im Kopf, da ich mich als Techniker nicht so intensiv um die Kosten kümmere.

Dr. Ziegler: Herr Scharmer, ich habe die Finanzverantwortung in meinem Haus dafür zu tragen, die 30 Mill. ist eine runde Zahl. Tatsächlich habe ich im Gedächtnis ca. 35 für alle vier Tiefbohrungen. Die Mauern um die Tiefbohrungen sind drin. Ich habe mich dagegen gewehrt, wenn ich Ihnen das sagen darf.  
Herr Kollert.

Kollert: Es war ein gewisses Interesse, Herr Ziegler, könnten wir Sie bitten, daß einer Ihrer Kollegen oder Sie selbst hier mal eine Zahl publizieren über die gesamten Kosten dieses Programmes einschließlich der herangezogenen Institute, Universitäts-Hochschullehrer, private Unternehmen, die damit befaßt sind?

Dr. Ziegler: Ja, ich nehme sie sicher gerne entgegen.

Kollert: Die zweite Frage war, die Bohrungen sind alle um die 2.000 m abgeteuft worden, niedergebracht worden. Ich selbst bin ja Geologe und verstehe jetzt nicht, warum gab es Gründe, bei dieser Teufe abzubrechen? Warum hat man nicht tiefer gebohrt in das darunter liegende Gestein? Hätte es nicht Möglichkeiten gegeben, die Erkenntnisse über mögliche Gasvorkommen zu sichern, also noch mehr auszuschließen, daß kein Gas unter dem Salzstock vorkommt? Hätte man nicht gar etwaig-vorkommendes Erdgas vorher ableiten können, so daß man mit Sicherheit davon hätte ausgehen können, daß kein Gas mehr darunter ist? Ich beziehe mich in dieser Frage nicht

nur auf die Möglichkeit, daß sich das darüberliegende Gelände absenkt, sondern auch auf das Problem, daß wir ja heute gerade in dieser Zeit damit rechnen müssen, daß in Europa ein Nuklear-Krieg geführt wird und daß schon binnen Jahrzehnten möglicherweise die Kenntnisse über die Endlagerung dieser Abfälle nicht mehr vorhanden sind in dieser Region.

Wosnik:

Zu der Gasfrage müßte eigentlich ein Öl- und Gasgeologe antworten. Als Bergmann kann ich aus meiner Kenntnis dazu sagen, daß bekannt ist, daß das Rotliegende, in dem die örtlichen Gasvorkommen anstehen, von Wustrow her immer dichter werden, wenn man nach Norden geht, so daß schon aus der Entwicklung der Lagerstätten keine größeren Gasvorkommen hier zu erwarten sind. Ich darf nochmal auf die Gorleben Z 1 verweisen. Im übrigen hätten wir dann noch ungefähr 1.200 m je Bohrung voraussichtlich langweiliges älteres Steinsalz durchteufen müssen und hätten aus diesen Bohrstrecken kaum größere Erkenntnisse gewinnen können, aber dazu können vielleicht die Salzgeologen von der BGR noch etwas sagen.

Dr. Ziegler:

Augenblick, Herr Kollert, ich sehe Herrn Rothamel und Herrn Grimm, ist das zu diesem Punkt, den wir eben diskutieren, tiefer bohren oder nicht, zu den Kosten der Erkundungsprogramme oder sind das zusätzliche Punkte?

Dr. Rothamel:

Was ich sagen möchte ist nicht so sehr quantitativ als qualitativ gemeint. Wenn man über die Bohrkosten, über die Untersuchungskosten spricht, so meine ich, spricht man über die Dezimalen hinter dem Komma. Die Dezimalen vor dem Komma, die betreffen das, was bisher überhaupt insgesamt vom Steuerzahler in die Kernindustrie investiert worden ist. Ich glaube, daß von daher der Druck viel größer ist und daß dem gegenüber die Kosten, mit denen man auf die Fragen der Sicherheit abzielt, nicht zur Disposition stehen können.

Dr. Ziegler:

Ich sehe, wir haben noch einen weiteren Beitrag zu dem eben diskutierten Punkt Gas, Herr Becker-Platen.

Dr. Becker-Platen:

Man hat ja durch die Kohlenwasserstoff-Prospektion, durch geophysikalische Vermessungen den Top einer möglichen Struktur unter der Region, über die hier gesprochen wird, herausgefunden. Und eben in diesen Top hat man die Bohrung Gorleben Z 1 hineingesetzt, also in den bekannten höchsten Teil dieser möglichen Gasblase hinein. Und der höchste Teil dieser Gasblase liegt eben außerhalb des Salzstockes, dort wo man die Bohrung Gorleben Z 1 heruntergebracht hat, und die ist nicht fündig gewesen.

Entschuldigung, mein Name, Becker-Platen, Informationsbeauftragter des Landes.

Kollert:

Dann möchte ich dazu wissen, Herr Becker-Platen, waren Sie vor Beginn dieser Veranstaltung schon informiert über die Information, die Herr Pfeifer vorhin gegeben hat über diesen Erdgasausbruch, der, wie ich durch Rückfragen mich jetzt vergewissert habe, unmittelbar im Bereich der Salzstockstelle, die unterhalb der Elbe liegt, herausgekommen ist?

Dr. Becker-Platen:

Nein, ich sehe aber auch nicht den Zusammenhang, den diese Frage zu meiner Antwort hat.

Kollert:

Ist es so, daß zwischen dieser Bohrung Z 1 und dieser Stelle, dieser besagten DDR-Stelle bei Lenzen, an der Fähre nach Lenzen über die Elbe, eine Barriere besteht, unterirdisch, so daß von dort kein Erdgas hierüber gelangen kann oder umgekehrt?

Dr. Becker-Platen:

Das wissen weder Sie noch ich. Wenn ich das jetzt in-

interpretieren sollte aufgrund Ihrer Aussage, daß Sie vermuten, daß dort drüben bei Lenzen mehr Erdgas herauskommt als hier, dann würde ich es jetzt einmal ganz ins Unklare gesprochen so interpretieren, daß dann offensichtlich drüben die Struktur noch höher liegt und daß dort der günstigere Teil liegt, so daß man, wenn überhaupt, dann dort drüben das Gas rausholen könnte. Aber bitte, das ist ganz ins Unklare gesprochen, ohne daß ich irgendwelche Daten kenne.

Kollert: Vielleicht könnte einer der Geologen irgendwann fundiert Stellung nehmen zur Frage des Tops im Bereich des Salzstockes Gorleben, wo der Hochpunkt liegt, unter dem man das Erdgas an erster Stelle vermuten müßte. Das war ja noch nicht geklärt.

Dr. Ziegler: Herr Kollert, ich habe die Antwort von Herrn Becker-Platen so verstanden, daß das die Antwort war auf die Frage, die Sie haben.

Kollert: Er sagte, es sei kein Erdgas vorhanden. Ich möchte zu Herrn Rothamel noch eine Bemerkung anfügen. Er nannte die Zahlen, die Summen, die bislang investiert worden sind. Ich denke, es sind 20 Milliarden oder mehr und angesichts dieser Summen seien die jetzigen 100 Mill. bisher etwa sehr gering und man könne sie vernachlässigen. Ich meine, das kann kein politisches Argument sein, denn wir wissen sehr wohl, Steglitzer Kreisel oder Schwablon in München, daß solche Projekte, etwa Concord in Frankreich, auch nach der Investition gewaltiger Summen wieder gestoppt werden können, falls sie sich als unsinnig erweisen.

Dr. Ziegler: Herr Kollert, das ist ein Stichpunkt: F+E-Aufwand bisher. Dazu könnte ich was sagen, will es aber jetzt in der engen Themenkreisdiskussion nicht tun, Bitte, Herr Kollert.

Kollert: Ich hätte als letztes an Herrn Wosnik eine Frage. Es geht mir um das Problem des möglich sicheren Abschlusses von der Biosphäre. Da gibt es in den USA ein diskutiertes Konzept, das Dipoll-Konzept, das die Endlagerung in sehr tiefen Bohrlöchern vorsieht und plant, jedenfalls 2.000 m Tiefe, denn es wird in diesen Studien die Wahrscheinlichkeit ausgeführt, daß radioaktive Stoffe irgend einmal mit dem oberflächennahen Grundwasser in Berührung kommen, diese Wahrscheinlichkeit nimmt rapide ab mit zunehmender Tiefe des Endlagerstandortes, des Endlagerortes. Wir entnehmen vorhin einer Bemerkung von Ihnen, daß Salz möglicherweise, ich weiß es nicht, sich nicht dafür eignet, daß im Salz tiefer als 1.000 m eingelagert wird. Ist das richtig und wenn ja, warum? Ich weiß, daß in Granit etwa 2.000 m Löcher geplant sind oder überlegt wird, da reinzubohren.

Wosnik: Da liegt ein Mißverständnis vor, in Salz sind bis 1.000 m Tiefe normale Grubenbaue gut beherrschbar. Im Kalisalzbergbau geht man auch durchaus bis 1.400 m herunter, aber wir müssen ja damit rechnen, wenn wir HAW einlagern, daß eine zusätzliche Erwärmung in das Gebirge hineinkommt, deshalb haben wir uns auf die 1.000 m beschränkt. Bohrungen kann man natürlich im Salz wesentlich tiefer bringen, es spricht nichts dagegen, auch 4.000 oder 5.000 m tiefe Bohrungen im Salz zu machen.

Kollert: Könnten Sie sich vorstellen, daß dieses Dipoll-Konzept in der Bundesrepublik noch mal überlegt und diskutiert wird, daß man also tiefer bohrt?

Wosnik: Meine private Meinung, nicht die Meinung, die jetzt die PTB vertreten müßte. Ich würde es auf jeden Fall für denkbar halten, daß man leichtaktive und mittelaktive Abfälle, die in größeren Mengen anfallen, in einem Bergwerk endlagert und hochaktive Abfälle entsprechend diesem Tiefbohr-Konzept.

Dr. Ziegler: Vielen Dank für Fragen und Beiträge. Ich gehe dann mit der Rednerliste weiter.

Graf

Bernstorff: Ja, ich bin mit meinem Beitrag jetzt nicht mehr auf dem Stand der Diskussion, die ja inzwischen schon wesentlich weitergegangen ist, aber ich habe noch zu dem Fachgespräch vorher eine informative Frage, und zwar, aufgrund welcher Ergebnisse bei den Tiefbohrungen oder hydrogeologischen Bohrungen ergeben sich eigentlich die Schachtansatzbohrungen? Ist das nur die Frage, wieviel Steinsalz man bei den Tiefbohrungen gefunden hat oder schließt man von diesen Flanken Tiefbohrungen aus auf die innere Struktur des Salzstockes? Kann mal etwas Genaueres dazu gesagt werden?

Das war eine Frage und dann eine weitere Frage an Herrn Pickel. Wieso kommt es zu diesen unwahrscheinlichen Verdichtungen von hydrogeologischen Bohrungen im Bereich Nord-Trebel, in der Nähe des Transformators? Ich weiß, daß dort Bohrungen durchgeführt werden, die nach dem ursprünglichen Bohrprogramm nicht vorgesehen waren, auf kleinstem Raum, das betrifft meine Fläche. Hat das irgendwelche Begründungen, daß da so viele Bohrungen gemacht werden?

Und noch eine dritte Frage. Vorhin mit der Salzsättigung von Grundwasser und der Verbindung von Grundwasserleitern ist mir nicht ganz klar geworden, egal ob da ein horizontaler oder ein vertikaler Fluß ist, was schließt man denn daraus, wenn man aus einem relativ hochliegenden Grundwasserleiter, wie im Weißen Moor, einen so hohen Salzgehalt antrifft, auch wenn es horizontal fließt das Wasser, was ja bestritten wurde inzwischen, muß das Salz ja irgendwo herkommen und die Wahrscheinlichkeit, daß es von einem anderen Salzstock kommt, die ist doch wahrscheinlich sehr gering? Da bitte ich nochmal um eine Antwort.

Dr. Pickel:

Zum letzten: richtig ist, daß das Salzwasser nicht von einem anderen Salzstock kommt, es kann also ausschließlich vom Salzstock Gorleben kommen. Das Salzwasser hat offensichtlich in diesem Bereich Möglichkeiten des Aufstiegs, den es an anderen Stellen nicht hat. Offensichtlich deswegen, weil die Grundwasserhemmenden oder Grundwasserstauenden Schichten nicht in dieser Form ausgebildet sind, wie in anderen Bereichen. Aus diesem Grunde ist es dann auch notwendig, nach dem ersten Pumpversuch im Weißen Moor, wo ähnliche Probleme anstehen und wo wir auch in oberflächennäheren Bereichen schon höher mineralisierte Wässer nachgewiesen haben, auch in anderen Bereichen noch Pumpversuche zu fahren. Diese Pumpversuche sind aber bisher im Detail noch nicht geplant. Ich weiß nicht, wie weit die Überlegungen der BGR in dieser Hinsicht sind, bisher ist mir also nur der erste Pumpversuch Weißes Moor bekannt.

Zur Frage der Verdichtung: die Verdichtungsbohrungen gingen am Anfang da drum, um festzustellen, ob in diesem Bereich die quartäre Rinne in gleicher Form nachgewiesen oder nicht nachgewiesen werden kann. Nachgewiesen ist, und ich möchte aber den morgigen Referaten, wo Sie das alles im Detail auch auf Karten noch vorgeführt bekommen, nicht vorgereifen, tatsächlich eine quartäre Rinne. Herr Duphorn wird morgen sehr ausführlich darüber referieren, daß eine tiefe quartäre Rinne im Streichen des Salzstockes vorhanden ist und in einigen Bereichen Kontakt zum Salzstock hat.

Wosnik:

Zur Suche der Schachtansatzbereiche ist folgendes zu sagen. Mit Hilfe der Tiefbohrungen und der Salzspiegelbohrungen soll versucht werden, eine Kartierung der Salzspiegelfläche zu erreichen und außerdem so weitgehende Kenntnisse über den Salzstock selbst zu finden, daß man ungefähr vorhersagen kann, ob in diesen Bereichen vom Salzspiegel bis zu der Schachtendteufe Stein-

salze anstehen oder ob da Kaliflöze oder Hauptanhydrit durchgehen. Wir suchen natürlich Stellen, wo möglichst geschlossene Steinsalzbereiche anstehen. Sie werden das wohl auch morgen aus dem Referat von Herrn Dr. Bornemann ersehen, in dem er erste Ergebnisse vorstellt und aus dem man schon ersehen kann, was wir suchen.

Dr. Ziegler: Frau von Bothmer bittet mich sehr, Sie jetzt dranzunehmen.

Frau von Bothmer: Ich wollte nur sagen, wir haben so viel von den Kosten, von Geld gesprochen, aber keiner hat etwas gesagt, wie viele Energien verbraucht werden, um jetzt diese Bohrungen zu machen, und die vielen Autos, die mit Bundesgrenzschutz, Polizei und uns allen fahren. Ich finde, dafür hätten wir jahrelang genug Energie gehabt.

Dr. Ziegler: Herr Scharmer.

Scharmer: Ich habe eine Frage an Herrn Wosnik. Herr Wosnik, Sie haben vorhin erwähnt, daß Sie umfangreiches Kernmaterial haben, ich füge hinzu, wahrscheinlich noch anderes Material, das Sie gewonnen haben aus den Bohrungen, und ich füge das hinzu, worüber Herr Pickel ja referiert hat aus dem hydrogeologischen Programm. Nun zähle ich mal das zusammen und erinnere mich daran, daß wir als Bürger dieses Kreises Auskünfte haben wollten über bestimmte Ergebnisse, daß ja immer gesagt worden ist, es kann noch nichts gesagt werden. Nun stellen Sie also fest, das ist Staßfurth-Salz und das andere Leine und das sind die Ablagerungen und haben nun einen Raster von vielleicht Kernmaterial, ich meine jetzt nicht den Bohrkern, von verschiedenen Ergebnissen, das viele tausend Punkte umfaßt. Das stellen Sie jetzt al-

so zusammen; was der kritische Punkt für mich ist, ist zunächst die Frage, wann sind Sie eigentlich jetzt, das ist nicht politisch gemeint, wann sind Sie mit der Durchsicht dieses Materials fertig? Die zweite Sache ist, wann beginnen Sie mit der Wertung all dieses Materials und wen ziehen Sie zur Wertung hinzu? Machen Sie das alleine oder sind kritische Wissenschaftler auch daran beteiligt? Unabhängige Leute also. Und dann wäre die Frage für mich, wenn Sie also die Sichtung dieses umfangreichen Materials abgeschlossen haben, und ich kann mir vorstellen, daß es sehr umfangreich ist, wollen Sie dann den Probeschacht für die Tiefbohrung, die weitere Erkundung erst nach erfolgter Durchsicht und nach erfolgter Wertung und nach erfolgter kritischer Wertung voranbringen oder setzen Sie das schon vorhier an?

Wosnik:

Herr Scharmer, es ist selbstverständlich, daß wir weitere Maßnahmen natürlich von den gewonnenen Erkenntnissen abhängig machen. Es ist richtig, daß die Bearbeitung und Wertung des gesamten Materials sehr lange Zeiten erfordert. Wir haben die vierte Tiefbohrung beendet, aber wir haben ein noch gar nicht endgültig abgesegnetes, erstes offizielles Schichtenverzeichnis von der ersten Bohrung. Die Sachen brauchen also ihre Zeit, das ist ganz klar, und es werden noch einige Monate vergehen, bis auch die letzte Bohrung entsprechend bearbeitet ist. Es sind bei dieser Bearbeitung und Wertung der Proben eine Unzahl von Leuten eingesetzt, sehr kritische Wissenschaftler, aus der BGR und aus vielen anderen Bereichen. Die Ergebnisse werden ja auch hier in der Informationsstelle ausgelegt, wie sie fertig sind. Wie gesagt, wir hinken den Bohrungen natürlich weit hinterher, aber die Ergebnisse werden hier ausgelegt und es können sich dann natürlich auch die von Ihnen genannten sogenannten kri-

tischen Wissenschaftler dazu äußern und ich glaube, wenn irgendwelche brauchbaren Hinweise gegeben werden, werden die von uns beauftragten Wissenschaftler diese Ergebnisse würdigen und es dürfte alles in ein Abschlußgutachten, das wir von der BGR zu der Geologie erwarten, einfließen, das wir dann natürlich auch mit unserem Dritten zusammen auch in bergmännischer Hinsicht würdigen müssen.

(Zwischenruf): Herr Wosnik, habe ich richtig gehört, daß Sie eben gesagt haben "sogenannte" kritische Wissenschaftler?

Dr. Ziegler: Darf ich zur Sprachbereinigung beitragen, ich finde die Formulierung, die die Enquete-Kommission gefunden hat, für diesen im Sprachgebrauch etwas eingeschliffenen Begriff ganz brauchbar, daß man sagt, Wissenschaftler mit unterschiedlichen Einstellungen zur Kernenergie. Ist das gemeint? Vielleicht können wir uns auf den Begriff hier einigen.

Scharmer: Darf ich nochmal nachhaken? Also, ich frage jetzt vor allen Dingen nach dem Zeitraum ja mal zunächst. Sie haben also die hydrogeologischen Bohrungen noch nicht abgeschlossen, das Tiefbohrprogramm ist vorerst abgeschlossen. Jetzt frage ich zum Überschlagn, so über den Daumen gepeilt, wann ist denn das jetzt ungefähr so weit zu Ende, daß Sie sagen, nach unseren Ergebnissen hat's überhaupt gar keinen Zweck weiterzumachen oder nach unseren Ergebnissen müssen wir jetzt weitermachen und das ist berechtigt? Können Sie nach der Auswertung dieser Ergebnisse sagen, es lohnt sich oder es lohnt sich nicht?

Wosnik: Dazu ist wieder folgendes zu sagen, wir haben schon immer darauf hingewiesen, auch in den vorhergehenden Vorträgen, daß eine letzte Beurteilung des Salzstockes nicht aufgrund der Tiefbohrungen erfolgen kann. Diese letzte Beurteilung des Salzstockes kann, natürlich nur

in sehr ferner Zukunft, nach Abschluß der untertägigen Erkundung erfolgen. Was uns die Salzstockerkundung von über Tage her geben soll, ist eine Möglichkeit der Abschätzung, welches Risiko wir mit der untertägigen Erkundung auf uns nehmen, ich meine jetzt finanzielles Risiko, denn die untertägige Erkundung wird die übertägige Erkundung im Hinblick auf die Kosten noch in den Schatten stellen und wir müssen das natürlich dann verantworten können. Nur wenn wir selbst davon überzeugt sind, daß wir wirklich eine sehr große Wahrscheinlichkeit auf Erfolg in unserem Sinne, also auf Eignung des Salzstockes haben, erst dann können wir diese untertägige Erkundung vornehmen und wir hoffen, daß uns diese Erkenntnisse nach Abschluß der Salzspiegelbohrungen, also voraussichtlich Ende 1982, vorliegen.

Scharmer: Das wären aber die Erkenntnisse, die gesamten Erkenntnisse, noch nicht die Wertung und das Beziehen dieser einzelnen Werte aufeinander und der Vergleich, wie ich annehme, den Sie haben mit dem Kriterienkatalog?

Wosnik: Das wäre das Gutachten oder die Erkenntnisse, die uns die Abschätzung des Risikos ermöglichen, welches wir finanziell auf uns nehmen, wenn wir in eine untertägige Erkundung einsteigen.

Scharmer: Habe ich recht gehört, daß Sie vor allen Dingen das finanzielle Risiko eben betont haben?

Wosnik: Ein sicherheitliches Risiko kann durch die untertägige Erkundung ja nicht hervorgerufen werden, sondern da gewinnen wir ja weitere Erkenntnisse, die uns letztlich die Sicherheit abschätzen lassen.

Scharmer: Noch eine Frage zu den unabhängigen Leuten, Wissenschaftlern, die daran mitarbeiten sollen bei der Wertung, nach meiner Meinung. Sie haben gesagt, da arbeiten eine ganze Menge mit oder werden mitarbeiten. Können Sie da Namen nennen?

Wosnik: Ich meinte jetzt hier die seitens der BGR oder von uns eingeschalteten Wissenschaftler, es ist ja nicht nur allein die BGR, sondern es werden viele Spezialuntersuchungen durch diverse Unternehmen gemacht, GSF, PSE, Universitätsinstitute usw.

Scharmer: Könnten wir vielleicht einführen, daß wir Abkürzungen, die wir hier gebrauchen, allgemein verständlich doch übersetzen, es gab vorher einige Schwierigkeiten.

Wosnik: Gut, das sind also Großforschungsanlagen, wie die Gesellschaft für Umweltforschung, wie die Projektsicherheitsstudien Entsorgung, eine Gruppe bzw. Arbeitsgemeinschaft von vielen Wissenschaftlern, sehr viele Hochschulinstitute sind eingeschaltet, und all diese Ergebnisse fließen zusammen und werden in der BGR, die unser geologischer Gutachter ist, kritisch gewürdigt. Die Möglichkeit der Beteiligung der Wissenschaftler, die der Kernenergie kritisch gegenüberstehen, kann dadurch gegeben werden, daß Sie sich vielleicht zu Gesprächen mit der BGR bereitfinden oder mit sonstigen Wissenschaftlern, die für uns arbeiten. Ich glaube, die Bereitschaft auf Seiten der BGR dürfte gegeben sein, wenn einigermaßen Aussicht darauf besteht, daß weiterführende Beiträge geliefert werden.

Scharmer: Und jetzt möchte ich abschließen mit einer Frage an Herrn Dr. Pickel. Herr Dr. Pickel, als Sie vorher aufgezählt haben, was nun alles gemacht worden ist an den hydrogeologischen Bohrungen, fühlte ich mich an meine eigene wissenschaftliche Arbeit erinnert, in der ich eine Menge Daten zusammen sammelte und mit jedem Punkt, den ich dazu gewann, sehr stolz wurde. Es kam mir so vor, ich konnte das also nachempfinden, und ich frage mich jetzt einfach, wenn ich an das denke, was Sie dankenswerterweise nun zusammengebracht haben und an

die Auswertung denke, was war denn das eigentlich, wonach Sie vorgegangen sind? Haben Sie gesagt, nun, ich will jetzt bestimmte Dinge erkennen, ich will erkennen, daß da Salzwasser drin ist, oder gab es auch so eine Art, ich komme wieder darauf zurück, eine Art Kriterienkatalog, wonach sich ergab, wenn das so ist, was ich hier entdeckte, dann nicht. Wenn das nicht so ist, dann ja. War das eine Vorgabe, haben Sie diesen Kriterienkatalog von vorne weg gehabt, so daß Sie den möglichen Erfolg Ihrer Arbeit einschätzen konnten?

Dr. Pickel:

Als erstes darf ich sagen, daß wir keine Auswertung gemacht haben, sondern daß wir nur Material sicher gestellt und an die Institutionen weitergegeben haben, die es auszuwerten haben. Die einzelnen Institutionen habe ich vorher genannt. Zweitens ist es so, daß von Anfang an noch nicht feststand, wo jeweils die einzelne Bohrung niedergebracht wird. Wir haben uns schrittweise vorgetastet und haben, von der ersten Bohrung ausgehend, gesagt: aha, hier haben wir mehr als 200 m, bleibe ich bei dem Beispiel, mehr als 200 m Quartär, was vorher für diesen Bereich keiner wußte. Wo verläuft denn das Quartär, was passiert denn da? Und die Fachwissenschaftler, die sich damit beschäftigt haben, eine Reihe von denen sitzen ja hier und werden morgen die Ergebnisse vortragen, die haben dann gesagt: wir brauchen bei der nächsten Bohrung die folgenden Informationen. Ich brauche, hat Herr Prof. Duphorn dann gesagt, ich brauche bei der nächsten Bohrung aus dem Bereich von 70 - 90 m eine durchgehende Kiesprobe, um dort eine Geschiebezählung vornehmen zu können. Der nächste Wissenschaftler hat gesagt: ich brauche genau aus diesem Bereich Mikrofossilien, um festzustellen, welches Alter haben diese Schichten usw.

Dr. Ziegler: Ich möchte zunächst vorschlagen, daß wir die Rednerliste schließen. Ich habe auf der Rednerliste zunächst noch stehen Herrn Grimmel, Herrn Pfeifer, Herrn Hirsch, Herrn Ganzer, Herrn Zeller und Herrn Kay. Herr Grimmel zunächst.

Prof. Grimmel: Ich habe eine Frage an Herrn Wosnik. Herr Wosnik, mir ist irgendwie immer unheimlich, wenn Sie betonen, wie wichtig es sei, eine untertägige Erkundung des Salzstockes durchzuführen. Dann sind Sie doch nur auf der Suche nach "hinreichend" mächtigem reinen Steinsalz. Angenommen Sie finden das, dann besteht doch die Gefahr, daß alle Befunde, die im Deckgebirge bisher gemacht worden sind, als nicht gravierend oder irrelevant bezeichnet werden, und das Projekt wird als machbar deklariert. Wenn das aber so wäre, dann würde das doch dem widersprechen, was man z.B. in unseren Nachbarländern, ich nenne die Niederlande, macht. Die dort formulierten Kriterien sind so scharf gefaßt, daß man sagen kann: Bei Gorleben sind sie auf keinen Fall erfüllt. Also, insofern wieder die Frage, die auch Herr Scharmer schon gestellt hat: Sollte man nicht zuerst die Untersuchung und Bewertung des Deckgebirges anhand international diskutierter Kriterien abschließen, bevor man einen teuren Schacht baut, der dann nur noch unverantwortbare Sachzwänge nach sich zieht.

Wosnik: Herr Grimmel, hier dürften unterschiedliche Ansichten aufgrund der Ausbildung usw. vorhanden sein. Sie, als Geomorphologe, betrachten das ganze von oben her, von der Oberfläche. Ich als Bergmann gehe natürlich am liebsten in den Salzstock und betrachte die Sache von unten. Die Wahrheit wird irgendwo in der Mitte liegen, so daß also beide Dinge gleich gut beachtet und bearbeitet werden müssen. Aber nach meinem Verständnis ist die Untersuchung des Deckgebirges besonders wichtig für Störfallbetrachtungen. Für den Normalbetrieb muß

ich als Bergmann sagen, interessiert mich das Deckgebirge nicht so sehr, sondern lediglich für die Fälle, wo ich eben mit irgendwelchen Störfällen rechnen muß, dann muß ich sehen, ob das Gebirge noch tragbar ist. Die Untersuchungen dafür sind natürlich sehr aufwendig. Es ist dann andererseits zu fragen, weshalb jetzt schon diese großen Untersuchungen aller Feinheiten des Deckgebirges, wenn sich hinterher evtl. noch herausstellen sollte, daß der Salzstock überhaupt nicht geeignet ist, dann sind diese Untersuchungen praktisch für die Katz, wie man so salopp sagen könnte.

Prof. Grimmel: Ich habe eine Zusatzfrage: Man kann doch wohl wirklich nicht sagen, daß wir mit der Untersuchung des Deckgebirges jetzt erst am Anfang stünden, daß also noch sehr viele neue Ergebnisse zu erwarten seien; das stimmt doch nun wirklich nicht.

Wosnik: Die Ausbreitungsrechnungen, überhaupt die ganzen Versuche zur Nuklidmigration usw., die für die Störfallbetrachtungen erforderlich sind, sind noch nicht gelaufen.

Dr. Ziegler: Ich muß das bestätigen.

Prof. Grimmel: Es ist doch widersinnig, jetzt schon das Innere des Salzstockes zu erkunden, wenn vor dem Hintergrund dieser vielen Kriterien nur eine extrem geringe Chance besteht, zum Schluß einen sachlich begründeten Eignungsnachweis zu liefern.

Wosnik: Herr Grimmel, wir sollten den morgigen Tag abwarten, ich glaube, Sie gehen von einem Bild aus, das nicht existiert. Sie werden morgen Zwischenergebnisse hören und sehen können, die absolut nicht so negativ zu werten sind, wie Sie es zur Zeit darstellen.

Dr. Ziegler: Herr Grimmel, ich räume Ihnen ein als dem BMFT-Verantwortlichen, daß Ihre Anregung bedenkenswert ist und will der Frage durchaus nachgehen.  
Herr Pfeifer.

Pfeifer: Herr Dr. Pickel, ist es richtig, daß im Weißen Moor bereits in einer Tiefe zwischen 50 und 60 m hohe Salzkonzentrationen gefunden wurden, jedenfalls höhere als in 120 m Tiefe, wo Sie pumpen wollen? Wenn ja, warum pumpen Sie das nicht aus und wie erklären Sie sich das Vorhandensein dieser Konzentration?

Dr. Pickel: Es ist richtig, daß höhere Konzentrationen gefunden wurden, aber gerade in diesem Gebiet sind sie nicht höher als in 120 oder 150 m. Gleichwohl existiert diese Frage, die Sie gestellt haben, auch an anderer Stelle, nämlich daß wir innerhalb des Süßwasserkörpers Salzwasserlinsen haben. Darauf wird Herr Vierhuff morgen Ihnen eine ausführliche Antwort geben.

Pfeifer: Herr Wosnik, das Fortbringen des Salzwassers in die Elbe wird hier beschrieben, es geht also nicht wieder wegzupumpen in den Salzstock, sondern es muß in die Elbe. Die DWK hat bei dem WAA-Konzept Tritiumverpressung am Rande des Salzstockes vorgesehen. Wenn die DWK Tritium am Rande des Salzstockes verpressen kann, dann frage ich mich ganz dumm, warum können Sie kein Salzwasser am Rande des Salzstockes verpressen? Ein Mengenproblem ist das sicher nicht, ist es vielleicht ein Kostenproblem?

Wosnik: Da haben Sie vollkommen recht, wir könnten natürlich in den ganz tiefen Untergrund das Wasser in weiterer Entfernung verpressen, meinetwegen, wo ursprünglich die Tritiumverpressung geplant war, das könnte diese Pumpversuche nicht mehr beeinträchtigen, aber dann haben wir wiederum einige Bohrungen für viele Mill. DM für

einen Pumpversuch niederzubringen, der insgesamt ein paar Tausend oder paar Zehntausend oder Hunderttausend Mark kostet.

Pfeifer: Arme Elbe.

Wosnik: Darf ich da noch etwas dazu sagen. Man sollte wirklich die Relation betrachten, Herr Pickel hat vorhin schon davon gesprochen, daß durch so einen Pumpversuch bei 100 m<sup>3</sup>/h die Elbe noch um 8 mg Chlorid pro Liter Elbewasser aufgesalzen würde. Die Elbe hat einen durchschnittlichen Gehalt von 160 mg Chlorid pro Liter und schwankt zwischen 100 und 250 mg pro Liter. Wir würden also weit innerhalb der natürlichen Schwankungsbreite der Elbe liegen und da würde sich also überhaupt nichts ändern. Man muß die Kosten, die man dafür aufwenden soll, tatsächlich mit dem Nutzen oder Schaden in Verbindung bringen.

Frau Knoll: Ich frage mich, ob die Elbe mit dem Salzwassergehalt entspringt und das der natürliche Gehalt der Elbe ist?

Dr. Ziegler: Frau Fritzen.

Frau Fritzen: Also, Herr Wosnik, es wundert mich eigentlich, daß Sie sagten, nur aus finanziellen Gründen. Seit Jahren versuchen Landesregierung, verzeihen Sie jetzt bitte die Landesregierung, die Bundesregierung mit den Behörden der DDR in Kontakt zu treten, um die Verschmutzung der grenzüberschreitenden Gewässer irgendwie zu beheben. Nun stellen Sie sich einmal vor, wenn drüben, auf der anderen Seite der Elbe, die Leute sagen, aus finanziellen Mitteln oder aus finanziellen Gründen können wir da nicht bessere Filter bauen, also lassen wir das alles reinlaufen. Wir machen ja hier genau das Gleiche dann. Also, das verstehe ich irgendwie nicht, daß Sie dann sagen können, aus finanziellen Gründen.

Dr. Ziegler: Wir lassen das als Kommentar mal stehen.  
Herr Hirsch.

Hirsch: Mein Name ist Hirsch, Wohnort Hamburg - erster Wohnsitz, Gartow zweiter. Meine Frage geht an Sie, Herr Wosnik. Sie hatten erst erklärt, daß von den Tiefbohrungen im Bereich des Salzstockes 90 - 95 % der gesamten Bohrungen gekernt wurden. Ich sehe ein, daß Sie Laugen und so etwas nicht kernen können, waren die fehlenden 10 - 5 % alles Laugen?

Wosnik: Nein, Herr Hirsch, es handelte sich um Meißelstrecken, da haben wir also mit diesem Rollenmeißel gebohrt, und zwar waren es Strecken, die entweder aus geologischen Gründen als nicht sinnvoll zu kernen angesehen wurden, wenn man also längere Zeit in einem gleichförmigen, steilstehenden älteren Steinsalz ist, dann wird man sich nicht die Kernlagermöglichkeiten mit diesem Salz vollpacken, mit dem man nicht weiterkommt, an dem man keine neuen Erkenntnisse gewinnen kann. Ansonsten waren einige geringe Strecken dabei, wo wir aus bohrtechnischen Gründen Meißelstrecken einlegen mußten.

Dr. Ziegler: Herr Ganzer.

Ganzer: Es wurde hier so einiges zu den Bewegungen gesagt, die der Salzstock haben kann. Mich interessiert, wie die Aufstiegsgeschwindigkeit dieses Salzstockes eigentlich berechnet wird? Würden Sie dann bitte zunächst mal darauf antworten.

Dr. Jaritz: Jetzt werden Sie es vermutlich wieder nicht verstehen, es ist ganz schön kompliziert.

Ganzer: Dann darf ich Sie bitten, das so zu erklären, daß ein Laie das versteht.

Dr. Jaritz: Absenkungen haben wir in Nordwestdeutschland aus ver-

schiedenen Gründen, einmal die normale (epirogene) Absenkung, z.B. im Tertiär hier 600 bis 700 m. Wenn wir darüber hinaus besondere Eintiefungen an den Rändern von Salzstöcken haben, sind diese dadurch bedingt, daß im Untergrund das Salz angewandert und in den Salzstock aufgestiegen ist. Diese Prozesse quantitativ zu erfassen, ist die einzige Methode, die Salzwanderungen zuverlässig zu berechnen. Man hat auch versucht, den Salzaufstieg zu berechnen, indem man einfach die Tiefenlage eines bestimmten Horizontes über dem Salzstock mit der neben dem Salzstock verglichen hat. Das ist aber immer hochgradig problematisch, weil man dann immer erst wissen muß - und häufig nicht wissen kann - ob während des Aufstiegs Salz abgelautet worden ist oder nicht. Nur wenn nicht abgelautet worden ist, darf man so rechnen. Wenn abgelautet worden ist, kann man das nur über die Massenbilanzrechnung machen. Ich habe das publiziert, Sie können das in der Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft nachlesen.

Ganzer: Würden Sie mir die bitte zusenden?

Dr. Jaritz: Herr Ganzer, geben Sie mir bitte Ihre Adresse.

Ganzer: Ja, und mich interessiert dann, wie weit innerhalb des Salzstockes eigentlich eine Bewegung entsteht, wenn wie Sie sagen, man nur über Massenberechnungen oder dergleichen an die Sache rankommt, dann müßte man doch theoretisch zu mindestens in der Lage sein, zu sagen, innerhalb des Salzstockes ein bestimmter Punkt, sagen wir unten am Fuß des Salzstockes, steigt langsam aber sicher auf. Haben Sie da irgendwelche Vorstellungen, wie hoch diese Geschwindigkeit ist?

Dr. Jaritz: Die einzelnen Partikel im Salzstock bewegen sich mit unterschiedlicher Geschwindigkeit. Es gibt Partien,

die weit vorausseilen und andere, die zurückbleiben. Wenn man Abschätzungen dieser Art macht, wie ich das dargelegt habe, geht es um das Erfassen der Größenordnung von Durchschnittsgeschwindigkeiten. Wir müssen wissen, ob ein Salzstock im Bereich von mm, zehntel mm oder hundertstel mm pro Jahr aufsteigt. Relativbewegungen einzelner Teilbereiche eines Salzstocks zu anderen Teilbereichen sind im einzelnen nicht zu berechnen.

Ganzer: Das heißt also, Verschiebungen im Salzstock sind für Sie nicht erfaßbar?

Dr. Jaritz: Der Innenbau des Salzstocks ist das Ergebnis solcher Relativbewegungen. Und dieser kann analysiert werden.

Ganzer: Okay, auch im Zeitablauf, das Problem besteht doch darin, daß Sie sagen, ich weiß nicht, wie sich die Teile des Salzstockes gegeneinander verschieben. Habe ich das richtig verstanden?

Dr. Jaritz: Ich kenne das Endprodukt.

Ganzer: Und wie sieht das aus?

Dr. Jaritz: Das hören Sie morgen von Herrn Dr. Bornemann. Sie werden den ersten Schnitt durch den Innenbau des Salzstocks Gorbleben vorgeführt bekommen.

Ganzer: Heißt das auf deutsch, daß Sie, mir wird hier gerade so mit Zeichen klargemacht, was da läuft, heißt das, daß diese Schichtenfolge mit ihren Verschlingungen oder Wellen oder was auch immer das sind, konstant bleiben, oder bewegen sich auch diese Schichten wieder gegeneinander und vermengen sich unter Umständen auch noch?

Dr. Jaritz: Den Begriff "vermengen" würde ich in der Salztektoneik nicht verwenden. Wir sprechen von Verfaltung, von einem Sattel- und Muldenbau.

Ganzer: Das heißt also, daß sich die Schichten zu mindestens ineinanderschieben können, verschlingen sozusagen.

Dr. Ziegler: Herr Ganzer, ich möchte bitten, das Thema bis morgen aufzuheben, morgen wird über die Erkundungsdaten gesprochen.

Ganzer: Meine nächste Frage, Sie sagten, daß wir Senkungen im Bereich hier Norddeutschlands haben. Das würde doch bedeuten, daß sich unter Umständen auch im Bereich dieses Salzstockes, ich weiß also nicht, an wen ich die Frage richten soll, daß sich also auch im Bereich des Salzstockes irgendwelche Senkungen ergeben können, möglicherweise verstärkt z.B. dadurch, was Herr Becker-Platen vorhin angesprochen hatte, daß die Leute hier zwar unfähig sind, Gas zu ziehen, weil ja vielleicht die Spitze der Gasblase auf der anderen Seite der Elbe liegt. Aber immerhin, es sind also Senkungen drin, und mich würde jetzt interessieren, in welchem Bereich diese Senkungen tolerierbar sind?

Dr. Jaritz: Wenn ich von Senkungen gesprochen habe, meine ich die Entwicklung über größere Zeitabschnitte der erdschichtlichen Vergangenheit, beispielsweise Zeitspannen wie das Tertiär oder die Oberkreide. Das sind lange Zeiten, in denen hier sedimentiert wurde, in denen unser Gebiet im Bereich des Meeres lag. Wir haben heute nicht solche Verhältnisse.

Dr. Ziegler: Ist jemand da, der Herrn Ganzer jetzt eine Auskunft geben kann? Ansonsten muß die Frage stehen bleiben.

Ganzer: Was mich noch weiter interessiert, ich habe jetzt eine Frage an Herrn Wosnik. Herr Wosnik, habe ich das richtig verstanden, daß Sie gesagt hatten, wir erwarten natürlich Ergebnisse in unserem Sinne, sprich im Sinne der Aufnahmefähigkeit dieses Salzstockes?

Wosnik: Ich hatte gesagt, wenn wir positive Ergebnisse bekommen in unserem Sinne, d.h. also, im Hinblick auf die Eignung, dann werden wir das und das machen. Wenn wir natürlich in unserem Sinne negative Ergebnisse bekommen, die vielleicht im Sinne manches Anderen in diesem Raume hier dann positiv zu werten wären, dann würde sich das also ausschließen. Nur so war das zu verstehen.

Ganzer: Dürfte ich dann gleich noch einen Beitrag zu Ihrer Sprachregelung leisten? Ich würde also vorschlagen, daß man die Wissenschaftler, die nicht in Ihrem Sinne denken, als Wissenschaftler mit einem kritischen Verhältnis zur Kernenergieanwendung bezeichnet und die anderen Wissenschaftler als Wissenschaftler mit einem euphorischen Verhältnis zur Kernenergieanwendung. Also, wissen Sie, das ist ja nicht das, was ich wissen wollte bei der ganzen Geschichte. Wenn ich das richtig mitgekriegt habe, jedenfalls wurde das immer bisher so publiziert, ist die PTB eine Einrichtung des Bundes, die dazu dient, neutral, also weder nach der einen noch nach der anderen Seite hinneigend, Ergebnisse zu finden bzw. zu prüfen. Wenn Sie jetzt sagen, in unserem Sinne, also einkühlenkönnend, dann sind Sie nicht mehr neutral, Herr Wosnik.

Wosnik: Dazu darf ich sagen, wir als PTB sind auf jeden Fall neutral und wägen die Ergebnisse, die wir in dem Standorterkundungsprogramm bekommen, kritisch, aber wir haben auch einen gesetzlichen Auftrag, und dieser gesetzliche Auftrag lautet, Endlagerung radioaktiver Abfälle, und wenn wir diese Aufgabe haben, können wir alles, was uns dieser Aufgabe näherbringt, natürlich nur als positiv betrachten.

Zeller: Zeller, Lehrer in Hamburg, zweiter Wohnsitz Teichlosen. Herr Wosnik, Sie haben wirklich eine fleißige Arbeit ge-

leistet und hier Meter für Meter Bohrung für Bohrung vorgeführt, mg-Angaben von einzelnen Spülungen und einzelnen Bohrlöchern gebracht in einer Veranstaltung, die werten soll eigentlich, Sie haben die Wertung aber dann doch gebracht und da frage ich mich, wie Sie aufgrund Ihres Vortrages darauf gekommen sind. Sie haben als Quintessenz Ihres Vortrages als letzten Satz gesagt, die Bohrungen zeigen keine Ergebnisse, die einer Eignung als Endlagerstätte widersprechen würden, Sie haben also die Eignung demnach positiv beurteilt, nur so kann man eine Äußerung tendenziell verstehen. Ich weiß nicht, wie Sie aufgrund Ihres Vortrages vorher auf diese Quintessenz kommen können.

Dr. Ziegler: Ich darf um sprachliche Klarheit bitten, Herr Zeller. Wenn jemand sagt, das Ergebnis ist so, daß ich die Eignung nicht ausschließen kann, hat er damit nicht gesagt, daß die Eignung gegeben ist. Ich bitte, das zu unterscheiden.

Wosnik: Darf ich vielleicht noch mal langsam die Sätze vorlesen. Bei den Feldarbeiten im Rahmen des Tiefbohrprogrammes wurden keine Erkenntnisse gewonnen, die die Eignung des Salzstockes Gorleben für die Endlagerung radioaktiver Abfälle infrage stellen. Die Wertung der im Themenkreis 5 dargestellten Zwischenergebnisse und schließlich die endgültigen Ergebnisse des Tiefbohrprogrammes bleiben abzuwarten. Sicherlich werden die Ergebnisse jedoch nicht zur genauen Kenntnis des Innenbaues des Salzstockes, zur endgültigen Beurteilung seiner Eignung und zur genaueren Planung eines Endlagerbergwerkes ausreichen.

Dr. Ziegler: Herr Kay.

Kay: Ich möchte zuerst darauf eingehen, was Sie, Herr Ziegler, nach der Pause sagten, auf die Glaubwürdigkeit.

Das ist etwas, was uns alle doch sehr bewegt. Diese Glaubwürdigkeit ist ja letztlich auch die Frage nach der heute so viel zitierten Rechtsstaatlichkeit, der Neutralität der Beauftragten. Wir haben es also mit abhängigen Wissenschaftlern zu tun, die von uns Steuerzahlern abhängig sind, die aber erst nach Aufforderung bereit sind, eine Sprache zu wählen, die wir verstehen. Rechtsstaatlichkeit glaubt Ihnen jeder, aber man sollte doch mal darüber nachdenken, ob das auch sofort Demokratie heißt. Sogenannte unabhängige Wissenschaftler, also Wissenschaftler in meinem Sinne, sollen hinterher interpretieren, sozusagen die Suppe nachher noch mal nachlöffeln. Sie sind aber nicht von Anfang an beteiligt gewesen, das würde ich demokratisch empfinden. Gut, da wurde doch von Geld gesprochen und es wurde auch gesagt, daß für die Sicherungsmaßnahmen sehr viel Geld rausgenommen worden ist. Hat das jemand mal verifiziert und festgestellt, wie viel Geld ist gebraucht worden für Sicherungsmaßnahmen durch Behauptungen von Politikern? Das würde mich interessieren. Zum Beispiel, daß Lehrer mit Schülern zu Demonstrationen gegangen sind, daß Busse angemietet worden sind, daß wir alles Chaoten sind, usw.

Dr. Ziegler:

Herr Kay, ich muß feststellen, daß diese Fragen hier nicht zu unserem Themenkreis gehören und von uns und von niemandem im Saal auch zu beantworten sind, schon gar nicht die letzte. Es geht so weit über den Kreis, den wir hier diskutieren, hinaus, daß ich die Antwort nicht mal versuchen möchte.

Ich bin damit am Ende der Rednerliste. Ich habe ganz am Anfang zurückgestellt die Frage, ist Salz grundsätzlich als Endlagermedium geeignet. Ich möchte fragen, ist jemand von der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung, Institut für Tieflagerung, hier im Raum, der auf diese Frage antworten kann?

Rothfuchs:

Rothfuchs von der GSF. GSF heißt Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung. Ich komme von der Asse, das ist vielleicht ein Begriff. Wie Sie sicherlich wissen, haben wir es auch in der Asse mit dem Endlagermedium Salz zu tun. Wir führen nun in diesem Medium eine Reihe von Untersuchungen vor Ort durch. Untersuchungen, die sich beschäftigen oder beschäftigt haben auch mit der Einlagerung radioaktiver Abfälle, schwach- und mittelaktive Abfälle. Vielleicht ist es im Moment hier von größerem Interesse, daß wir auch Untersuchungen zur Einlagerung hochradioaktiver Abfälle durchführen, wobei wir jedoch zur Zeit keine hochradioaktiven Abfälle verwenden. Wir machen also sogenannte Simulationsversuche und erkunden dabei das Verhalten des Salzgesteines, d.h. zur Zeit die Folgewirkungen des Wärmeeintrages. Ich möchte in diesem Zusammenhang nennen z.B. das Verformungsverhalten des Salzgesteines, wenn ein bestimmter Wärmebetrag eingebracht wird. Es ist dabei die Frage zu stellen, ob ein solcher Wärmeeintrag die festigkeitsmechanischen Eigenschaften des Salzgesteines beeinflussen kann oder ob es z.B. zum Entstehen unzulässig hoher Spannungen kommen kann. All dies sind Punkte, die wir untersuchen und ich kann in diesem Zusammenhang jetzt natürlich nur darüber sprechen, was wir an Ergebnissen in der Asse erhalten haben. Wir sind allerdings bemüht, unsere Untersuchungen so zu führen, daß sie nach Möglichkeit übertragbar sind. Das ist immer unser Ziel bei den Versuchen. Sie werden nach Möglichkeit so ausgelegt, daß die Ergebnisse auch für andere Standorte verwertbar sind. Ich will nicht zu sehr in Einzelheiten gehen und möchte im wesentlichen die bisher bekannten Ergebnisse, die wir erhalten haben, zusammenfassen. Seit Anfang der 70er Jahre haben wir also in der Asse Simulationsversuche zur Endlagerung hochradioaktiver Abfälle durchgeführt und haben dabei vor Ort das Deformationsverhalten und die Wärmeleiteigenschaften des Steinsalzes untersucht. Wir haben andere Dinge untersucht oder sind

zur Zeit dabei, zu untersuchen, ob z.B. durch den Wärmeeintrag die mineralogische Zusammensetzung des Steinsalzes verändert wird und ob sich dadurch Wechselwirkungen mit dem Abfall ergeben können. Die Ergebnisse, die nicht nur in der Asse, sondern z.T. auch in Laboruntersuchungen der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe erzielt wurden, zeigen uns eindeutig, daß Steinsalz im Vergleich zu anderen Krustengesteinen ein außerordentlich guter Wärmeleiter ist. Das ist schon von Interesse für Endlagerung hochradioaktiver Abfälle, da es nämlich bedeutet, daß die Wärme aus dem eigentlichen Endlagerbereich relativ schneller abgeführt wird, d.h., daß auch somit z.B. unzulässig hohe Temperaturen vermieden werden. Aber das ist im wesentlichen ein Optimierungsproblem. Man kann einiges tun, um zu hohe Temperaturen zu vermeiden. Es ist bekannt, daß Steinsalz zwar in der Festigkeit abnimmt wenn es aufgeheizt wird, daß es andererseits dabei aber auch eine höhere Kriechfähigkeit bekommt und das bedeutet, daß man die Entstehung von Rissen oder Klüften weitestgehend ausschließen kann. Das ist also der zweite, wesentliche Vorteil neben der hohen Wärmeleitfähigkeit. Das Verhalten des Steinsalzes trägt also dazu bei, daß der Abschluß der radioaktiven Abfälle gegenüber der Biosphäre zumindest begünstigt wird. Ich will noch einen weiteren Teilaspekt nennen. Unser Konzept, ich meine damit das deutsche Konzept, sieht zur Zeit zumindest noch die Einlagerung von hochradioaktiven Abfällen in Bohrlöchern vor. Wir gehen zur Zeit nach wie vor davon aus, und es spricht auch noch nichts dagegen, daß wir bei der Bohrlocheinlagerung zusätzlich zur geologischen Barriere keine weiteren Barrieren brauchen, um die hochradioaktiven Abfälle vor z.B. irgendwelchen äußeren Einwirkungen zu schützen. Wir gehen also davon aus, daß wir die Abfälle in unverrohrte Bohrlöcher einlagern.

Die hohe Kriechfähigkeit des Steinsalzes führt nun dazu, daß sich der Ringspalt in einem solchen Bohrloch schließt und daß die Abfallbehälter im Steinsalz fest eingespannt werden. Dazu haben wir eine ganze Reihe von Messungen vorliegen. Ich will Ihnen ein Beispiel nennen. Bei der derzeitigen Konzeption, die eine maximale Temperatur von etwa 200° C im Kern des Endlagers vorsieht, schließt sich ein solcher Ringspalt mit einer Geschwindigkeit von etwa 1 mm pro Tag.

Dr. Ziegler: Diese Frage ist ausführlich behandelt und schriftlich behandelt und ist nachzulesen in einem Teilbeitrag in dem Heft Diskussionsbeiträge zu Kriterien. Dort sind drei Fragen aufgelistet: Wie kamen wir in der Bundesrepublik zu Salz, weshalb ist Salz im Vergleich zu anderen Medien geeignet oder geeigneter. Vielleicht sollten diejenigen Damen und Herren, die sich speziell für diesen Fragenkomplex interessieren, dort nochmal nachlesen.

Frau Fritzen: Also, es hat mir eigentlich Spaß gemacht, wie fasziniert Sie von Ihrer Arbeit in der Asse sind, ich muß sagen, das ist schon allerhand. Ich habe aber mal eine Frage, Sie haben gesagt, Asse sei ein Versuchslager, stimmt das?

Rothfuchs: Ist gewesen.

Frau Fritzen: Aha, Sie haben nicht gesagt, es ist gewesen, Sie haben gesagt, die Asse ist ein Versuchslager. Ich wollte da nämlich meine zweite Frage anhängen, oder ist es Endlager? Denn, was machen Sie denn eigentlich mit dem mittelaktiven und schwachaktiven Müll, der da drin liegt? Den kriegen Sie nicht mehr raus, selbst wenn etwas passieren sollte, selbst wenn das Salz nicht so kriecht. Also ich sehe das richtig so fließen zwischen den einzelnen Fässern. Dann haben Sie gesagt, in der Asse wer-

den Versuche simuliert für hochaktiven Müll. Ich glaube, das ist uns zwar alles bekannt, denn jetzt simuliert man in Glasblöcken, mittlerweile hat man aber festgestellt, daß Keramikblöcke wesentlich sinnvoller wären als Glasblöcke. Was dann, müssen Sie nachher mit Keramik oder auf Keramik simulieren, ja?

Dr. Ziegler: Herr Rothfuchs, Sie haben den Eindruck, daß es im Dialog schon beantwortet war?

Rothfuchs: Ja, ich möchte es vielleicht nur ganz kurz beantworten. Für uns gibt es zwei Probleme dabei. Das eine ist die Auswirkung des Endlagermediums auf den Abfall und dessen Behälter, dabei wären z.B. solche Fragen interessant, wie die Abfallmatrix, ob nun Glas oder ein anderes Material, und das Behältermaterial vom Endlagermedium beeinflusst werden, und das zweite ist die Auswirkung der Abfalleigenschaften auf das Endlagermedium. Das letztere ist das, was wir derzeit im wesentlichen untersuchen.

Dr. Ziegler: Frau Knoll.

Frau Knoll: Ich wollte sagen, es ist wieder das gleiche Problem, es sind alles Hypothesen, denn es wird simuliert mit mittel- und schwachradioaktivem Müll. Man weiß ja gar nicht, wenn es plötzlich 100° wärmer ist, ob sich nicht das Salz ganz anders verhält. Es ist ja nicht gesagt, daß das absolut wie eine Treppe geht, sondern es kann sich ja plötzlich umkehren, die ganze Geschichte kann sich ganz anders verhalten und es ist ein anderer Standort. Wir haben doch z.B. in der Welt alle möglichen Vulkane, jeder verhält sich anders. Es ist nun heute nicht möglich, vorauszusagen, wann einer in die Luft geht. Es ist auch nicht möglich, vorauszusagen, wohin die Lava fließt. Bei einem geht der Deckel oben ab, beim anderen fließt die Lava da hin. Man kann einfach

nicht, wenn man irgendwelche Sachen, die ähnlich sind und man es simuliert, kann man nicht auf die Effekte hier im Salzstock Gorleben schließen. Das geht nicht.

Dr. Ziegler: Wir können vielleicht morgen auf den wissenschaftlichen Begriff Simulation eingehen. Gemeint war hier, ganz knapp zur Klärung, die Wärme wird elektrisch erzeugt, nicht durch Radioaktivität. Herr Grimmel.

Prof. Grimmel: Die Ausführungen über das Fließverhalten des Salzes haben mich nicht befriedigt. Ich bin Laie auf dem Gebiet, aber ich habe einiges gelesen, u.a. Herrmann. Dessen Ausführungen lassen ganz andere Dinge befürchten: Wenn z.B. eine künstliche Aufheizung des Salzstockes stattfindet, dann wird dieses sicherlich eine Ausdehnung zur Folge haben, der später eine Kontraktion folgt. Und das führt zu Spannungen mit völlig unbekannten Folgewirkungen. Das ist doch die große Unbekannte, die man auch nicht mit Modellrechnungen in den Griff bekommt.

Dr. Ziegler: Wir sind zunächst am Ende des 1. Tages angekommen. Ich darf ein Wort des Dankes sagen, zunächst den Referenten, die hier vorne sich hingestellt haben und für Sie manchmal komplizierte Sachverhalte klar und knapp und in dem Zeitlimit, das ihnen gestellt war, vorge tragen haben. Ich darf danken allen Diskussionsrednern, die ihre Fragen verständlich und präzise formuliert haben. Ich muß sagen, beide sind meinen Empfehlungen, die ich am Anfang gegeben hatte, gefolgt. Ich darf meinen Assistenten danken, die mich nachhaltig unterstützt haben, insbesondere Herrn Tamm, der ganz spontan bereit war, hier uns etwas mit Visualisierung, wie das in der

Erwachsenenbildung so schön heißt, zu unterstützen. Ich darf mich bei den Mitarbeitern des Roten Kreuzes bedanken, die umsonst bereit waren, hier bereitzustehen, wie es bei großen Versammlungen einmal üblich ist. Ich darf mich auch bedanken bei der Technik, die das vorbereitet hat, daß wir überhaupt miteinander rein akkustisch ins Gespräch kommen. Ich darf mich bei Ihnen bedanken, daß Sie ein hervorragendes Publikum waren und mir es leicht gemacht haben. Der Tag war für mich ermutigend. Es war heute Mittag gesagt, es ist ein Testfall, der Testfall ist für heute gelungen. Wir wollen hoffen, daß wir das morgen wiederholen.  
Schönen Abend.

Ende des 1. Veranstaltungstages

## 2. Veranstaltungstag - Sonnabend, d. 16. Mai 1981

Dr. Ziegler: Meine Damen, meine Herren, ich eröffne den zweiten Tag der öffentlichen Informationsveranstaltung. Wir kommen heute zum zentralen Punkt unseres Themas, nämlich zur eigentlichen Präsentation von Zwischenergebnissen, während wir gestern über die Methodik der Standorterkundung und bisherige Durchführung der Standorterkundung sprachen, kommen wir heute zu ersten Schlußfolgerungen, die aus den Erkenntnissen und Ergebnissen gewonnen worden sind.

Ich darf Ihnen zunächst zu meiner Rechten Herrn Prof. Heinz Haber vorstellen. Wir haben uns vom Bundesministerium für Forschung und Technologie entschlossen, am zweiten, langen Tag der Präsentation uns die Aufgabe der Leitung der Tagung zu teilen. Die Wahl ist unsererseits auf Herrn Prof. Haber gefallen, vor allen Dingen aus zwei Gründen. Der eine Grund ist, daß wir jemanden suchten, der die Sprache von Wissenschaft und Technik versteht, und zweitens, daß wir jemanden suchten, der bereits erhebliche Erfahrungen hat, die Sprache der Technik und Wissenschaft für die Allgemeinheit verständlich zu vermitteln. Beides erfüllte nach unserer Auffassung Herr Prof. Heinz Haber vorzüglich und wir sind ihm dankbar, daß er bereit war, unsere Anfrage anzunehmen und uns heute zur Verfügung zu stehen. Herr Prof. Heinz Haber hat darum gebeten, daß er zunächst einige Worte an uns richtet, bevor wir in die Präsentation weiterer Zwischenergebnisse eintreten. Wir sind so verblieben, daß die Präsentation der Referate von mir moderiert und die Diskussion von Herrn Haber geleitet wird.

Ich darf Ihnen zunächst das Wort erteilen für Ihre Einführung.

Prof. Haber:

Meine sehr geehrten Damen und Herren, ich möchte mich bei den Veranstaltern herzlich bedanken, daß sie mir das Vertrauen geschenkt haben, heute die Diskussionsleitung zu führen. Ich bat darum, daß ich zu Beginn noch ein paar Takte sprechen darf. Ich beschäftige mich schon seit längerer Zeit mit dem Phänomen, wieso die Kernkraft im Gegensatz zu anderen Energiequellen so sehr stark in der Öffentlichkeit diskutiert wird. Ich sehe darin auch ein Generationen-Problem und das Generationen-Problem muß man im Sinne von Darwin deuten. Es ist ja so, daß jede Generation eigentlich das Recht, sogar die biologische Pflicht hat, Dinge anders zu machen als die Eltern. Diesen klassischen Konflikt zwischen Eltern und Kindern hat es immer schon gegeben. Es gibt von Plato eine wunderschöne Diskussion über die jungen Menschen, das hätte vorgestern in einer Elternzeitschrift stehen können, wo er sich über die jungen Menschen beklagt, daß sie auf die älteren nicht lauschen. Nun, das ist eine Darwin'sche Kraft, möchte ich sagen, denn ja auch in der Biologie passiert ja so etwas. In jeder Generation versucht die Natur, mit Hilfe von Mutationen Neues zu schaffen. Es fragt sich nur, ob das Neue dann auch lebensfähig ist.

Ein zweiter psychologischer Grund, über den ich lange nachgedacht habe, liegt wohl darin, daß die radioaktiven Strahlen, oder wie wir vielleicht wissenschaftlich genauer sagen sollen, die ionisierenden Strahlen, daß diese grundsätzlich gesundheitsschädlich sind; auch in geringsten Dosen üben sie eine Wirkung aus. Aber der Unterschied zwischen den anderen schädigenden Einflüssen unserer Umwelt ist die Tatsache, daß wir für die ionisierenden Strahlen keine Sinnesorgane haben. Wir sehen sie nicht, wir fühlen sie nicht, wir hören sie nicht und sie tun vor allen Dingen nicht weh, im Gegensatz zum Feuer, zur Kälte, oder Düfte, die schmecken ekelhaft. Mit anderen Worten, die Natur hat uns Men-

schen Sinnesorgane gegeben, um Gefahren zu erkennen und diesen dann sinnvoll auszuweichen. Das ist ungeheuer, wenn man sich vorstellt, ich könnte jeden von Ihnen innerhalb von 5 Minuten töten. Ich brauch' dazu nur ins Krankenhaus zu gehen mit Ihnen, Sie vor eine 60 kv-Röntgenmaschine zu setzen und Ihnen 800 Röntgen verpassen. Das merken Sie überhaupt gar nicht, dabei können Sie die Zeitung lesen; Sie wissen gar nicht, daß ich Sie dabei umgebracht habe. Es dauert allerdings dann einige Tage, bei einer solchen massiven Dosis etwa 10 bis 14, 15 Tage, bis Sie an einer Strahlenkrankheit sterben. Weil wir aber dafür keine Sinnesorgane haben, ist es uns auch nicht möglich, zwischen solchen Strahlenmengen, die, man darf sagen, ungefährlich sind und solchen, die tödlich sind, zu unterscheiden. Beim Feuer ist das was ganz anderes. Die Flamme kenne ich, die kann ich ohne weiteres mit dem nassen Finger auslöschen und niemand wird glauben, daß ich daran Schaden genommen habe. Ein Hotelbrand, in dem Hunderte von Menschen umkommen, das ist natürlich etwas ganz anderes. Mit anderen Worten, die Dosis, die dem Menschen verpaßt wird, das ist das Entscheidende. Da gibt es ja die berühmten Maßstäbe, das Röntgen, und ein Tausendstel davon, das Milli-Röntgen. Wir Menschen haben deswegen keine Sinnesorgane für die ionisierenden Strahlen, weil sie zwar in der Natur vorkommen, aber im wesentlichen unschädlich sind, ja, es ist sogar so, daß, wieder im Sinne von Darwin, ein gewisser Strahlenhintergrund durch die kosmische Strahlung und durch die Radioaktivität der Erdkruste Mutationen erzeugt, die vielfach schiefgehen, die aber auch beigetragen haben zu der Fortentwicklung des Lebens auf unserer Erde. Es ist natürlich sehr wichtig, sich darüber ein Urteil zu bilden, wie gefährlich ist diese Strahlung, in welchen Dosen ist sie gefährlich. Nun, ich beschäftige mich schon seit längerer Zeit als

Weltraumwissenschaftler damit. Wir haben schon in den 50er Jahren begonnen, uns Gedanken zu machen, was machen wir mit unseren Astronauten, die außerhalb des Schutzes der Erdatmosphäre einer Strahlungsdosis ausgesetzt werden für längere Zeit, wenn die das 100- oder 1.000-fache von dem beträgt, was sie normalerweise auf der Erde empfangen. Da wurde in den amerikanischen Satelliten der entdeckt. Das ist ein im Magnetfeld der Erde gefangener Schwarm von solaren Teilchen, die mit großen Geschwindigkeiten die Erde umkreisen und eine Zeitlang, das war so Anfang der 60er Jahre, haben wir Angst gehabt, ob wir mit unseren Astronauten im Äquatorgürtel überhaupt rausfliegen dürfen, ob wir sie nicht vom Pol aus abschießen sollen, weil dieser Strahlengürtel wie eine Apfelsine, wie ein Abschubbogen eingeengt ist. Nun hat man jetzt hier jüngst, man spricht auch so viel und mit Recht hat man Angst vor den Langzeitwirkungen der Strahlungswirkung insbesondere auf das Erbgut, eine Untersuchung der Astronauten angestellt, die lange im Weltall waren und das ist zum Teil schon 20 Jahre her, 10, 15, 20 Jahre, und man hat mit großer Freude festgestellt, daß keine nachweisbaren Strahlenschäden bei unseren Astronauten zurückgeblieben sind. Das ist natürlich nur eine kleine Population und ich habe jüngst den Vorschlag gemacht, eine Großuntersuchung zu veranstalten, weil nämlich ein großer Teil unserer Astronauten vor 20, 30 Jahren sich ziemlich massiven Strahlendosen ausgesetzt hat. Ich weiß nicht, ob Sie sich noch erinnern, die älteren von Ihnen werden das tun, da gab es in Schuhgeschäften Röntgenmaschinen, da konnte man die Füße hineinstellen, wenn man sich ein paar neue Schuhe kaufte und konnte dann die Füße durchleuchten lassen und konnte sehen, ob der Schuh paßt. Nun, das war in einer Zeit, mittlerweile sind diese Geräte Gott sei Dank verboten worden, in der unsere Leuchtschirme auch noch nicht so hell waren, so daß man da mit ziemlich

massiven Strahlenmengen herangehen mußte. Und ich erinnere mich, mein Bruder und ich, als das eingeführt wurde, haben wir in den Schuhgeschäften, wenn wir Schuhe gekauft bekamen, mit dem Ding gespielt und unsere Hände hineingesteckt. Und nun ist auch noch folgendes, weil man sich da reinstellt und die Strahlung kommt von unten, dann trifft sie ja auch noch wirklich strategische Teile unseres Körpers und man kann also errechnen, man könnte einmal eine Befragung anstellen.

Merkel:

Das ist ja sehr interessant, was Sie da erzählen, aber ich bin kein ABC-Schütze der Kernenergie. Ich würde mich freuen, wenn Sie zur Sache kommen, Ihre einleitenden Worte sind, Herr Prof. Haber, bezogen auf die Verhältnisse im Landkreis, überholt.

Prof. Haber:

Ich bin ja bereit, zu diskutieren, lassen Sie mich nur mein Argument zu Ende führen, es sind bloß noch drei Sätze, dann höre ich sowieso auf.

Wir haben hier so eine große Bevölkerungszahl, man könnte durch Befragung herausfinden, wer und wie oft im Schnitt sich jemand solchen Strahlungen ausgesetzt hat und dann eine Untersuchung anstellen, inwieweit dadurch Schäden entstanden sind. Das könnte man, das ist ein ungewolltes Experiment an einem großen Bevölkerungsteil gewesen, dessen Ergebnisse man nutzen soll. Das ist nur der Vorschlag, den ich gemacht habe.

Ich bin mir darüber im klaren, daß die Röntgenstrahlen und die gamma-Strahlen, beta-Strahlen, das Neutron, andere biologische Wirkungen haben, die man aber in zahllosen Tierversuchen dennoch miteinander hat vergleichen können. Nun, ich will jetzt wirklich zu Ende kommen, will nur noch mal zum letzten zum Anfang meiner Überlegungen zurückkehren, zum Generationen-Problem, das nämlich gleichzeitig mit der Auflehnung gegen das Herkömmliche, die Jugend dennoch aber, die jungen Menschen, die nächste Generation, doch immer bestimmte

Dinge übernehmen muß. Das sehen wir auch allein im Biologischen schon, und die Natur hat in manchen Dingen eine geradezu sture Art, die Dinge beizubehalten. So hat die Natur vor 500 Mill. Jahren das Rückgrat erfunden, an dem man Gliedmaßen dranhängen kann. Das Prinzip hat sich phantastisch bewährt, und daraus hat sie dann Eckfische gemacht, Echsen, Vögel und schließlich Säugetiere und Menschen. Und jetzt habe ich mir überlegt, ja, was wär's denn, was die Jugend eigentlich, die junge Generation, von uns am besten übernehme. Und das ist eigentlich ein ganz bescheidener Vorschlag, das ist Kenntnis der Naturwissenschaften, Kenntnis der Naturgesetze, das sind Dinge, die wohl zeitlos sind. Das Energieprinzip, der zweite Absatz der Wärmelehre, die Tatsache, daß die Erde sich um die Sonne dreht, das sind Dinge, die die nächste Generation ohne Gefahr übernehmen kann. Sie soll aber auch danach handeln, denn es wird uns älteren Wissenschaftlern vielfach vorgeworfen, wir hätten vor 30 oder 40 oder auch vor 20 Jahren die Konsequenzen nicht richtig durchdacht. Und es wird uns eine gewisse Verantwortung auf's Auge gedrückt. Und ich sage heute, in vielen Diskussionen, es ist nicht das erste Mal, das ich darüber spreche, gehen wir mal 30 Jahre weiter, dann seid Ihr 50 Jahre alt und habt vielleicht 20-jährige Kinder. Und dann werden diese Kinder vielleicht sagen, was habt ihr 1980 für einen Mist gebaut. Diese Möglichkeit besteht. Mit anderen Worten, das ist das Schöne und der Grund, weshalb ich gerne hieher gekommen bin, denn nur solche Diskussion von der Art, wie sie hier geführt wird, kann in der Tat die Möglichkeit bieten, daß wir keinen Mist bauen. Ich bedanke mich.

Dr. Ziegler: Herr Prof. Haber, ich bedanke mich für Ihre offenen, einführenden Worte. Darf ich, wie gestern, den Vorschlag machen, daß wir diese Einführung, wo wir mehr

Zeit zur Diskussion haben, behandeln. Ich möchte jetzt in die Sachdiskussion und Präsentation der Zwischenergebnisse eintreten, damit wir auch in etwa den Zeitablauf einhalten können.

Darf ich den Themenkreis 4 aufrufen; die Referenten haben wie gestern schon hier vorne bei uns an dem Tisch mit Platz genommen.

Der Themenkreis 4 behandelt Arbeitsmethoden und Zwischenergebnisse zum Thema Quartär, Tertiär und zum Themenkreis Grundwasser. Das Wort hat zunächst Herr Prof. Duphorn. Herr Duphorn ist von der Universität Kiel. Herr Duphorn.

- Ortlam, D. (1972) : Bericht über Ergebnisse der  
Grundwasserexplorationsarbeiten  
im Wasserwirtschaftlichen Rahmen-  
planungsraum " Obere Elbe ". Zeit-  
abschnitt 1966 - 1971 . -  
MLBf Hannover.
- Ortlam, D. ( 1978) : Geologische und biostratigraphische  
Hinsch, W. Untersuchungen im höherem Tertiär  
von Nord-Niedersachsen.-  
N.Jb.Geol.Paläont. Abh. 157: 277-325.  
Stuttgart.
- Ortlam, D. (1978) : Aspekte zur Geologie des höheren Kä-  
Vierhuff, H. nozoikums zwischen Elbe und Weser-Aller.-  
N.Jb.Geol.Paläont. Mh 7 : 408 - 426.-  
Stuttgart.
- PTB Braunschweig (ed) : PTB aktuell.- Ausgabe 4,5,6.  
(1980-81) Braunschweig.
- Vierhuff, H. (1980) : Vorläufige Ergebnisse. Geologie, Hydro-  
Söffner, B. geologie. Stand 15. Okt. 1980.-  
Baharian-Shiraz, A. Bundesanstalt für Geowissenschaften  
Boehme, J. und Rohstoffe Hannover.

Die von der Gemeinsamen Informationsstelle zur nuklearen Entsorgung Bund-Land in Lüchow freigelegten Bohrerergebnisse zum Salzstock Gorleben-Rambow und studentische Kartierberichte eigener Veranstaltungen zur Quartär-Geomorphologie des HÖhbk und seiner Umgebung wurden mitausgewertet.

- Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Martens, für Hinweise auf klärungsbedürftige Punkte und Probleme der wissenschaftlichen Interpretation. Wir kommen nun zur Diskussion. Ich hatte gestern stichpunktartig die einzelnen Referate zusammengefaßt, darauf will ich heute verzichten. Wir kämen dann zur Diskussion, wir haben dort schon eine kurze Rednerliste vorgemerkt, aber das Wort hat jetzt zunächst Herr Prof. Haber.
- Prof. Haber: Vielen Dank, meine Damen und Herren, ich stelle mit Schrecken fest auf meiner Uhr, daß wir fast eine Stunde in Verzug sind, aber das wichtigste an dieser Versammlung scheint mir doch die Diskussion zu sein, also da wollen wir bitte keine Zeit sparen. Wir haben hier einige Überlegungen angestellt, die die Reihenfolge betreffen. Herr Prof. Grimmel ist mehrfach angesprochen worden und wir wollen ihm Gelegenheit geben, zu den beiden Referaten, in denen er zitiert worden ist, jetzt seine Stellungnahme abzugeben. Herr Dr. Grimmel, bitte.
- Prof. Grimmel: Ich bedaure, daß die Zeit so weit fortgeschritten ist, ich brauchte mindestens eine halbe Stunde, um im angemessenen Umfang reagieren zu können. Die Referate haben gezeigt, daß meine 17 Punkte, die ich gestern vorgetragen habe, in einem Punkt korrigiert werden müssen, und zwar sagte Herr Vierhuff, ich hätte gesagt: extrem hohe Chlorid- und Sulfatgehalte. Ansonsten habe ich keine Argumente gehört, die gegen die 17 Punkte sprechen würden. Zum Thema Tektonik, Diapirismus: Herr Duphorn, Herr Vierhuff und die Ko-Referenten haben doch übereinstimmend nachgewiesen, daß an der Nordwestflanke des Salzstockes noch im Tertiär und Quartär Salzwanderungen und am Top Subrosion in beträchtlichem Ausmaß stattgefunden haben und daß es keine "100 Mill.-Jahre-Stabilität" gibt, was man angenommen hatte bei der Reaktorsicherheitskommission und bei der Bundesregierung, und weswegen man vor zwei Jahren ein positives Votum zu dieser Region abgegeben hat. Es wurde weiter-

hin ausgeführt, daß der oberste Teil des Salzstockes durch ein System von Erosionsrinnen zerschnitten und deformiert ist: ich stimme mit Herrn Duphorn überein, insofern als auch ich heute, nach dem Stand der gegenwärtigen Kenntnisse, die Laugeneinbruchgefahr für die größte Gefährdung des Salzstockes halte. Ich stimme nicht überein mit der Aussage, daß Erdbeben bedeutungslos sind und daß tektonische Bewegungen, wenn sie auftreten, keine Gefahr bedeuten. Da brauch' ich nur zu verweisen auf die Arbeit von Baumert (1955), der mehrere Laugenzuflüsse in Bergwerken analysiert hat und wörtlich sagt: "Die Veranlassung zum Austreten der Zuflüsse gaben Erdkräfte, wie tektonische Bewegungen, Erdschläge und Gebirgsschläge. Die tektonischen Bewegungen reißen Spalten und Schlechten auf und geben damit den Laugen freien Lauf in die Grubenbaue." Dem entsprechen ja auch die Kriterien von der BGR (1977), nämlich das tektonische und seismische Stabilität vom Standort gefordert wird; das gleiche Kriterium steht auch im Katalog der Niederlande. Also, insofern ergänzen sich unsere Auffassungen: es geht nicht um das Entweder - Oder, sondern um das Sowohl - Als auch. Herr Duphorn hatte weiterhin gesagt, daß bei der Oberflächenkartierung und bei der Auswertung der hydrogeologischen Bohrungen Schichtlagerungsstörungen registriert worden sind, aber er hat diese auf a-tektonische Ursachen zurückgeführt und gesagt, einwandfrei endogen-tektonische Bruchstörungen hätten sich weder im Subsalinar noch im Deckgebirge erkennen lassen. Nun, das Subsalinar ist noch nicht untersucht worden. Ich hatte gestern gesagt, daß nach der Aussage von Rühberg (1976) die Salzwedel-Rambower Hauptstörung im Subsalinar eindeutig belegt sei. Wenn Sie sagen, Bruchstörungen hätten sich nicht erkennen lassen, dann impliziert doch diese Aussage, daß unter den registrierten Lagerungsstörungen auch solche endogen-tektonischen Ursprungs sein können, also nicht ausgeschlossen werden können. Ich hatte gestern auch betont, daß man sich darüber im klaren sein sollte, daß es außerordentlich problematisch ist, Tektonik und

Salzbewegung in Flachbohrprofilen über und neben Salzstöcken genetisch eindeutig voneinander zu trennen. Ohne gleichzeitig die Struktur des Subsalinars untersucht zu haben, läßt sich nämlich eine solche Trennung gar nicht durchführen. Die Altmark-Südwest-Mecklenburg-Schwelle unter dem Salzstock existierte wahrscheinlich schon in der Zechsteinzeit; nachweisbar ist eine weitere Anhebung in der Triaszeit; die Salzkissenbildung über der Schwelle begann in der Keuperzeit und der Durchbruch in der Jurazeit. Und seitdem wird es nämlich außerordentlich problematisch, Salzbewegungen in ihren Auswirkungen auf das Deckgebirge zu trennen von tektonischen Bewegungen. Das sind zwei Prozesse, die können miteinander interferieren. Wie wollen Sie dieses in den Flachbohrprofilen voneinander trennen? Ich gebe zu, die meisten Lagerungsstörungen gehen auf Salzbewegung zurück. Herr Vierhuff hatte von den Dehnungsfugen gesprochen: volle Zustimmung. Ich stimme auch Ihnen, Herr Duphorn, in dem Punkt "Glacitektonik" voll zu. Aber vergessen Sie bitte nicht, daß es nicht nur ein "Entweder - Oder" zu geben braucht, sondern auch ein "Sowohl - Als Auch" geben kann. Und dann käme die Frage der Gewichtung. Nach dem heutigen Stand der Kenntnisse ist der Diapirismus sicherlich stärker zu bewerten als die Tektonik, aber ausklammern können wir die letzte auf keinen Fall. Zum weißen Moor würde ich gerne auch noch einige methodische Anmerkungen machen; aber ich will jetzt nicht die gesamte Diskussionszeit verbrauchen.

Prof. Haber: Vielleicht haben Sie anschließend noch Gelegenheit. Ich glaube, daß Herr Duphorn jetzt antworten kann und antworten möchte.

Prof. Duphorn: Ich will versuchen, mich kurz zu fassen. Ich muß einen Satz zitieren, den ich gesagt habe, einwandfreie endogen-tektonische Bruchstörungen, die sich aus dem Grundgebirge unter dem Salzstock, durch denselben und sein

Deckgebirge hindurch bis zur Erdoberfläche fortsetzen, haben sich bislang weder in den Aufschlußbohrungen noch bei der geologischen Oberflächenkartierung erkennen lassen. Herr Grimmel, ich habe nicht von der Reflektions-Seismik geredet, mit deren Hilfe auch die Oberfläche des Subsalinar am Grundgebirge unter dem Salzstock in groben Umrissen, wie Herr Jaritz betonte, bereits registriert werden kann. Auch diese reflektions-seismischen Ergebnisse haben keine bruchtektonischen Störungen an dieser tief gelegenen Fläche erkennen lassen. Und ich

kann nur das wiederholen, was wir hier vorgetragen haben nach 1 1/2-jähriger Arbeit, wir können sowohl aufgrund der Oberflächenkartierung und aufgrund der Aufschlußbohrungen einen, sagen wir, tektonischen in Anführungszeichen, damit meine ich die Lagerungsstörungen insgesamt, Stockwerkbau erkennen, von oben nach unten. Oben die eistektonischen Störungen, da kann ich die Hand drauflegen, die kann ich messen und das haben wir getan, die ergeben ein klares Bild für die Interpretation. An dieser Eistektonik kommen wir nicht vorbei, wer daran zweifelt, bitte, der soll mit mir und meinen Studenten, die darüber gearbeitet haben, auf den Hühbeck kommen, ich bin dann bereit, ihnen das zu zeigen. Diese eistektonischen Störungen klingen nach unten aus, wenn es bruchtektonische Störungen wären, dann müßte es ja umgekehrt sein, denn die kommen ja von unten, dann müßten sie nach unten intensiver werden. Genau das Gegenteil ist der Fall.

Herr Vierhuff, Sie haben mir auch eine Frage gestellt. Sie haben gefragt, wo haben Sie Ihre halokinetischen Störungen an der Salzstockflanke her. Jetzt kommen wir also in das zweite Grundwasserstockwerk, pardon, tektonische Stockwerk von oben. Ja, ich habe ja die Zahlen genannt, ich habe im Keller Ihres Hauses gesessen und habe mir die Bohrkerne aus dieser Spiegelbohrung angesehen und dann habe ich den Kompaß angelegt und habe die Einfallswerte gemessen, d.h. das Gefälle dieser Schichten in den Bohrungen. Und da habe ich die Maximalwerte von 45° gemessen. Ich habe keine Bruchstörungen erkannt, ich habe auch nicht von Bruchstörungen gesprochen, sondern nur von halokinetischen Störungen, die durch die Aufschleppung der Tertiärschichten im Zuge des tertiär-quartären Salzaufstieges bedingt worden sind. Auch das ist wiederum eine Bestätigung dessen, was ich vorhin gesagt habe. Kämen die Bruchstörungen nun von unten, dann müßte man sie auch in diesen

Bohrkernen irgendwo wenigstens einmal sehen, nichts da. Mehr kann ich eigentlich dazu nicht sagen.

Prof. Haber: Die Dichte der Bohrkerne, Herr Kollege Duphorn, sind auch kritisiert worden, würden Sie die für ausreichend halten für die Schlüsse, die Sie gezogen haben?

Prof. Duphorn: Ja, es kam bereits gestern, Herr Haber, zum Ausdruck, wo Sie nicht da waren, daß im Laufe der Arbeiten, in denen die Bohrungen mehrfach anders angesetzt wurden als ursprünglich geplant, denn wir richten natürlich die Ansatzpunkte auch nach dem laufend sich verbessernden jeweiligen Kenntnisstand. Und ich selbst habe mehrfach gesagt, Leute, hier ist ein faules Ei, hier müssen wir eine Bohrung machen und wir haben sehr wohl zusätzliche Aufschlußbohrungen, als auch eine zusätzliche Salzspiegelbohrung gefordert und, nachdem wir das in Ruhe und gründlich erkundet haben, auch anstandslos von der PTB bewilligt bekommen, das muß ich hier auch mal betonen. Also, wir sind durchaus nicht unkritisch an die Geschichte herangegangen. Ich stimme Herrn Martens völlig zu, wenn er vorhin in einzelnen Punkten gefordert hat, daß noch Spezialuntersuchungen nachgeschoben werden müßten. Ich stimme ihm allerdings nicht zu, wenn man mich auch mit in eine politische Alibi-Funktion in eine Schublade hineinschiebt, ich bin kein Politiker, ich bin Geologe und der Salzstock ist ein geologisches Substrat. Das letzte Wort bei der Beurteilung, ob so ein Salzstock für Endlagerung geeignet ist oder nicht, haben nicht die Politiker, sondern die Geologen und die Geowissenschaftler.

Prof. Haber: Ich glaube, daß dieses auch angesprochen war. Herr Grimm, wollen Sie etwas sagen?

Prof. Grimm: Ich möchte eine methodische Bemerkung machen zu der

Untersuchung des Subsalinars mit Hilfe der Seismik. Ich bin kein Geophysiker, aber ich habe Geophysiker gefragt; die haben mir gesagt: das Auflösungsvermögen der Seismik in einer Tiefe von etwa 3.000 m liegt etwa in der Größenordnung von einigen Dekametern. D.h., einige Dekameter-Vertikalsprünge können vorhanden sein, ohne daß sie seismisch erfaßbar sind. Ganz zu schweigen von Horizontalversetzungen, für deren Existenz es Indizien gibt. Ich verstehe nicht, wie man sagen kann, Störungen seien nicht nachgewiesen und dann automatisch schließt, sie seien nicht existent. Das ist logisch nicht zulässig.

Prof. Haber: Herr Vierhuff, Sie waren auch angesprochen. Wollen Sie noch etwas dazu sagen, zu den Thesen von Herrn Grimm?

Dr. Vierhuff: Dazu möchte ich bloß wegen der tektonischen Störungen oder salinartektonischen Störungen sagen, daß ich sie in den Bohrkernen, wenn sie vorhanden wären, nicht unterscheiden könnte, aber daß ich, wenn in tertiären Tonkernen irgendeine Verschiebung erkennbar wäre, die eindeutig nicht vom Bohrvorgang stammt, sondern von Natur her schon da war, nach der Wahrscheinlichkeit annehmen würde, daß sie ein Zeichen für salinartektonische Sachen ist und nicht für Bruchtektonik aus größerer Tiefe. Aber für die Hydrogeologie spielt dieser Unterschied auch keine Rolle.

Prof. Haber: Ich glaube, Herr Dr. Martens, Sie hatten noch einmal um das Wort gebeten? Bitte.

Dr. Martens: Eine direkte Antwort auf Ihre Bemerkung zur Frage der Politik in der Geologie. Wenn dem so wäre, daß die Geologen aufgrund sachlicher Kriterien eindeutig entscheiden könnten, der Salzstock ist geeignet oder nicht, dann wäre ich ja sehr zufrieden, nur, wenn man die Gutachterpraxis sich ansieht; man erstellt ein Gutachten,

dann wird dieses Gutachten genommen, es wird verwertet und über die Verwertung entscheidet dann nicht mehr der Geologe. Er kann zwar sagen, ja, der Salzstock ist passabel oder nicht passabel, aber die Entscheidungsfindung des Politikers stützt sich zwar unter Benutzung seines Namens auf das Gutachten, auch wenn er zu völlig entgegengesetzten Aussagen kommt. Nicht, er sagt, das ist trotzdem geeignet, aus irgendwelchen Gründen, die außerhalb der Sache liegen. Und das war der Punkt, den ich ja vorhin wollte, daß dann nicht da gesagt wird hinterher, nachdem also einige Zeit vergangen ist, sei es ein Monat oder weniger, ja, wir haben ja alle Gutachten berücksichtigt in unseren Entscheidungen, aber dennoch sind wir oder wir sind daraufhin zur Auffassung gekommen, das ist machbar oder das ist nicht machbar. Und dann sehen Sie nämlich plötzlich diesen verkürzten Schluß und d.h., Ihr Name, mir ist das schon mehrfach passiert in den Entwicklungsländern, es steht Ihr Name als Gutachter da und die Politiker haben den umgekehrten Schluß gezogen. Und davor wollte ich warnen hier an dieser Stelle und das sollte ruhig betont werden, daß man einem solchen Mißbrauch der eigenen Untersuchungen entgegentritt. Insofern ist eine a-politische Haltung in der Hochschule oder in der Wissenschaft nicht möglich, denn man muß ja die weiterreichenden Wirkungen seiner eigenen Gutachten berücksichtigen.

Prof. Haber: Wir hatten vorhin eine Wortmeldung, ich bitte um das Wort von einem Herrn ganz hinten in der letzten Reihe.

Leser: Mein Name ist Leser, ich bin Geologiestudent von der Universität Aachen. Ich habe eine Frage zu den Randsenken, hat man da die halozänen Sedimente untersucht und hat man da Absenkungen feststellen können? Hat man die verglichen mit den Randgebieten? Die Frage geht an Herrn Duphorn.

Prof. Duphorn: Ich müßte diese Frage eigentlich an Herrn Schneider weiterreichen, aber da Sie mich direkt angesprochen haben, werde ich selbst antworten. Wir haben die Oberflächenkartierung durchgeführt und haben natürlich dieser Frage, ändern sich die Mächtigkeiten des Holozäns und die Faziesverhältnisse über diesen tertiär-quartären Randsenken, besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Diese Frage kann ich beim derzeitigen Kenntnisstand zusammengefaßt so beantworten: Die ersten Kartier- und Bohrerergebnisse zeichnen tatsächlich in lokalen Fällen eine gewisse Tieflage der Niederterrassenbasis nach. Die derzeitigen Untersuchungen, vor allem die Bohrdichte, reicht aber noch nicht aus, zu sagen, das sind halokinetische Nachbewegungen, halokinetische Verbiegungen, bedingt durch weitere Salzabwanderungen. Wir haben besonderes Augenmerk gelegt auf den einzigen Leithorizont, der ungestört ist, nämlich die Niederterrassensande des wechseleiszeitlichen Elbeurstromtales, dessen Alter wir also ungefähr mit 15 bis 20.000 Jahren fassen können. Wir wollten also versuchen, festzustellen, ob diese Fläche, die ja ein alter Talboden ist, über den Salzstock entweder aufgebeult ist oder ob die Fläche infolge von Subrosion durchhängt und das gleiche gilt dann für die Abwanderung des Salzes im Untergrund der Randsenken auch. Wir sind aber dabei nicht weitergekommen, weil nämlich diese Ebene keine schiefe Ebene im mathematischen Sinne ist, sondern da sind Höhenunterschiede drin primär, infolge der morphologischen Wertigkeiten, infolge des Stauchreliefs, von dem Herr Schneider gesprochen hat, das sich im Untergrund des Elbeurstromtales fortsetzt. Da sind Geschiebemergel-Aufragungen, so wie der Hühbeck heute noch etwa, die als morphologische Härtlinge in Erscheinung treten und die höher liegen, mehrere Meter höher liegen als die daneben liegenden Schmelzwassersande, die nur wenige Meter daneben liegen. So, und

diese Höhenunterschiede von wenigen Metern, die machen ein Vielfaches dessen aus, was an halokinetischen Nachbewegungen zu erfassen wäre. Das ist die Schwierigkeit. Die Zeiträume sind zu kurz, 20.000 Jahre.

Leser: Das ist aber nicht, wie der Herr Appel gemacht hat, auch mal auf eine Bezugsfläche wieder zurücklegen und dann Unterschiede finden zwischen der Ranksenke und anderen Gebieten.

Prof. Duphorn: Ich habe ja gesagt, daß wir eine Bezugsfläche gesucht haben, wir haben auch die Bezugsfläche von Herrn Appel untersucht. Ich bin sogar in meinen Aussagen noch über die von Herrn Appel hinausgegangen, ich habe gesagt, diese Subrosionssenken unter dem Weißen Moor gehen sogar nach unserer Auffassung bis in die Saale-Eiszeit hinein, Herr Appel hat nur von Subrosion gesprochen, die der Saale-Eiszeit vorausging. Wir gehen also sogar noch weiter als Herr Appel. Aber genau so gut können wir mit dem darüberliegenden Leithorizont am Weißen Moor feststellen, daß dann in der Saale-Eiszeit dieses subrosive Absenken unter dem Weißen Moor ausgeklungen ist, denn die Niederterrassenbasisfläche hat hier umgekehrt sogar eine Hochlage, also wenn man will, kann man da sogar einen Horst interpretieren, aber keinen Erdfall, keine Subrosion. Wir haben verschiedene Leithorizonte auf diese Fragestellung, die Sie ansprechen, untersucht.

Leser: Und dann habe ich noch eine Frage, und zwar, Sie haben vorhin gesagt, daß die Rinne ein Gefälle nach Nordosten aufweist. Heißt das auch, daß ein Laugenabfluß nach Nordosten stattfindet?

Prof. Duphorn: Diese Frage kann ich ebenfalls nicht beantworten, ich

habe keine Laugenabflüsse untersucht. Wenn aber in dieser Rinne ein Laugenabfluß stattfindet, dann nach Nordosten, denn das Gefälle geht in diese Richtung und dieses Gefälle der Rinnensohle ist beträchtlich, das beträgt auf dem Horizontalen Entfernungen von 5 - 6 km, ich habe die Zahl genannt, über 200 m im Extremfall.

Prof. Haber: Herr Pfeifer, bitte, Sie sind der nächste auf unserer Liste.

Pfeifer: Lassen Sie mich den Versuch anhand von zwei Beispielen, das Fazit aus dem Informationsstand der Bürger bisher, zu den heutigen Versuchen darstellen. Die PTB hat bei den ersten Informationsgesprächen über den Salzstock eigentlich sehr wenige Kriterien angegeben, eigentlich nur ein einziges, und das lautete, wenn dieser Salzstock Grundwasserkontakt hat, dann ist die Eignung für die Einlagerung radioaktiver Stoffe nicht gegeben. Nachdem sich im Zuge der Untersuchungen rausgestellt hatte, daß wirklich Grundwasserkontakte da waren, hieß es auf Rückfragen, diese Grundwasserkontakte sind, solange sie ruhende Grundwässer sind, nicht schädlich. Damit mußten wir uns zufriedengeben, wir können das ja nicht nachvollziehen. Es wurde aber ausdrücklich erwähnt, handelt es sich dagegen um fließende Grundwasserkontakte, d.h. also Grundwasserbewegungen, um Ablösungen, dann wäre wiederum die Eignung für die Einlagerung nicht gegeben. Wenn ich Herrn Duphorn richtig verstanden habe, handelt es sich aber tatsächlich um fließende Grundwässer und ich bin neugierig, was die PTB dazu sagen wird. Das wäre der eine Punkt. Der andere Punkt behandelt die Glaubwürdigkeit, mit der man Herrn Grimmel bisher in diesen Kreisen behandelt hat. Man hat z.B. von der PTB immer wieder gesagt, die morphologischen Gegebenheiten des Raumes,

diese Höhenunterschiede von wenigen Metern, die machen ein Vielfaches dessen aus, was an halokinetischen Nachbewegungen zu erfassen wäre. Das ist die Schwierigkeit. Die Zeiträume sind zu kurz, 20.000 Jahre.

Leser:

Das ist aber nicht, wie der Herr Appel gemacht hat, auch mal auf eine Bezugsfläche wieder zurücklegen und dann Unterschiede finden zwischen der Ranksenke und anderen Gebieten.

Prof. Duphorn:

Ich habe ja gesagt, daß wir eine Bezugsfläche ausgesucht haben, wir haben auch die Bezugsfläche von Herrn Appel untersucht. Ich bin sogar in meinen Aussagen noch über die von Herrn Appel hinausgegangen, ich habe gesagt, diese Subrosionssenken unter dem Weißen Moor gehen sogar nach unserer Auffassung bis in die Saale-Eiszeit hinein, Herr Appel hat nur von Subrosion gesprochen, die der Saale-Eiszeit vorausging. Wir gehen also sogar noch weiter als Herr Appel. Aber genau so gut können wir mit dem darüberliegenden Leithorizont am Weißen Moor feststellen, daß dann in der Saale-Eiszeit dieses subrosive Absenken unter dem Weißen Moor ausgeklungen ist, denn die Niederterrassenbasisfläche hat hier umgekehrt sogar eine Hochlage, also wenn man will, kann man da sogar einen Horst interpretieren, aber keinen Erdfall, keine Subrosion. Wir haben verschiedene Leithorizonte auf diese Fragestellung, die Sie ansprechen, untersucht.

Leser:

Und dann habe ich noch eine Frage, und zwar, Sie haben vorhin gesagt, daß die Rinne ein Gefälle nach Nordosten aufweist. Heißt das auch, daß ein Laugenabfluß nach Nordosten stattfindet?

Prof. Duphorn: Diese Frage kann ich ebenfalls nicht beantworten, ich

habe keine Laugenabflüsse untersucht. Wenn aber in dieser Rinne ein Laugenabfluß stattfindet, dann nach Nordosten, denn das Gefälle geht in diese Richtung und dieses Gefälle der Rinnensohle ist beträchtlich, das beträgt auf dem Horizontalen Entfernungen von 5 - 6 km, ich habe die Zahl genannt, über 200 m im Extremfall.

Prof. Haber:

Herr Pfeifer, bitte, Sie sind der nächste auf unserer Liste.

Pfeifer:

Lassen Sie mich den Versuch anhand von zwei Beispielen, das Fazit aus dem Informationsstand der Bürger bisher, zu den heutigen Versuchen darstellen. Die PTB hat bei den ersten Informationsgesprächen über den Salzstock eigentlich sehr wenige Kriterien angegeben, eigentlich nur ein einziges, und das lautete, wenn dieser Salzstock Grundwasserkontakt hat, dann ist die Eignung für die Einlagerung radioaktiver Stoffe nicht gegeben. Nachdem sich im Zuge der Untersuchungen rausgestellt hatte, daß wirklich Grundwasserkontakte da waren, hieß es auf Rückfragen, diese Grundwasserkontakte sind, solange sie ruhende Grundwässer sind, nicht schädlich. Damit mußten wir uns zufriedengeben, wir können das ja nicht nachvollziehen. Es wurde aber ausdrücklich erwähnt, handelt es sich dagegen um fließende Grundwasserkontakte, d.h. also Grundwasserbewegungen, um Ablösungen, dann wäre wiederum die Eignung für die Einlagerung nicht gegeben. Wenn ich Herrn Duphorn richtig verstanden habe, handelt es sich aber tatsächlich um fließende Grundwässer und ich bin neugierig, was die PTB dazu sagen wird. Das wäre der eine Punkt. Der andere Punkt behandelt die Glaubwürdigkeit, mit der man Herrn Grimmel bisher in diesen Kreisen behandelt hat. Man hat z.B. von der PTB immer wieder gesagt, die morphologischen Gegebenheiten des Raumes,

diese Höhenunterschiede von wenigen Metern, die machen ein Vielfaches dessen aus, was an halokinetischen Nachbewegungen zu erfassen wäre. Das ist die Schwierigkeit. Die Zeiträume sind zu kurz, 20.000 Jahre.

Leser: Das ist aber nicht, wie der Herr Appel gemacht hat, auch mal auf eine Bezugsfläche wieder zurücklegen und dann Unterschiede finden zwischen der Ranksenke und anderen Gebieten.

Prof. Duphorn: Ich habe ja gesagt, daß wir eine Bezugsfläche ausgesucht haben, wir haben auch die Bezugsfläche von Herrn Appel untersucht. Ich bin sogar in meinen Aussagen noch über die von Herrn Appel hinausgegangen, ich habe gesagt, diese Subrosionssenken unter dem Weißen Moor gehen sogar nach unserer Auffassung bis in die Saale-Eiszeit hinein, Herr Appel hat nur von Subrosion gesprochen, die der Saale-Eiszeit vorausging. Wir gehen also sogar noch weiter als Herr Appel. Aber genau so gut können wir mit dem darüberliegenden Leithorizont am Weißen Moor feststellen, daß dann in der Saale-Eiszeit dieses subrosive Absenken unter dem Weißen Moor ausgeklungen ist, denn die Niederterrassenbasisfläche hat hier umgekehrt sogar eine Hochlage, also wenn man will, kann man da sogar einen Horst interpretieren, aber keinen Erdfall, keine Subrosion. Wir haben verschiedene Leithorizonte auf diese Fragestellung, die Sie ansprechen, untersucht.

Leser: Und dann habe ich noch eine Frage, und zwar, Sie haben vorhin gesagt, daß die Rinne ein Gefälle nach Nordosten aufweist. Heißt das auch, daß ein Laugenabfluß nach Nordosten stattfindet?

Prof. Duphorn: Diese Frage kann ich ebenfalls nicht beantworten, ich

habe keine Laugenabflüsse untersucht. Wenn aber in dieser Rinne ein Laugenabfluß stattfindet, dann nach Nordosten, denn das Gefälle geht in diese Richtung und dieses Gefälle der Rinnensohle ist beträchtlich, das beträgt auf dem Horizontalen Entfernungen von 5 - 6 km, ich habe die Zahl genannt, über 200 m im Extremfall.

Prof. Haber: Herr Pfeifer, bitte, Sie sind der nächste auf unserer Liste.

Pfeifer: Lassen Sie mich den Versuch anhand von zwei Beispielen, das Fazit aus dem Informationsstand der Bürger bisher, zu den heutigen Versuchen darstellen. Die PTB hat bei den ersten Informationsgesprächen über den Salzstock eigentlich sehr wenige Kriterien angegeben, eigentlich nur ein einziges, und das lautete, wenn dieser Salzstock Grundwasserkontakt hat, dann ist die Eignung für die Einlagerung radioaktiver Stoffe nicht gegeben. Nachdem sich im Zuge der Untersuchungen rausgestellt hatte, daß wirklich Grundwasserkontakte da waren, hieß es auf Rückfragen, diese Grundwasserkontakte sind, solange sie ruhende Grundwässer sind, nicht schädlich. Damit mußten wir uns zufriedengeben, wir können das ja nicht nachvollziehen. Es wurde aber ausdrücklich erwähnt, handelt es sich dagegen um fließende Grundwasserkontakte, d.h. also Grundwasserbewegungen, um Ablösungen, dann wäre wiederum die Eignung für die Einlagerung nicht gegeben. Wenn ich Herrn Duphorn richtig verstanden habe, handelt es sich aber tatsächlich um fließende Grundwässer und ich bin neugierig, was die PTB dazu sagen wird. Das wäre der eine Punkt. Der andere Punkt behandelt die Glaubwürdigkeit, mit der man Herrn Grimmel bisher in diesen Kreisen behandelt hat. Man hat z.B. von der PTB immer wieder gesagt, die morphologischen Gegebenheiten des Raumes,

diese Höhenunterschiede von wenigen Metern, die machen ein Vielfaches dessen aus, was an halokinetischen Nachbewegungen zu erfassen wäre. Das ist die Schwierigkeit. Die Zeiträume sind zu kurz, 20.000 Jahre.

Leser: Das ist aber nicht, wie der Herr Appel gemacht hat, auch mal auf eine Bezugsfläche wieder zurücklegen und dann Unterschiede finden zwischen der Ranksenke und anderen Gebieten.

Prof. Duphorn: Ich habe ja gesagt, daß wir eine Bezugsfläche ausgesucht haben, wir haben auch die Bezugsfläche von Herrn Appel untersucht. Ich bin sogar in meinen Aussagen noch über die von Herrn Appel hinausgegangen, ich habe gesagt, diese Subrosionssenken unter dem Weißen Moor gehen sogar nach unserer Auffassung bis in die Saale-Eiszeit hinein, Herr Appel hat nur von Subrosion gesprochen, die der Saale-Eiszeit vorausging. Wir gehen also sogar noch weiter als Herr Appel. Aber genau so gut können wir mit dem darüberliegenden Leithorizont am Weißen Moor feststellen, daß dann in der Saale-Eiszeit dieses subrosive Absenken unter dem Weißen Moor ausgeklungen ist, denn die Niederterrassenbasisfläche hat hier umgekehrt sogar eine Hochlage, also wenn man will, kann man da sogar einen Horst interpretieren, aber keinen Erdfall, keine Subrosion. Wir haben verschiedene Leithorizonte auf diese Fragestellung, die Sie ansprechen, untersucht.

Leser: Und dann habe ich noch eine Frage, und zwar, Sie haben vorhin gesagt, daß die Rinne ein Gefälle nach Nordosten aufweist. Heißt das auch, daß ein Laugenabfluß nach Nordosten stattfindet?

Prof. Duphorn: Diese Frage kann ich ebenfalls nicht beantworten, ich

habe keine Laugenabflüsse untersucht. Wenn aber in dieser Rinne ein Laugenabfluß stattfindet, dann nach Nordosten, denn das Gefälle geht in diese Richtung und dieses Gefälle der Rinnensohle ist beträchtlich, das beträgt auf dem Horizontalen Entfernungen von 5 - 6 km, ich habe die Zahl genannt, über 200 m im Extremfall.

Prof. Haber: Herr Pfeifer, bitte, Sie sind der nächste auf unserer Liste.

Pfeifer: Lassen Sie mich den Versuch anhand von zwei Beispielen, das Fazit aus dem Informationsstand der Bürger bisher, zu den heutigen Versuchen darstellen. Die PTB hat bei den ersten Informationsgesprächen über den Salzstock eigentlich sehr wenige Kriterien angegeben, eigentlich nur ein einziges, und das lautete, wenn dieser Salzstock Grundwasserkontakt hat, dann ist die Eignung für die Einlagerung radioaktiver Stoffe nicht gegeben. Nachdem sich im Zuge der Untersuchungen rausgestellt hatte, daß wirklich Grundwasserkontakte da waren, hieß es auf Rückfragen, diese Grundwasserkontakte sind, solange sie ruhende Grundwässer sind, nicht schädlich. Damit mußten wir uns zufriedengeben, wir können das ja nicht nachvollziehen. Es wurde aber ausdrücklich erwähnt, handelt es sich dagegen um fließende Grundwasserkontakte, d.h. also Grundwasserbewegungen, um Ablösungen, dann wäre wiederum die Eignung für die Einlagerung nicht gegeben. Wenn ich Herrn Duphorn richtig verstanden habe, handelt es sich aber tatsächlich um fließende Grundwässer und ich bin neugierig, was die PTB dazu sagen wird. Das wäre der eine Punkt. Der andere Punkt behandelt die Glaubwürdigkeit, mit der man Herrn Grimmel bisher in diesen Kreisen behandelt hat. Man hat z.B. von der PTB immer wieder gesagt, die morphologischen Gegebenheiten des Raumes,

z.B. die Abwägung der Gewässer, ließen keine Schlüsse auf den Untergrund zu, insbesondere nicht auf tektonische Störungen. Ich möchte feststellen, das dürfte ja hiermit endgültig widerlegt sein, und wer hier die größeren Kenntnisse hat, hat sich wohl erkennen lassen.

rof. Haber: Herr Schneider, möchten Sie dazu etwas sagen?

ipl.-Geol.  
chneider:

Ja, ganz kurz zu den tektonischen Lagerungsstörungen. Ich habe gesagt, das sind eistektonische Ursachen, die Eistektonik hat mit endogener Bruchtektonik nichts zu tun. Das sind also jüngere tektonische Erscheinungen, die auf Eisschub und Gletscherschurf zurückzuführen sind. Insofern pausen sich diese eistektonischen Härtlingserscheinungen heute noch durch. Endogen-tektonische Bruchstörungen sind in oberflächennahen Bereichen nicht erkennbar.

feifer:

Bei den bisherigen Darstellungen handelt es sich eigentlich nur darum, daß die Aussage, daß sich aus diesen morphologischen Gegebenheiten tektonische Störungen ganz allgemein erkennen ließen, ob das wahr ist, dieser Inhalt wurde bisher bestritten, und jetzt eine spezielle Darstellung, daß es bruchtektonische Störungen nicht sein können, das war ja gar nicht der Behauptungsstand von Herrn Grimm. Es hieß ganz allgemein, tektonische Störungen, und so haben wir es als Bürger auch verstanden und daran haben wir die Glaubwürdigkeit gemessen und ich finde, man muß da sicher mit einer größeren Bandbreite rangehen, wenn man solche Aussagen macht.

rof. Haber: Ich würde sagen, daß Herr Prof. Duphorn dazu noch etwas zu sagen hätte.

Prof. Duphorn: Ja, Herr Pfeifer, es tut mir leid, aber ich muß Sie etwas korrigieren. Wenn wir Geologen von Tektonik sprechen, dann meinen wir Erdverschiebungen, die aus der Tiefe nach oben kommen. Wo die Kräfte im Erdinneren liegen. Das, was wir als Salztektunik und gar als Eistektonik bezeichnen, das hat damit nichts zu tun. Das Salz, das fließt unter hohem Belastungsdruck, wenn also die Steinschichten schwerer sind als das Salz und entsprechend mächtiger als das Salz, von selbst unten seitlich weg und darüber senkt sich die Randsenke ein, und dort, wo es hochsteigt im Salzstock, nicht wahr, da treten natürlich auch Störungen auf, diese Aufschleppungen an den Salzstockflanken. Aber das geht, kann unabhängig gehen von Anregungen aus dem Erdinneren. Anregungen, Anstöße aus dem Erdinneren, können so ein Salzfließen auslösen, aber sie müssen es nicht. Das Salz kann auch von allein fließen, allein aufgrund des Belastungsdruckes, der von oben kommt. Das Eis, das hat mit dem Erdinneren überhaupt nichts zu tun, das kommt aus Skandinavien, das ist über die Ostsee weg hervorgestoßen und hat dort aufgrund seiner Auflast, seiner Schubspannungen, die Schichten an bestimmten Stellen deformiert und diese Deformationsbilder, das hat auch Herr Schneider gesagt, die können sehr wohl wie echte Tektonik aussehen, die können sogar wie exzessive Tektonik aussehen, das hat er gesagt, das hat er gezeigt, so wie sie sich uns in den Alpen darstellt, aber man sollte insofern nur Lagerungsstörungen sagen, dann gehe ich mit Herrn Grimm konform, aber wir müssen weitergehen, wir müssen auseinanderdividieren, das gehört zur geologischen Wissenschaft einfach dazu. Wir müssen fragen, was für Lagerungsstörungen, was waren die Kräfte, die diese Lagerungsstörungen verursacht haben? Wo kamen diese Kräfte her, kamen sie von unten, kamen sie vom Salz, kamen sie aus der ewigen Teufe, oder kamen sie überhaupt nicht hoch, sondern oben vom Eis? Und das ha-

z.B. die Abwägung der Gewässer, ließen keine Schlüsse auf den Untergrund zu, insbesondere nicht auf tektonische Störungen. Ich möchte feststellen, das dürfte ja hiermit endgültig widerlegt sein, und wer hier die größeren Kenntnisse hat, hat sich wohl erkennen lassen.

Prof. Haber: Herr Schneider, möchten Sie dazu etwas sagen?

Dipl.-Geol.  
Schneider:

Ja, ganz kurz zu den tektonischen Lagerungsstörungen. Ich habe gesagt, das sind eistektonische Ursachen, die Eistektonik hat mit endogener Bruchtektonik nichts zu tun. Das sind also jüngere tektonische Erscheinungen, die auf Eisschub und Gletscherschurf zurückzuführen sind. Insofern pausen sich diese eistektonischen Härtlingserscheinungen heute noch durch. Endogen-tektonische Bruchstörungen sind in oberflächennahen Bereichen nicht erkennbar.

Pfeifer:

Bei den bisherigen Darstellungen handelt es sich eigentlich nur darum, daß die Aussage, daß sich aus diesen morphologischen Gegebenheiten tektonische Störungen ganz allgemein erkennen ließen, ob das wahr ist, dieser Inhalt wurde bisher bestritten, und jetzt eine spezielle Darstellung, daß es bruchtektonische Störungen nicht sein können, das war ja gar nicht der Behauptungsstand von Herrn Grimm. Es heißt ganz allgemein, tektonische Störungen, und so haben wir es als Bürger auch verstanden und daran haben wir die Glaubwürdigkeit gemessen und ich finde, man muß da sicher mit einer größeren Bandbreite rangehen, wenn man solche Aussagen macht.

Prof. Haber: Ich würde sagen, daß Herr Prof. Duphorn dazu noch etwas zu sagen hätte.

Prof. Duphorn: Ja, Herr Pfeifer, es tut mir leid, aber ich muß Sie etwas korrigieren. Wenn wir Geologen von Tektonik sprechen, dann meinen wir Erdverschiebungen, die aus der Tiefe nach oben kommen. Wo die Kräfte im Erdinneren liegen. Das, was wir als Salztektonik und gar als Eistektonik bezeichnen, das hat damit nichts zu tun. Das Salz, das fließt unter hohem Belastungsdruck, wenn also die Steinschichten schwerer sind als das Salz und entsprechend mächtiger als das Salz, von selbst unten seitlich weg und darüber senkt sich die Randsenke ein, und dort, wo es hochsteigt im Salzstock, nicht wahr, da treten natürlich auch Störungen auf, diese Aufschleppungen an den Salzstockflanken. Aber das geht, kann unabhängig gehen von Anregungen aus dem Erdinneren. Anregungen, Anstöße aus dem Erdinneren, können so ein Salzfließen auslösen, aber sie müssen es nicht. Das Salz kann auch von allein fließen, allein aufgrund des Belastungsdruckes, der von oben kommt. Das Eis, das hat mit dem Erdinneren überhaupt nichts zu tun, das kommt aus Skandinavien, das ist über die Ostsee weg hervorgestoßen und hat dort aufgrund seiner Auflast, seiner Schubspannungen, die Schichten an bestimmten Stellen deformiert und diese Deformationsbilder, das hat auch Herr Schneider gesagt, die können sehr wohl wie echte Tektonik aussehen, die können sogar wie exzessive Tektonik aussehen, das hat er gesagt, das hat er gezeigt, so wie sie sich uns in den Alpen darstellt, aber man sollte insofern nur Lagerungsstörungen sagen, dann gehe ich mit Herrn Grimm konform, aber wir müssen weitergehen, wir müssen auseinanderdividieren, das gehört zur geologischen Wissenschaft einfach dazu. Wir müssen fragen, was für Lagerungsstörungen, was waren die Kräfte, die diese Lagerungsstörungen verursacht haben? Wo kamen diese Kräfte her, kamen sie von unten, kamen sie vom Salz, kamen sie aus der ewigen Teufe, oder kamen sie überhaupt nicht hoch, sondern oben vom Eis? Und das ha-

ben wir versucht, mehr nicht. Ich muß klipp und klar sagen, erst ins Gelände gehen, erst sich die Finger schmutzig machen, erst kartieren, erst analysieren und dann interpretieren.

Herr Grimmel, ich habe es Ihnen schon gesagt, ich warte immer noch darauf, daß Sie uns mal eine morphologische Formenanalyse vorlegen vom Salzstock Gorleben, die haben Sie bis heute nicht vorgelegt; ich warte immer noch darauf, daß Sie uns eine Kartierung mit Hilfe des Bohrstockes vorlegen, das gehört auch heute zur modernen Geomorphologie dazu, und ich kann Ihnen nur sagen, hic Rhodus, hic salta, nicht wahr, es ist verdienstvoll von Ihnen gewesen, das ist meine Überzeugung, daß Sie damals noch, Ende 1978, darauf aufmerksam gemacht haben, daß wir die Kräfte, die von oben kommen, nicht unterschätzen dürfen. Aber, Sie haben versäumt, den zweiten Schritt zu tun, dann hätten Sie nämlich ins Gelände gehen müssen, nach Gorleben, und hätten die Thesen, die Sie damals gebracht haben, durch eine Geländearbeit, auch durch eine geomorphologische Formenanalyse, untermauern müssen. Mehr kann ich dazu nicht sagen.

Prof. Haber: Meine Damen und Herren, wir sind so in der Zeit zurück. Ich habe eine große Liste von Wortmeldungen und ich würde sagen, daß wir dies noch übernehmen. Wir haben ja anschließend noch eine Diskussion über die Grundwässer, da wird sich das ganze Bild vielleicht noch abrunden, ja?  
Herr Grimmel, bitte sehr.

Prof. Grimmel: Ich möchte ganz kurz antworten, Herr Duphorn. Ich hätte natürlich auch im Gelände arbeiten können und sollen. Ich weiß nicht, wie viele Fachleute aus der BGR und PTB im Gelände tätig waren, und Sie hatten ebenfalls einen offiziellen Auftrag, hier zu arbeiten. Nun stellen Sie sich mich als Privatmann vor, der mit einem 2 m-Bohrstock auch noch durch's Gelände spaziert: das wäre wenig sinnvoll gewesen.

Prof. Duphorn: Herr Haber, darf ich darauf auch direkt antworten. Herr Grimmel, es tut mir leid, ich bin hier ebenfalls über ein Jahr lang als Privatmann durch das Gelände spaziert, nicht nur allein, sondern mit meinen Studenten, weil mir einiges an dem Konzept der Sicherheitsforschung 1978 nicht gepaßt hat, und da bin ich selbst rausgegangen, da habe ich von niemandem einen Pfennig dafür bekommen, und habe hier meine Kartierung damals schon angefangen. Ich habe das vorhin mal angedeutet, ich wollte das nicht an die große Glocke hängen, aber so ist das gewesen.

Prof. Haber: Herr Appel, bitte.

Dr. Appel: Ja, ich finde die Diskussion natürlich sehr wichtig, sie führt aber am Thema ein bißchen vorbei. Ich möchte trotzdem noch etwas dazu sagen. Ich bin entgegen Herrn Duphorn nicht der Meinung, daß nur derjenige Recht hat, der etwas selbst gemacht hat, sondern es ist durchaus wissenschaftliche Gepflogenheit, sich auf andere zu beziehen, und - bis das Gegenteil bewiesen ist - davon auszugehen, daß das, was da irgendwo steht, richtig ist. Ich möchte noch eine Anmerkung machen zu der Frage von vorhin, ob es ganz junge (im Holozän) Vorstellungen gibt, die auf verstärkte Randsenkenbildung zurückgehen. Ich möchte dem vorbeugen, daß der Eindruck entsteht, es gäbe solche Bewegungen nicht, wenn man sie nicht sehen kann. Die Nachweisbarkeit solcher Bewegungen stößt auf ein grundsätzliches Problem, das sich daraus ergibt, daß die Dicken der Schichten, die zum Vergleich herangezogen werden, großen Schwankungen unterworfen sind. Z.B. weist die eben angesprochene Niederterrasse unterschiedliche Dicken auf. Die Dickenunterschiede, die entstehen können während der Entstehung dieser Schicht, sind größer als die vertikalen Versetzungs- oder Verbiegungsbeträge, die sich durch

Salzabwanderung aus den Randsenken ergeben. Der Nachweis solcher ganz jungen Verstellungen ist daher nur äußerst schwer zu führen. Die Verstellungen der holsteinzeitlichen Schichten haben in irgendeinem Zeitraum nach dem Holstein-Interglazial, d.h. also nach ihrer Ablagerung, stattgefunden. Wie lange dieser Prozeß andauert hat, vermag ich aus diesen Unterlagen nicht abzuleiten. Wenn man davon ausgeht, daß es seit ihrer Ablagerung bis heute gedauert hat, dann errechnen sich daraus immerhin Geschwindigkeiten von ca. 0,1 bis 0,4 mm pro Jahr, und das sind erhebliche Beträge. Auf 10.000 Jahre oder auf 100.000 Jahre umgerechnet, also Zeitspannen, mit denen wir rechnen müssen, sind das immerhin 1 m - 4 m, bzw. 10 m - 40 m.

Prof. Haber: Herr Gabriel, Sie sind seit langer Zeit hier auf der Liste.

Gabriel: Gabriel, DGB. Ich hätte zwei Verständnisfragen. Die erste Frage beschäftigt sich mit dem sogenannten nicht weiblichen steilen Zahn und zwar ist mir in den Vorträgen der Geologen nicht ganz klar geworden, wie man sich die Entstehung dieses Zahnes vorstellt. Wenn man aus einem Salzstock eine Spitze, einen solchen Zahn von 150 m heraushebt, muß man sich doch fragen, wie ist der entstanden? Ist der entstanden, indem er sich herausgeschoben hat, oder ist er entstanden, indem sich die Umgebung um diesen Zahn gesenkt hat? Wir alle kennen oder haben Bilder gesehen aus den USA, der Tafelberge, der spitzen Berge in Arizona, wenn man mal so einen Wild-West-Film sieht, kennt man diese Berge, und diese Berge sind entstanden, indem sich die Umgebung abgesenkt hat bzw. erodiert, oder wie der Fachausdruck, wahrscheinlich verteilt hat. Wie ist die Meinung der Geologen zu diesem spitzen steilen Zahn? Die zweite Frage ist eine Frage zur Vervollständigung meiner Kenntnisse. Wie sieht es denn mit der Rinne von Gorleben aus? Diese Rinne soll ja, wie Andeutungen er-

kennen lassen, eine Tiefe von etwa 300 m haben und möglicherweise den Gipshut und vielleicht auch den Salzstock anreißen. Es ist zwar gesagt worden, daß innerhalb dieser Rinne nicht bekannt ist, wie die Fließgeschwindigkeiten sind, ob Wasseraustausch stattfindet, aber die Frage ist, ist bekannt, ob diese Rinne Verbindung zur Elbe hat?

Ich würde darum bitten, auf diese zwei Fragen Antworten zu bekommen.

Prof. Haber: Wer möchte das übernehmen von den Referenten?

Prof. Duphorn: Zu Ihrer Frage, steilen Zahn, den wir bei 133 m unter Gelände angetroffen haben. Darüber folgen Tone des Eozäns, also das sind Schichten des unteren Tertiärs in der ersten Bohrung. Vor wenigen Tagen wurde daneben, wenige 10 m daneben, eine Pegelbohrung niedergebracht, da ist das Eozän weg, nur noch in umgelagerter Form, aber schon im Quartär umgelagert, vorhanden. Und das zeigt, daß die Lagerungsverhältnisse dort wohl infolge der Steilheit dieses Körpers sehr kompliziert sind. Die Steilheit des Körpers selbst, ja, diese Frage müßte ich eigentlich an die Salzgeologen weitergeben, wie man das erklärt, ich habe da nämlich auch meine vorläufige Meinung drüber, wir haben ja erst diese zweite Bohrung. Ich halte das für einen fossilen Lösungshärtling, Salz ist aufgelöst worden, vor dem Eozän schon, das wissen wir auch aus anderen Bohrungen, und die Auflösung ist später noch weitergegangen. Inwieweit die Auflösung, die dann später weitergegangen ist, in diesen steilen Zahn hineingegriffen hat, können wir jetzt nicht beurteilen, dann brauchen wir noch mehr Flankenbohrungen dazu. Aber kurz und knapp, ich deute das Ding als einen Lösungshärtling. Und die zweite ist, ich werde langsam alt, ich muß noch mal fragen, wie die gewesen ist, ach ja, Elbeverbindung. Auch das kann man heute nicht explicid sagen.

Ich habe aber in meinem Vortrag klipp und klar gesagt und das könnte ich Ihnen auch anhand von Karten belegen, daß die hydraulischen Verbindungen aus dieser Gorlebener Rinne nicht nur zur Seite hin bestehen, besonders zur Ostseite hin, wo der Hebungs-kranz durch die Rinnengabel durchbrochen ist und Kontakte zur Zuleitung außerhalb der Rinne bestehen, sondern daß auch Verbindungen nach oben bestehen, dafür zeugt ja auch der Salzwasseraufstieg von Vietze, bis auf 70 m unter Gelände, das kommt ja nicht von oben, sondern von unten vom Salzstock Gorleben. Und dann müssen also Verbindungswege bestehen, wir wissen nur nicht, wie diese Verbindungen beschaffen sind. Ich möchte auch vorschlagen, daß wir diese Frage dann heute Nachmittag weiter diskutieren, denn da werden ja die neuesten Ergebnisse über diese Spezialthemen auf den Tisch gelegt, da dreht es sich um die Grundwasserbewegungen, um die Dynamik, um die Wärmeverhältnisse in diesem Grundwasserkörper usw. Ich möchte dann also vorschlagen, daß man diese Frage am Nachmittag an die kompetenten Fachleute weiterreicht.

Prof. Haber:

Vielen Dank, Kollege Duphorn. Es ist nun folgendes, ich muß auf die Gefahr hin, daß ich mich völlig unbeliebt mache, sagen, wir sind eine Stunde hinter unserem Plan; ich habe die Aufgabe und die Pflicht, das Programm des Nachmittags zu schützen. Wir möchten also jetzt bitte weiterfahren, Ihre Wortmeldungen sind notiert, und je schneller, das möchte ich sagen, unsere Referenten sich beeilen, um so mehr Zeit kann man zur Diskussion, die mir eigentlich wertvoller erscheint als viele Dinge, die man auch in der Literatur nachlesen kann, verwenden. Wir brauchen die Referate, wenn ich es recht verstehe, als Diskussionsgrundlage, nicht als langstündige Vorlesungen. Ich darf jetzt wieder an meinen Kollegen übergeben, der die weitere Programmgestaltung aufruft.

Dr. Ziegler:

Meine Damen und Herren, wir treten in den zweiten Teil des Themenkreises 4 jetzt ein, der sich hauptsächlich mit Grundwasserbewegungen beschäftigt. Im wesentlichen setzen sich die Referate damit auseinander, wie die Meßmethoden aussehen, auch neuere Meßmethoden aussehen, um die Grundwasserbewegungen festzustellen. Wenige Ergebnisse können nur präsentiert werden, habe ich gehört, Zwischenergebnisse eben. Bevor wir in die Präsentation selbst einsteigen, möchte ich nochmal sagen, wer jetzt noch auf der Rednerliste steht. Ich nenne zunächst Herrn Rust, dann in folgender Reihenfolge, Herr Ganzer, Herr Appel, Herr Vierhuff, dann ein Herr in der zweiten Reihe dort, so ist es hier notiert, Name ist nicht bekannt, Herr Kollert, Herr Grimm, Herr Lambke und Herr Kay. Ich habe mich bemüht in dem Gespräch mit den Referenten der nächsten Runde, die Zeit zu verkürzen. Wir sind über eingekommen, das Thema Seismik ganz herauszulassen, weil es zum Verständnis dessen, was über Grundwasserbewegungen heute gesagt werden kann, nicht so wichtig ist. Genauso sind wir verfahren mit dem Teilthema Geoelektrik; im übrigen bemühen sich die Referenten sehr, das Wesentliche der Meßmethodik herauszuarbeiten und erste Ergebnisse zu erläutern. Dann hat Herr Vierhuff das Wort.

Dr. Vierhuff: Referat: Grundwasserstockwerke, Chemismus  
der Grundwässer

### Grundwasser-Stockwerke und Chemismus des Grundwassers

Die Ziele des hydrogeologischen Programms der PTB sind 1.- die Einwirkung des Grundwassers auf den Salzstock und 2.- die Auswirkungen eines möglichen Endlagers auf das Grundwasser abzuschätzen und zu beurteilen.

Der erste Schritt in diesem Programm, das sind die Arbeiten im Gelände, um Daten gewinnen zu können, ist nun teilweise abgeschlossen.

Wir sind zur Zeit beim 2. Schritt, die Daten zusammenzufügen und auszuwerten, so daß davon die ersten Ergebnisse mitgeteilt werden können. Der dritte Schritt, die Quantifizierung der berechenbaren Größen wie Fließgeschwindigkeit, Stofftransport usw. hat gerade begonnen, davon handeln die anschließenden Aufsätze. Weit entfernt sind wir deshalb noch von einer Beurteilung, wie es letztlich das Ziel sein soll.

Die im Projektgebiet weit verbreiteten sandigen Schichten sind in ihren Porenhohlräumen mit Grundwasser angefüllt, das in den großen tiefgelagerten Flächen des Lüchower Gebietes schon dicht unter der Erdoberfläche angetroffen wird. Das Grundwasser fließt zu den Vorflutern hin (Elbe, Bäche, Entwässerungsgräben) und erneuert sich durch den Niederschlag. Wenn man herausbekommen und beschreiben will, wie schnell und wohin das Grundwasser fließt, kann man vor allem damit rechnen, daß das Wasser sich für die Reise durch den Untergrund vom Versickerungsort zur Quelle oder zum Bach immer den leichtesten Weg sucht. Und weil die Durchlässigkeit einer Sandschicht für Wasser mehr als 10 000mal größer sein kann als diejenige toniger Gesteine, muß man die Form der Sandschichten zwischen den tonigen Trennschichten und ihre Verbindungen miteinander in allen Richtungen möglichst genau kennen.

Dabei spielt es für den Hydrogeologen keine Rolle, wodurch die Wegsamkeiten für das Wasser entstanden sind; auch eine Verwerfungszone in lockeren Ton- oder Sandgesteinen, würde, falls es sie gäbe, eine definierbare Durchlässigkeit besitzen. Diese

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Schelkes, ich glaube, es ist erneut deutlich geworden, wofür die vielen Bohrungen und Messungen, die da ständig durchgeführt werden, dienen. Wir kommen nun zum Ko-Referat, das uns Herr Dr. Stolpe hält von der Arbeitsgemeinschaft Hydrogeologie und Umweltschutz aus Aachen. Ich darf auch Herrn Stolpe bitten, sich knapp und kurz zu fassen.

Dr. Stolpe: Ko-Referat zu den vier vorausgegangenen Referaten  
(bis " ... einer gefährlichen Rüstungspolitik!")

Anmerkungen zur Diskussion hydrogeologischer Fragen  
im Zusammenhang mit der Ablagerung radioaktiven Ab-  
falls im Salzstock Gorleben

H. Stolpe

Kurzfassung

Im Zusammenhang mit den vorliegenden und noch zu erwartenden hydrogeologischen Untersuchungsergebnissen aus dem Bereich des Salzstockes Gorleben ergeben sich Fragen. Sie betreffen die Bewertung und Interpretation dieser Ergebnisse und ihre Bedeutung hinsichtlich der Sicherheit der geplanten Ablagerung radioaktiven Materials. Der von KREBS (1980) geforderte "kontroverse, aber sachlich geführte wissenschaftliche Dialog" ist deshalb auch hinsichtlich der hydrogeologischen Teilproblematik notwendig. Die derzeitigen Bedingungen sind keine ausreichende Grundlage für die Durchführung eines solchen Dialogs.

Anschrift des Autors: Dr. H. Stolpe, Arbeitsgemeinschaft  
Hydrogeologie und Umweltschutz (Beratungsbüro),  
Brabantstraße 73, 5100 Aachen

Sehr geehrte Damen und Herren,

lassen Sie mich meinen Diskussionsbeitrag zur Hydrogeologie mit einem Zitat beginnen:

"Das Problem der Endlagerung ist bisher die größte Herausforderung der Geowissenschaftler. Durch Zeiträume von einigen 100.000 bis 1 Million Jahre erhält die Isolierung hochradioaktiver Substanzen von der Biosphäre eine Dimension, die es bisher in allen menschlichen Entscheidungen nicht gegeben hat."

Mit diesen Worten umriß Prof. Krebs anlässlich eines Symposiums zum Thema Ablagerung radioaktiven Mülls (Z. dt. Geol. Ges. 131, 2, 1980) die Tragweite der hier zu diskutierenden Fragen. Weiter heißt es dort, daß angesichts einer solchen Herausforderung die Aufgabe der Geowissenschaftler darin bestehe, sachliche Informationen zur Frage der Entsorgung zu liefern. Aber, ich zitiere weiter:

"auch Wissenschaftler sind Menschen und nicht immer völlig frei von Vorurteilen, Meinungen und Auftragsdenken. Hier muß aus dem zwar kontroversen, aber sachlich geführten wissenschaftlichen Dialog eine Klärung erfolgen." (ebenda)

Wir sind hier mit der erklärten Absicht zusammengekommen, einen Schritt auf dem Wege einer solchen Klärung zu versuchen - wenngleich, das sei eingangs angemerkt, in einer von vornherein unbefriedigenden Ausgangssituation. Unbefriedigend deshalb, weil eine nicht vertretbare Einengung der Diskussion stattgefunden hat, indem nur ein mögliches Einlagerungsmedium - das Salz - und indem nur dieser eine Salzstock Gorleben ohne Vergleichsobjekte zur Debatte steht. Unbefriedigend auch, weil das Grundproblem, nämlich ob eine geänderte Energiepolitik die zitierte größte Herausforderung der Geowissenschaftler überhaupt nötig macht, nicht mit angesprochen ist.

Gleichwohl bin ich der Meinung, daß diese Lokalität Gorbleben in Form des geforderten kontroversen, aber sachlichen Dialogs diskutiert werden muß.

Als Hydrogeologe habe ich eine ganze Reihe von Fragen im Zusammenhang mit den durchgeführten und derzeit laufenden Untersuchungen. Nun wäre es üblich und notwendig gewesen, sich in das vorliegende umfangreiche Datenmaterial und die bisher erschienenen Untersuchungsberichte gründlich einzuarbeiten, um zu eigenen Einschätzungen und Stellungnahmen zu kommen und nicht bei allgemeinen Fragen stehenzubleiben. Leider ist diese Einarbeitung seitens des BMFT<sup>4)</sup> nicht ermöglicht worden. Bevor ich auf dieses Hindernis für die Erarbeitung eines inhaltlich gezielten Diskussionsbeitrages näher eingehe, möchte ich einige meiner Fragen umreißen.

Folgende Fragen grundlegender Art ergeben sich beispielsweise im Zusammenhang mit dem hier angesprochenen Teilproblem der Hydrogeologie im Bereich des Salzstockes Gorbleben. Ihre Beantwortung ist wichtig für den Ausgang der Diskussion über die erhoffte langfristige Sicherheit der Ablagerung radioaktiven Materials.

1. Besteht über die zu erwartenden langen Ablagerungsräume das Risiko, daß radioaktives Material in das Grundwasser gelangt; und kann Grundwasser in die Ablagerungsräume eindringen?
2. Bestehen insbesondere Risiken für einen Kontakt des Ablagerungsmaterials mit dem Grundwasser aufgrund besonders löslicher Bereiche im Salzgestein und/oder aufgrund bestehender besonders intensiver Kontakte des Salzes mit strömendem Grundwasser? - also aufgrund von Ablauungsvorgängen, die durch die Aufheizung durch das Ablagerungsmaterial verstärkt werden können. (Konkret anzusprechen ist hier die vorhandene quartäre Rinne.)

<sup>4)</sup> Bundesministerium für Forschung und Technologie

3. Wohin würde radioaktives Material gelangen, wenn man annimmt, daß es vom Grundwasser aus dem Salzstockbereich heraustransportiert wird?
4. Ergeben sich durch mögliche zukünftige Nutzungen (z.B.: Wasserentnahmen, Dränagen, Flußausbaumaßnahmen) oder auch Klimaänderungen und dergleichen Änderungen der Grundwasserhältnisse, die Risiken hervorrufen oder steigern können?

Die Beantwortung solcher und ähnlich gelagerter Fragen kann nur auf der Grundlage speziell hydrogeologischer Kriterien erfolgen. Solche Kriterien sind als Maßstab für die Auswertung des vorliegenden und noch zu erwartenden Untersuchungsmaterials erforderlich. Ihre Festlegung ist damit ein zentral wichtiger Problempunkt der Endlagerungsdiskussion. Hier sind kontroverse Auffassungen zu erwarten, die in der geforderten Weise einer gründlichen wissenschaftlichen Diskussion bedürfen.

Gleichrangig neben dieser Frage nach den Kriterien steht ein weiterer Diskussionskomplex. Dabei geht es um die Auswertung und Analyse der inzwischen gewonnenen hydrogeologischen Einzelerkenntnisse und ihre Zusammenfassung zu einem einheitlichen Gesamtbild vom Aufbau des Untergrundes und den Grund- und Oberflächenwasserverhältnissen. In diesem Zusammenhang wären beispielsweise folgende Fragen zur hydrogeologischen Sachlage zu stellen und zu diskutieren:

- Welcher Aufbau der Schichten, welche Verteilung der Durchlässigkeiten, Mächtigkeiten, Transmissivitäten, Porenvolumina usw. sind im einzelnen und kleinräumig gesehen als gültig und richtig anzunehmen?

- Welche Strömungsverhältnisse ergeben sich für die einzelnen Grundwasserleiter; auf welche Weise ändern sie sich im Zusammenhang mit kurzfristigen natürlichen Einflüssen, wie z.B. Niederschlagsereignissen? Auf welche Weise ändern sie sich im Zusammenhang mit künstlichen Einflüssen, wie z.B. Wasserentnahmen? Welche langfristigen Änderungen und Trends der Grundwasserverhältnisse können als gesichert angenommen werden?
- Wie wird das Verhältnis verschiedener Grundwasserstockwerke zueinander definiert? Welche hydraulischen Zusammenhänge können für die zwischen ihnen vorhandenen Wechselbeziehungen angenommen werden?
- Welche Strömungsverhältnisse herrschen insbesondere in der vielgenannten quartären Rinne?
- Welche Ausbreitung weisen Versalzungen im Grundwasser auf? Wo treten solche Versalzungsbereiche zutage? Wie kann im einzelnen die Bedeutung unterschiedlicher Salzgehalte für die Grundwasserhydraulik interpretiert werden? Wie sehen die bestehenden Temperaturfelder aus? Welchen Einfluß haben sie auf die Grundwasserhydraulik und den Stofftransport?
- Wo werden Grundwasserneubildungsgebiete und wo Aussickerungsgebiete festgestellt, und welche quantitativen Werte des Wasseraustausches werden für sie angenommen?
- Wie verhalten sich Oberflächengewässer in Bezug zum Grundwasser? Wo und in welchen Mengen geben sie Wasser in das Grundwasser ab, und wo und in welchen Mengen nehmen sie Wasser auf?

- Gibt es in den tieferen Bereichen unterhalb der z.Zt. untersuchten Grundwasserleiter weitere Schichten, die in einem für die Untersuchungen erheblichem Maße Wasser leiten? Welche hydraulischen Verhältnisse werden dort angenommen?

Die Reihe solcher Fragen ließe sich weiter fortsetzen. Ihre Beantwortung ist Ziel der zur Zeit laufenden und noch auszuführenden Untersuchungen. Dazu werden Bohrungen, Grundwassermessungen, Kartierungsergebnisse, Pumpversuche usw. in großer Zahl einzelne ausgewertet und danach zu zusammenhängenden Vorstellungen über den geologischen Aufbau und die Grundwasserverhältnisse kombiniert. Aber abgesehen von meßtechnischen Problemen lassen auch die aufwendigsten Untersuchungen notgedrungen Kenntnislücken offen, da nur eine punktweise von der Bodenoberfläche erfolgende Erkundung des räumlichen Untergrundes möglich ist. Die Aufgabe der Geologen ist es, den Zwischenraum zwischen diesen nadelstichartig angeordneten Informationen durch richtige oder zumindest plausible Ergänzungen auszufüllen. Dies ist ein üblicher und grundsätzlich bewährter Arbeitsvorgang. Er verlangt einerseits die Fähigkeit, Einzelergebnisse zu tragfähigen Vorstellungen vom Gesamtzusammenhang zu kombinieren. Andererseits erfordert er die Fähigkeit zum kritischen Hinterfragen einmal gewonnener Vorstellungen, für den Fall, daß widersprechende Einzelergebnisse und neue Erkenntnisse vorliegen.

Dieser in sich spannungsvolle Arbeitsvorgang ist nicht unproblematisch, da Beobachtungsergebnisse, Bohrprotokolle, Pumpversuchsdaten usw. nicht immer eindeutige Ergebnisse liefern. Sie bedürfen vielmehr der Bewertung und Interpretation. Dabei treten Beurteilungsspielräume auf. Diese können in Abhängigkeit von unterschiedlichen Meinungen oder des Beharrungsmomentes bereits engehaltener Gesamtvorstellungen unterschiedlich ausgelegt werden. Hier bedarf es der

Diskussion. Sie dient dazu, unerkannte Beurteilungsspielräume aufzudecken und durch zusätzliche Untersuchungen, Überlegungen, Auswertungen usw. einzuengen. Zumindest aber ist es notwendig, ihre Größenordnung und ihre Tragweite in Hinblick auf die Erarbeitung von Schlußfolgerungen kenntlich zu machen. Auf diese Weise wird die Beantwortung von Fragen, wie sie eben genannt wurden, mit einer Angabe über ihre Genauigkeitsgrenze, also ihren Vertrauensbereich, versehen und damit in ihrer Aussagekraft bewertbar.

Dies ist zum Beispiel im Rahmen mathematischer Modellrechnungen von großer Bedeutung, wie sie z.Zt. von der BGR<sup>†</sup> durchgeführt werden. Solche Computerberechnungen stellen grundsätzlich ein sehr geeignetes Untersuchungsinstrument dar. Aber es können bereits kleine Interpretationsunterschiede z.B. bei der Festlegung von Gesteinsdurchlässigkeiten zu großen Unterschieden etwa bei der Berechnung der fließenden Wassermengen führen. Auch ist hierbei die nicht einfache Beurteilung z.B. der Grundwasserneubildung aus Niederschlägen oder durch Versickerung aus Oberflächengewässern ein kritischer Punkt. Deshalb bedarf es eingehender Diskussionen, wenn zuverlässige Prognoseberechnungen zukünftiger Grundwasserverhältnisse mit Hilfe von Modellrechnungen erzielt werden sollen.

Nun wird diese Veranstaltung erklärtermaßen durchgeführt, um solche Diskussionen zu ermöglichen. Wenn sie jedoch mehr als ein bescheidener erster Versuch dazu sein will, wird sie diesen Zweck verfehlen. Zu einer Diskussion gehören Partner: In diesem Fall u.a. die Gruppe der Referenten und die der Korreferenten. Ein sachlicher Dialog kann sich nur ergeben, wenn beide von etwa gleichen Voraussetzungen ausgehen. Das ist aber zumindest für den Bereich Hydrogeologie nicht der Fall.

<sup>†</sup>) Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe

Zwar wurden mir ebenso wie den anderen Korreferenten Rohdaten und Sachstandsberichte in großem Umfang vorgelegt oder zugänglich gemacht. Auch haben Kollegen, die in der BGR mit der Auswertung des hydrogeologischen Materials befaßt sind, sich freundlicherweise bereit erklärt, nähere Einblicke in ihre Arbeiten zu gewähren und fachliche Fragen zu diskutieren. Eine solche Offenheit ist eine der notwendigen Voraussetzungen für den geforderten sachlichen Dialog.

Aber leider ist dies nicht die einzige notwendige Voraussetzung. Was nützen die Daten und Unterlagen, was nützt die Gesprächsbereitschaft, wenn keinerlei materielle Grundlage für eine fundierte Einarbeitung in das Untersuchungsmaterial und für die sachgerechte Entwicklung eigener Interpretationen und Argumente besteht. Wissenschaft ist bekanntlich eine zeitaufwendige Angelegenheit gründlichen Prüfens und Abwägens. Es ist daher völlig unmöglich und ganz und gar unzumutbar, hunderte von Blättern Bohrprofilen, Pumpversuchsdaten, Grundwassermeßdaten, chemischen Analysen usw. im hier gesteckten finanziellen Rahmen zu sichten, zu ordnen, auszuwerten, zu interpretieren und das Ergebnis in Form eines abgewogenen Korreferates auch noch druckfertig vorzulegen. Aber eben dies erwartete das BMFT als Vorbereitung für diese Veranstaltung. Die DM 500,00, die hier pro Korreferent ausgesetzt wurden, erlauben nicht mehr als zehn Stunden Arbeitsaufwand, wenn man von einem rechnerisch einfachen Stundensatz von DM 50,00 ausgeht. Bedauerlicherweise wird die Arbeitsgemeinschaft Ökologischer Forschungsinstitute, der ich neben 1000 anderen Wissenschaftlern angehöre, nicht mit staatlichen Mitteln großzügig bedacht, die es erlauben würden, von solchen existenzwichtigen Rechenexempeln abzusehen. Die Folge ist, daß der notwendige sachliche Dialog mangels annehmbarer Ausgangsbedingungen heute im Punkte Hydrogeologie wohl ein Monolog der Referenten bleibt.

Mit anderen Worten und abgesehen von meiner Person bedeutet dies: Wenn das BMFT die geforderte kontroverse aber sachliche Diskussion wirklich will, muß es die dafür nötigen Mittel bereitstellen. Es muß die Finanzierung einer fundierten Parallelbegutachtung sicherstellen. Ohne diese Bereitschaft wird die Diskussion für alle Beteiligten unbefriedigend bleiben. Sie wird keine Klärung sondern noch mehr Unmut herbeiführen, und sie wird der zitierten "größten Herausforderung der Geowissenschaftler" sowie der berechtigten Sorge der Öffentlichkeit nicht im geringsten genügen.

Das Zustandekommen einer gleichberechtigten Diskussion von einander unabhängiger Partner unter Einbeziehung einer breiten Öffentlichkeit ist ja nicht nur wegen der außerordentlichen Wichtigkeit der Frage Gorleben von Bedeutung. Sie könnte vielmehr als eine neue und den Problemen der Umweltschädigungen angemessenen Form demokratischer Auseinandersetzung um Fragen der Anwendung von Ergebnissen der Naturwissenschaft und Technik einen beispielhaften und wegweisenden Charakter haben. Um solche Gepflogenheiten bundesweit zu etablieren, bedarf es allerdings entschiedener Umgewichtungen politischer und auch haushaltlicher Art und zwar eindeutig zugunsten der Erhaltung oder Schaffung einer lebensfreundlichen Umwelt aber zuungunsten einer Fortsetzung der zerstörerischen Ausbeutung von Naturpotentialen und nicht zuletzt auch zuungunsten der immer teurer und lebensbedrohlicher werdenden Rüstungspolitik.

Aber selbst wenn diese weitreichenden Zielvorstellungen leider nicht in Kürze zu verwirklichen sein sollten, ist es völlig unverständlich, daß an einer einzelnen umweltpolitisch so brisanten Frage wie der Endlagerung nicht alle für eine demokratische Auseinandersetzung erforderlichen Möglichkeiten ausgeschöpft werden. Von dieser Stelle ist deshalb

abschließend mit allem Nachdruck die Forderung an die Verantwortlichen im BMFT zu richten: Setzen Sie ein Zeichen und beweisen Sie am Problem Gorleben, daß Umweltfragen im sachlichen Dialog unter gleichberechtigten Bedingungen demokratisch gelöst werden können, auch dann, wenn die Lösung vielleicht von der ursprünglichen Planungsidee abweicht.

Literatur:

KREBS, W.

(1980) Eröffnung des Symposiums: Geowissenschaftliche Aspekte der Endlagerung radioaktiver Abfälle 1980 in Braunschweig - Zeitschrift der geologischen Gesellschaft, 131/2, 339 - 340.

Dr. Ziegler: Herr Stolpe, Sie sind sehr weit vom Thema weg. Wir haben keine gesellschaftspolitische Diskussion, sondern diskutieren im Augenblick über Grundwasserfragen hier in Gorleben. Ich habe gestern an die wissenschaftliche Disziplin appelliert und wissenschaftliche Disziplin heißt, sich auf ein Thema auch beschränken können und wenn das andere Thema aufgerufen ist, dann wird jenes diskutiert, darum bitte ich, Herr Stolpe.

Dr. Stolpe: Es geht um die Möglichkeit einer wissenschaftlichen Diskussion. Ich komme zu meinem Schlußsatz ...

Prof. Haber: Entschuldigen Sie, darf ich etwas abweichend von Ihrer Meinung sagen, das, was hier gesagt wird, gehört in die Diskussion hinein, denn es muß ja dann auch irgendwie finanziert werden. Es tut mir leid, daß ich Ihnen da widerspreche.

Dr. Stolpe: Schluß des Referates

Prof. Haber: Wir haben uns entschlossen, jetzt zur Mittagspause aufzubrechen, und die Diskussion, um, wir wollen hoffen, die Mittagspause verkürzen zu können, wieder um 14.30 Uhr aufnehmen zu können. Dann fehlt uns noch eine halbe - dreiviertel Stunde am Nachmittagsprogramm. Darf ich vielleicht nur eine kleine Diskussionsbemerkung machen zu dem eben abgelaufenen Vortrag. Man muß die Mittel, die zugewendet werden, auch etwas an der Anzahl der Wissenschaftler messen, die diesem Projekt dienen wollen mit ihrer Meinung. Das ist auch eine demokratische Mehrheitsbildung und die Minderheiten können vielleicht hier nicht geltend gemacht werden; es können noch nicht einmal genau die gleichen Mittel zur

Verfügung gestellt werden. Ihnen stehen ja die Ergebnisse der anderen zur Verfügung, auch das ist ein sinnvolles wissenschaftliches Verfahren.

Mittagspause

Dr. Ziegler: Darf ich bitten, Platz zu nehmen, damit wir mit der Diskussion zu dem Themenkreis Grundwasserbewegung beginnen können. Herr Prof. Haber, ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie die Diskussion leiten würden.

Prof. Haber: Meine Damen und Herren, wir haben die Diskussion wegen der Verspätung auf jetzt, nach der Mittagspause, verschoben. Ich habe hier noch elf Wortmeldungen und wenn wir es packen wollen noch einigermaßen zeitlich, würde ich Sie bitten, Ihre Diskussion auf jene Punkte zu beschränken, die Ihnen als die wichtigsten erscheinen. Sonst hätten wir eigentlich drei Tage für diese Versammlung ansetzen müssen, was vielleicht gar nicht so schlecht gewesen wäre bei der Fülle des Materials. Herr Ganzer war, glaube ich, der nächste, der auf meiner Liste steht.

(Zwischenruf): Er ist noch nicht da.

Prof. Haber: Dann werden wir ihn leider überspringen, um Zeit zu sparen und dann, Herr Dr. Appel hatte sich noch einmal gemeldet, er hatte wohl etwas noch auf dem Papier zu stehen.

Dr. Appel: Ich möchte eine Frage stellen an Herrn Vierhuff. Er hat den Begriff des Ringwalles eingeführt, der sich schützend um die Rinne und um die Subrosionsrinne des

Salzstockes von Gorleben legt. Daraus kann man ableiten, daß der Ringwall Schutz gewährleiste. Er hat natürlich auch betont, daß es mindestens zwei Durchlässe gibt. Ich möchte darum dagegen den Begriff des Trichters setzen, d.h., also davon ausgehen, daß, wenn der "Stöpsel gezogen" wird am Kontakt im Salzspiegelbereich, alles Wasser im Trichter möglicherweise in ein Endlager läuft. Ich bitte, das als eine Randbemerkung gegen den Ringwall zu verstehen. Meine eigentliche Frage lautet: Wie groß sind denn nun eigentlich die Gebiete, in denen Verbindungen zwischen den einzelnen Grundwasserstockwerken heute schon erkennbar sind, und wo außerdem ein direkter Kontakt zwischen dem Grundwasser und dem Salzgebirge bzw. dem Gipsstut besteht in der Rinne und in den Randbereichen, und natürlich, ob das nun ein positiver Befund ist oder ein nicht so ganz positiver?

Prof. Haber: Herr Vierhuff.

Dr. Giesel: Herr Vierhuff mußte weg und ich werde versuchen, das zu beantworten. Der Kontakt zwischen den tiefen Sedimenten und dem Salz ist natürlich da, dazwischen liegt Hutgestein, und wir schätzen die Größe des Kontaktes auf rd. 10 km<sup>2</sup>. Wir sind uns, glaube ich, einig, daß in diesem Bereich durchaus Ablaugung auch noch heute stattfinden kann mit einer geringen Rate. Wir kennen diese Rate auch in der Größenordnung noch nicht. Wir vermuten aber, sie ist sehr klein - aber vorhanden -, denn letzten Endes haben wir in sehr hohen Grundwasserstockwerken Salinität, die in die Oberflächengewässer abwandert. Die Größe des Salztransportes abzuschätzen, fällt uns noch schwer.

Prof. Haber: Als nächsten Diskussionsbeitragenden habe ich hier stehen in der zweiten Stuhlreihe, ein junger Herr, ein bärtiger, junger blonder Mann, der sich vorhin vergeblich gemeldet hat. Ich bitte sehr.

Dr. Rust: Rust, Institut für Geographie der Universität München. Ich hatte eigentlich eine Frage zu den Vorträgen von Herrn Duphorn und Herrn Appel. Da aber jetzt über die Grundwasserzüge gesprochen wird, vielleicht kann man nachher nochmal darauf zurückkommen. Das ist eine Frage an die Diskussionsleitung.

Prof. Haber: Nein, wir haben ja die Diskussion zusammengezogen, Sie können die Frage jetzt bitte gerne stellen.

Dr. Rust: Meine Frage bezieht sich auf den Horizont der Holstein-Sedimente, die von Herrn Duphorn als ein entscheidender biostratigraphischer Leithorizont herausgestellt wurden und am Beispiel welcher Herr Appel einige Ableitungen gemacht hat über Bewegungen entlang eines Profiles über den Salzstock Gorleben. Meine erste Frage wäre an Herrn Appel, Sie haben Tiefenlagen des Horizontes in Ihrem Profil angegeben, welches ist die Bezugshöhe?

Dr. Appel: Zu NN.

Dr. Rust: Zu NN bedeutet, wenn ich richtig erinnere, waren die Tiefenlagen so ungefähr zwischen 60 und 130 m, ist das auch richtig?

Dr. Appel: Ja.

Dr. Rust: Dann weise ich darauf hin, daß es sich beim Holsteinmarin um ein Sediment eines interglazialen Hochstandes handelt. Für die Laien, interglazial bedeutet einen warmzeitlichen Meereshochstand, von dem wir wissen, daß er in seiner Höhenlage kaum verschieden war von dem derzeitigen warmzeitlichen Hochstand. Meine Frage, ich glaube am besten an Herrn Duphorn, wäre, wie erklären Sie die Tiefenlage auf das von Appel gezeigten höchsten Punktes dieses Holstein-Interglazials?

Prof. Duphorn: Herr Rust, diese Frage ist ganz schnell und einfach zu beantworten. Wir haben diesen Leithorizont der holstein-

zeitlichen Meerestone in großer Anzahl in unseren Bohrungen in ganz Nord-West-Deutschland, speziell hier im Gebiet der Unterelebe, angetroffen. Sie haben da, glaube ich, meine Abbildung genannt und da können Sie sehen, daß da elbaufwärts eine Meeresbucht bis etwa hier hereinreicht, die dann nach Mecklenburg zur Ostsee abzweigt. Die durchschnittlichen Höhenlagen der holsteinzeitlichen Meerestone sind nicht um NN, sondern um etwa minus 30 NN. Das gilt auch für die Ablagerungen in der Gorlebener Rinne. Das wäre praktisch der Bezugshorizont. Wenn Sie versuchen wollen, irgendwelche nachträglichen Bewegungen, sei es Eistektonik nach oben oder Subrosion nach unten, abzuschätzen; wir haben das auch versucht, genauso wie Herr Appel, ich habe es auch in zwei Sätzen angedeutet, und das wäre der Bezugshorizont. Wir gehen auch davon aus, daß eine Subrosion stattgefunden hat, die allerdings nicht auf m und cm genau passen kann in der Elstereiszeit, in der Holsteinwarmzeit und bis in die Saaleeiszeit hinein aufgrund von Sedimenteinschlüssen in den saaleeiszeitlichen Sedimenten, die man auch sonst nicht anders erklären kann. Aber ich wiederhole, das gilt nicht für die jüngeren Ablagerungen, die Subrosion klang nach den Bohrerergebnissen, die wir haben, in der Saaleeiszeit aus.

Dr. Rust: Ich bedanke mich für die Antwort. Ich hätte vielleicht eine ergänzende Bemerkung, Herr Duphorn. Die Konfiguration der holsteinzeitlichen Küstenlinie, das gilt ja auch für ihn, ist ja sehr stark angepaßt an die Konfiguration des derzeitigen Meeresspiegels, ist ja nicht sehr verschieden davon. Und Sie haben die Tiefenlage von 30 m unter NN angegeben. Ist es nicht auch naheliegend, etwas großräumiger zu denken und von allgemeinen Absenkungen, sagen wir, im Bereich der nordwestdeutschen Kruste seit Holstein zu denken? Also nicht speziell an das so kahle Phänomen der Subrosion über dem Salzstock?

Prof. Duphorn: Denken kann man, aber weiter nicht.

Dr. Rust: Ja, da bin ich eben anderer Meinung. In diesem konkreten Fall bin ich anderer Meinung, es handelt sich um interglazialen Hochstand und wenn er in Norddeutschland im Mittel um 30 m tiefer liegt als heute, bedeutet das, daß in diesem Gebiet, in diesem norddeutschen Gebiet, seit Holstein eine Abwärtsbewegung des Bodens dieses Meeres in der Größenordnung von 30 m stattgefunden hat und das wäre, bei den hier vorhin diskutierten Bewegungen, hier sind verschiedene Bewegungsarten diskutiert worden, eine zusätzliche Bewegung, die hier im Raum Gorleben stattfindet und die man als solche zur Kenntnis nehmen soll. Das wäre meine Auffassung.

Prof. Duphorn: Wenn Bewegungen, dann großregional. Der Leithorizont, minus 30 NN, gilt sowohl für Gorleben als auch für ganz Nordwestdeutschland. Also können wir daraus keine Spezialbewegungen, speziell für den Salzstock Gorleben, ableiten. Wie ich dazu komme, oder habe ich das falsch verstanden?

Dr. Rust: Herr Duphorn, genau das wollte ich eigentlich machen, ich wollte nur darauf hinweisen, wenn wir über Bewegungen diskutieren, dann ist auch diese allgemeine Bewegung, die immerhin bei 30 m auf 200.000 Jahre auch in der Größenordnung von 0,15 mm, wenn ich richtig eben rechne, auch noch zu berücksichtigen.

Prof. Duphorn: D'accord, wenn Sie Halokinese meinen im alten Sinne, dann stimme ich Ihnen zu. Das ist möglich, es kann sein, es muß nicht sein. Es gibt auch noch andere, aber jetzt darüber zu diskutieren, das führt zu weit.

Prof. Haber: Ich stelle fest, daß Herr Ganzer jetzt im Hause ist, Sie waren auf unserer Liste, bitte sehr.

Ganzer: Ja, die Frage geht um die Senkungen, die auf dem Salz-

stock, neben dem Salzstock und unter Umständen auch in dem Salzstock passieren können. Mich interessiert, wie weit das Gelände über dem Salzstock durch die verschiedenen Bewegungen, die ja schon gestern angeklungen sind, verändert wird, wie weit das Gesamtgelände sich senkt, bzw. ob es zu lokalen Veränderungen kommen kann?

Prof. Haber: Und an wen wollten Sie diese Frage richten, Herr Ganzer?

Ganzer: Im Grunde genommen wieder an alle hier anwesenden Wissenschaftler. Es ist also die Frage, wer bereit ist, zu antworten.

Prof. Haber: Welcher meiner Kollegen würde dazu gerne Stellung nehmen? Bitte sehr.

Dr. Appel: Unter der Voraussetzung, daß heute Subrosion stattfindet, findet diese lokal und nicht vorhersagbar an bestimmten Plätzen statt und auch innerhalb des vorgesehenen Standortbereiches. Wenn dort Subrosion stattfindet, dann liegt sie in der Größenordnung von 0,1 bis was weiß ich bis wie viel 0, mm pro Jahr. Das bedeutet aber nicht, daß nicht auch ein sozusagen momentanes katastrophales Ereignis stattfinden kann, dadurch, daß durch Subrosion ein Hohlraum entsteht, der dann, wenn er zu groß geworden ist, seine Decke nicht mehr trägt und zusammenbricht.

Ganzer: Vielen Dank, Herr Appel. Frage an die anderen, wird das von Ihnen in etwa bestätigt, Herr Duphorn?

Prof. Duphorn: Da Sie mich direkt ansprechen, eine ganz knappe Antwort, Jein, der Wert 0,1 mm pro Jahr, den mein Nachbar eben nannte, der bezieht sich ja auf den halokinetischen Salzaufstieg, auf die Geschwindigkeit, mit der das Salz im Quartär noch aufgestiegen ist nach unseren,

wohl bemerkt, sehr, sehr globalen Abschätzungen. Wir wissen nicht, ob sich die Aufstiegsgeschwindigkeit nicht im Laufe der letzten 100 Mill. Jahre ab und zu mal ein bißchen geändert hat, was möglich wäre, oder sogar ganz zum Stillstand gekommen ist. Das ist ein Durchschnittswert, das ist auch ein Mindestwert. Das wäre also der Salzaufstieg und ich muß die andere Frage, ob jetzt dieser Wert gleichgesetzt werden kann mit einer Salzablaugung, an die Leute weiterleiten, die sich mit Hydrodynamik beschäftigen. Ich möchte das bezweifeln.

Ganzer: Gestern war ja auch gesagt worden, daß innerhalb des Salzstockes unterschiedliche Bewegungen entstehen können. Herr Jaritz, darf ich Sie dann nochmal danach befragen, würde das bedeuten, daß z.B. an verschiedenen Stellen der Oberfläche unterschiedliche Bewegungen sich durchpausen würden, und wenn ja, in welcher Größenordnung?

Dr. Jaritz: Ich darf zunächst einen Versprecher vom Kollegen Duphorn verbessern. Er hatte 0,1 mm gesagt, meinte aber 0,01, also hundertstel mm. In Bezug auf die möglichen Unterschiede der Bewegungsgeschwindigkeiten in verschiedenen Teilbereichen schätze ich, daß die Maximalwerte höchstens zwei- bis dreimal so groß sein können wie die Durchschnittswerte. Teilbereiche größerer Geschwindigkeitsunterschiede liegen wenigstens einige hundert Meter voneinander entfernt.

Ganzer: Wobei Herr Appel von katastrophalen Ereignissen sprach, die also keine kontinuierliche Absenkung oder Erhöhung darstellen, sondern schlagartige und dann vermutlich ja nicht nur in dem Bereich von 1/100 oder 1/1.000 mm, was Sie eben erwähnten.

Prof. Haber: Also, wenn ich Herrn Appel richtig verstanden hatte,

hat er nicht von schlagartigen katastrophalen Bewegungen gesprochen. Bitte, Herr Appel, sagen Sie selber, was Sie dazu zu sagen haben.

Dr. Jaritz: Wir müssen hier zwischen zwei Dingen unterscheiden: Das eine ist die Salzablaugung, die sogenannte Subrosion. Hierbei sackt das Deckgebirge ziemlich kontinuierlich nach. Das andere sind Vorgänge im Hutgestein von Salzstöcken. Wenn die Hutgesteine sehr hoch liegen, findet darin die Auflösung von Gips statt, es bilden sich größere Hohlräume, und diese können zusammenbrechen, wobei sich Erdfälle bilden. Herr Appel, sind Sie damit einverstanden?

Dr. Appel: Ja, ich stimme dem zu, das war auch das, was gemeint ist. Die Gipshutgenese hängt natürlich mit der Subrosion zusammen und deswegen habe ich versucht, das zusammengefaßt darzustellen. Ich möchte aber noch einmal zurückkommen auf die Beträge. Die 0,01 mm pro Jahr, die errechnet worden sind, erstrecken sich auf die Salzaufstiegsbewegungen, so wie sie aus den Randsenkenveränderungen ableitbar sind. Ich habe vorhin versucht, darzulegen, daß die Höhenunterschiede der holsteinzeitlichen Sedimente von 80 m immerhin bedeuten, daß sich in ca. 2- 300.000 Jahren ursprünglich gleich hohe Punkte durch Subrosion um diesen Betrag gegeneinander verschoben haben. Das ist um eine Größenordnung mehr.

Prof. Haber: Bitte sehr.

Prof. Duphorn: Danke, daß ich gleich darauf antworten darf. Ich glaube, ich habe es vorhin etwas zu zart angedeutet. Ich habe auch gesagt, daß wir Ihre Aussage bestätigen und gleichzeitig präzisieren können, dadurch, daß wir mehrere Bezugshorizonte, nicht nur den des Holstein-Interglazials untersucht haben. Ablagerungsveränderungen

nachträglicher Art und die Geschwindigkeit der Subrosion sind noch viel stärker gewesen, als Sie das gesagt haben, und zwar im Zeitbereich von der Elstereiszeit, also von dem Zeitpunkt an, als das Salz vom Elstereis angeschnitten wurde, da wurde natürlich die Subrosion in Gang gesetzt, und zwar verstärkt bis über die Holsteinwarmzeit in die Saaleeiszeit hinein und dann kehrt sich das Bild gewissermaßen um. In der letzten Eiszeit ist z.B. im Bereich des vorhin auch schon genannten Weißen Moores keine Tieflage vorhanden eines Leithorizontes, nämlich des Leithorizontes des Elbe-Urstromtales. Der liegt über dem Weißen Moor auf einer Aufragung eines Geschiebemergelhärtlings, der ist härter, als das umgebende Gestein, das aus weicherem Schmelzwassersand besteht. Der setzt also dem Flußwasser mehr Widerstand entgegen, da ist also eine Erhöhung um mehrere Meter drin. Wenn die Subrosion weitergegangen wäre, dann müßte ja das Weiße Moor nach der Weichseleiszeit noch wie ein Fahrstuhl nach unten gegangen sein. Genau das Gegenteil ist der Fall, wir haben eine Hochlage. Durch diese Kombination der Untersuchung mehrerer Leithorizonte können wir die genannten Subrosionsvorgänge zeitlich näher einengen auf die Zeit von Elstereiszeit - Beginn der Tiefenerosion in der Rinne - bis in die Saaleeiszeit, die nach der Holstein-Interglazial folgte.

Ganzer:

Vielen Dank, ich möchte zunächst mal von dem Thema runter, denn ich denke, daß noch andere dazu Fragen haben. Herr Wosnik, an Sie habe ich allerdings noch eine Frage. Sie sagten, was ja auch dann heute bestätigt worden ist, daß Sie überrascht gewesen seien von der Dichte des Salzshutes, dort, wo er noch vorhanden ist bzw. noch nicht abgeräumt wurde, also auf deutsch, genau das, was heute ja auch gesagt wurde, daß z.T. der Gipshut nicht mehr existent ist. Frage, wie kommen Sie,

obwohl Sie dieses Wissen haben, dazu, zu sagen, daß noch nichts dagegen spricht, daß dieser Salzstock für die Endlagerung geeignet ist?

Wosnik:

Da ist folgendes zu sagen. Das Positive ist die Dichte des Gipshutes; normalerweise erwartet man ja einen Gipshut größerer Mächtigkeit, der sehr viele Schlotten und einen sehr großen Wasserinhalt hat. Das trifft in diesem Falle bei Gorleben nicht zu, und selbst wenn Sie den Wasserinhalt mit den möglichen Fließgeschwindigkeiten, auf die ja vorhin eingegangen wurde, in den Rinnenbereichen sehen, so ist dieser Wasserinhalt in den Rinnenbereichen wesentlich ungefährlicher, als der Wasserinhalt in einem mächtigen, klüftigen Gipshut, weil einfach die Menge, die da aus solch einem klüftigen Gipshut zulaufen kann, wesentlich größer ist. Man kann zurückdenken an Ronnenberg, wo die Laugenmengen oder Wassermengen plötzlich anfielen, mit denen man ursprünglich in dieser Größenordnung gar nicht gerechnet hatte.

Prof. Haber:

Herr Kollert ist jetzt der nächste auf der Liste. Würden Sie bitte das Wort ergreifen?

Kollert:

Vorab hätte ich eine Frage zur Struktur der wissenschaftlichen Arbeiten, die durchgeführt werden am Salzstock Gorleben. Wir haben es ja mit verschiedenen Behörden und Dienststellen zu tun, BMFT, PTB, BGR, Universitäten Kiel u.a., private Institutionen; ich würde gerne mal eine Erläuterung haben, wie die Kompetenzen verteilt sind, wer die Aufträge erteilt, ob das BMFT oder die PTB das macht, wer was mit wem abspricht, wer schließlich als Endgutachter für die Eignung oder Nichteignung auftritt, welche Rolle die BGR gegenüber der PTB hat?

Prof. Haber:

Wer von den Instituten würde das gerne beantworten? Herr Ziegler, Sie kennen sich am besten aus, bitte sehr.

Dr. Ziegler: Ich glaube, Herr Kollert, daß die Frage ans BMFT gerichtet ist. Sie wissen, daß vom Atomgesetz her die Physikalisch-Technische Bundesanstalt verpflichtet ist, für die Bereitstellung von Endlagern Sorge zu tragen. Die Physikalisch-Technische Bundesanstalt ist nicht kompetent auf dem Gebiet der Geologie und hat für diesen Fragenkreis die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe eingeschaltet. Für die Klärung einer ganzen Reihe von Detailfragen, wie z.B. Sonderfragen der Hydrogeologie, des Quartärs, des Tertiärs, sind Ausschreibungen durchgeführt worden; die Leistungsverzeichnisse dafür sind im Zusammenwirken zwischen den beiden eben genannten Institutionen erstellt worden und auf diese Leistungsverzeichnisse hin haben sich dann Stellen gemeldet oder es war klar aufgrund der engen Begrenzung der Aufgabe, daß nur die eine oder andere Stelle infrage kommt. Die Aufträge vergibt, soweit nicht bei der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und bei der PTB intern gearbeitet wird, alle die PTB.

Kollert: In Absprache mit dem BMFT?

Dr. Ziegler: In Absprache mit dem BMFT, weil die Mittel von uns kommen im Rahmen der Zuweisung, so heißt dieses Fachwort dafür, der Mittel an die Physikalisch-Technische Bundesanstalt. Die Bundesanstalt ist aber relativ frei und es gibt ja Regelwerke dafür, was zu tun ist, wenn eine Ausschreibung durchgeführt worden ist und wie dann die Auftragsvergabe zu erfolgen hat.

Kollert: Kann ich dem entnehmen, daß die BGR eine entscheidende Bedeutung spielt oder anders gefragt, wird die BGR in irgendeiner Weise zu einem Zeitpunkt, der wohl noch aussteht, ein Gesamtgutachten, ein Gutachten über die Eignungsfähigkeit erstellen? Wird sie den Auftrag erhalten von der PTB?

Dr. Ziegler: Kann über diese Terminfrage und den Einzelplan am besten vielleicht Herr Röthemeyer oder Herr Venzlaff dazu was sagen?

Prof.

Röthemeyer: Röthemeyer, PTB. Wir müssen eines bedenken, was heute während des ganzen Tages nicht klar geworden ist. Ein endgültiges Urteil über die Eignung des Salzstockes wird nicht möglich sein allein auf der Basis der geologischen Erkenntnisse. Wir haben es hier mit einem System zu tun, wo nicht nur die geologische Formation eine Rolle spielt, sondern auch das Bergwerk, die ingenieurmäßige Planung des Bergwerks und auch die vorgesehenen Abfälle. Das heißt also, das durch diese drei Schwerpunkte gebildete System muß in toto beurteilt werden. Ihre Frage kann ich konkret dahingehend beantworten und vielleicht könnte Herr Venzlaff das weiter ausführen, daß die BGR ein abschließendes Urteil über die geologischen Verhältnisse erstellen wird und daß auf der Basis dieses abschließenden geologischen Gutachtens die ingenieurmäßige Detailplanung des Endlagers und auch möglicherweise die Anpassung der Abfallgebinde an die vorhandenen und vorgefundenen geologischen Verhältnisse zu erfolgen hat.

Kollert: Wird dieses Gutachten den Auftrag enthalten, die Anordnung des Endlagerbergwerkes zu optimieren oder eine Aussage über die Eignungsfähigkeit zu machen? Gibt es eine Art Netzplan, einen Zeithorizont, für diese Gutachtensteilung, Auftragserteilung?

Prof.

Röthemeyer: Darf ich die Frage beantworten? Soll die Frage beantwortet werden, Herr Vorsitzender?

Dr. Ziegler: Nein.

Kollert:

Vielleicht ist es vorne nicht angekommen, ich wollte gerne wissen, ob es so etwas wie einen Zeitplan gibt für die Gutachtensabfertigung, Übergabe, und welchen Titel etwa, welchen Auftrag dieses abschließende geologische Gutachten haben wird? Wird es über Eignung - Nichteignung in Auftrag gegeben oder über die optimale Anlegung des Endlagerbergwerkes?

Prof.

Röthemeyer:

Ich hatte vorhin schon gesagt, daß das Urteil über die Eignung, die Gesamteignung erst möglich ist, wenn alle diese drei Schwerpunkte beurteilt werden können. Das geologische Gutachten, und da müßte Herr Venzlaff gleich eine weitergehende Aussage machen, wenn gewünscht, wird die notwendigen Daten liefern, um diese ingenieurmäßige Planung vorantreiben zu können. Ihre Frage nach den Terminplänen; die sind selbstverständlich vorhanden und soweit ich unterrichtet bin, wird die DBE, die Deutsche Gesellschaft zum Bau und Betrieb von Endlagern für Abfallstoffe, heute Nachmittag da noch einiges zu sagen. Das heißt, die DBE, und das war auch ein Teil Ihrer Frage, wird die Detailplanung des Endlagers als Dritter der PTB, wie das gesetzlich heißt, durchführen.

Kollert:

Herr Venzlaff, wollten Sie noch dazu sich äußern?

Prof. Haber:

Herr Dr. Appel, Sie wollten inzwischen sich noch dazu melden, bitte.

Dr. Appel:

Wenn ich die Aussage von Herrn Röthemeyer etwas anders formuliere, dann bedeutet sie, daß es überhaupt kein Untersuchungsergebnis geologischer Art gibt, bei dem herauskommen kann, daß der Salzstock nicht geeignet ist. Ich möchte darauf hinweisen, daß das eben gesagt worden ist.

Prof. Haber: Herr Prof. Venzlaff, wo sind Sie bitte?

Prof. Venzlaff:

Herr Appel, ich glaube, ganz so kraß, wie Sie das eben gesagt haben, möchte ich das doch nicht im Raum stehen lassen. Wenn Sie mich bitte sprechen lassen, möchte ich das ausführen. Wir haben den Auftrag, einen geologischen Körper zu untersuchen nach allen Fragen, die mit der möglichen Planung eines Endlagers zusammenhängen. Es kann, wie Herr Röthemeyer schon gesagt hat, nicht von einer grundsätzlichen Eignung oder Nichteignung gesprochen werden. Wir sehen das so, daß die Fragen zu klären sind, ob Abfälle, wenn ja, welche Abfälle, da rein können, und diese Frage wird zum Teil von uns beantwortet werden, zum geologischen Teil. Wir sind nicht in der Lage, über das ingenieurmäßig-bergmännische zu urteilen, wir sind nicht in der Lage, über die Abfälle selber zu urteilen, aber wir sind wohl in der Lage, z.B. zu sagen, wir halten den Salzstock für aufnahmefähig für hochaktive oder wir halten ihn nicht für aufnahmefähig für hochaktive. Dieses Urteil wird von uns sicher kommen, nur, Sie müssen auch dieses geologische Urteil als einen Teil in einem Gesamtsicherheitsbericht sehen, der dann den Genehmigungsbehörden vorgelegt wird. Es wird ja dann vom Lande Niedersachsen geprüft, ob diese Unterlagen, die wir vorlegen, auch stichhaltig sind.

Prof. Haber:

Mir scheint, daß die Bemerkungen jetzt alle schon den Charakter eines Schlußwortes annehmen. Ich würde vorschlagen, daß wir die Diskussion fortsetzen. Herr Kollert, ich fürchte, Sie haben bestimmt einen großen Teil beansprucht, wir kommen einfach nicht weiter. Es sind noch einige Referenten, die auch noch etwas sagen wollen, und wir haben noch nicht diskutiert über die Grundwasserfrage. Also, wenn Sie noch eine Frage haben, dann will ich Sie bitten, sie so zu stellen, daß wir sie

bald vom Tisch kriegen. Ich will Sie nicht weghetzen, nur, andere wollen auch noch was sagen.

Kollert:

Ich hätte noch zwei Fragen, ich wollte noch eine Anmerkung machen zu Herrn Ziegler vor allem. Es ist ja zweimal angesprochen worden, einmal bei der Kontroverse zwischen Herrn Duphorn und Herrn Grimm, andererseits hat Herr Stoppe dieses Problem der Finanzierung angesprochen. Es waren ja Vorwürfe in den Raum gestellt worden über einige wissenschaftliche Untersuchungen, die nicht durchgeführt worden sind, eine Anregung an das BMFT oder an die PTB gar, hier doch auch unabhängige oder der Kernenergie skeptisch gegenüberstehende Wissenschaftler bei der Endbeurteilung dieser Eignungsfähigkeit hinzuzuziehen. Ich gehe davon aus, daß die anwesenden Wissenschaftler die Kriterien des reichsgeologischen Dienstes in Holland kennen. Ich möchte vor allem Herrn Duphorn fragen, kennen Sie die Kriterien bzw. die Kriterien Nr. 4 und 5? Ich zitiere hier aus einem Brief an Herrn Becker-Platen vom reichsgeologischen Dienst, der mir in Kopie vorliegt, vom 20. März 1980, hier werden die Kriterien mitgeteilt, und da heißt es unter d): über dem Hutgestein sollte eine Tonschicht oder eine sandige Tonschicht vorhanden sein, und Kriterium e), gleich hinterher: eine Tonschicht oder eine sandige Tonschicht soll, muß anwesend sein unter den wasserführenden Schichten, die am hydraulischen Kreislauf, am Wasserkreislauf teilnehmen. Es sind insgesamt 15 Kriterien.

Nun ist meine Frage, kann ich davon ausgehen, daß aufgrund der bisherigen Vorträge, heute Morgen insbesondere, diese beiden Kriterien aus Holland für den Salzstock Gorleben bereits als nicht erfüllt bezeichnet werden müssen? Beziehungsweise ist es nicht vielmehr so, daß nicht nur über dem Salzstock Gorleben vermutlich keine durchgehende Tonschicht zwischen dem ersten und zweiten oder dem oberen und unteren Grundwasser-

stockwerk vorliegt? Ist es nicht so, daß keine Tonschicht über dem Gipshut vorliegt? Ist es nicht so, daß Wasser sogar direkt über dem Salz liegt, an das Salz angrenzt? Ist es vermutlich gar so, daß das Wasser in dieser Rinne sogar fließt, gegenwärtig eine Ablaugung stattfindet? Das war meines Wissens noch nicht ganz geklärt. Und ist es nicht so, daß dieser zusätzliche Zahn, der bis auf 133 m an die Oberfläche heranreicht, ein zusätzliches, über diese Kriterien hinausgehendes Risiko beinhaltet? Ist der Zahn, das ist nur eine Zusatzfrage, untersucht auf seine Zusammensetzung, sind dort drin etwa Tonschichten vorhanden, Gipseinlagerungen, sind sonst Spalten vorhanden, die um so leichter einen Grundwassereintritt in den Salzstock, in die Tiefe eröffnen könnten?

Prof. Haber: Herr Prof. Venzlaff, Sie haben sich noch mal gemeldet, bitte.

(Zwischenruf): Herr Duphorn muß doch erst noch etwas sagen.

Prof. Duphorn: Ja, ich wollte mich auch gerade melden, weil ich angesprochen bin persönlich. Wollen Sie erst reden, Herr Venzlaff, und dann ich?

Prof. Venzlaff: Ich möchte besonders zu den Fragen der holländischen Kriterien Stellung nehmen. Mir liegt ein Brief vor des Generaldirektors für Energie im holländischen Ministerium für Wirtschaft, Herrn Dr. Tieleman, der schreibt: "Aus den von mir zitierten Stellen des Berichtes geht hervor, daß nach der Meinung des Interministeriellen Ausschusses, der den Bericht verfaßt hat, nicht jedes Kriterium buchstäblich erfüllt sein muß, um einen konkreten Standort als geeignet anzusehen. Maßgebend für eine Eignungsprüfung eines bestimmten Salzstockes sollen nach diesem Bericht die Resultate einer Sicherheitsanalyse sein, zusammen mit den konkreten Ergebnissen von Felduntersuchungen, die am betreffenden Salzstock durchgeführt worden sind."

Kollert: Herr Venzlaff, kann ich indirekt Ihrer Antwort entnehmen, daß diese beiden Kriterien, die möglicherweise nicht ausschlaggebend sind, Klammer auf - Klammer zu, nicht erfüllt sind?

Prof. Venzlaff: Das sind nie Kriterien für uns gewesen, deshalb kann ich auch nicht sagen, daß sie nicht erfüllt sind. Für uns ist ...

Kollert: Werden die in Holland eine Rolle spielen bei der Bewertung der Endlagerstätten?

Prof. Venzlaff: Ja. Herr Kollert, bitte, ich habe Sie nicht verstanden.

Kollert: Ich sprach nicht von Kriterien, die die PTB oder BGR zugrunde zu legen haben, da ist offenkundig, daß es hier keine ausgewiesenen gibt, sondern von den holländischen Kriterien.

Prof. Venzlaff: Die Frage ist indirekt behandelt, ich glaube, wir brauchen sie nicht weiter zu vertiefen.

Prof. Röthemeyer: Ich glaube, Herr Kollert, es ist in diesem Zusammenhang doch notwendig, die Verbindlichkeit und vor allem die Zielsetzung dieser Kriterien anzusprechen. Wir haben das ja gemacht, der Brief ist teilweise zitiert worden und der könnte auch den Unterlagen dieser Sitzung beigelegt werden. Ein wesentlicher Faktor ist, daß die holländischen Kriterien Standortauswahlkriterien sind und keine Kriterien, die eine Eignungsaussage über einen konkreten Standort ermöglichen. Das heißt also, die Standortauswahlkriterien orientieren sich an idealen Vorstellungen, die in der Natur nicht alle erfüllt sein können oder auch nur müssen. Und deswegen ist es sehr wichtig, und darauf muß ich noch mal hinweisen, daß man diese Kriterien nicht als Standorteignungskriterien bezeichnet. Es ist international, und ich kann-

te jetzt eine Reihe von Literatur zitieren, bis heute noch nicht gelungen, Kriterien zu entwickeln, die eine Eignungsaussage über einen konkreten Standort erlauben. Nach meiner Überzeugung wird es niemals gelingen, Kriterien zu entwickeln, die diese Eignungsaussage allgemein ermöglichen. Daher muß man standortspezifisch jeden einzelnen Standort prüfen. Ich bitte, die Argumentation im Detail nachzulesen, u.a. bei den Kriterienentwürfen der NRC, USA.

Kollert: Herr Röthemeyer, dem muß ich entnehmen, daß nach den holländischen Kriterien der Gorleber Salzstock nicht einmal zur Auswahl für weitere Untersuchungen infrage käme.

Prof. Haber: Meine Damen und Herren, darf ich bitte eingreifen. Ich habe die Pflicht übernommen, diesen Nachmittag über die Runden zu bringen und ich habe eben schon einmal gesagt, Herr Kollert, was Sie angestimmt haben, sind hochinteressante Fragen, sie haben aber den Charakter einer Schlußdiskussion. Wir sind nämlich noch lange nicht fertig. Wir werden noch mehrere Referate haben und ich würde vorschlagen, nachdem wir jetzt schon über eine halbe Stunde oder dreiviertel Stunde diskutiert haben, daß wir mit den Referaten fortsetzen und wir hinterher für diese Diskussion noch Zeit haben, wenn wir dann nämlich vielleicht imstande sind, unser Urteil etwas abschließender abzugeben. So würde ich also bitten, lassen Sie uns die Referate fortsetzen.

Kollert: Die entscheidende Frage war noch nicht beantwortet. Ich habe meine zweite Frage noch nicht gestellt, ich verzichte auch darauf, aber ich möchte doch darum bitten, das mit dem steilen Zahn noch zu beantworten, welche Zusammensetzung hier im Inneren, ob das untersucht ist?

Prof. Haber: Herr Tamm wird diese Frage aufschreiben und Sie kön-

nen versichert sein, Ihnen wird nicht das Wort verboten, sondern wir werden zur Schlußdiskussion dazu noch einmal Stellung nehmen können. Bitte, nur wir müssen weiter fortsetzen mit den Referaten, ich bitte Sie, das zu verstehen.

Dr. Ziegler: Wir kommen nun zu Themenkreis 5, ich bitte darum, Herr Grimmel, daß wir den Themenkreis 5 aufgreifen können.

Prof. Grimmel: Ich war auf der Rednerliste, jetzt komme ich nicht mehr dran. Auch Herr Duphorn ist eben gefragt worden von Herrn Kollert und konnte seine Ausführungen nicht machen. Das verstehe ich nicht.

Prof. Haber: Ich glaube, daß ich mich deutlich ausgedrückt habe, daß diese Diskussion hinterher fortgesetzt wird, wir kommen nämlich nicht dazu, die Referate alle unterzubringen, die dann vielleicht in der Schlußdiskussion auch irgendwie eine Bewertung finden müssen.

Dr. Ziegler: Ich habe den Eindruck, daß wir noch in mehreren Punkten Informations-Bringschuld haben, wo es wirklich darum geht, Dinge auch anzureißen im Vortrag und dann zu diskutieren. Ich will nur die Laugenzuflüsse nennen, die viele bewegen hier und die besprochen werden müssen, ich will die Geschichte mit dem Erdbeben anschneiden, da werden die Aktionen demnächst durchgeführt mit einem Meßnetz, und schließlich haben wir im Themenkreis 6 das weitere Programm der Erkundung. Dies, um nur drei wesentliche Teile anzureißen, scheint mir so wichtig zu sein, daß wir dies erst präsentieren sollten und dann vielleicht zwei Stunden am Schluß haben für die allgemeine Diskussion. Das war der Vorschlag von Herrn Prof. Haber und wenn Sie mir da folgen würden, dann könnten wir jetzt mit dem Themenkreis 5 beginnen. Ich kann Ihnen dazu sagen, ich habe die

Referenten gebeten, sich knapper zu fassen, als ihnen zugebilligt war, damit wir wirklich mehr Zeit für die Diskussion gewinnen können.

Wir beginnen hier mit dem Themenkreis 5, Arbeitsmethoden und Zwischenergebnisse zum Salzstock. Das erste Referat hält Herr Dr. Bornemann von der BGR über Schichtenfolge und Tektonik im Salz. Herr Bornemann, bitte.

Dipl.-Ing.

Grübler:

Referat: Untersuchung von Laugenzuflüssen

B-B  
G-Is

Peine, 14.05.1981

## Untersuchung von Laugenzuflüssen

### Anrede

Der Salzbergmann bezeichnet allgemein, im chemischen Sinne aber nicht exakt, mit "Laugen" alle im Salzbergbau auftretenden Wässer und Salzlösungen. Sie können grundsätzlich unterschieden werden in

1. Technische Salzlösungen, wie Fabriklaugen oder Versatzlaugen, und
2. Natürliche Wässer und Salzlösungen.

Diese zweite Gruppe der "natürlichen Laugen" wird unterschieden in sogenannte "Urlaugen"

"Restlaugen"

"Tageslaugen"

"Schachtlaugen" und

"Wetterlaugen".

Zum besseren Verständnis der später noch zu behandelnden Situation in den Tiefbohrungen ist es trotz der für diesen Vortrag zur Verfügung stehenden kurzen Zeit notwendig, diese verschiedenen Laugentypen kurz zu erklären.

Der um die Jahrhundertwende geprägte Begriff "Urlauge" wurde als Rest des Zechsteinmeeres, d.h. als "Mutterlauge" der salinaren Ablagerung betrachtet. Die Existenz solcher "Urlauge" in meßbaren Mengen wird heute allgemein bezweifelt, da es unwahrscheinlich ist, daß sich nach Abschluß der diagenetischen Umkristallisation,

der Umwandlungen des Kalilagers durch Fremdlösungen und der Salinartektonik beim Aufsteigen der Salzkörper Reste des Zechsteinmeeres erhalten haben.

Unter "Schachtlaugen" versteht man Lösungen, die durch Eintreten atmosphärischer Niederschläge in die Schächte und durch dortige Bildung von Kondenswasser entstanden sind.

"Wetterlaugen" entstehen durch die Kondensation des Wasserdampfgehaltes der Grubenwetter und sind abhängig von den jahreszeitlich wechselnden grubenklimatischen Verhältnissen und den in den Wetterstrecken anstehenden hygroskopischen Eigenschaften der Salze.

Unter "Restlaugen" versteht man Salzlösungen, die bei physikalisch-chemischen und geochemischen Umwandlungsvorgängen im Kalilager entstanden sind, Diese auch "Metamorphoselaugen" genannten Salzlösungen sind z.T. an Ort und Stelle, d.h. im Kalilager, verblieben, z.T. sind sie auch in den Hauptanhydrit abgepreßt worden. Die besonderen Eigenschaften dieser "Restlaugen" sind ihr hoher Sättigungsgrad an  $MgCl_2$ , der geringe Gehalt an  $KCl$ ,  $NaCl$  und  $MgSO_4$ . Ihr charakteristisches Merkmal ist die gleichbleibende chemische Zusammensetzung über ihre Auslaufzeit. Meistens bleibt auch die Auslaufmenge gleich.

"Tageslaugen" stehen, wie es ihr Name schon sagt, mit den Tageswässern, d.h. mit den Grundwasserhorizonten, in direkter Verbindung. Die meisten Tageslaugen zeichnen sich durch + hohen  $NaCl$ -Gehalt und niedrigen Gehalt an  $MgCl_2$  aus. Der Wechsel des Chemismus von z.B. höherem Anfangsgehalt an  $MgCl_2$  auf höher steigende  $KCl$ - bzw.  $NaCl$ -Werte unter Abnahme der  $MgCl_2$ -Konzentration ist ebenfalls ein typisches Verhalten von "Tageslaugen".

Auch die Zuflußmengen von Tageslaugen können sehr verschieden sein. Es gab Tageslaugen, die mit kleinen Zuflußmengen von wenigen Litern/min anfangen und sich im Laufe der Zeit auf mehrere m<sup>3</sup>/min erhöhten. Dies liegt darin begründet, daß durch permanenten Nachschub von weniger gesättigten über ungesättigte Laugen bis hin zum Eintritt von Wasser die Lösungsfähigkeit sich vergrößert, wodurch die Fließwege sich erweitern und sich dadurch die Zuflußmengen erhöhen.

Aus dem eben Gesagten wird ersichtlich, daß für den Bergbau die "Restlaugen" und die "Tageslaugen" hydrologische Gefahren darstellen. "Restlaugen" deshalb, weil bei ihnen eine Fehllansprache nicht auszuschließen ist, da anfänglich auch "Tageslaugen" gleiche Merkmale haben können wie die "Restlaugen".

#### Anrede

Aus dieser allgemeinen, sehr kurz gefaßten Diskussion über die Klassifizierung von "Laugen" können Sie auch entnehmen, daß für den Salzbergmann ein Laugenzufluß in einem Salzbergwerk zwar immer eine Gefahr signalisiert, aber keine außerordentliche Einmaligkeit ist; mit anderen Worten: Laugenzuflüsse sind nichts Ungewöhnliches, sind "salzspezifisch", stellen aber auch - und auch das weiß ein jeder Salzbergmann - eine mögliche Gefahr für ein Bergwerk dar. Dieses schlägt sich auch in den bergbehördlichen Vorschriften zur Vermeidung hydrologischer Gefahren im Salzbergbau nieder.

## Anrede

Ich komme jetzt auf die Untersuchungsergebnisse der Laugenzuflüsse zu sprechen, die bei den Tiefbohrungen in Gorleben angetroffen wurden.

### Bohrung Gorleben 1003:

Bei Teufe 439,8 m wurde am 22.01.1980 beim Bohren des 16. Kernes ein Laugenzufluß mit einer Zuflußmenge von 4 350 l in 3,5 h bemerkt. Die Lauge zeigte in ihrer chemischen Analyse ein spez. Gewicht von 1,312 und hohe Magnesium-Anteile und geringe Natrium- und Kalium-Anteile. Die geologische Kernaufnahme zeigte, daß die Laugenzuflüsse aus dem älteren Steinsalz, und zwar aus dem sog. Hangendsalz ( $\text{Na}_2\text{X}$ ) stammten.

Durch 7 Zementationen mit einem Zementverbrauch von 40,5 m<sup>3</sup> und Einbau einer Rohrtour bis zur Teufe 550 m wurde diese Zuflußstelle abgedichtet. Beim weiteren Abteufen der Bohrung trat während der Bohrarbeiten kein neuerlicher Laugenzufluß mehr auf.

### Bohrung Gorleben 1002:

Am 22.05.1980 - während des Bohrens des 25. Kernes - trat in der Zone zwischen -660 m und -669 m ein Laugenzufluß ein, der eine Menge von 20,27 m<sup>3</sup> in 24 Stunden brachte. Die durchgeführte chemische Analyse ergab eine magnesiumchlorid-übersättigte Lösung mit einem spezifischen Gewicht von 1.305.

Die Laugenzuflüsse stammen aus dem Hauptanhydrit (A 3), der mit flockenförmigen Carnalliteinschlüssen durchsetzt ist.

Nach Durchführung eines open-hole-tests, bei dem Schließdrücke von 85,5 bar bzw. 84,2 bar (bei der 2. Versuchsreihe) und ein weiterer Zufluß von insgesamt 4,25 m<sup>3</sup> gemessen wurde, wurden bis zur Endteufe keine weiteren Zuflüsse mehr registriert.

#### Bohrung Gorleben 1004:

Bei dieser Bohrung traten während der gesamten Bohrzeit keine Laugenzuflüsse auf.

#### Bohrung Gorleben 1005:

Auch bei dieser Bohrung wurden während der Bohrarbeiten keine Laugenzuflüsse festgestellt.

#### Situation nach Fertigstellung der Bohrarbeiten

Alle Bohrungen wurden nach Beendigung der Bohrarbeiten mit einem Verschuß übertägig gesichert, nachdem die im Bohrloch vorhandene Salz-Wasser-Spülung gegen eine Ölspülung mit einem spez. Gewicht von 1,44 ausgetauscht worden war. Die in jeder offenstehenden Bohrung sich bemerkbar machende Konvergenz zeigte sich bei allen Bohrungen durch einen Druckanstieg am Bohrlochkopf. Zur Sicherung der eingebauten Rohrtouren darf dabei ein von der Bergbehörde festgelegter max. Druck am Bohrlochkopf (Kopfdruck) nicht überschritten werden, weshalb bei Erreichen des Kopfdruckes die Schieber geöffnet werden müssen, um die Bohrung druckzuentlasten.

Die maximalen Kopfdücke sind in Abhängigkeit von den eingebauten Rohrtouren von der Bergbehörde wie folgt festgelegt worden:

- Bohrung 1003:           =   15 bar
- Bohrung 1002:           =   13 bar   (G-Nr.:199/80/II-Gr vom 09.09.80)
- Bohrung 1004:           =   13 bar
- Bohrung 1005:           =   14 bar

Beim Druckentlasten der Bohrungen kurz vor Erreichen der maximal zugelassenen Kopfdücke zeigte sich, daß die Bohrungen 1003 und 1004 - wie nicht anders zu erwarten - die durch die Konvergenz im Bohrloch verdrängte Ölspülung ausfördern.

Im Gegensatz dazu wurden beim Ablassen der Spülung zur Druckentlastung der Bohrung 1002 Laugenanteile in der abgelassenen Spülung bemerkt.

Bis zum Monat Februar 1981 flossen insgesamt 6,649 m<sup>3</sup> Spülung bei den Druckentlastungen aus, in denen 1,31 m<sup>3</sup> Lauge enthalten waren. Nachdem der Laugenaustritt Anfang März 1981 zum Stillstand gekommen war, trat ab 03.04.1981 bei den Druckentlastungen nur noch Lauge aus. Einschließlich der bei den Bohrarbeiten festgestellten Zuflußmengen sind bis zum 30.04.81 insgesamt

1,626 m <sup>3</sup>
<u>+24,53 m<sup>3</sup></u>
26,156 m <sup>3</sup>

Lauge ausgeflossen.

Über die bisherige Auslaufzeit hat sich der Chemismus der Lauge im Grundsatz nicht verändert (spez. Gewicht 1.265 bis 1.272, hoher Magnesiumanteil von über 72 000 mg/l) und die Zuflußraten jetzt bewegen sich in gleichbleibender Größenordnung von 10 - 15 l/Tag.

Ein im Oktober 1980 durchgeführter Test in der Bohrung 1002 zeigte, daß die Laugenzuflüsse nach wie vor aus dem ursprünglichen Teufenbereich -660 m kommen.

Wie schon erwähnt, waren während der Bohrarbeiten in der Bohrung 1005 keine Laugenzuflüsse bemerkt worden. Beim ersten Schließen der Bohrlochkopfarmaturen nach Austauschen der Salzpülung gegen Ölpülung wurden aber sofort starke, ungewöhnlich rasche Druckanstiege bemerkt und beim Druckentlasten auch Laugenzuflüsse zwischen 22 und 36 l/h festgestellt. Die Bohrung 1005 hat seit dem 27.03.1981 bis zum 30.04.1981 insgesamt 7,854 m<sup>3</sup> Lauge ausgefördert. Die Zuflußraten haben sich auf 17 - 20 l/h stabilisiert, das spez. Gewicht der austretenden Lauge liegt heute gleichbleibend zwischen 1.310 und 1.314. Auch bei der hier auftretenden Lauge handelt es sich wiederum um eine MgCl<sub>2</sub>-gesättigte Lauge über 98.500 mg/l Mg, deren Chemismus keine bedeutsame Änderung über die bisherige Auslaufzeit zeigte.

Nach Auftreten der Lauge wurde Anfang April 1981 ein Test gefahren, der zum Ergebnis hatte, daß die Laugenzuflüsse im Teufenbereich 1100 bis 1160 m zu suchen sind. Die in diesem Teufenbereich erbohrten Kerne zeigten Anhydritmittelsalz (Na 3 a.m.) der Leine-Serie, deren Anhydritbänke Risszonen zeigten, die mit rekristallisiertem Steinsalz und eingewandertem Carnallit ausgefüllt sind.

#### Wertung der Laugenzuflüsse

Zusammenfassend ist also festzustellen, daß trotz der im Bohrloch enthaltenen Ölpülung mit einem spez. Gewicht von 1,44 Lauge aus den Bohrungen 1002 und 1005 austritt. Dies bedeutet,

daß die Lauge in der Bohrung 1002, welche aus der Teufe 660 m kommt, unter einem höheren Druck steht, als die bis zur Austrittsstelle anstehende Ölspülung, die an dieser Teufe statisch einen Gegendruck von ca. 95 bar ausübt. Das Gleiche gilt für den Laugenaustritt in der Bohrung 1005, wo durch die Ölspülung an der Austrittsstelle bei -1100 m bis -1160 m ein statischer Gegendruck von 158 bar erzeugt wird. Dieser, durch die Ölspülung erzeugte "Standdruck" wird durch den "Laugendruck" nicht nur überwunden, sondern sogar überlagert, was sich durch das Ansteigen des Druckes an der Bohrlochverschlußarmatur bemerkbar macht. Diese Erscheinung schließt damit auch automatisch eine mögliche Verbindung der Laugen- zuflußstellen mit den Grundwasserhorizonten aus, da dann an den Austrittsstellen im Bohrloch nur die hydrostatischen Drücke des Fließsystems wirken können (77,7 bar bei Bohrung 1002 und 135 bar in der 1005 unter der Annahme von 270 m Deckgebirge). Diese sind aber geringer als der "Standdruck" der bis dahin anstehenden Ölspülung, die damit in das laugengefüllte Kluftsystem eindringen müßte und dadurch Übertage k e i n e n Kopfdruck erzeugen könnte.

Diese Überlegung trifft im Prinzip auch für die Laugen- zufluß- stelle in der Bohrung 1003 zu, die - wie eingangs schon ausge- führt - durch 7 Zementationen abgedichtet wurde, d.h. jede einzelne Zementation wurde gegen ein in sich geschlossenes System durchge- führt und nicht gegen ein mit dem Deckgebirge kommunizierendes System.

## Anrede

Die hier durchgeführte Betrachtung über den Aufbau eines Kopfdruckes und das auch vorhandene gemeinsame Erscheinungsbild der Laugen

- hoher Sättigungsgrad an  $\text{MgCl}_2$
- keine bedeutsame Änderung des Chemismus während der Auslaufzeit
- gleichbleibende Zuflußraten

läßt die Wertung zu, daß die in Gorleben angetroffenen Laugen in den Tiefbohrungen 1003, 1002 und 1005 als "Restlaugen" oder auch "Metamorphoselaugen" anzusprechen sind. Diese erste Ansprache der Laugen wird durch Sammlung weiterer Daten bis zur endgültigen Verfüllung der Bohrungen zu vertiefen sein.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Grübler, ich glaube, es ist Ihnen gelungen, Voraussetzungen, Nachweismethode und Ergebnis in dieser knappen Zeit vorzustellen. Wir haben jetzt zwei Vorträge auf der Liste stehen, die sich mit dem engeren Thema, warum Salz als Endlagermedium, beschäftigen, mit Teilaspekten davon. Zunächst hat Herr Dr. Hunsche von der BGR das Wort.

Dr. Hunsche: Referat: Kriechverhalten der Salzgesteine

Informationsveranstaltung über Zwischenergebnisse der Standorterkundung Gorleben am 15. und 16.5.1981 in Lüchow.

#### U. Hunsche: Kriechverhalten der Salzgesteine

Eine hervorstechende und wichtige Eigenschaft der Salze im Salzgebirge ist ihre Fließfähigkeit (auch als Kriechen, Plastizität, Viskosität bezeichnet). Dieses bedeutet: Das Salz ist in der Lage, sich ganz allmählich unter Belastung zu verformen. Das ist - wohlgemerkt - ein bruchloser Vorgang, der nicht mit Zerstörung oder Schwächung des Materials einhergeht.

Eine eindrucksvolle Demonstration für die Plastizität des Salzes ist z.B. die Entstehung der Salzstöcke, denn diese riesigen Salzansammlungen sind ja gewissermaßen zusammengefloßen.

Für ein Salzbergwerk und damit für ein Endlagerbergwerk im Salz hat die Plastizität zwei Konsequenzen:

1. Die Fließfähigkeit des Salzes führt zu einer allmählichen Verkleinerung der Strecken und aller anderen Hohlräume untertage, man spricht von Konvergenz. Die Geschwindigkeit der Schließung ist natürlich stark abhängig von Teufe und Temperatur. Jeder untertägige Abbau im Salz und jede Strecke wird nach einigen hundert Jahren schließlich verschwunden sein, ohne daß es dabei zu einer Verletzung des Gebirges kommt. Diesen Vorgang kennt man in allen Salzbergwerken und er führt zu keinen ernststen Problemen. Größere Hohlräume werden im übrigen stets mit Versatzmaterial gefüllt.

## 2. Konsequenz

Die Fließfähigkeit des Salzes ist Ursache für den Abbau mechanischer Spannungen, denn das Salz fließt in Bereichen hoher Belastungen wesentlich stärker als anderswo und führt damit zu einer weiträumigen Verteilung der Lasten, ohne das Gebirge zu schwächen. Auf diese Weise - und das ist wichtig - trägt das Salzgebirge zu einem wesentlichen Teil selbst zu seiner Stabilität bei. Es werden bruchhafte Verformungen vermieden, z.B. Pfeilerbrüche oder Rißenstehung, denn so etwas ereignet sich nur in Bereichen hoher mechanischer Spannungen - und die werden ja abgebaut.

Natürlich soll hiermit nicht behauptet werden, daß Salz nicht brechen kann. Man muß bei der Anlage eines Bergwerkes auch auf die Brucheigenschaften des Salzes achten.

Die Fließfähigkeit des Salzes leistet jedoch einen erheblichen Sicherheitsbeitrag. Es verhält sich in diesem Punkt anders als hartes Gestein, z.B. Granit, das kaum fließt.

Weil dieses ein so wichtiger Punkt ist, soll das Prinzip der Spannungsverteilung an einem Beispiel aus dem täglichen Leben erläutert werden.

Zur Spannungsverteilung sind z.B. gepolsterte Stühle erfunden worden. Bei einem einfachen Holzstuhl wird das Körpergewicht auf einer relativ kleinen Fläche abgestützt. Es kommt zu einer unangenehmen Spannungskonzentration mit der Folge, daß einem schließlich das Hinterteil weh tut. Bei einem gut gepolsterten Stuhl dagegen wird die Last aufgrund der Nachgiebigkeit des Polsters viel weiter verteilt und die Belastung der einzelnen Flächenelemente wird angenehm klein.

In ähnlicher Weise verteilt das Salz aufgrund seiner Fließfähigkeit die auftretenden Lasten im Gebirge.

Aus diesen Betrachtungen sieht man, daß die Fließfähigkeit des Salzes bei der Planung und Berechnung unbedingt berücksichtigt werden muß.

Im übrigen beruht ja unser Interesse an den Salzstöcken als Endlagermedium zu einem großen Teil auf den plastischen Eigenschaften des Salzes, denn dieses ist der Grund für das Fehlen von Klüften.

Alles das sind die Gründe dafür, daß das Fließverhalten des Steinsalzes weltweit intensiv erforscht wird.

Seit über 3 Jahren werden in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe Kriechversuche mit natürlichem Salzgestein durchgeführt. Es handelt sich dabei um Proben von 25 cm Länge und 10 cm Durchmesser. Diese werden belastet und die allmähliche Verformung gemessen.

Der Kriechprüfstand gestattet es, 44 Proben gleichzeitig zu belasten. Die Standdauer der Proben beträgt etwa 3 Monate. 5 Proben kriechen sogar schon seit 3 Jahren und verformen sich weiter. Auf den Proben liegt eine Last von ca. 10 Tonnen. Die Verformung beträgt ca.  $\frac{1}{100}$  mm pro Tag.

Untersucht wird die Abhängigkeit der Verformung von der Spannung, von der Temperatur (bis 300° C) sowie der Einfluß unterschiedlicher Herkunft und Verunreinigung. So wurde Steinsalz aus verschiedenen Salzstöcken Norddeutschlands und aus mehreren Ländern der Welt, z.B. aus Thailand, untersucht.

In den letzten 3 Jahren wurden ca. 250 Kriechversuche durchgeführt. <sup>Die</sup> Abbildung zeigt als Beispiel eine derartige Messung.

Nicht unwichtig ist, daß neben den Experimenten auch theoretische Untersuchungen über die Deformationsmechanismen gemacht werden.

Ziel aller dieser Untersuchungen ist es in erster Linie, Gesetze bzw. Formeln zu entwickeln, die das Kriechverhalten umfassend beschreiben. Diese Gesetze wiederum sind notwendig für die Berechnung und Dimensionierung des Bergwerkes.

Die folgenden wesentlichen Ergebnisse wurden gewonnen:

1. Natürliches Steinsalz unterschiedlicher Herkunft zeigt nur geringe Unterschiede im Fließverhalten.
2. Es zeigt ein Fließverhalten, wie man es im Prinzip auch von anderen kristallinen Stoffen, z.B. von Metallen kennt.
3. Es wurde ein Kriechgesetz abgeleitet, das die Temperatur- und Spannungsabhängigkeit der Verformung beschreibt:

Dieses Gesetz besagt generell folgendes:

Bei etwa  $10^{\circ}\text{C}$  Temperaturerhöhung verdoppelt sich die Kriechgeschwindigkeit.

Die Belastung - genauer gesagt die Spannung - geht in die Kriechgeschwindigkeit mit der 5. Potenz ein, d.h.: bei einer Verdoppelung der Belastung verformt das Salz sich nicht doppelt so schnell, sondern 32 mal so schnell. Diese Tatsache begünstigt den Abbau von Spannungsansammlungen ganz außerordentlich.

Diese Ergebnisse stimmen übrigens sehr gut mit amerikanischen Untersuchungen an amerikanischem Steinsalz überein.

Ein derartiges Kriechgesetz wird z.B. bei der Berechnung eines Endlagerbergwerkes benötigt.

Hier ist nun die Frage zu stellen, ob die im Labor gewonnenen Resultate auf Gebirgsbedingungen übertragen werden können. Zur Beantwortung dieser Frage werden zum einen Großversuche in Bergwerken durchgeführt und zum anderen die gemessenen Konvergenzen mit den errechneten verglichen. Ist hierbei keine Übereinstimmung vorhanden, dann müssen die verwendeten Gesetzmäßigkeiten überprüft werden, wofür bisher jedoch keine Veranlassung besteht.

Bei <sup>beschriebenen</sup> dem oben Gesetz handelt es sich um ein durchschnittliches generelles Verhalten. Es gibt gewisse nicht sehr große Unterschiede im Fließverhalten, abhängig von Korngröße und Verunreinigungsgrad.

Es stellt sich natürlich die Frage:

Verhält sich denn das Salz des Salzstocks Gorleben genauso? Nun, die Untersuchungen haben soeben erst begonnen und sind sehr langwierig. Es sind bisher insgesamt 15 Proben aus der Bohrung 1003 bei uns bezüglich des Kriechverhaltens untersucht worden. Es kann gesagt werden, daß die Ergebnisse etwa im üblichen Rahmen liegen, so daß die bisher gewonnenen Daten für Voruntersuchungen verwendet werden können.

Es sind umfangreiche weitere Untersuchungen notwendig, bei denen auch das Fließverhalten unterschiedlich ausgebildeter Salzpartien verglichen wird. Dazu gehört auch die Untersuchung des Carnallites.

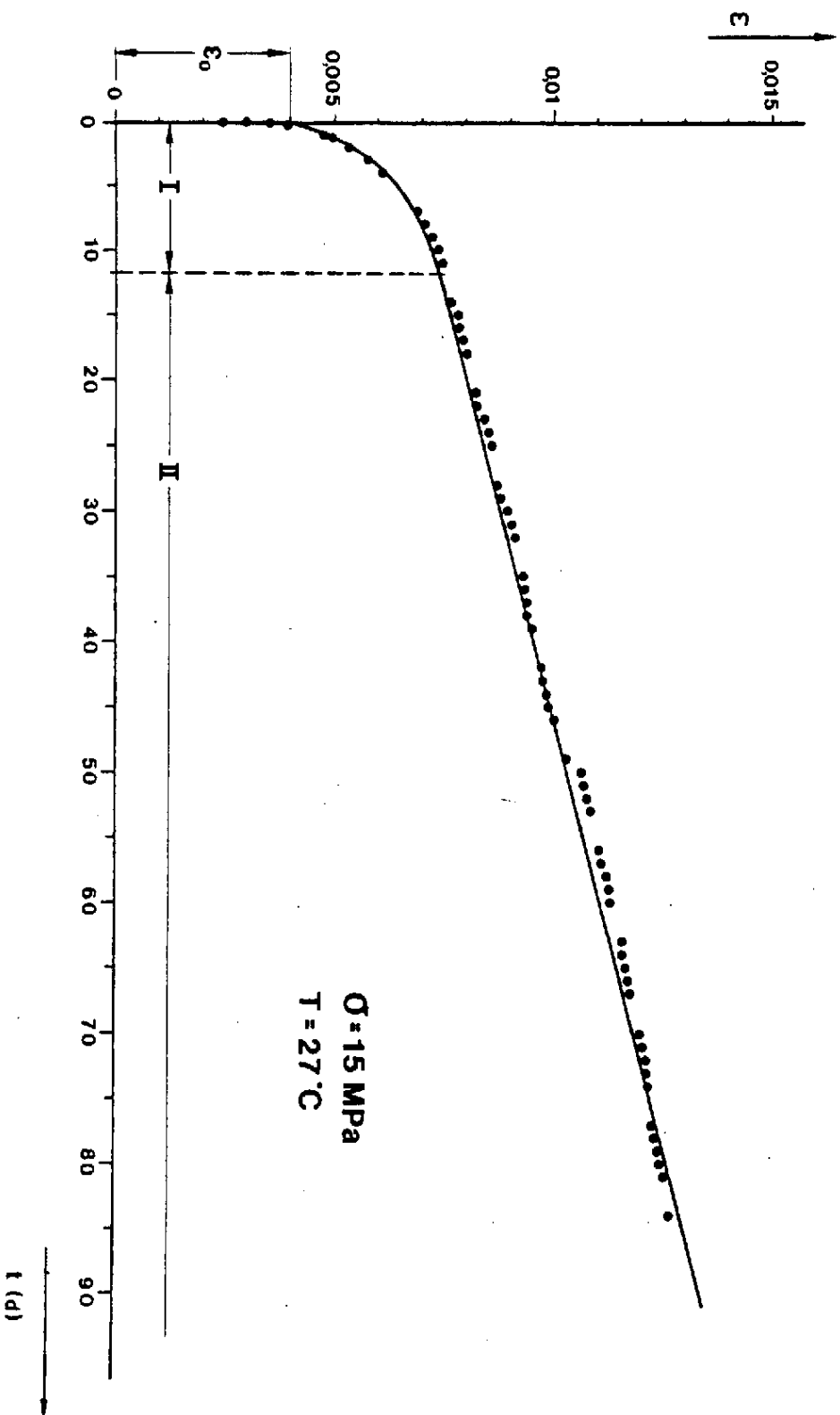
Es muß noch einmal darauf hingewiesen werden, daß die Untersuchung des Bruchverhaltens und des Kriechbruches ebenso wichtig sind. Auch hierzu werden . . . seit Jahren Untersuchungen durchgeführt.

Zusammenfassend kann zum Fließverhalten des Steinsalzes folgendes gesagt werden:

- Das Salz zeigt ein ausgeprägtes Fließverhalten
- Es führt zur Konvergenz der Hohlräume und zum Abbau der Spannungsansammlungen
- Es verringert die Gefahr bruchhafter Verformungen entscheidend
- Aus umfangreichen experimentellen und theoretischen Untersuchungen wurde ein Kriechgesetz entwickelt, das für Berechnungen verwendet wird.
- Das Salzgestein des Salzstockes Gorleben muß noch weiter untersucht werden, um die Bandbreite der Kennwerte genauer zu bestimmen.

#### Literatur:

H. Albrecht, U. Hunsche: Gebirgsmechanische Aspekte bei der Endlagerung radioaktiver Abfälle in Salzdiapiren unter besonderer Berücksichtigung des Fließverhaltens von Steinsalz. Fortschr. Miner. 58 (2), 212 - 247, 1980.



Die Abbildung zeigt das Ergebnis eines Kriechversuches. Die Punkte kennzeichnen tägliche Messungen. Die durchgezogene Kurve ergibt sich aus dem Kriechgesetz. Man erkennt die elastische und plastische Anfangsverformung, das primäre und das sekundäre Kriechen.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Hunsche, für diesen Versuch, eine etwas abstrakte Materie noch anschaulich zu vermitteln und ihre Bedeutung herauszustellen.

Wir kommen zum nächsten Thema, Standfestigkeit des Salzgebirges, das sehr eng mit dem eben Vorgetragenen zusammenhängt, beinahe im Widerspruch, möchte man meinen, Kriechverhalten - Standfestigkeit, aber ich nehme an, daß es Herrn Dr. Wallner von der BGR gelingt, uns diesen Widerspruch aufzuhellen.

Herr Wallner, bitte.

Dr. Wallner: Referat: Standfestigkeit des Salzgebirges

Informationsveranstaltung des Bundes am 15. und 16. Mai 1981  
in Lüchow

Themenkreis 5: Arbeitsmethoden und Zwischenergebnisse zum Thema  
Salzstock

M. WALLNER: "Standfestigkeit des Salzgebirges"

Meine Damen und Herren,

in meinem Vortrag möchte ich 4 Aspekte zum Thema Standfestigkeit des Salzgebirges behandeln:

- Ich möchte einleitend kurz darstellen, welche geomechanischen Standfestigkeitsprobleme bei der Endlagerung radioaktiver wärmeentwickelnder Abfälle betrachtet werden müssen.
- Ich möchte Ihnen dann die Eigenschaft "Bruchfestigkeit von Steinsalz" erläutern.
- Anschließend möchte ich Ihnen zeigen, welche Versuchstechnik wir zur Ermittlung der Festigkeit anwenden und Ihnen ein Ergebnis vorführen.
- Schließlich möchte ich darstellen, welche allgemeinen Anforderungen aus den mechanischen Eigenschaften von Steinsalz für die Planung eines sicheren Endlagerbergwerkes abgeleitet werden können.

Standfestigkeitsprobleme:

Aus geomechanischer Sicht haben wir 2 Arten von Standfestigkeitsproblemen zu betrachten:

- Das ist erstens die Stabilität der Strecken und Kammern des Endlagerbergwerkes oder besser gesagt die Stabilität der Pfeiler zwischen Strecken und Kammern. Dies ist während des Betriebes des Endlagers von Bedeutung, nämlich solange die Hohlräume offen stehen.

Dazu müssen wir uns klarmachen, daß vor dem Errichten untertägiger Hohlräume im Gebirge hohe Druckspannungen aufgrund der überlagernden Schichten herrschen. Durch den Bau der Hohlräume wird der bis dahin im Gleichgewicht stehende Gebirgsdruck gestört und das Gebirge in unmittelbarer Nähe der Hohlräume durch Spannungsdifferenzen beansprucht.

Salzgestein besitzt nun aufgrund seiner Verformungseigenschaften die Fähigkeit solche Druckunterschiede durch Kriechverformungen abzubauen, was Ihnen Herr Dr. Hunsche im vorangegangenen Vortrag bereits erläutert hat. Diese günstige Eigenschaft hat allerdings zeitabhängige Konvergenzen, d. h. allmähliche Querschnittverengungen zur Folge, die wiederum die Zugänglichkeit von Strecken und Kammern beeinträchtigen können, was dann ebenfalls als Standsicherheitsproblem angesehen werden muß.

Ein zweites Standsicherheitsproblem tritt nach Verschluß des Endlagers auf, nämlich die langfristige Integrität der geologischen Barriere, d. h. die Unversehrtheit des Salzstockes. Die Sicherheit der geologischen Barriere des Endlagers hängt entscheidend von der Standfestigkeit des Salzgebirges ab.

Dabei kommt folgendem Vorgang besondere Bedeutung zu. Infolge der Temperaturerhöhung im Einlagerungsbereich hochaktiver Abfälle hat das Salzgestein das Bestreben, sich auszudehnen. Die Verformungseigenschaften des Gebirges erlauben ein gewisses Maß an thermischer Ausdehnung, allerdings stellt sich aufgrund der Steifigkeit des Gebirges ein Widerstand ein, der zum Aufbau temperaturbedingter Spannungen führt. Der aufgeheizte Gebirgsbereich, und das ist zunächst nur ein kleiner Teil des gesamten Salzstockes, übt eine zusätzliche Beanspruchung auf das noch nicht aufgeheizte Gebirge aus.

In der Abkühlungsphase hat das Gebirge dann das Bestreben, sich wieder zusammenzuziehen, was zu einer Entlastung führt.

Die Frage, unter welchen Bedingungen es bei diesen Stabilitätsproblemen zur Ausbildung von Rissen in der geologischen Barriere und damit zu einem möglichen Zutritt von Laugen oder Wässern kommen kann, führt uns zu dem Begriff der

### Bruchfestigkeit:

Zugspannungen setzt Salzgestein nur einen geringen Widerstand entgegen. Salzgestein besitzt, wie übrigens alle anderen Gesteine auch, eine im Vergleich zur Druckfestigkeit nur geringe Zugfestigkeit, bei deren Überschreitung es zur Rißbildung kommt.

Wie aber sieht es unter Druckbedingungen aus: Verhältnissen also, wie wir sie untertage haben, wo im ungestörten Fall hohe allseitige Druckspannungen herrschen.

Werden Steinsalzproben im Labor bis zur maximalen Tragfähigkeit beansprucht, so zeigt sich, daß die Tragfähigkeit durch einen Bruch begrenzt sein kann, daß andererseits die maximale Tragfähigkeit **aber** auch erreicht sein kann, wenn keine höhere Spannung mehr aufgenommen wird, ohne daß sich eine Bruchfuge einstellt.

Woran liegt das nun?

Wenn wir die Versuchsbedingungen miteinander vergleichen, stellen wir fest, daß Brüche mit einer ausgeprägten Bruchfuge nur bei kleinen Seitendrücken und hohen Verformungsgeschwindigkeiten auftreten.

Selbst bei den als gebrochen bezeichneten Proben (weil sich eine Scherfuge ausgebildet hat) können wir nicht in jedem Fall von einer offenen Bruchfuge sprechen, die zu einer Wegsamkeit führt. Die Bruchstücke sind häufig zwar gegeneinander versetzt, hängen aber fest zusammen, wie Sie sich an einigen mitgebrachten Proben überzeugen können.

Der Frage, bei welchen Bedingungen Brüche im Salzgestein auftreten und wann nicht, sind wir in einem umfangreichen Laboruntersuchungsprogramm nachgegangen.

In der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe sind in den letzten Jahren mehrere Prüfeinrichtungen zur Bestimmung des mechanischen Verhaltens von Salzgesteinen entwickelt worden. Die Triaxialprüfeinrichtung für zylindrische Proben besteht aus einer Druckzelle, in der die Probe seitlich durch einen Flüssigkeitsdruck und axial über ein Kolbensystem beansprucht wird. Beide Druckvorrichtungen werden unabhängig voneinander elektronisch servohydraulisch geregelt. Die von der Probe aufgenommene Kraft, der Seitendruck und die Verformung der Probe sind die wesentlichsten Größen, die während des Versuches fortlaufend registriert und zur Auswertung auf Datenträger gespeichert werden.

In einer weiteren Prüfeinrichtung, der Dreiaxial-Prüfeinrichtung für würfelförmige Proben, wird die Beanspruchung über 6 Hydraulikzylinder aufgebracht, die in 3 senkrecht aufeinanderstehenden Achsen angeordnet sind. Jede Achsrichtung ist unabhängig voneinander elektronisch servohydraulisch regelbar, so daß alle praktisch vorkommenden Beanspruchungsarten simuliert werden können.

Die Würfelprobe kann über die Druckplatten auch aufgeheizt werden, so daß der Einfluß der Temperatur auf die mechanischen Eigenschaften bestimmt werden kann. Alle Meßwerte, das sind die Kräfte und Verformungen in den drei Achsrichtungen, werden für die weitere Auswertung auf Datenträger gespeichert.

Während des Versuches wird die Würfelprobe zunächst bis auf einen dem Gebirgsdruck entsprechenden Spannungszustand belastet und dann in den 3 Achsrichtungen unterschiedlich be- oder entlastet. Wichtig ist dabei festzuhalten, daß die Beanspruchung im wesentlichen durch Druckdifferenzen und damit auch durch eine Entlastung hervorgerufen wird, weil die Probe einer allseitig gleichen Druckerhöhung unbegrenzt widersteht.

Mit der Abb. 1 möchte ich Ihnen als Beispiel ein Ergebnis unserer Festigkeitsuntersuchungen erläutern.

Es ist ein Diagramm dargestellt, auf dessen Achsen 2 den Spannungszustand der Probe beschreibende Größen aufgetragen sind. In der Waagerechten haben wir den auf die Probe wirkenden allseitigen Druck  $\sigma_0$  und in der Senkrechten die Scherfestigkeit  $\tau_0$ . Die eingetragenen Signaturen geben den maximal aufnehmbaren Spannungszustand der untersuchten Proben an.

Nur die offenen Symbole kennzeichnen Versuche, in denen Brüche auftreten. Alle geschlossenen Symbole kennzeichnen Versuche, deren maximale Tragfähigkeit nicht mit der Ausbildung von Rissen begleitet wurde.

Aus dem Diagramm läßt sich erkennen, daß die Bruchfestigkeit, gekennzeichnet durch die dicker ausgezogene Umhüllende, mit steigendem Seitendruck schnell zunimmt. Alle Beanspruchungen unterhalb dieser Linie führen nicht zum Bruch. Dies Ergebnis läßt sich durch eine Formel beschreiben und kann als Grundlage für Berechnungen und damit für sichere Dimensionierungen herangezogen werden.

Bestätigt wird dies Ergebnis der Laborversuche auch durch in-situ, d. h. Untertageversuche und bergmännische Erfahrung. So sind Abschaltungen an untertägigen Hohlräumen auf die unmittelbare Nähe der Wandung begrenzt. Wir kennen alte Abbaue im Steinsalz, in denen sich große Abschaltungen ausgebildet haben, die durch Querschläge, das sind senkrecht auf die Kammer zulaufende Strecken, abgeschlossen sind und zeigen, daß nach wenigen Dezimetern gesundes Gebirge ansteht, weil der Seitendruck sich bereits günstig auswirkt.

Selbst Gebirgsschläge im Werra Kalirevier, das ist das erdbebenartige Zusammenstürzen großer untertägiger Feldesteile aufgrund falscher Abbauführung, die sich mit Verformungen im Dezimeter- bis Meterbereich bis zur Geländeoberfläche durchgepaust haben und dabei sowohl den Versenkhorizont für Kaliabwässer als auch die Grundwasserstockwerke durchquert haben, haben keine Laugen- oder Wasserzuflüsse in das Bergwerk gebracht, weil die Bruchfläche im Steinsalz dicht blieb.

Lassen Sie mich abschließend noch einige Schlußfolgerungen aus der Sicht der Gebirgsmechanik ziehen:

- In den letzten Jahren sind bei uns aber auch weltweit durch umfangreiche Labor- und Untertageversuche Erkenntnisse gewonnen worden, die uns das Festigkeits- und Verformungsverhalten von Steinsalz sehr genau angeben lassen.
- Erste Untersuchungen an Steinsalz aus dem Salzstock Gorleben zeigen, daß die Festigkeit der angetroffenen Steinsalzschieben übereinstimmt mit den Werten, die auch für Salzgestein aus anderen Salzlagerstätten ermittelt wurden.
- Die mechanischen Kennwerte sind Grundlage für Computerberechnungen, mit denen wir die anfangs genannten Standfestigkeitsprobleme rechnerisch untersuchen.
- Die an sich günstigen Verformungseigenschaften von Steinsalz sind eigentlich nur dort von Bedeutung, wo geringe Streckenkonvergenzen gefordert werden müssen. Sie stellen ein gebirgsmechanisch beherrschbares Problem dar.
- Unter bestimmten Spannungs- und Verformungsbedingungen kommt es auch zur Ausbildung von Brüchen im ansonsten fließfähigen Steinsalz. Solche Bedingungen sind allerdings nur im hohlraumnahen Gebirgsbereich möglich. Der hohe allseitige Gebirgsdruck im Unverritzten, d. h. ungestörten weiteren Gebirgsbereich, verhindert dort entsprechende Erscheinungen.
- Zugspannungen können die Standfestigkeit des Salzgebirges im hohlraumnahen Bereich wegen der geringen Zugfestigkeit des Salzgesteins beeinträchtigen.  
Sie lassen sich jedoch ebenso wie eine lokale Überschreitung der Druckfestigkeit im hohlraumnahen Bereich durch eine entsprechende Planung der Hohlräume, d. h. im wesentlichen durch eine entsprechende Formgebung vermeiden.

Ganz zum Schluß möchte ich auch kurz auf die Gefährdung des Endlagers im Salzgebirge durch Erdbeben eingehen. Zur seismischen oder besser gesagt aseismischen Situation hier in Gorleben und zur Fernwirkung von Beben wird Herr Henger im anschließenden Vortrag berichten; ich möchte nur kurz auf die gebirgsmechanischen Vorgänge zu sprechen kommen:

- Die von einem Erdbeben ausgesandten Erschütterungen sind für untertägige Hohlräume unkritisch. Das zeigen umfangreiche Erfahrungen an Bergwerken oder Tunneln in Erdbebengebieten.
- Eine Herdfläche, d. h. eine Fläche, an der sich Spannungen allmählich ansammeln, die dann das Erdbeben auslösen, kann sich in einer Salzformation nicht bilden, weil die Verformungsfähigkeit der Salzgesteine Spannungsansammlungen entgegenwirkt und verhindert.
- Über die Auswirkungen einer tektonisch aktiven Störung genau unter dem Salzstock können wir z. Zt. noch keine quantitativen Angaben machen. Qualitativ aber läßt sich sagen, daß eine evtl. Rißfortpflanzung im Salzgebirge ganz entscheidend von der Stärke des Bebens abhängt und daß selbst ein Durchschlagen der Dislokation wegen der plastischen Eigenschaften des Salzgebirges nicht zwangsläufig zu einer offenen Bruchfläche führt.

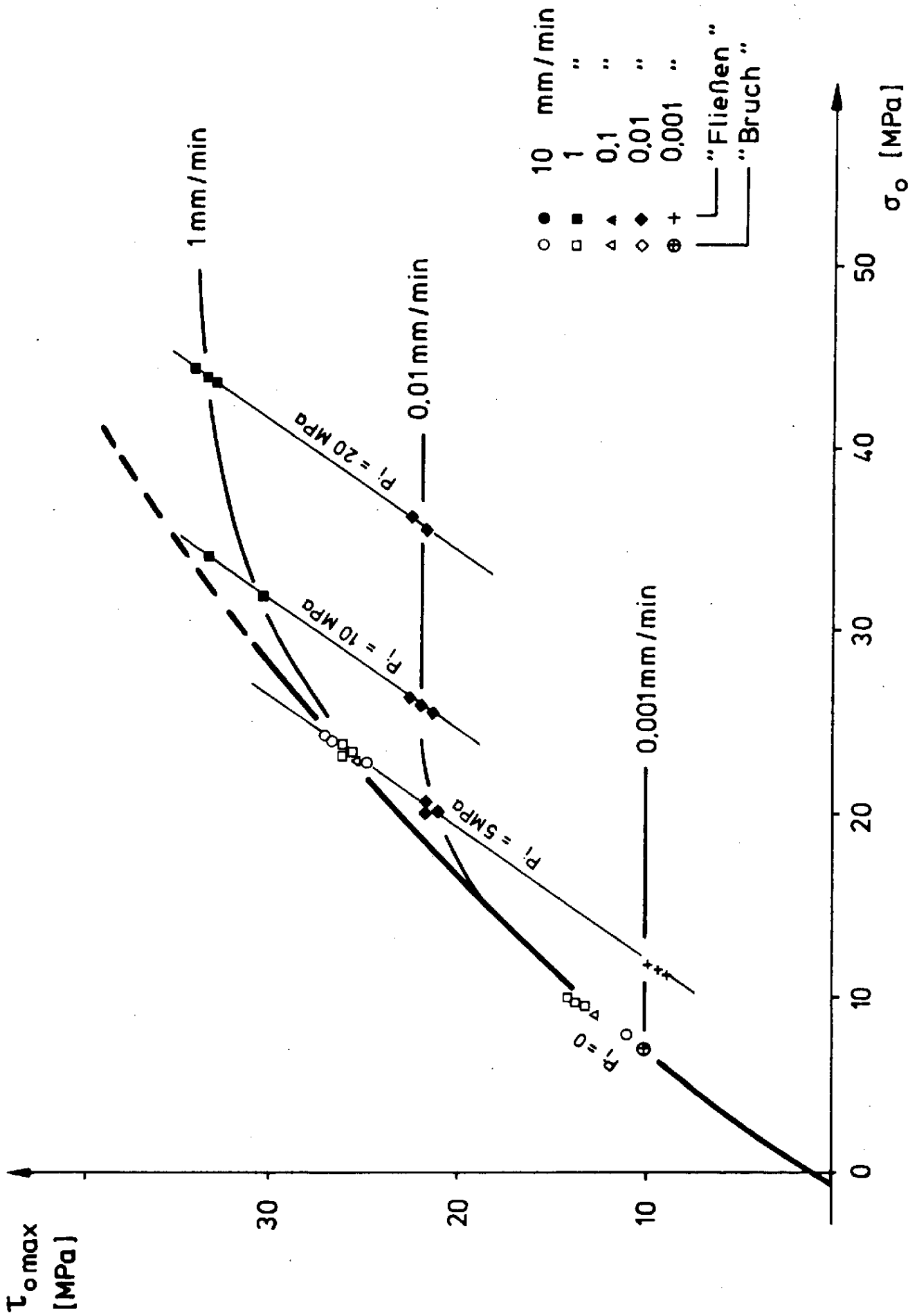


Abb.1: Festigkeit von Steinsalz

Dipl.-Phys.

Henger:

Referat: Untersuchungen zur seismischen Stabilität  
und Aufbau eines Seismometer-Netzes zur  
Untersuchung der seismischen Aktivität

## AUFBAU EINES SEISMOMETERNETZES ZUR UNTERSUCHUNG DER SEISMISCHEN AKTIVITÄT

M. HENGER

Wie bei jeder großtechnischen Anlage stellt sich auch bei dem Endlager Gorleben die Frage nach der Gefährdung, die im Zusammenhang mit dem Auftreten von Erdbeben entstehen könnte. Um hierauf eine Antwort zu geben, ist man darauf angewiesen, die verfügbaren seismologischen Daten zu analysieren.

Für das Gebiet Norddeutschlands stellte LEYDECKER (1980) die seit dem Jahre 1000 bekannten Erdbeben zusammen. Die Bebenverteilung ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Im Zusammenhang mit dem Endlager Gorleben interessieren weniger die Beben im westlichen Randbereich als vielmehr die Ereignisse im nördlichen Teil. Während die kleinen Dreiecke Beben mit Intensitäten  $I \leq VI$  kennzeichnen, sind durch die großen Dreiecke Schadenbeben mit Intensitäten  $I > VI$  markiert. Die Zahlen geben das Ereignisjahr an.

Zur Erläuterung der Intensitätsstufen, die ein Maß für die Stärke eines Erdbebens aufgrund beobachteter Auswirkungen auf Menschen, Bauwerke und die Erdoberfläche darstellen, ist in Tabelle 1 die 12-teilige Intensitätsskala nach MEDVEDEV, SPONHEUER und KARNIK (1964) in Kurzform wiedergegeben.

Die Magnitude eines Erdbebens wird im Gegensatz zur Intensität instrumentell bestimmt, wobei zwischen dieser Größe und der Energie ein logarithmischer Zusammenhang besteht. Die Zunahme der Magnitude um eine Einheit entspricht einer Vervielfachung der Energie um den Faktor 30.

Das älteste bekannte Erdbeben in der Umgebung des Raumes Gorleben soll im Jahre 1323 bei Lüneburg stattgefunden haben. Da dieses Ereignis in der Chronik der Stadt Lüneburg nicht vermerkt ist, sind Zweifel an der Existenz dieses Erdbebens aufgetaucht. In jedem Fall dürfte es sich, ebenso wie bei dem 1771 bei Hamburg aufgetretenen Erdbeben, um ein Einsturzbeben gehandelt haben (LEYDECKER, 1980). Wie schon der Name sagt, entstehen diese Erdbeben durch Einsturz von Hohlräumen, speziell bei Salzstöcken infolge unterirdischer Materialablagerungen. Demgegenüber werden die östlich des Raumes Gorleben aufgetretenen Beben im Jahre 1410 und 1412 im Gebiet der Prignitz als tektonische Beben eingestuft. Anders als Einsturzbeben entstehen solche Erdbeben, wenn Teile der Erdkruste durch Druck- oder Zugspannungen über ihre Festigkeitsgrenze hinaus beansprucht werden und mit plötzlichem Bruch eine neue Gleichgewichtslage aufsuchen.

Für die Intensität des östlichen Prignitzbebens werden je nach Auslegung der historischen Beschreibung Werte von  $I = VII$  bzw.  $I = VIII$  zugeordnet.

Auf der Richterskala würde die Stärke dieses Bebens etwa der Magnitude  $M_1 = 5 - 5.5$  entsprechen. Dies entspräche dem bisher größten instrumentell registrierten Schadenbeben in Deutschland, das im Jahre 1978 auf der Schwäbischen Alb stattfand und dessen Intensität ebenfalls mit VII - VIII angegeben wird.

Weitere historische Erdbeben ohne Schadenwirkung sind noch in Erdbebenkatalogen von SIEBERG (1940a, 1940b) und SPONHEUER (1952, 1962) erwähnt. Die Beschreibungen reichen jedoch nicht aus, verlässliche Angaben über Stärke und Lage dieser Ereignisse machen zu können.

In jüngerer Zeit ist in der norddeutschen Tiefebene bislang nur das im Jahre 1977 bei Soltau aufgetretene Erdbeben beobachtet worden. LEYDECKER et al (1980) geben für die Epizentralintensität den Wert  $I_0 = V$ , für die Magnitude  $M_1 = 4.0$  an. Für die Herdtiefe wurden Werte

bestimmt, die zwischen 4 und 13 km lagen. Genauere Angaben waren aus den Registrierungen nicht zu erhalten. Wesentlich ist jedoch, daß der tektonische Ursprung dieses Bebens nachgewiesen werden konnte.

Obwohl tektonische Beben in der norddeutschen Tiefebene seltene Ereignisse darstellen, weisen sie doch auf das Vorhandensein aktiver tektonischer Bewegungen in diesem Raum hin. Entlang welcher tektonischer Störungszonen diese Bewegungen verlaufen, läßt sich anhand der Daten nicht ermitteln. Daher halte ich auch die von GRIMMEL (1980) gezogene Schlußfolgerung, die gesamte Region als "seismotektonisch instabil" anzusprechen, für nicht gerechtfertigt. Ebenso wenig läßt sich umgekehrt beweisen, daß im Raum Gorleben, wo bislang noch keine Erdbeben beobachtet wurden, tektonisch aktive Zonen fehlen.

Für die Beurteilung der seismischen Gefährdung des Endlagers ist entscheidend, ob der Standort im Fernbereich oder im Nahbereich zukünftig auftretender Erdbeben liegen wird, d.h. welcher Abstand zwischen dem Standort und der möglicherweise vorhandenen aktiven Störungszone besteht.

Man kann davon ausgehen, daß ein unterirdisches Endlager in einem Salzstock durch ein starkes Erdbeben kaum Schaden erleiden wird, solange die bei dem Beben erzeugte Bruchfläche nicht bis an den Salzstock heranreicht. Die Gültigkeit dieser Aussage läßt sich theoretisch nachweisen (PRATT et al 1979) und kann auch durch Beispiele belegt werden.

So zerstörte ein Erdbeben der Magnitude  $M_1 = 7.9$  und der Intensität  $I_0 = XI$  in der chinesischen Provinz Szetschuan im Juli 1976 die Industriestadt Tang-Schan nahezu vollständig - über 250 000 Menschen kamen bei dem Beben ums Leben - die Kohlegruben unterhalb der Stadt

überstanden dagegen die Katastrophe unbeschädigt, da sie von der Bruchfläche des Bebens nicht berührt wurden. Die bei diesem Erdbeben gemessene Bodenverschiebung von 1.5 m vertikal und 2.5 - 3.5 m horizontal erstreckte sich über eine Länge von ca. 140 km. Im Vergleich dazu wurde die Herdlänge des bereits erwähnten großen Bebens auf der Schwäbischen Alb mit etwa 4.5 km bestimmt. Für die bei dem Bruch aufgetretenen Verschiebungen ergeben sich Werte, die im Bereich einiger Dezimeter liegen. Da auch die Herdparameter der stärksten, bislang in Norddeutschland beobachteten Beben eine ähnliche Größenordnung aufweisen, eher jedoch darunterliegen, dürfte bei entsprechender Auslegung des Endlagers eine Gefährdung im Fernfeld von Erdbeben weitgehend auszuschließen sein.

Kritischer ist die Situation, wenn der wenig wahrscheinliche, doch immerhin denkbare Fall eines Erdbebens unterhalb des Salzstocks auftritt. Im Augenblick läßt sich nicht übersehen, welche Folgen dies für das Endlager hätte, wenn die von einem Beben erzeugte Bruchfläche des Bebens auf den Salzstock träfe. Um diese Möglichkeit von vornherein auszuschließen, sollte sichergestellt werden, daß der Salzstock nicht über einer aktiven tektonischen Störzone liegt.

Wie schon erwähnt, liefern die bisherigen Erdbeben keine konkreten Hinweise auf derartige Zonen im Bereich des Salzstocks Gorleben, ihre Existenz könnte jedoch mit Hilfe von kleinen Erdbeben - sog. Mikrobeben - nachgewiesen werden. Durch die Lokalisierung dieser äußerst schwachen Ereignisse mit Magnituden  $M \leq 2$  wäre es zudem möglich, den Verlauf und die Tiefenlage der Störungszonen festzustellen.

Mit den vorhandenen Erdbebenstationen bei Hamburg und Clausthal-Zellerfeld sind solche Beben nicht zu entdecken. Dafür ist bei den relativ großen Abständen die Empfindlichkeit dieser Stationen zu gering. Ohnehin ließe sich mit diesen beiden Stationen allein keine Ortsbestimmung des Erdbebenherdes durchführen.

Nachdem vor etwa einem halben Jahr in dem Salzbergwerk Mariagluck nördlich von Celle vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung eine Erdbebenstation in Betrieb genommen worden ist, hat sich zwar die Situation hinsichtlich der Ortung von Erdbeben im norddeutschen Raum verbessert, doch ist auch diese Station, deren Abstand von Gorleben ca. 100 km beträgt, noch zu weit entfernt, um aus diesem Gebiet Mikroerdbeben zu registrieren. Die Aufzeichnung und Ortung von Mikrobeben ist nur mit Seismometerstationen am Ort durchzuführen. Daher soll bis Mitte des Jahres 1983 ein empfindliches lokales Seismometernetz aufgebaut und in Betrieb genommen werden.

Die Konzeption sieht vor, die Stationen in Form eines Vierecks mit Mittelpunkt anzuordnen, wobei die Seitenlängen zwischen 15 und 30 km betragen werden. Die Standorte der einzelnen Stationspunkte liegen noch nicht fest.

Zunächst wird anhand von Modellrechnungen versucht, eine optimale Anordnung zu finden, mit der eine möglichst genaue Ortung der Erdbebenherde durchzuführen ist. Dabei wird eine Genauigkeit von einigen 100 m angestrebt. Nach Abschluß dieser Untersuchung wird das Modell auf seine Realisierungsmöglichkeiten hin überprüft. Ob Änderungen notwendig sein werden, hängt davon ab, welche Bodenunruheverhältnisse an den ausgesuchten Stationspunkten vorgefunden werden.

Bereits abgeschlossen sind Messungen der seismischen Bodenunruhe, mit denen überprüft werden sollte, in welchem Umfang die Registrierempfindlichkeit durch Unterbringung der Seismometer in Bohrlöchern verbessert werden kann. Die Untersuchungen wurden in 3 Bohrungen (1004, 1003 und 840) durchgeführt. Die Auswertung der Daten ergab, daß in 300 m Tiefe die Amplituden der Bodenunruhe bei Frequenzen um 10 Hz im Vergleich zur Erdoberfläche um den Faktor 40 - 50 kleiner sind. Dies entspricht etwa 1.5 Magnitudeneinheiten. Aufgrund dieser Ergebnisse ist vorgesehen, die Seismometer des geplanten Stationsnetzes in 250 - 300 m Tiefe zu installieren.

An den Außenpunkten des Netzes ist geplant, Vertikalseismometer einzusetzen, während die im Mittelpunkt gelegene Station mit einem Seismometer ausgerüstet werden soll, das die Bodenbewegungen in 3 Komponenten registriert.

Im Hinblick auf die technische Konzeption ist vorgesehen, die von den Seismometern kontinuierlich aufgezeichneten Daten in digitaler Form über Telefonleitungen an ein im Raum Gorleben gelegenes Datenzentrum zu übertragen. Von dort aus werden die seismischen Ereignisse entweder auf Abruf oder in regelmäßigen zeitlichen Abständen zur Auswertung an die BGR nach Hannover weitergeleitet.

Das Datenerfassungs- und Übertragungssystem wird so flexibel ausgelegt werden, daß ggf. weitere Seismometerstationen angeschlossen werden können.

Gegenwärtig laufen Arbeiten zur Entwicklung des Prototyps einer digitalen Seismometerstation.

Obwohl wir nicht wissen, ob die Erwartungen hinsichtlich der Registrierung von Mikroerdbeben in den nächsten Jahren erfüllt werden, stellt der Aufbau eines Seismometernetzes den Versuch dar, die Kenntnisse über die Seismotektonik des Raumes Gorleben und seiner Umgebung zu erweitern. Sollten sich die Erwartungen erfüllen, wäre man in der Lage, weniger spekulativ als bisher die seismische Gefährdung des Salzstockes Gorleben zu beurteilen.

TABELLE 1: Kurzform der zwölfteiligen makroseismischen Intensitätsskala  
MSK 1964 (SPONHEUER 1965)

Intensität	Beobachtungen
I	Nur von Erdbebeninstrumenten registriert
II	Nur ganz vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen
III	Nur von wenigen Personen verspürt
IV	Von vielen Personen wahrgenommen Geschirr und Fenster klirren
V	Hängende Gegenstände pendeln Viele Schlafende erwachen
VI	Leichte Schäden an Gebäuden, feine Risse im Verputz
VII	Risse im Verputz, Spalten in den Wänden und Schornsteinen
VIII	Große Spalten im Mauerwerk, Giebelteile und Dachgesimse stürzen ein
IX	An einigen Bauten stürzen Wände und Dächer ein, Erdrutsche
X	Einstürze von vielen Bauten, Spalten im Boden bis 1 m Breite
XI	Viele Spalten im Boden, Erdrutsche in den Bergen
XII	Starke Veränderungen an der Erdoberfläche

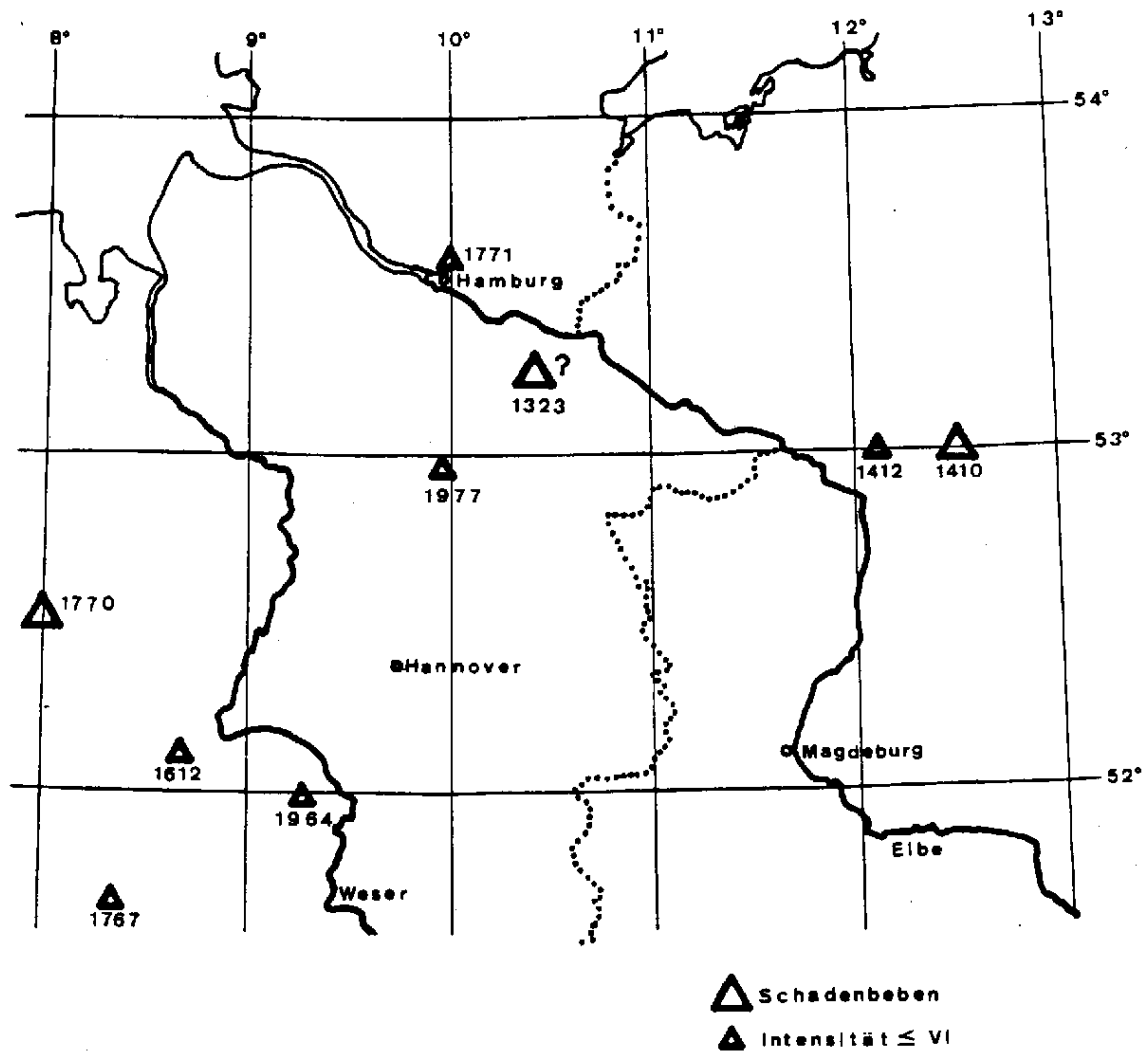


Abb. 1: Epizentrenkarte der Erdbeben in-Deutschlands für die Jahre 1000-1979  
 Erläuterungen: Die Zahlen geben das Ereignisjahr an; die Existenz des Lüneburg-Bebens (1323) ist fraglich; die Epizentren der Prignitz-Beben (1410-1412) sind nicht genau bestimmbar (nach LEYDECKER, 1980).

## L I T E R A T U R

- GRIMMEL, E. (1980): Die Kontroverse um den Salzstock Gorleben-Ramsow. - Gruppe Ökologie, Hannover.
- LEYDECKER, G. (1980): Erdbeben in Norddeutschland. - Z. dt. geol. Ges. 131: 547 - 555, Hannover.
- LEYDECKER, G., STEINWACHS, M., SEIDL, D., KIND, R., KLUSSMANN, J. u. ZERNA, W., (1980): Das Erdbeben vom 2. Juni 1977 in der norddeutschen Tiefebene bei Soltau. - Geol. Jb., E. 18: 3 - 18, Hannover.
- PRATT, H.-R., ZANDT, G. u. BOUCHON, M. (1979): Earthquake related displacement fields near underground facilities. - Savannah River Laboratory Report DP 1533, April 1979.
- SIEBERG, A. (1940a): Beiträge zum Erdbebenkatalog Deutschlands und angrenzender Gebiete für die Jahre 158 bis 1799. - Mitt. Deutsch. Reichserdbebendienst, 2 : 1 - 111, Berlin.
- (1940b): Erdbebenkatalog Deutschlands für die Jahre 1935 - 1939. - Mitt. Deutsch. Reichserdbebendienst, 1 : 1 - 28, Berlin.
- SPONHEUER, W. (1952): Erdbebenkatalog Deutschlands und der angrenzenden Gebiete für die Jahre 1800 - 1899. - Mitt. Deutsch. Erdbebendienst, 3 : 1 - 195, Berlin.
- (1962): Untersuchungen zur Seismizität von Deutschland. - Veröff. Inst. Geodyn., Jena, 72 : 23 - 52, Berlin.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Henger, für diesen historischen Überblick zunächst und vor allem auch für die gute Erläuterung von Sinn und Zweck der Messungen, die demnächst vorgenommen werden sollen.

Pause

Dr. Ziegler: Herr Tamm war so freundlich, Fragen zu notieren, und die Folie, auf der die Fragen stehen, liegt jetzt auf. Ich will unten beginnen, da wo links steht "Samstag" als Kurzformel: Analyse und Beurteilung der Bedeutung des Deckgebirges, dann Analyse und Beurteilung des Phänomens tiefe quartäre Rinne, und dann eine Frage, die dort knapp umrissen ist mit Dimensionen (Tiefe und Mächtigkeit des Steinsalzlagers), also die Außenabmessungen, die ein Salzdom wohl haben muß, um darin ein Endlager einzurichten. Meine Anregung wäre, daß diejenigen Damen und Herren, die diese Frage gestern aufgebracht haben, die Frage heute erneut in die Diskussion bringen, damit wir sie auch behandeln. Ganz oben steht noch Diskussion über die 17 Punkte von Herrn Grimm, dies möchte ich weiter zurückstellen, ein Teil ist beantwortet, anderes wird vielleicht Herr Grimm jetzt als Gegenäußerung einbringen wollen.

Die Diskussionsleitung übernimmt dann dankenswerterweise Herr Prof. Haber.

Prof. Haber: Also, wir haben hier einen Rest auf der Rednerliste noch, und zwar stand an erster Stelle, diesen Herrn haben wir vorgezogen auf seinen Wunsch, weil er nämlich unsere Versammlung jetzt verlassen muß, Herr Dr. von Stackelberg, und die Vorgänger wollen ihm bitte gestatten, daß er dann seinen Termin einhalten kann. Herr Dr. von Stackelberg, bitte.

Dr. von

Stackelberg:

Ich bitte sehr um Entschuldigung, aber heute Abend habe ich noch einen Termin. Das, was ich vorzutragen habe, ist auch keine Frage an einen Referenten, sondern für mich einige Gedanken.

Ich darf mich zunächst vorstellen, Dr. von Stackelberg, ich leite hier das Forstamt und betreue den Privatwald im Landkreis, bin Einwohner von Lüchow. Einige Gedanken, die für mich wichtig sind. Wir haben in diesen Tagen Diskussionsbeiträge von Wissenschaftlern gehört mit unterschiedlichen Interpretationen und Wertungen der bisherigen Kenntnisse und der gefundenen Ergebnisse. Für mich ergibt sich daraus folgende Schlußfolgerung. Wenn ein wissenschaftliches Ergebnis mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit als richtig angenommen werden soll, müssen mehrere voneinander unabhängige Untersuchungen mit unterschiedlichen Methoden zum gleichen Ergebnis führen. Diese Forderung gilt m.E. sowohl hinsichtlich der Untersuchung selber als auch hinsichtlich der Interpretation. Forderungen galten seinerzeit, als ich naturwissenschaftlich an der Universität Hamburg arbeitete für meine Forschungen, und ich nehme an, daß das auch heute noch der Fall sein wird. Hierbei sind m.E. Erfahrungen gerade aus dem Bereich der Randdisziplinen wesentlich und bereichernd, denn sie haben einen anderen Blickpunkt, als die Untersuchenden es haben. Ich darf an Worte erinnern, die Herr Dr. Rothamel in seinem Vortrag hier äußerte und an die Diskussion um die Äußerungen von Herrn Dr. Grimmel. Wenn also wissenschaftlich ein sauberes Ergebnis am Ende steht, dann sind an mehreren Stellen unabhängige Untersuchungen erforderlich; ich erinnere an den Vortrag von Herrn Dr. Stolpe, daß die Untersuchungen in den wesentlichen Kriterien zu einem gleichen Ergebnis führen müssen.

Mein zweiter Gedanke ist, und ich möchte einige Stichworte nur sagen, was ich damit meine, einmal Stichwort nadelstichartige Untersuchung - biologisch, also sehr

lange Zeiträume, oder der Salzstock als dynamisches Untersuchungsobjekt. Hierauf bezieht sich mein zweiter Gedanke. Hier werden viele wissenschaftliche Disziplinen beteiligt, aber kein übergeordnetes wissenschaftliches Fachgebiet befaßt sich mit einer Zusammenfassung dieser Ergebnisse, mit einer Wertung. Wir haben heute keine wissenschaftliche Gesamtschau wie beispielsweise vor sehr, sehr langer Zeit, zu Zeiten Aristoteles. Provokativ möchte ich eine Äußerung von Frau Nölle-Neumann sagen, sie meint, daß doch sehr interessant sei, daß bei Meinungsforschungen, also bei Befragungen von Laien, oft zutreffendere Beurteilungen für Probleme der Zukunft sich ergeben, als bei wissenschaftlichen Arbeiten. Eine Erklärung hierfür, meine Damen und Herren, könnte ein Stichwort aus dem Vortrag von Herrn Dr. Rothamel wieder sein, sind vor der Auswahl die entscheidenden Kriterien erfaßt worden? Und wenn ich hier ein Fragezeichen dahinter setze, möchte ich sagen, daß m.E. eine große Bescheidenheit bei der Bewertung der Ergebnisse mehr als angemessen erscheint und als Konsequenz eine große Sicherheit zu fordern für die Aussage und schließlich Priorität für die Sicherheit des Endlagers selber. Für die Sicherheit des Endlagers, und das wäre die Bitte an die Gremien, die Untersuchungen durchführen und die die Entscheidungen zu treffen haben. Danke schön.

Prof. Haber: Wir haben zu danken. Als wir vorhin die Diskussion so brüsk abgebrochen hatten hier, um die einzelnen Referenten noch zu Worte kommen zu lassen, da stand noch Herr Grimmel auf unserer Liste. Herr Grimmel, Sie hatten noch vorhin in der Diskussion, die vorhin mit Herrn Kollert stattfand, eine Bemerkung. Bitte sehr.

Prof. Grimmel: Ja, das sind Bemerkungen, die ich jetzt im Augenblick noch nicht machen möchte, weil die Diskussion einen anderen Verlauf genommen hat. Ich möchte darauf zum Schluß

zurückkommen. Ich hätte allerdings einige Fragen an die letzten vier Referenten. Kann ich die jetzt stellen?

Prof. Haber: Ja, bitte sehr.

Prof. Grimmel: Zunächst die Frage an Herrn Bornemann. Sie haben gesagt, daß das Staßfurth Steinsalz stärkere Verunreinigungen aufweist und daß auch das Leine-Steinsalz stark anhydritische Linien und Carnalliteinlagerungen aufweist, also beide Steinsalzkomplexe sind nicht besonders rein. Meine Frage an Sie: Ist das Steinsalz noch rein genug? Was ist überhaupt "möglichst reines" oder "reines" Steinsalz?

Prof. Haber: Herr Dr. Bornemann.

Dr. Bornemann: Das Staßfurth-Steinsalz enthält nahezu ausschließlich Anhydritbeimengungen. Es ist sicherlich für die Endlagerung geeignet.

Das Leine-Steinsalz enthält carnallitische, meistens schichtparallele Einlagerungen. Diese Einlagerungen sind wahrscheinlich regional begrenzt, denn sie kommen in den Bohrungen Gorleben 1003 und 1002 vor, weniger jedoch in der Bohrung Gorleben 1004 und fast gar nicht in der Bohrung Gorleben 1005. Sicherlich muß man diesen Befund bei Streckenauffahrungen beachten.

Prof. Grimmel: Die andere Frage möchte ich richten an Herrn Grübler. Sie haben uns sicherlich davon überzeugt, daß in den Bohrungen 1002, 1003 und 1005 Restlaugen angetroffen worden sind. Meine Frage ist: Wie groß ist die Wahrscheinlichkeit, daß bei anderen Bohrpunkten ebenfalls Restlaugen angetroffen werden und nicht Tageslaugen?

Prof. Haber: Herr Grübler.

Dipl.-Ing.

Grübler: Ich habe noch keine Wahrscheinlichkeitsrechnung über diese Ihre Frage angestellt.

Prof. Grimmel: Kann man wahrscheinlich auch gar nicht.

Dipl.-Ing.

Grübler: Eine Wahrscheinlichkeitsrechnung über das Antreffen von Laugen in einem Salzstock durchführen zu können, heißt, die genauen Kenntnisse des Salzstockes zu haben. Die genauen Kenntnisse des Salzstockes haben wir nicht und darum können wir im Augenblick eine solche Wahrscheinlichkeitsbetrachtung auch nicht durchführen.

Prof. Grimmel: Die Fragen an Herrn Hunsche und an Herrn Wallner kann ich zusammenfassen. Sie haben sehr stark das Kriechverhalten des Salzes betont, das ja unbestritten ist. Sie sind auch auf das Bruchverhalten eingegangen, und wenn ich Herrn Wallner richtig verstanden habe, hat er gesagt, daß Brüche nur im hohlraumnahen Bereich auftreten. Ist das richtig oder habe ich Sie falsch verstanden?

Dr. Wallner: Ich habe gesagt, daß Brüche in der Form, wie wir sie bisher untersucht haben, nur in Bereichen geringer Seitendrücke auftreten und das bedeutet im Grunde genommen, daß sie auf einen hohlraumnahen Bereich beschränkt sind.

Prof. Grimmel: Ich möchte trotzdem noch einmal betonen, daß Brüche doch das Problem im Hinblick auf Tageslaugen sind, also daß Verbindungen über Brüche zum Grundwasser nach oben bestehen können, und Baar ist der Meinung, daß auch bis in Tiefen von mehr als 300 m solche Verbindungen bestehen können. Brüche können auch neu entstehen, als Folge des Bergbaus: "Bildung von Spalten, Klüften und Rissen durch Änderung der gebirgsmechanischen Ver-

hältnisse in einer Salzlagerstätte und im Nebengestein beim Untertagebau", schreibt Herrmann. Also, selbst wenn sie noch nicht existieren, können sie neu entstehen, eben durch den Bergbau. Würden Sie da zustimmen?

Dr. Wallner:

Durch einen bergmännischen Eingriff, d.h. das Auffahren von Strecken und Kammern, ändern wir nur in einem sehr begrenzten Bereich den zuvor hohen Gebirgsdruck. Differenzspannungen, die uns die Brüche im Gestein erzeugen können, treten deshalb nur in der Nähe der Abbaue auf. Eine bergmännische Tätigkeit sehr großen Ausmaßes, z.B. zur Mineralgewinnung, die einen sehr weitreichenden gebirgsmechanischen Eingriff darstellt, mit Verformungen, die weit über die Größenordnung des Bergwerkes hinausgehen, kann natürlich insbesondere an Stellen, wo wir Schichten unterschiedlicher Steifigkeit haben, auch dort bestimmte Einflüsse hervorrufen. Beim Auffahren von Strecken oder kleineren Kammern ist das aber auf die unmittelbare Nähe dieser Hohlräume begrenzt.

Dipl.-Ing.

Grübler:

Darf ich zusätzlich dazu noch was ausführen. Mit den Messungen, mit den Ergebnissen, die hier vorgetragen werden, kann der Bergmann arbeiten, insofern arbeiten, als er die Pfeiler, die Sicherheitsfesten, die Dimensionen der Kammern und Strecken berechnen kann, berechnen kann hinsichtlich ihrer Standfestigkeit, hinsichtlich ihres Bruchverhaltens und damit letztlich und endlich auch hinsichtlich ihrer Standfestigkeit im Salzkörper. Darüber hinaus werden von der Bergbehörde entsprechende Sicherheitspfeiler zum Deckgebirge, zu den Salzstockflanken, zu Bohrungen und eben zu allen gefährlichen und gefährdeten Bereichen in dem Salzkörper festgelegt, die darüber hinaus, über diese Berechnungen hinaus, die Sicherheit geben, daß eine bergmännische Tätigkeit keinen Bruch, kein Zerstören, kein Einstürzen

des Salzstockes hervorruft. Daß dies so ist, beweisen sämtliche Kali- und Steinsalzwerke, die seit über 100 Jahren hier im Gebiet ihren Betrieb durchgeführt haben.

Prof. Grimmel: Darf ich noch einmal nachfragen? Andererseits sagt Herrmann aber auch, daß beim Untertagebergbau Spalten- und Kluftsysteme angefahren werden können, die zunächst völlig trocken sind, aus denen aber dann, nach Monaten und Jahren, Lösungen austreten können. Ist das so?

Dipl.-Ing.

Grübler: Ich weiß nicht, so Sie die Information her haben?

Prof. Grimmel: Ich habe das vorgelesen aus der Arbeit von Herrmann in der Geologischen Rundschau (1979), Seite 1090.

Dipl.-Ing.

Grübler: Spalten, wie Sie es ausdrücken, sind im Salzbergbau, wenn überhaupt, nur im Hauptanhydrit zu finden. Im Hauptanhydrit, der, und das ist als zweites Moment, was zu werten ist, wenn er nach Übertage, sprich in das Deckgebirge, ausstreicht und auch bis dahin klüftig bleibt, natürlich eine Wegsamkeit für Wässer in die Grube darstellt. Für Wässer ganz allgemein, sprich erst für die Lauge, die am Salzspiegel ansteht, und dann nachher letztlich und endlich für die reinen Tageswässer. Insofern betrachtet ist das Anfahren des Hauptanhydrits, wenn er klüftig ist, eine potentielle Gefahr für den Kali- und Steinsalzbergbau. In allen Werken sind im Hauptanhydrit Klüfte angefahren worden, die verheilt sind, aber auch z.T. offenstehend angetroffen wurden. Auch wir hier in Gorleben haben Bohrkern im Hauptanhydrit gefunden mit verheilten Klüften, aber auch mit offenstehenden Klüften. Wenn diese Frage, die Sie gestellt haben, daß angetroffene leer-

stehende Klüfte nachfolgend Lauge bringen können, dann kann das nur damit zusammenhängen, daß ein Klüftsystem angefahren worden ist, das im unteren Teil, wenn ich es mal vereinfacht darstelle, laugenleer war und sich nachfolgend ein anderes Klüftsystem mit den darin stehenden Laugen durch den hydrostatischen Druck in das laugenleere Klüftsystem geöffnet hat. Nur so ist es zu erklären, nur so kann ich Ihre Frage beantworten.

Prof. Haber: Nun, vorhin haben wir ebenfalls unterbrochen bei der Diskussion mit Herrn Kollert. Würden Sie bitte Ihre Diskussion jetzt fortsetzen?

Kollert: Ich glaube, es schließt sich unmittelbar hier an, es betraf den Zahn. Der Zahn liegt ja unmittelbar, wie ich es in Erinnerung habe, neben dieser Stelle, neben dieser sogenannten Rinne, die bereits quasi den Salzstock angefahren hat, nicht von Menschenhand, sondern von Naturhand, und unmittelbaren Grundwasserkontakt mit dem Salzstock hergestellt hat. Die Frage war, hat man schon Kenntnisse über die Beschaffenheit des Zahnes, der Stelle um den Zahn? Ist dort möglicherweise Anhydrit vorhanden? Diese Anhydritbänder reichten ja, wenn ich mich recht erinnere, auf den Dias von oben vom Gipshut aus ziemlich weit in die Tiefe hinein. Das betrifft jetzt Herrn Grübler. Ist vielleicht eine solche Kluft im Anhydrit vorhanden in der Bohrung 1005? Wenn ich Sie richtig verstanden habe, ist der Laugenzufluß, von dem ich nicht weiß, ob er mittlerweile zum Stillstand gekommen ist oder jetzt noch weiter läuft, das ist offensichtlich der Fall, er läuft also noch weiter, daß hier eine Kluft im Anhydrit besteht, und ob man weiß, wie weit sich diese Kluft nach oben fortsetzt und ob überhaupt ein gewisses Risiko vorhanden ist, daß sich Klüfte in Gips bilden, das heißt umgangssprachlich im porösen Gestein, ist das richtig? Also ich möchte wissen, welches Risiko Anhydriteinlagerungen im Salzstock dar-

stellen, ob, an Herrn Wallner die Frage, auch tektonische Einflüsse neue Klüfte gerade im Anhydrit aufreißen können?

Dipl.-Ing.

Grübler:

Ihre Fragestellung beinhaltet, soweit ich das verstanden habe, verschiedene Fragenkomplexe. Die Frage zu dem Komplex steiler Zahn, den Sie anfangs in die Diskussion brachten, würde ich an Herrn Bornemann weitergeben. Zu Ihrer Frage der Durchlässigkeit oder des Anstehens des Anhydrits in der Bohrung 1005 nach Übertage in die Deckgebirgsschichten hinein verweise ich auf meine Ausführungen insofern, als der Zufluß bei der Teufe 1100 m nicht aus dem Hauptanhydrit kommt, sondern aus dem Anhydritmittelsalz. Das Anhydritmittelsalz, soweit unsere Kenntnisse im Bereich der 1005 jetzt vorliegen, streicht als gesamte kompakte Formation nicht hoch bis zum Salzspiegel. Außerdem habe ich auch versucht, zu erklären, daß die Erkenntnisse, die wir bislang haben, nicht auf eine Tageslauge, sondern auf eine im Gebirge eingespannte Restlauge hindeuten. Aber ich darf jetzt weitergeben an Herrn Bornemann und damit die geologische Seite.

Dr. Bornemann:

Über den sogenannten "steilen Zahn" haben wir folgenden Kenntnisstand durch eine Salzspiegelbohrung. Im Hutgestein wurden relativ große Abfolgen mit braunen und roten Tonen erbohrt. Darunter steht Steinsalz der Aller-Serie an. Wahrscheinlich befindet sich in der Nähe auch der Rote Salzton und Steinsalz der höheren Leine-Serie. Diese Gesteine enthalten eine große Tonkomponente. Infolge der Ablaugung wurde der Salzstock in diesem Bereich durch die zurückbleibenden Tone vollständig abgedichtet. Dies geschah bereits in einem lange zurückliegenden Stadium. Nur so ist es zu erklären, daß hier nicht nur eine Hochlage des Hutgesteines vorliegt, sondern auch eine Hochlage des Salzspiegels.

Kollert: Gleich dazu, könnte das ein Hinweis sein, daß die Umgebung des steilen Zahnes abgelaugt worden ist?

Dr. Bornemann: Das kann ich zur Zeit nicht beantworten, aber wir werden demnächst ein oder zwei weitere Salzspiegelbohrungen in diesem Bereich ansetzen.

Prof. Haber: Wir haben eine Wortmeldung von Herrn Lambke.

Lambke: Mein Name ist Adolf Lambke, ich bin Landwirt hier im Landkreis. Ich habe erstmal an Herrn Duphorn einige Fragen. Gehe ich recht in der Annahme, daß das Endlager auf dem Gebiet der DWK gebaut werden soll? Wenn diese Annahme recht ist, dann hätte ich gerne gewußt, wie viel Prozent oder in welcher Größenordnung ist dieses Gebiet von der Rinne überspannt oder wie viel bleibt da nach, also wo eine volle Abdeckung, Isolierung des Salzstockes gegeben ist?

Prof. Duphorn: Für die erste Frage, das tut mir leid, bin ich nicht kompetent, die müssen Sie an die DWK richten.

Prof. Haber: Wer würde die erste Frage beantworten von den Referenten? Bitte sehr.

Wosnik: In welchem Teil des Salzstockes das Endlagerbergwerk als solches errichtet wird, kann man heute noch nicht sagen, dazu brauchen wir die genauere Kenntnis des Salzstockes, auch die Schachtansatzpunkte. Ich nehme an, daß sich Ihre Frage hauptsächlich auf die Schächte und deren Lage bezog. Auch die Schachtansatzpunkte liegen ja heute noch nicht fest. Sie wissen, daß wir durch das jetzt laufende Salzspiegelbohrprogramm erst Hinweise auf diese Schachtansatzpunkte bekommen werden. Es wird sich dann ergeben, ob die Schächte auf DWK-Gebiet, etwa auf dem Gebiet des Grafen Bernstorff oder aber an sonstigen Stellen im Salzstock angelegt werden, das kann heute noch nicht beantwortet werden.

Lambke: Trotzdem hätte ich also die zweite Hälfte der Frage ganz gerne beantwortet, inwieweit das DWK-Gebiet auf der Rinne liegt?

Prof. Duphorn: Ja, wenn sich niemand sonst meldet, ich habe hier eine Skizze vor mir liegen, in diese Skizze ist eingetragen mit einem Viereck das Gebiet, das der DWK gehört - im einzelnen bin ich aber nicht informiert - und dieses Gebiet liegt über der Rinne, quert die Rinne in ihrem zentralen Teil.

Lambke: Herr Duphorn, ich habe eine weitere Frage, also das ist an sich mehr eine Verständnisfrage, ich hatte erst alle Zahlen nicht so schnell mitbekommen. Ich hätte gerne mal gewußt, also die Rinne, habe ich Sie richtig verstanden, daß da auf einer Länge von 6 km 200 m Gefälle ist? Ich hätte gerne gewußt, wo ist der höchste Punkt der Rinne? Ist der mitten über dem Salzstock, könnte das nach beiden Seiten abfließen oder wie sind da die Verhältnisse?

Prof. Duphorn: Sie sind heute schon der Dritte, der mich darauf anspricht. Herr Vorsitzender, darf ich darum bitten, daß ich drei von den Dias, die ich heute aus Zeitmangel nicht mehr zeigen konnte nach meinem Vortrag, schnell mal durchschieben und erläutern kann?

Prof. Haber: Sind die Dias verfügbar?

Prof. Duphorn: Ganz kurz die Erläuterung. Je dunkelroter die Farbe, desto tiefer die Rinne, je hellgrüner die Farbe, desto höher kommt die Quartärbasis. Dargestellt ist die Tiefenlage der Quartärbasisfläche. Sie sehen also, daß diese dunkelrote Farbe etwa oben bei Vietze an der Elbe ansetzt und dann genau über dem Salzstock, und zwar genau in der Längsachse des Salzstockes, etwa

bis in die Gegend 2,5 km südlich Gorleben zieht, dann kommt die schon genannte Gabel. Ein tieferer Gabelast biegt nach Süden ab und ein etwas flacherer verläuft genau im Streichen des Salzstockes, die Linie ist zwar eingetragen, aber kaum zu erkennen, ich muß das entschuldigen, nach Südwesten so etwa bis in die Gegend von Trebel weiter. Die Gesamtlänge dieser Rinne beträgt rd. 12 km. Was uns überrascht hat, war dieses Zusammenfallen der beiden Elemente, unten des Salzstockes, oben die Rinne, denn vor zwei Jahren waren wir davon ausgegangen, daß die Rinne den Salzstock nur quert. Nun muß klar gesagt werden, daß sich die Deckgebirgsstruktur durch dieses Zusammenfallen verschlechtert hat, denn die Rotgabel ganz oben bei Vietze bezeichnet die Fläche, auf der die Rinne tiefer als 300 m unter NN eingeschnitten ist. Dort, wo sich die Rinne gabelt, erkennen Sie einen dunklen Punkt, einen ganz kleinen dunklen Punkt, das ist der steile Zahn von Gorleben, in dem der Salzstock bis auf 133 m unter Erdoberfläche aufragt. Auch das war ein überraschendes Ergebnis, das war aus den vorliegenden reflektionsseismischen Meßergebnissen nicht zu entnehmen, und wir waren perplex, als diese Bohrung bei 133 m in den Gips-hut eintrat. So, das also zur Rinnenmorphologie, also Sie sehen insgesamt ein Gefälle von Süden nach Norden bzw. Südwesten nach Nordosten. Sie haben eben die Werte wiederholt, die ich genannt hatte, ich kann das bestätigen, also im steilen Zahn Rinnensohle = Salzstockoberfläche 133 m unter Gelände und etwa 6 km weiter im Nordosten wird die 300 m-Linie erreicht, insgesamt eine Höhendifferenz zwischen dem höchsten Teil des Salzstockes im steilen Zahn und dem tiefsten Teil der Rinne oben bei Vietze von 214 m.

So, jetzt bitte mal das zweite Bild. Ich gehe nicht auf die weiteren Einzelheiten ein, die auf dieser Karte noch zu sehen sind, so interessant sie sein mögen. Dazu brauche ich den ganzen Vormittag, um die Ergebnisse vorzutragen. Jetzt kommt hier ein geologisches Profil

von Südwesten nach Nordosten, also in der Längsachse der Rinne über dem steilen Zahn, der da in roter Farbe aufragt etwa im rechten Drittel. Sie sehen links in gelber Farbe die aufgeschleppten Schichten des Tertiärs, das ist also ein Teil dieses halokinetischen Hebungs Kranzes, der die Rinne umsäumt und Sie sehen weiter, daß die Salzstockoberfläche im allgemeinen von Südwesten nach Nordosten abtaucht, mit dieser extremen Koordination des steilen Zahnes im rechten Drittel. Die Staucherscheinungen des Deckgebirges über dem steilen Zahn, die wir aus den dort besonders dicht stehenden Bohrungen herausinterpretieren, sind ebenfalls zu sehen, also die vorhin erwähnte Eistektonik spielt auch in anderen Gebieten außerhalb des Hühbecks eine Rolle, sie ist nicht auf den Hühbeck beschränkt.

Jetzt bitte das dritte und letzte Bild. Wir haben jetzt hier eine Karte der Quartärbasis gemacht, nicht eine Tiefenkarte, die haben Sie zuerst gesehen, wir haben jetzt die Schichten des Quartärs, und zwar die verschieden alten Schichten des Quartärs, dargestellt, die diese Basisfläche bilden, die also auf dem Salzstock liegen und da kommen mit braunen Farben die Schichten des Tertiärs heraus, die also um den Salzstock herumgehen, und was am besten zu sehen ist, diese senkrecht rot straffierte Szene, die in der Mitte über dem Top des Salzstockes, das ist also diese Fläche von etwa 7 km<sup>2</sup>, die liegt also im tieferen Nordteil der Rinne, auf der die Schmelzwassersande der Elstereiszeit direkt auf dem Gipsstut des Salzstockes liegen, in einer Bohrung sogar, wo der Salz- und Gipsstut fehlt, weggerodiert worden ist, direkt auf dem Salzgebirge selbst. Und dieses Grundwassersystem, was dort drin steckt, einschließlich des Sohlwassers, das unten in der tiefsten Rinne drin steht, ist leider kein abgeschlossenes hydraulisches System. Es bestehen auf der einen Seite hydraulische Verbindungen zur Seite, und zwar dort, wo am steilen Zahn von Gorleben der eine Rinnenast nach Süden abzweigt.

Auf diesem Weg besteht eine Verbindung durch diesen Hebungskegel, der ansonsten dieses System über dem Topbereich des Salzstockes nach außen abdichtet zu den anderen Grundwasserleitern außerhalb der Rinne, speziell zu den quartären Schmelzwassersanden und zu tertiären Braunkohlensanden, die dort weitflächig übereinander liegen, auf einer Fläche von 18 km<sup>2</sup>. Also, da besteht eine hydraulische Verbindung in die Rinne hinein. Wir wissen nicht, wie es da drin mit der Grundwasserdynamik aussieht. Das ist eine Stelle, die unbedingt untersucht werden muß. Es bestehen weiterhin auch Verbindungen nach oben, denn im Westteil der Rinne, das hat ja Herr Vierhuff heute detailliert erläutert, haben wir einen Sohlewasseraufstieg bis auf eine Höhe von etwa 70 m unter Gelände und es wird niemand daran zweifeln, daß dieses Salzwasser von unten, also vom Salzstock Gorleben her, kommt. Es besteht also aufgrund dieser Verhältnisse, also a) des tiefen Rinneneinschnitts, b) der tiefen Unterschneidung der Rinne unter das Niveau des Salzstockpunktes und c) der großflächigen hydraulischen Kontakte im Nordteil der Rinne, d) auch noch, muß ich auch hinzufügen, der hydraulischen Kontakte zu den Aquiferen außerhalb der Rinne, doch die Gefahr, daß da eine Grundwasserbewegung in diesem System vorhanden ist, die letztlich auch dazu geführt hat, daß das Salzwasser in der Rinne aufsteigt und das sind nach meiner Meinung, aus meiner Sicht als Quartärgeologe, die potentiellen Schwachpunkte im Deckgebirge des Salzstockes, auf die sich die weiteren Untersuchungen konzentrieren müssen. Die ersten Ansätze dafür sind bereits gemacht worden, denn wir haben bereits in einer Besprechung darüber gesprochen, daß diesen Problemen im nächsten Jahr und auch schon in diesem Jahr nachgegangen werden soll. Ich bin weit davon entfernt, meine Quartärformation überzubewerten und das Schicksal des Salzstockes Gorleben an diese letzten 2 Mill. Jahre zu binden. Ich

muß ganz klar sagen, wir Quartärleute sind in der Erdgeschichte nur irgendwelche Randfiguren mit unseren 2 Mill. Jahren, aber ich bitte ebenso darum, dieses Quartär, wir leben schließlich drin, auch nicht zu unterschätzen. Das gilt also auch hier für die Frage der Endlagerung. Die letzte Entscheidung muß im Salzstock selbst getroffen werden, darüber besteht für mich kein Zweifel, dort wo radioaktiver Müll deponiert werden soll. Aber nach meiner persönlichen Überzeugung, fassen Sie das bitte meinetwegen auch als ein geologisches Glaubensbekenntnis auf, ist der Salzstock Gorleben gestorben, wenn zu dieser ungünstigen strukturellen Eigenschaft des Deckgebirges, davon spreche ich in aller Deutlichkeit, das ist eine ungünstige strukturelle Schwachstelle des Deckgebirges, eine ebenso ungünstige Struktur, Innenstruktur des Salzstockes im zentralen Teil, dort wo das Endlager mal hinkommen soll, hinzukommt, und damit meine ich eine Struktur mit gefährlichen Einschaltungen von Hauptanhydrit und von Kalisalzen, speziell Carnallit, die als Gipsstufen oben in Erscheinung treten, d.h. in Teufen, in die das Endlager kommen soll. Ich danke Ihnen.

Prof. Haber: Vielen Dank, Herr Kollege. Als nächste Wortmeldung liegt vor, Herr Lambke, wollten Sie noch weitersprechen?

Lambke: Ja, ich hätte noch einige Fragen. Ich weiß nicht, ob Sie die Frage auch beantworten wollen, wenn ich Sie richtig verstanden habe, müßte sich jetzt aus den anstehenden hydraulischen Versuchen, aus den Pumpversuchen ergeben, ob das Tiefenwasser fließt. Also, ich habe irgendwann mal geschrieben, ob das Wasser wasserdicht ist. Meine Frage jetzt, wenn Sie feststellen, daß das Tiefenwasser also bei den Pumpversuchen sich in Bewegung setzt, ist dann die Ungeeignetheit des Salzstockes gegeben? Die Gegenfrage, wenn Sie feststel-

len, daß es bei Ihren Pumpversuchen nicht fließt, ist dann damit gesagt, daß das Wasser auch nicht fließen würde, wenn das Rinnensystem durch großflächige Wasserentnahmen, meinetwegen in der Größenordnung von einigen 100 m<sup>3</sup> pro Stunde, in Bewegung gesetzt werden könnte?

Dr. Giesel:

Ja, ich muß darauf antworten. Die Pumpversuche sind dafür da, die Durchlässigkeiten des Gebirges festzustellen und die Durchlässigkeiten gehen, so wie meine Kollegen das vorhin schon sagten, in eine großflächige, großräumige Betrachtung der gesamten Hydraulik, der gesamten Grundwasserbewegung, ein. Sie liefern nur einen Parameter. Weitere Systemdaten sind z.B. Alter der Wässer, die man aus der Isotopenzusammensetzung bestimmt, hydraulische Drücke und Grundwasserstände usw. Das wird alles in einem Modell zusammen verarbeitet. Das haben wir noch nicht getan, wir wissen aber schon, daß die Tiefenwässer, die Laugen in der Rinne praktisch nahezu stehen. Sie haben ein Alter von mehreren 10.000 Jahren. Was das bedeutet für die Gesamtdynamik, kann ich Ihnen noch nicht sagen. Es kann durchaus sein, daß durch den Laugenkörper in der Tiefe durchaus noch gelöstes Salz hindurch diffundiert, von unten aus dem Salzstock heraus, was Ablaugung bedeutet. Sie gelangt in die oberen Salzwasserstockwerke und wird von dort dann weitertransportiert, z.B. in die Elbe. Aber über Mengen wissen wir tatsächlich noch nichts. Sie zu ermitteln ist jetzt, so wie Herr Duphorn sagt, unser gemeinsames Untersuchungsziel. Ich habe keine Einwendungen gegen das, was Herr Duphorn gesagt hat, wir müssen dieses System jetzt dynamisch untersuchen.

Lambke:

Meine Frage an sich, die habe ich nicht beantwortet bekommen. Wenn das System jetzt wasserführend ist, ist dann der Salzstock gestorben oder ist er das nicht?

Prof. Duphorn: Das möchte ich noch mal wiederholen. Ich habe klipp und klar gesagt, **im quartären Deckgebirge liegt eine Schwachstelle vor, wie sie schwächer eigentlich kaum sein kann.** Der hochradioaktive Abfall wird aber nicht im Quartär deponiert, sondern paar hundert Meter tiefer im Steinsalz der Zechsteinformation. Und wenn dieses Steinsalz intakt ist, ein großes Volumen hat, dann kann m.E. dieses Endlager trotzdem gebaut werden. Wenn aber dieses innen nicht der Fall ist, also auch im Salzstock selbst, und zwar im zentralen Bereich, wir haben ja bisher die Tiefbohrungen nur in den peripheren Bereichen niedergebracht, wenn also auch im zentralen Bereich, **oder mit anderen Worten, unter der Rinne, unter der Schwachstruktur des Deckgebirges noch eine andere Schwachstruktur liegt, nämlich des Salzstockes selbst, dann kann ich als Geologe dafür meine Hand nicht ins Feuer legen.**

Dr. Giesel: Vielleicht darf ich das ergänzen. Wenn wir abschätzen, daß eine Ablaugung da ist, die 0,01 mm pro Jahr beträgt, müssen wir diese Zahl belegen und die Fehlergrenzen dafür angeben. Wir werden unsere Ergebnisse an andere Geologen weitergeben, die sich mit diesem Problem aus einem anderen Blickwinkel beschäftigen. Verschiedene Betrachtungsweisen müssen zum gleichen Ergebnis führen. Wenn als Ablaugung 1 cm pro Jahr bei unseren Untersuchungen herauskäme, wäre dies eine ganz andere Situation im Sinne der Sicherheit des Endlagers. Soweit wir bisher abschätzen können, wird eine relativ kleine Ablaugungsrate herauskommen. Die Bewertung der Zahlen müssen wir dann gemeinsam vornehmen.

Prof. Haber: Herr Appel, bitte.

Dr. Appel: Noch eine Zusatzfrage. Dieses Zahlenspiel ist natürlich nicht ganz nachvollziehbar, wenn nicht dazu gesagt wird, für welche Bereiche das gelten soll. Heißt

das also, Sie wollen nachweisen, daß auf 7,5 km<sup>2</sup> entweder 0,01 mm pro Jahr abgelaugt werden oder 0,1 mm, oder habe ich das falsch verstanden?

Dr. Giesel: Ja, so kann man das sehen.

Dr. Appel: Wie wollen Sie diesen Beweis führen? Und noch eine andere Frage: Ist es nicht an sich schon potentiell gefährlich, daß über dem möglichen Endlagerstandort, an dem heute nachgewiesenermaßen Subrosion stattfindet, wobei das Ausmaß im Moment dahingestellt sei, ein unermessliches Wasserreservoir vorhanden ist. Wie schätzen Sie das Gefährdungspotential einfach der darüber stehenden Wassersäule ein, die in einem durch die bergmännische Erschließung o.ä. entstandenen wasserwegsamem Bereich nach unten fließen kann?

Dr. Giesel: Die erste Frage möchte ich noch beantworten, die zweite zum Gefährdungspotential wird dann Herr Wosnik beantworten. Wir haben vor, die schwache Salzföhrung der Süßwässer, die wir in den oberen Horizonten messen und die in der Karte von Herrn Vierhuff dargestellt ist, zusammen mit den Fließbewegungen in diesen flachen Grundwasserstockwerken auszuwerten. Wenn wir die Fließbewegungen mit den dort gemessenen Konzentrationen kombinieren, können wir etwas darüber aussagen, was in die Oberflächengewässer an Salzfracht eintritt. Wenn das System stationär ist, wird man daraus auf die Ablagerungsraten schließen dürfen.

Wosnik: Ich darf etwas zu dem Gefährdungspotential sagen. Es war ja, glaube ich, auch von Ihnen dieses Bild gebracht worden, daß wir da also einen Trichter hätten und wenn dann einer den Stöpsel zieht, dann rauscht also das Wasser in das Bergwerk hinein. Nun, wir Bergleute wissen mit dem Salzgebirge umzugehen, kennen die Gefahren

und es gibt wohl keinen der mit Bergwerken betriebenen Salzstöcke hier in Niedersachsen, bei dem nicht die gleichen Verhältnisse vorliegen. Überall haben wir im Deckgebirge das Wasser stehen und bei manchen Salzstöcken noch wesentlich verstärkt die Zuflußmöglichkeiten durch die schlottigen, mächtigen Gipshüte. Natürlich machen wir ein Loch, wenn wir ein Bergwerk einrichten wollen, d.h., wir machen zwei Löcher, zwei Schächte, die durch einen so sicheren Ausbau geschützt werden, daß durch diese Schächte ein Wassereinbruch praktisch ausgeschlossen werden kann. Auch sonst werden wir uns hüten, eine Verbindung zwischen dem wasserführenden Deckgebirge und unserem Grubengebäude herzustellen. Durch die anstehenden festen Salzsichten kann das Wasser nicht durchfließen.

Prof. Haber: Herr Lambke, bitte. Herr Appel noch mal, ja?

Dr. Appel: Die Schachtanlagen habe ich nicht gemeint, die Auseinandersetzung darüber, ob das technisch dann bewältigbar ist oder nicht, ist, glaube ich, an anderer Stelle zu führen. Ich gehe davon aus, daß Subrosion stattfindet. Ich gehe auch davon aus, daß sie in unterschiedlichen Raten an verschiedenen Stellen stattfindet und ich bin nicht so sicher, ob die Feststellung irgendeiner Durchschnittszahl dem Problem wirklich Rechnung trägt. Wenn ich an einer Stelle erhebliche Subrosionsbeträge habe, habe ich damit automatisch auch eine Änderung der Grenzfläche zwischen Salz und Gipshut bzw. Salz, Gipshut und darüberliegendem Deckgebirge. Ich gehe von der Vorstellung aus, daß an einer solchen Stelle ein wasserwegsamere Bereich entstehen kann und dann erst will ich meinen Trichter in Funktion setzen. Ich gehe also nicht davon aus, daß das Wasser in einen Schacht läuft. Wie sehen Sie dann diesen zweiten Fall?

Prof. Haber: Nun waren zwischendurch einige Wortmeldungen. Wir müssen uns jetzt entscheiden, Wortmeldungen jetzt im Mo-

ment nur zu diesem Thema, das gerade noch verhackstückt wird, denn wir haben noch 14 Personen und wir kommen einfach nicht von unserer Liste runter. Andere Themen stehen noch an, wir müssen irgendwann auch einen Schluß finden für ein bestimmtes Thema. Herr Lambke, bitte, noch eine Frage darf ich Ihnen geben.

Lambke:

Herr Haber, ich habe mich, glaube ich, heute Morgen um 10 oder 11 Uhr gemeldet, wenn sich mittlerweile einige Fragen mehr angesammelt haben, ist das wohl legitim und ich meine, sie auch stellen zu dürfen. Ich habe eigentlich an Herrn Vierhuff noch eine Frage, ich habe auf einem Dia von Ihnen gesehen, daß sich hinter der Rinne, entsprechend also dem Elbeverlauf, an der Elbe entlang, eine immer stärkere Versalzung ergab. Ist das oder könnte das ein Indiz sein, daß in der Rinne das Tiefenwasser fließt?

N.N.:

Ja, Herr Vierhuff ist jetzt leider nicht mehr da, ich weiß jetzt nicht genau, welches Dia Sie ansprechen. Die Ritzenkonzentration, die er dort gezeigt hat, war tatsächlich jetzt nur in der Rinne ausgewiesen.

Lambke:

Also, an der Elbe entlang die Rinne und dann an der Elbe entlang Richtung Gartow. War auch genauso rot ausgedruckt wie die Rinne selber.

N.N.:

Ja, entschuldigen Sie, das kann ich jetzt nicht mehr nachvollziehen, das tut mir leid.

Lambke:

Ich habe noch mal eine Frage an Herrn Duphorn. Herr Jaritz hat bis jetzt in allen Veröffentlichungen immer behauptet, daß der Salzstock seit seinem Bestehen, seit 180 Mill. Jahren so ungefähr, sich nicht gerührt hat. Wenn ich Sie bis jetzt richtig verstanden habe, sind bis vor kurzem, wenn nicht noch bis jetzt, Bewegungen im Salzstock vorhanden. Ist das nicht ein totaler Widerspruch?

Prof. Duphorn: Nein, ich sehe keinen Widerspruch. Ich wüßte auch nicht, daß Herr Jaritz das behauptet hätte. Es ist aber sehr schwer quantitativ zu beschreiben, was geologische Stabilität ist und geologische Instabilität. Und darauf kommt es doch letzten Endes an. Wir haben in den letzten zwei Jahren versucht, eine quantitative Abschätzung zu machen. Die BGR hat das auch versucht. Ich könnte Ihnen hier jetzt noch eine Karte zeigen mit der Tiefenlage der Tertiärbasis. Ich habe die Tiefenlage der Quartärbasis gezeigt und aus dieser Übereinanderschichtung von verschiedenen Tiefenlinienplänen kann man so in etwa abschätzen, wie schnell diese Bewegungen, a) die Niederbewegungen in der Randsenke und b) die Aufwärtsbewegungen im Salzstock abgelaufen sind. Nach den Abschätzungen der BGR, die wohl im wesentlichen auf Herrn Dr. Jaritz zurückgehen, liegen diese Geschwindigkeiten in einer Größenordnung von 0,02 bis 0,01 mm pro Jahr. Ich habe vorhin schon mal gesagt, das ist ein Annäherungswert, gemischter Mindestwert, aber auf alle Fälle, das muß ich auch korrigieren, da war vorhin auch noch ein anderer Versprecher hier, auf alle Fälle sind diese Geschwindigkeiten geringer, als sie damals vor rd. 100 Jahren gewesen sind, als der Salzstock in seiner Durchbruchphase bis zur Erdoberfläche durchkam. Ich habe mich schon wieder versprochen, aber bei uns Geologen kommt es auf ein paar 100 Mill. Jahre manchmal nicht so darauf an.

Lambke: Jetzt habe ich noch eine Frage zu den Tiefbohrungen. Wenn ich mich richtig erinnere, ist in 1003 bei einem Laugenzufluß eine Verrohrung gemacht worden, weil man den Laugenzufluß nicht in den Griff bekam, auch nicht mit Zementierung. Herr Venzlaff hat auf der Bundestagsanhörung wenigstens derartiges verlauten lassen und ich meine, das habe ich auch heute vernommen. Die Fra-

ge ist jetzt, sind diese Begriffe, die hier gemacht wurden, daß gesagt wurde, die Lauge kann nicht fliesen oder an dem Laugenfluß oder Laugendruck zeigt sich, ob der Salzstock dicht ist? Gilt das auch für 1003 in diesem Moment, wo ja die Verrohrung da drin sitzt, wo man also die Lauge vorher nicht zu fassen gekriegt hat? Also, normalerweise kann doch aus diesem Loch, wenn das jetzt wirklich Kontakt zum Grundwasser hätte, kein Wasser zufließen, weil ja das Rohr drin sitzt.

Dipl.-Ing.

Grübler:

Ich darf antworten. Ich habe mich scheinbar in meinem Vortrag doch nicht richtig ausgedrückt oder nicht richtig ausdrücken können. Die Bohrung 1003 hatte bei der Bohrarbeit einen Laugenzufluß gehabt, der durch sieben Zementationen und nachträglichem Einbau einer Rohrtour bis zur Teufe 550 m abgedichtet worden ist. Das heißt mit anderen Worten, heute haben wir in der 1003 keinen Laugenzufluß. Der oben am Kopf gemessene Druck ist ein reiner Konvergenzdruck und wenn Sie genaue Zahlen wissen wollen, dann kann ich sie Ihnen eben sagen.

Lambke:

Ich weiß nicht, ob wir nicht aneinander vorbeireden, mir geht es darum, wenn ich Sie richtig verstanden habe, läuft auf 1005 immer noch Lauge, auf 1003 nicht. Würde diese Lauge nicht auflaufen und wäre nicht die große Frage, hat der Salzstock Grundwasserkontakt oder nicht? Ich meine mich zu erinnern, daß da noch bedeutend mehr Lauge geflossen ist, ich meine, die ganzen Zahlen kann man nicht im Kopf behalten. Wenn ein Teil nicht verrohrt wäre, können Sie das ausschließen. Sie haben doch jetzt die Sache dicht gemacht und können das eigentlich jetzt nicht mehr untersuchen, woher die Lauge kommt.

Dipl.-Ing.

Grübler:

Das ist richtig, daß wir jetzt nicht mehr untersuchen

können, aber wir haben es ja vorher untersucht. Ich Ihnen in meinem Vortrag die Analysenergebnisse aufgezeigt, ich habe Ihnen in meinem Vortrag die dort gemessenen Drücke aufgezeigt und ich habe Ihnen, scheinbar doch nicht ganz verständlich, versucht klarzumachen, daß durch sieben Zementationen auch der Beweis angetreten war, daß diese Zementationen gegen ein geschlossenes System vorgenommen worden sind. Wenn es kein geschlossenes System, also ein offenes, gewesen wäre, hätte schon bei der ersten Zementation eine Unmenge von Zement aus dem Bohrloch bis in die Deckgebirgsschichten hineingepreßt werden müssen oder gepreßt worden sein. Das war nicht der Fall. Die sieben Zementationen zeigten durch das nacheinander Einpreßen, daß immer gegen ein geschlossenes System zementiert wurde. Gegen ein geschlossenes System bringen Sie nicht viel Zement hinein, weil ein geschlossenes System Widerstand bringt. Damit haben wir, so glaube ich und so hoffe ich, den Beweis angetreten, daß es sich auch hier in der 1003 um ein geschlossenes System handelt. Ich habe in meinem Vortrag aber auch angedeutet, daß die eingespannten Restlaugen eine Gefährdung in der Hinsicht darstellen, als eine Fehlansprache möglich ist. Fehlansprache insofern, als diese sich im Laufe der Zeit zu Tageslaugen entwickeln können. Das ist natürlich nicht auszuschließen und ich kann Ihnen jetzt auch im Augenblick nicht sagen, ich glaube, das könnte keiner von meinen Kollegen sagen, welche Zeit wir brauchen, um den Beweis anzutreten, daß es doch nicht Tageslaugen waren. Die Gefahr sollte man aber sehen und man sollte nicht, nur um den Beweis anzutreten, daß es sich letztlich und endlich doch um Tageslaugen handelt, diesen Zufluß langfristig offen lassen. Ich hoffe, Sie sind mit der Beantwortung einigermaßen einverstanden.

Prof. Haber: Herr Lambke, darf ich jetzt den nächsten Herrn aufrufen? Danke schön, bitte, Herr Kay.

Kay:

Ich wollte eigentlich zuerst mal ein Kompliment sagen an die Tagesleitung. So haben wir uns das eigentlich immer vorgestellt. Es ist das erste Mal, daß unsere Wünsche erfüllt sind, danke.

Zum Thema alternatives Forschen in zwei oder mehreren Teams, die Arbeit mit unterschiedlichem wissenschaftlichen Ansatz, möchte ich eine spitze Bemerkung machen. Wie soll sich jemand emanzipieren, wenn nur der andere über das Bankbuch verfügen darf. Die Argumentation, Herr Haber, die Sie vorhin machten mit der Mehrheit oder die ich so oft mache mit dem Rechtsstaat, hilft eigentlich nicht so recht weiter. Wenn wir uns erinnern, daß jedes politische System sich immer auf Rechtsstaatlichkeit beruft.

Zu Herrn Duphorn, ist es richtig, daß Ihre Aussagen im Widerspruch stehen zu früheren Aussagen? Und daß heute, ich sage das mal wieder so etwas flachsig, lustig, die Trauben höher hängen und erheblich saurer geworden sind?

Prof. Duphorn:

Auf Ihre flachsig-saloppe Frage eine ebenso flachsig-saloppe Antwort. Selbstverständlich hat sich der Kenntnisstand bei der Intensität und Extensität der vielfältigen Untersuchungen in den letzten 1 1/2 Jahren beträchtlich verschoben.

Kay:

Danke. Ja, abschließen werde ich mit einem bedauernden Wort über unsere pervertierte Art, mit der Zeit umzugehen. Wir haben den ganzen Tag Minuten, Sekunden geschunden, um später über Tausende von Jahren zu entscheiden.

Prof. Haber:

Herr Wasmuth, bitte, - ist nicht mehr da -.  
Jetzt Herr Merkel, bitte.

Merkel:

Herr Ziegler, ich habe eine Bitte an Sie für die Aufbereitung dieser beiden Tage. Mir ist also aufgefallen,

daß die Wissenschaftler oder wissenschaftlich Tätigen der Institute ihre Referate vorgetragen haben wie einen sehr interessanten Reisebericht durch die Erkenntnisse unserer Zeit, bezogen auf die Technologie, die hier anliegt. Aber keiner von denen, die in behördenabhängigen Stellungen sind, haben in ihrem Referat eine Art Bilanzierung vorgenommen, was jetzt trotz Zwischenstand von der ganzen Arbeit zu halten ist, so daß ich als Bürger nicht in der Lage bin, abzuschätzen, was bedeuten nun die Hilfsmittel der Hochfrequenzmessung oder was bedeuten am Ende im Zusammenspiel dieser ganzen Kräfte eigentlich diese vielen Erkenntnisse, die hier mit einem ungeheuren Fleiß zusammengetragen worden sind. Und ich ging ja davon aus, daß die ganzen Unternehmungen mir, dem Bürger zuliebe, gemacht werden können, damit ich Strom habe und in Ruhe leben kann, ungefährdet zum Beispiel. Und sodann halte ich es für außerordentlich wichtig, daß bei der Zusammenfassung dieser Referate, wie Sie sie vorhaben, bezogen auf das Gespräch von vorhin, daß Sie meinen, daß die Referenten ihre Ausarbeitungen Herrn Kulke schicken oder dem BMFT, um es erst in einer Weise zu gliedern, daß eine bestimmte Verfolgung der Erkenntnisse für den Bürger möglich ist, nicht nur für Fachleute. Ich stelle mir das so vor, daß eine Themenstellung formuliert wird, eine Arbeitsweise, eine Methodenauswahl, und dann eine bestimmte Erkenntnis formuliert wird und auch ein Ende insofern fiktiviert wird, daß ich erkennen kann, soll diese Arbeit fortgesetzt werden, welchen Wert hat sie eigentlich für das Gesamtunternehmen der Eignung des Salzstockes für eine Endlagerung hochradioaktiver Stoffe, das ist ja das Kernthema dieser Tagung, und daß ich also bei einem weiteren möglichen Termin, so wie dieser, erkennen kann, welcher Fortschritt wurde wie erzielt und wie ist der Stand der gesamten Ermittlungen, damit ich als mündiger Bürger mitverfolgen kann und auch mitverantworten kann, was hier geschieht. Das ist meine Bitte an Sie.

Dr. Ziegler: Ich werde in den Schlußsätzen ein paar Sätze sagen zu meinem Eindruck, den ich hier gewonnen habe, und ich darf es hier mit einem Wort andeuten, ich bin nachdenklich geworden. Ich habe bisher auch nachgedacht, aber nachdenklich sagt etwas anderes aus als nachdenken. Und ich werde die Punkte, die mich nachdenklich machen, dann nennen. Wenn wir es auf den Schluß verschieben können, wäre mir das recht. Eines muß ich richtigstellen, wir haben eine öffentliche Informationsveranstaltung über erste Zwischenergebnisse angekündigt. Ich bitte um Verständnis, daß wir im schriftlichen Bericht, sprich in der Dokumentation dieser Veranstaltung, nicht eine Entscheidung vorlegen können, ob die Untersuchungen fortgesetzt werden, in welchem Ausmaß, mit welcher Intensität, bis wann und wo die Entscheidungspunkte liegen. Da bitte ich um Verständnis: eine solche wesentliche Entscheidung muß ganz anders vorbereitet werden.

Merkel: Herr Ziegler, das meinte ich nicht als ein endgültiges Statement, sowohl nicht nur für Ihre Behörde sondern auch für die Wissenschaftler, sondern einfach dadurch, daß ein jeder gesagt hat, ich habe also eine Reihe von Monaten oder Jahren eine Arbeit gemacht, nach meinem Gefühl bin ich jetzt so weit, ich müßte noch dies machen und jenes machen, um bestimmte Zielvorstellungen zu verwirklichen. Also, es ist keineswegs ein Endergebnis erforderlich, aber doch eine klare Bilanzierung des bisherigen Arbeitsschrittes und der muß doch im Grunde vorgenommen werden, weil sonst überhaupt keine Dispositionen weiter getroffen werden können. So wollte ich das verstehen.

Dr. Ziegler: Ich bin der Meinung, daß es Zeit ist, bald mal eine Zwischenbilanzierung mit Wert zu ziehen.

Prof. Haber: Bitte, Herr Pfeifer.

Pfeifer:

Meine Damen und Herren, ich halte es für eminent wichtig, daß wir festzustellen versuchen, inwieweit die Geologen, die den Salzstock und das Salz beurteilen, in Konsens mit den Leuten stehen, die den hochradioaktiven Abfall in Glas verarbeiten und das darin einlagern wollen. Ich will versuchen, an einer vergleichenden Darstellung dieses Problem aufzuzeigen und möchte dann evtl. von den Wissenschaftlern erfahren, wie sie die Dinge sehen. Die PTB hat uns in dem letzten Faltblatt oder in dem vorletzten Faltblatt Kriterien zu diesen Fragen angeboten, und zwar bezieht sich das auf die Lösungsmetamorphose, auf die Thermometermorphose. Diese Ausarbeitung, die da drin ist, ist sehr interessant, aber hier hat uns die PTB ein bißchen in Stich gelassen, weil sie überhaupt keine Folgerungen aus dieser Darstellung zieht. Eine Folgerung aber, aus derselben Auflistung dieser Kriterien, zieht ganz eindeutig Herr Prof. Herrmann. Das hat er bereits getan auf der Salztagung in Braunschweig. Ich darf vielleicht mal vorlesen, welche Forderungen Herr Prof. Herrmann an einen solchen Salzstock oder besser gesagt an das Salz stellt.

Bei einer Endlagerung radioaktiver Substanzen, besonders der hochaktiven Abfälle, müssen folgende Kriterien berücksichtigt werden,  $90^{\circ} \pm 10^{\circ} \text{ C}$  Maximaltemperatur an der Grenzoberfläche abfallkontainer Steinsalze, die gesamte Wärmeleitung des Salzdiapirs ist so klein wie möglich zu halten; zweitens Erwärmung von Carnallitgestein auf maximal  $75^{\circ}$ ; drittens Immobilisierung hochradioaktiver Substanzen möglichst in den Strukturen kristalliner Verbindungen; viertens System künstlich physikalisch wirksamer Barrieren um die Abfallkontainer und um die abgebrannten Brennelemente.

Ich will damit zunächst schließen und das wichtigste Kriterium, was ich erkennen kann, eigentlich mal als Beispiel da anführen, und zwar geht es da um die Temperaturgrenze an der Grenzfläche der Abfallkontainer.

Ich kann das nur so interpretieren, daß man also einen Zylinder sieht und dieser Zylinder darf an der Außenfläche, nach Herrmann, keine höhere Temperatur haben als 100°. Ich habe diese Geschichte deswegen so gut in Erinnerung, weil Herr Herrmann am Abschluß für die Laien einen ganz prägnanten Satz genannt hat, er hat nämlich gesagt, man darf den Salzstock wärmemäßig nicht höher belasten, als er es schon mal in seinem Leben erfahren hat. Das ist also eine ganz allgemein gültige Erklärung, die hat er aber letztlich in seiner Thermometermorphose bewiesen und ich habe trotz aller Bemühungen keine Literatur gefunden, die was Gegenteiliges dazu aussagt. Ich bin also der Meinung, bei der Sicherheitsphilosophie, die an den Salzstock gestellt wird, sollte man also so eine Meinung eines so hochqualifizierten Wissenschaftlers als den unteren Level ansehen, der hier gemacht werden kann. Jetzt komme ich also zum Vergleich, zu den Leuten, die den Abfall also gewissermaßen verglasen, das ist im wesentlichen wohl die Kernforschungsanlage in Karlsruhe, und ich habe anschließend an die Salztagung das Atomforum in Berlin besucht und habe mich in die entsprechende Sitzung zur Endlagerung mit den hochverglasten Abfällen begeben und habe mir die Vorträge angehört. Kann das Bild jetzt mal an die Tafel? Ich habe das skizziert, es ist ein bißchen schwach, das konnte ich nicht besser bringen, aber ich will versuchen, es Ihnen zu erklären. Die Leute in Karlsruhe wollen also folgendes erreichen, sie wollen den hochglasierten Abfall in Zylinder einbringen und nach 10 Jahren, nach einer sehr hohen Abklingzeit, in das Salzbergwerk einbringen. Die Temperatur an der Oberfläche dieser Kontainer, dieser Zylinder, liegt oberhalb von 250°, wahrscheinlich sogar oberhalb von 300°. Nach etwa 36 Jahren, das ist der obere Punkt, stellt sich in dem ganzen Salzbergwerk eine Temperatur von 236° ein. Die Temperatur geht mit rücknehmender Radioaktivität, Wärmebildung, also zurück und erreicht

nach 300 Jahren die von Herrn Herrmann geforderten 100°. Das ganze sieht also so aus, daß eine Einlagerung nach 10 Jahren erfolgt, dann wird ein Einlagerungsfeld in der Größenordnung von 700 x 700 m gebildet, in dem 70.000 solcher Kontainer untergebracht werden, die mit einem Bohrlochabstand von 2 m eingebracht werden und damit soll also diese Temperatur erreicht werden. Ich möchte zunächst mal darauf hinweisen, daß zwischen den Vorstellungen des Herrn Herrmann und der Leute in Karlsruhe eine erhebliche Diskrepanz besteht und ich muß hier leider erwähnen, wie ich das also dann vorgetragen habe in Berlin beim Atomforum bei den Leuten, da haben die mich ausgelacht und gesagt, ich habe mich wohl verhört. Ich habe gesagt, ich habe mich nicht verhört und dann habe ich dem Herrn Dr. Schwalbus anschließend die Unterlagen von Herrn Herrmann hingeschickt, aber leider, trotz Rückfragen, keine Antwort darauf bekommen. Das macht die Sache für mich natürlich schwierig. Ich möchte noch mal ganz klar sagen: Wenn Herr Hermann eine Temperatur an einem Kontainer verlangt, die 100° an der Oberfläche, zwischen dem Steinsalz und der Oberfläche, dann ist das für mich, solange keine wissenschaftlich exakte Gegenbeweisführung kommt - die auch von der PTB nicht vorliegt -, ein level, den ich zu übernehmen verlange und jetzt kommt die Diskrepanz zu den Leuten, die es machen wollen. Ich weiß nicht, wie das weitergehen soll. Wenn sie wirklich versuchen wollen, durch Ausdehnung des Lagers auf eine Temperatur von 100° im Gesamtlager zu kommen, dann würde das Größenordnungen erreichen, von denen ich annehmen möchte, daß sie kein Steinsalz in diesen Dimensionen finden werden, das diese großen Flächen ermöglicht. 700 x 700 m sind immerhin 4,9 ha, machen wir das nur mal so aus Spaß mal 10, dann kommen Sie auf Flächen, ich kann mir das nicht vorstellen, daß es so etwas auch in dem Salzstock von Gorleben gibt. Ich hätte gerne die Meinung der Wissenschaftler dazu.

Prof. Haber: Herr Prof. Röthemeyer.

Prof.

Röthemeyer: Es ist ja bekannt, daß Prof. Herrmann zu den Leuten gehört, die die Endlagerung in Steinsalz als die einzige in der Bundesrepublik zu betrachtende realistische Alternative ansehen. Das hat er ebenfalls auf dem genannten Symposium gesagt. Dies muß vorangestellt werden, um die weiteren Kriterien, die hier zitiert worden sind, richtig würdigen zu können. Ich komme jetzt auf die 100°, die Prof. Herrmann fordert und auf die Rechnungen der KfK. Ich verwirre sicherlich diese Versammlung, wenn ich sage, daß die PTB noch andere Planungsvorausgaben hat. Die will ich hier aber nennen, weil sie die einzig maßgebenden sind für die Endlagerung in diesem Lande. Wir gehen zur Zeit von einer Planungstemperatur von 200° C aus. Diese Planungstemperatur wurde festgelegt allein auf der Basis der Eigenschaften der radioaktiven Abfälle, in diesem Fall der verglasten Abfälle, weil ihre Auslaugraten und ihre Stabilität oberhalb dieser Temperaturen stärker nachlassen als gewünscht. Das heißt also, wir haben gegenwärtig bei der Vorgabe dieser Planungszahl noch nicht die geomechanischen Probleme, die bei einer Aufheizung des Gebirges auf 200° vorkommen können, berücksichtigt. Diese Arbeiten sind heute vorgetragen worden, sie sind noch nicht abschließend bezüglich einer endgültig zu wählenden Temperatur bewertbar. Zweitens haben wir auch noch nicht die geohydrologischen Folgerungen aus einer Temperatur, Maximaltemperatur von 200° gezogen und auch noch nicht, und jetzt komme ich auf den eigentlichen Kern, die geochemischen Aspekte, die Prof. Herrmann genannt hat, berücksichtigt. Wir stehen seit langem mit ihm im engsten Kontakt auf diesem Gebiet und ich trage Ihnen hier eine Stellungnahme vor, die auch Herr Herrmann akzeptiert. Die Stellungnahme lautet folgendermaßen: Wenn wir von einer

Maximaltemperatur von 200° ausgehen, so wird diese Maximaltemperatur nur in einem Volumen des Salzstockes erreicht, der kleiner ist als 1 % des gesamten Salzstockes. Ich bitte, diese Zahlen nicht als endgültig anzusehen, weil sie auf Angaben beruhen, die noch endgültig bestätigt werden müssen. Erst mal geht hier hinein das gesamte Salzstockvolumen, unterstellt 80 km<sup>3</sup>, dann geht hier unsere standortunabhängige Planung ein, wo etwa ein Volumen für HAW von 0,3 km<sup>3</sup> unterstellt wird. Wenn man also das annimmt, sieht man, daß etwa 0,4 % des gesamten Salzstockvolumens bis zu 200° aufgeheizt wird. Außerhalb dieses Volumens ist auch bei Vorgabe von 200° die Salztemperatur  $\leq$  100°. Auch bei dem von Ihnen zitierten Symposium wurden diese Ergebnisse von Herrn Delisle, BGR, präsentiert. Eine Aussage zu dieser Diskrepanz: Wir wollen sie dadurch lösen, daß wir nach Kenntnis des genauen Einlagerungsbereiches die geochemischen und die physikalisch-chemischen Prozesse untersuchen, die in diesem kleinen Einlagerungsbereich vorkommen können. Herr Herrmann hat ja, Sie haben ja die geologische Zeitung vor sich liegen, gesagt, daß er unter Berücksichtigung sämtlicher in der Vergangenheit vorgekommenen geochemischen und physikalisch-chemischen Prozesse zu diesen 100° kommt. Das gilt für alle Salzpartien und wenn wir jetzt eine spezielle Salzpartie ganz konkret untersuchen, ist es durchaus möglich, daß in diesem Bereich höhere Temperaturen erlaubt sein können. Ich kann Ihnen nur sagen, wenn die Effekte, die Herr Herrmann aufgezeigt hat, uns auch im Einlagerungsbereich zu der Kenntnis bringen, diese hohen Temperaturen sind nicht tragbar, werden wir in Einklang und in Zusammenarbeit mit Herrn Herrmann die Temperaturen reduzieren. Aber gestatten Sie mir, bevor Sie sich vielleicht zu sehr freuen über diese Antwort oder diese akzeptieren, auch auf die Nachteile hinzuweisen. Der eine Nachteil einer Reduzierung der zulässigen Maximaltemperaturen, die nur einen

Bruchteil des Salzstockes beinhaltet, bedeutet bei Nichtänderung der Auslegungsdaten des Endlagerbergwerkes und der Geometrie der Abfälle eine Verdreifachung der Zwischenlagerzeit. Wenn wir also mal von einer Zwischenlagerzeit von 10 bis 20 Jahren ausgehen, kommen wir auf 30 bis 60 Jahre, d.h. also, die Sicherstellungslager, die ja auch neben dem Bergwerk errichtet werden müssen, erhalten diese entsprechend größeren Dimensionen. Es gibt eine zweite Alternative, die liegt darin, daß man frühzeitiger, und das ist die Tendenz, der auch Herr Herrmann zuneigt, daß man frühzeitiger neuen Endlagerraum erschließen muß, als es nach den augenblicklichen Planungen der PTB notwendig ist. Ich hoffe, daß das eine vollständige Antwort war.

Pfeifer:

Vielen Dank für die Antwort. Ich würde zunächst sagen, expliziert hat Herr Herrmann die Temperatur am Container gemeint, an der Kontaineroberfläche, wie er hier geschrieben hat. Ich würde doch bitten, daß Sie uns Ihre Vorstellungen von der Temperatur an der Grenzfläche dieses Containers nennen. Ich muß schließlich folgern, entweder berichtigt Herr Herrmann seine Aussage in dem Rahmen, in dem Sie jetzt mit ihm Konsens erreichen, dabei bleibt immer wieder die Beurteilung der Karlsruher Situation, denn 10 Jahre haben die ja schon vorgegeben, also nach 10 Jahren wollen sie ja erst die verglasten Abfälle einlagern, von dieser Abklingzeit sind ja dann schon 10 Jahre vergangen. Aber wissen Sie, unbewußt haben Sie etwas getan, auf das ich gewartet habe, das ist nämlich folgendes. Für mich ist der Standort eines Brennelementlagers in Gorleben so lange ein Standort, der überhaupt nicht akzeptabel ist, wenn da keine Wiederaufarbeitungsanlage hinkommt. Jeder Standort, der kein Gleis beinhaltet, ist für ein Brennelementlager zunächst ungeeignet. Er wird aber ganz

schnell geeignet, wenn das eintritt, was Sie sagen. Wenn Sie also jetzt sagen, wir müssen vielleicht 60 Jahre oberirdisch lagern, ich würde beinahe auf 300 Jahre gehen wenn ich mir die Kurve angucke von Karlsruhe, dann würde ich doch mal jetzt die PTB fragen, ist denn vielleicht beabsichtigt, in dem Brennelement-lager hochradioaktive verglaste Abfälle oberirdisch zu lagern, bis sie endgelagert werden können?

Prof.

Röthemeyer:

Zunächst mal Herr Pfeifer, wir sind durchaus einer Meinung, wir haben beide von derselben Temperatur gesprochen, nämlich von der Kontakttemperatur Abfallbehälter - Salz, das heißt in diesem Bereich, ich unterstelle mal keinen Luftspalt, ist die Maximaltemperatur des Salzes gleich der Temperatur des Containers an der Außenwand. Insofern haben wir von denselben Dingen gesprochen. Es ist eine Temperatur, die auch nur in einem engen Umkreis um den Behälter auftritt und durchaus nicht der mittleren Temperatur im Einlagerungsbereich gleichzusetzen. Also volle Übereinstimmung hier. Ihre zweite Frage darf ich mit Jein beantworten. Vielleicht zunächst mal eine Klärung. Es handelt sich bei den von mir genannten verglasten Abfällen nicht um Brennelemente, sondern um die Produkte einer Wiederaufarbeitungsanlage. Wir gehen bei unseren Planungen vorbehaltlich der politischen Entscheidung, die, wie Sie wissen, später folgt, zunächst mal davon aus, daß wiederaufgearbeitete hochaktive Glasblöcke endgelagert werden müssen. Und für diese Glasblöcke, die zu unterscheiden sind von den Brennelementen und dem Brennelement-Zwischenlager, was hier zur Zeit errichtet wird, muß die PTB ein Sicherstellungslager bauen und dieses Sicherstellungslager müssen wir deswegen bauen, weil wir dafür zuständig sind. Ich korrigiere meinen Versprecher, das "gebaut werden soll".

Pfeifer: Vielen Dank für die Aussage. Ganz so ist sie nicht befriedigend, denn letztlich ist dieses Brennelementlager nicht bloß ein Brennelementlager, sondern auch ein Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle. Es ist also nicht sehr weit hergeholt, wenn ich die Vermutung anknüpfe, daß, wenn der Konsens, den ich hier aufgezeigt habe zwischen Karlsruhe und sagen wir jetzt mal der PTB oder zwischen Karlsruhe und Herrn Herrmann, nicht besteht, würde ich Herrn Herrmann zunächst mal dann bitten müssen, diese schönen Worte, tut dem Salzstock nicht mehr an, wie er jemals gehabt hat und das sind 100°, die müßte er ja dann zurücknehmen. Wenn das also passiert ist und ich will Ihnen durchaus zugestehen, daß mit ihm darüber Einigkeit besteht, dann bleiben immer noch Differenzen gegenüber den Leuten von Karlsruhe und wir können dann in die Notwendigkeit geraten. Die Frage ist also durchaus berechtigt. Hochaktiven, mittelaktiven, leichtaktiven Abfall, die letzten beiden kriegen wir, kriegen wir die hochaktiven auch noch? Das ist ja nur eine Frage zur Information. Wissen Sie, es geht mir nicht darum, ich bin davon überzeugt, daß wir das Zeug entsorgen müssen, daß wir das im Zwischenlager haben müssen, da bin ich überzeugt von. Ich versuche nur maximale Lösungen zu finden, die kompromißfähig sind für alle und die sind sie eben so lange nicht, bis diese Punkte restlos eben von allen Seiten beleuchtet werden und dann auch ausdiskutiert werden.

Prof. Haber: Bitte, Frau Fritzen, Sie haben ja heute Morgen drum gebeten.

Frau Fritzen: Meine Damen und Herren, ich möchte mal für kurze Zeit den Boden der reinen Wissenschaft verlassen und möchte einen Exkurs machen und noch einmal zurückgreifen in den gestrigen Tag als erstes. Es ist gestern hier

die Frage aufgeworfen worden, auch ist sie heute schon mal angeklungen, warum nur ein Standort untersucht wird, warum nur Gorleben. Dr. Randl ist gefragt worden, ob das evtl. eine politische Entscheidung gewesen ist, er hat diese Frage nicht beantworten können. Er hat vielmehr gesagt, daß bei der Bundesregierung mehrere Standorte in Aussicht genommen waren, wir wissen, daß auch Gorleben darunter war. Wir wissen aber andererseits auch, daß an den drei vorhergehenden Standorten der Widerstand der Bevölkerung sehr stark war und im Oktober 1976, d.h. etliche Monate vor Standortbekanntgabe der Landesregierung, hat in der Landesregierung mit Ministerpräsident Albrecht ein Gespräch stattgefunden mit Vertretern verschiedener Bürgerinitiativen der damaligen Standorte. Und daß die ziemlich aufgebracht waren und beängstigt, ist ja verständlich. Und ich nehme an, das kann ich nicht nachvollziehen, aber daß Ministerpräsident Albrecht vielleicht so in einem letzten Akt, um diese Leute abzuwehren, gesagt hat, ich zitiere nicht wörtlich - nur sinngemäß, nun regen Sie sich mal bloß nicht auf, wir haben ja auch noch den Landkreis Lüchow-Dannenberg. Der Landkreis Lüchow-Dannenberg wurde also dann im Februar 1977 gewählt, man hat sich offensichtlich versprochen, man hat erwartet, daß hier kein Widerstand sein wird, und insofern möchte ich die Behauptung hier aufstellen, daß nicht wissenschaftliche Kriterien zugrunde gelegt worden sind, sondern daß es eine reine politische Entscheidung der Landesregierung gewesen ist. Das zu dem gestrigen Exkurs.

Ich möchte jetzt noch an Herrn Wosnik eine Frage stellen und eine an Herrn Dr. Becker-Platen, das schließt vielleicht an das an, was mein Vorredner, Herr Pfeifer, gesagt hat. Herr Wosnik, Herr Dr. Becker-Platen, Sie sind zwei Herren, hier im Landkreis beschäftigt, mit

denen ich sehr oft die Ehre habe, mal zu sprechen. Herr Wosnik, Sie haben wiederholt geäußert, daß im Salzstock Gorleben unbedingt Strecken aufgefahren werden müssen, das hat sich ja in diesen zwei Tagen hier auch bewahrheitet, um die endgültige Eignung oder Nichteignung für ein Endlager feststellen zu können. Ich möchte die Frage an Sie stellen, wenn dieser Salzstock erkundet ist, so wie man es sich vorstellt, Auffahren von Strecken, was gedenkt man dann zu tun, wenn es sich herausstellen sollte, daß der Salzstock nicht geeignet ist? Frage an Dr. Becker-Platen. Herr Dr. Becker-Platen, Sie haben wiederholt gesagt, der Salzstock Gorleben ist auf alle Fälle geeignet für schwach- und mittelaktiven Müll. Worauf begründen Sie diese Annahme und meine Frage deswegen, Ansprache an beide Herren, heißt das, daß, wenn der Salzstock Gorleben für hochaktiven Müll nicht geeignet sein sollte, der schwach- und mittelaktive Müll auf alle Fälle hineinkommt? Da hätte ich jetzt gerne eine Antwort, bevor ich weiterfrage.

Prof. Haber: Bitte sehr, Herr Wosnik.

Wosnik: Frau Fritzen, zur Frage, was also geschehen muß, wenn sich nach der untertägigen Erkundung herausstellen sollte, daß der Salzstock für die Endlagerung ungeeignet ist. Dann bleibt uns natürlich nichts anderes übrig, als auf einen anderen Standort auszuweichen.

Frau Fritzen: Also, meine Frage ist nicht ganz eindeutig beantwortet worden. Was gedenken Sie denn zu tun mit dem Salzstock, nicht, was gedenken Sie zu tun mit einem anderen Salzstock, mit dem Salzstock von Gorleben?

Wosnik: Notwendig wäre, daß dann die vorhandenen Schächte verfüllt werden. Bis zum Salzspiegel kann man dies mit Salz machen. Darüber müßte man natürlich dann, ent-

sprechend dem vorhandenen Deckgebirge, andere Schichten einbringen. Es empfiehlt sich, einen Tonstopfen oder ähnliches zu setzen.

Frau Fritzen: Herr Wosnik, halten Sie es tatsächlich für möglich oder für sinnvoll, daß dann diese gesamten Grubengebäude wieder mit dem herausgeholt Salz verfüllt werden oder halten Sie es eher für wahrscheinlich, daß mittel- und schwachaktiver Müll eingelagert wird?

Wosnik: Falls das Bergwerk aufgegeben werden muß, so brauchen meiner Meinung nach nicht sämtliche Strecken, die wir da unten aufgefahren haben, verfüllt zu werden. Das ist bei normalen Salzbergwerken auch nicht der Fall und da wir ja dann hier kein Endlager einrichten wollen, ist dies also auch nicht nötig. Die Wahrscheinlichkeit, daß zumindest leicht- und mittelaktiver Müll nicht eingelagert werden kann, ist sehr gering. Ich persönlich, da kann ich jetzt nur meine persönliche Meinung sagen, würde dann sagen, man sollte, wenn man schon die Investitionen gemacht hat, den Salzstock auch für diese Zwecke nutzen, aber das entscheidet jemand anderer, und Sie wissen ja, was Herr Hauff hier im Landkreis geäußert hat.

Frau Fritzen: Ja, danke schön, Herr Wosnik. Jetzt möchte ich von Herrn Dr. Becker-Platen noch einmal hören, wie er sich das vorstellt?

Dr. Becker-Platen: Frau Fritzen, ich habe mit Sicherheit nicht gesagt, daß mit Sicherheit schwach- und mittelaktiver Abfall hier eingelagert werden kann, ich habe mehrmals gesagt, und das betone ich und wiederhole es jetzt auch ausdrücklich, daß mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ein so großer Salzstock, wie der Gorlebener, geeignet

sein wird für die Aufnahme von schwach- und mittelaktiven Abfällen, daß die letzte Gewißheit aber erst die untertägige Erkundung geben kann. Etwas anderes habe ich nie gesagt.

Frau Fritzen: Herr Dr. Becker-Platen, Sie sind eigentlich immer davon ausgegangen, auch wenn Sie vielleicht nicht "mit letzter Sicherheit" gesagt haben, aber davon ausgegangen, daß der Salzstock für schwach- und mittelaktiven Müll geeignet ist. Ich möchte jetzt auf das kommen, was ich mit diesen Fragen bezwecke. Meine Herren vom Bundesforschungsministerium, meine Herren, die hier arbeiten als Wissenschaftler, genau da hört nämlich die Glaubwürdigkeit des Bürgers auf in die Aussagen von Politikern und in die Aussagen von Wissenschaftlern. Ich möchte zum Schluß jetzt nur eine Bemerkung machen, die vielleicht am Präsidium nicht so gern gesehen wird, aber da es der letzte Beitrag meinerseits für heute sein wird, möchte ich als Betreffende der Bürgerinitiative Umweltschutz Prof. Grimmel recht herzlich danken, weil er einer der ersten Wissenschaftler war, der den Mut hatte, trotz vieler Anfechtungen an die Öffentlichkeit zu treten und dem wir es letzten Endes zu verdanken haben, daß diese Kontroverse, diese Diskussion hier im Landkreis aufgeflammt ist und letzten Endes auch die Möglichkeit gegeben hat, diese zwei Tage Anhörung hier durchzuführen. Schönen Dank an alle.

Dr. Ziegler: Herr Prof. Haber läßt sich einen Augenblick entschuldigen, er muß seinen Termin etwas verändern, weil er merkt, daß die Diskussion noch etwas dauern wird. Gestatten Sie, daß ich nun Herrn Wollny das Wort erteile. Herr Wollny, bitte.

Wollny: Eigentlich sind ja einige Fragen, die ich stellen wollte, schon beantwortet worden, da werde ich also diese Fragen nicht stellen. Aber eine Frage von gestern, die liegt mir noch so schwer auf der Seele, die ist heute immer noch nicht beantwortet worden. Eignet sich überhaupt ein Salzstock für hochradioaktiven Müll? Das ist mir noch nicht beantwortet worden, das möchte ich mal wissen. Wer kann mir diese Frage beantworten von den Wissenschaftlern?

Dr. Ziegler: Ich sehe, Herr Grimmel möchte die Frage ergänzen.

Prof. Grimmel: Ich möchte verweisen auf den Bericht "Global 2000", erstellt vom US-Außenministerium und dem Council of Environmental Quality; daran haben 150 Wissenschaftler mitgearbeitet, auch Geologen; die sind zu dem Ergebnis gekommen, daß bisher in keinem Land der Erde eine Modellvorstellung für eine befriedigende Beseitigung radioaktiver Abfälle aller Art, auch schwach- und mittelaktiver Abfälle, besteht.

Wollny: Danke schön. Dann habe ich eine Frage, wann ist der früheste Zeitpunkt, an dem man feststellen kann, daß sich der Salzstock Gorleben überhaupt für hochradioaktiven Müll eignet? Wie lange dauert das, wie lange dauert die Forschung?

Dr. Ziegler: Herr Röthemeyer versucht es.

Prof.

Röthemeyer: Vielleicht wäre es besser, wir würden diese Frage diskutieren, wenn auch die zukünftigen Planungen vorgestellt worden sind.

Wollny: Ja, ich habe gehört, das soll ungefähr bis zum Jahr 2000 dauern, bis vielleicht was eingelagert werden kann.

Dann habe ich eine Frage, wenn man da noch nicht sicher ist, daß das überhaupt geschehen kann, wie kann es dann möglich sein, daß man hier in Gorleben schon ein Zwischenlager bauen kann, wo man noch überhaupt gar nicht weiß, daß der Salzstock geeignet ist? Was nach meiner Meinung geschieht: wenn erst ein Zwischenlager herkommt und dann die Sache in Gorleben sich nicht eignet, dann wird man wohl noch 10 Zwischenlager hier herbauen und uns den Müll hier vor die Tür stellen zum Abklingen. Ich kann mir nämlich nicht vorstellen, wenn die DWK hier keine Wiederaufbereitungsanlage bauen wollte oder keine Konditionierungsanlage, daß man in diesen Bereich das Zwischenlager bringt und den Müll dann wieder durch ganz Deutschland nach Hessen oder irgendwo zurückkarrt. Die Gefährlichkeit dieser Transporte ist doch so groß, daß man dieses Risiko gar nicht eingeht. Ich bin dann der Meinung, daß man uns wegen dieser Frage vollkommen hinter's Licht führt und uns nicht die Wahrheit sagt.

Dr. Ziegler: Ich will versuchen, der Reihe nach vorzugehen. Punkt 1 war, warum Salz als Endlagermedium. Wer versucht darauf eine Antwort aus dem Kreis der Referenten? Herr Grimmel hat versucht, eine Antwort zu geben, aber es gibt auch Studien, die das Gegenteil belegen.

Prof. Venzlaff: Herr Grimmel, Sie wissen genau so gut wie ich, daß die Amerikaner in ihren Modellvorstellungen als erstes die Endlagerung in Salzstöcken vorgesehen haben. Sie wissen auch, daß mit der neuen Administration von Herrn Reagan die Mittel dafür schneller fließen werden, als vorher noch bei Präsident Carter, daß wahrscheinlich in diesem Jahr, sicher aber im nächsten Jahr, der Untersuchungsschacht in Carlsbad gebaut wird. Die anderen Länder, die Salz in ihrem Boden haben, die Holländer, die Dänen, die Bundesrepublik, die Polen und die

russischen Kollegen favorisieren das Salz im Gegensatz zu anderen Gesteinen. Daß natürlich Länder, die kein Salz haben, wie Schweden oder England, sich das Festgestein angucken, ist ganz klar, und auch im Festgestein geht die Endlagerung, das soll ja gar nicht bestritten werden, nur wir finden, daß in der Bundesrepublik die Salzoption die beste ist.

Prof. Haber: Herr Dr. Schwarze, bitte.

Dr. Ziegler: Entschuldigen Sie, ich sehe, daß Herr Bauer, der ein Gast-Wissenschaftler ist aus den USA, zu der eben gestellten Frage noch einen Beitrag, zu dem Komplex eine Antwort geben möchte.

Bauer: Ja, ich wollte nur über diesen Punkt sprechen, was in Amerika getan ist. Ich bin US-Vertreter hier in Deutschland, ich arbeite für das Office of Nuclear Waste Isolation in Ohio.

Ich bin jetzt bei der GSF, der Gesellschaft für Strahlen- und Umweltforschung; es ist ein Austausch zwischen Deutschland und USA. In Amerika wird jetzt ein Endlager betrachtet. Wir untersuchen jetzt noch sieben Standorte aus Salz, und von diesen wird einer gewählt. Wir untersuchen Salzbecken und auch Salzstöcke. Außerdem untersuchen wir Basalt, Basalt in Hanford-Washington, und auch Tuff in Nevada. Diese zwei Untersuchungen in Washington und Nevada sind auf Land, das dem DOE gehört, und darum brauchen wir keine staatliche Genehmigung von dem Staat. Für Salz, das ist alles auf nicht DOE gehörigem Land, da brauchen wir eine Genehmigung. Nächstes Jahr sollen wir drei Schächte bauen, einen in Basalt in Washington, einen in Tuff in Nevada und einen in Salz in einem Standort, der noch nicht gewählt ist. Aber Salz ist noch sehr interessant, wir haben keine Erkundungen, die sagen, daß es nicht

geeignet ist für ein Endlager. Ein Beispiel wird endlich gewählt von diesen dreien. Wir untersuchen auch Granit, das läuft auch. Wir sind in Amerika ganz glücklich, daß wir so viele Standorte haben, die wir untersuchen.

Prof. Haber: Noch zu dieser Frage, zu ...

RA Römmig: Ich habe noch mal eine Ergänzungsfrage an Prof. Venzlaff. Er hat ja eben gesagt, daß die Länder, die über Salz verfügen, Salz als das Medium ansehen, wo die Endlagerung richtig ist. Von seinem amerikanischen Kollegen hören wir, daß nicht nur Salz untersucht wird, sondern in ganz unterschiedlicher und vielfältiger Art und Weise. Warum wird das denn bei uns nicht gemacht? Und diese Frage muß man auch dann noch stellen, wenn hier lediglich nur ein Salzstock untersucht wird, in Amerika sind es schon sieben.

Prof. Haber: Ich muß um Entschuldigung bitten, ich kann gelegentlich nicht unterscheiden, ob eine Wortmeldung noch zu diesem Thema gehört, was natürlich dann kommen soll, oder ob er mit auf die Liste will. Das war eben dieses Mißverständnis, ich bitte um Entschuldigung. Wird hierzu noch etwas gesagt? Bitte sehr.

Prof. Venzlaff: Die Antwort darauf ist ganz einfach und kurz. Es hat von allen Landesregierungen der Bundesrepublik bisher nur die Landesregierung von Niedersachsen einen einzigen Standort zur Untersuchung freigegeben. Wir können keinen anderen untersuchen wegen der herrschenden Gesetze.

Ich will gerne antworten. Ich sagte vorhin schon, es ist eine Endlagerung im Salz möglich, es ist auch eine Endlagerung in festen Gesteinen möglich oder in den gestern schon mal zitierten tiefen Bohrlöchern. Endlagerung ist auch im Meer möglich, aber man kann doch nicht einerseits für die Fische in der Elbe kämpfen und auf der anderen Seite für die Endlagerung im Meer sprechen.

Kollert:

Herr Venzlaff, Sie haben mich mißverstanden. Ich meinte, es geht nicht um die Möglichkeit, Endlagermedien zu benennen, sondern es geht ja hier heute auch um die Frage der weitestgehenden Sicherheit und der optimalen Auswahlverfahren.

Prof. Venzlaff:

Dazu will ich gerne antworten. Man muß sich eines klar vor Augen halten, die Endlagerung in Salz und die Endlagerung in Festgesteinen, worunter ich jetzt alle Festgesteine, also Granit, Basalt und Tuff zusammenfasse, haben einen ganz grundsätzlichen Unterschied. Die Endlagerung im Salz geht davon aus, daß, wenn die Endlagerprodukte dort richtig versiegelt sind, sie so lange eingeschlossen bleiben, wie der Salzstock besteht, und das sind Größenordnungen, die erheblich in geologische Zeiten reichen. Die Endlagerung im Festgestein wird in allen darüber angestellten Untersuchungen als offenes System behandelt. Man geht davon aus, daß, so tief man auch lagert, eine geringe Wassermenge fließt durch, sie löst in sehr langer Zeit die Behälter auf, sie transportiert die Abfallstoffe über lange Wege bis an die Oberfläche, unterwegs zerfällt sehr viel von dem radioaktiven Abfall oder er bleibt hängen im Gestein, und das, was rauskommt, ist ein sehr kleiner Prozentsatz, aber alle Rechnungen gehen davon aus, daß was rauskommt. Und jetzt ist es ein Unterschied, ob man nun, je nach Rechenart, ob man da sagt nach 200.000 Jahren, nach 500.000 Jahren oder nach 1. Mill. Jahren. Aber der fundamentale Unterschied ist, Salz - geschlossenes System, Festgestein - offenes System, und deshalb würde ich als Geologe das Salz bevorzugen.

Prof. Haber:

Ja, Herr Grimmel?

Prof. Grimmel: Ja, wenn das so ist, dann verstehe ich nicht, warum die Kanadier, die ja sowohl über ausgedehnte Granitvorkommen als auch über ausgedehnte, und tektonisch sehr stabile, flachgelagerte Salzvorkommen verfügen, sich für Granit entschieden haben und Salz gar nicht mehr untersuchen.

Prof. Venzlaff: Ich kann darauf antworten, aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten, weil sie das Salz dringend als Düngemittel für ihre Landwirtschaft schonen wollen.

Prof. Grimmel: Das kann nicht sein. Die Kanadier düngen doch sicherlich nicht mit Natriumchlorid. Die kanadischen Salzlagerstätten bestehen doch zum größten Teil auch aus Natriumchlorid und nicht aus Kalisalzen.

Prof. Haber: Herr Dr. Becker-Platen hat sich vorhin schon gemeldet, bitte.

Dr. Becker-Platen:

Zu Herrn Römmig noch, Herr Römmig fragte, warum wir z.B. nicht Basalt, Granit, Tuff oder andere Endlagermedien untersuchen. Wir untersuchen sie in der Bundesrepublik selber nicht, wir haben aber durchaus Zugang zu den Untersuchungsergebnissen, die in anderen Ländern gemacht werden. So sind wir z.B. beteiligt an den Untersuchungen in Schweden oder in der Schweiz und wir haben auch Zugang natürlich zu den Dingen, die in Holland und Amerika untersucht werden. Es ist also nicht so, daß wir alle Gesteine im eigenen Land untersuchen müssen, die Erkenntnisse über die Vor- oder Nachteile dieser Gesteine, die sind uns durchaus zugänglich über Verträge und Abkommen.

Prof. Haber: Herr Appel.

Dr. Appel: Das, was Herr Becker-Platen eben ausführte, ist sicherlich richtig, aber es kann dadurch der Eindruck ent-

stehen, als wenn diese umfangreiche internationale Zusammenarbeit oder der Kenntnisaustausch die Entscheidung für Salz in Deutschland beeinflußt hätte, das ist sicherlich nicht so, denn diese internationale Zusammenarbeit hat im gegenwärtigen Umfang erst eingesetzt, als die Entscheidung für Salz schon längst gefallen war. Und das, was zuerst gesagt wurde von Herrn Venzlaff, daß jedes Land das genommen hat, wovon am meisten da ist, und darin mit der Vorantreibung eines solchen Endlagers begonnen hätte, das trifft sicherlich den Kern am ehesten. Aber wenn man diesen Entscheidungsgang vergleicht mit dem Auswahlverfahren von Gorleben, also für einen bestimmten Standort, dann gibt es bedenkliche Parallelen.

Prof. Haber: Herr Dr. Hirsch, bitte.

Dr. Hirsch: Ich möchte doch noch einen Punkt aufgreifen, über den jetzt die Diskussion hinweggegangen ist, aber das möchte ich doch noch ansprechen, daß hier gesagt wurde, ein Salzstock ist ein geschlossenes System, und wenn der radioaktive Abfall da drinnen ist, dann bleibt er drinnen, und zwar komplett. Können Sie mir dann auch sagen, Herr Prof. Venzlaff, mit welchen Instrumentarien Sie feststellen, daß dieses System für die erforderlichen Zeiträume ein geschlossenes System bleibt?

Prof. Venzlaff: Es ist ja so, wenn der Salzstock zum Bergwerk ausgewählt worden ist und die Abfälle dort eingelagert werden, ist das praktisch die gefährlichste Zeit des ganzen Betriebes. Danach wird es versiegelt, die Wärme kühlt ab und das, was uns eigentlich wirklich stört im Endlagerbergwerk, nämlich die Wärme, verschwindet langsam und der alte Zustand des Salzstockes kehrt wieder her.

Dr. Hirsch: Also, entschuldigen Sie, wenn man Sie so völlig sicher Ihre Aussagen machen hört, dann stellt sich doch die Frage, warum dann noch das ganze Standorterkundungsprogramm, wenn Sie das schon so wissen?

Prof. Venzlaff: Herr Hirsch, so können Sie nicht argumentieren. Ich habe nur von dem Endlager gesprochen, wir haben noch kein Endlager und ob Gorleben ein Endlager wird, daß ist das, was wir untersuchen.

Dr. Hirsch: Aber Sie wissen heute schon, daß Salz günstig ist.

Prof. Venzlaff: Ja, das weiß ich. Das Untersuchungsprogramm läuft doch nicht zur Untersuchung, ob Endlagerung im Salz möglich ist, sondern um die standortspezifischen Daten für einen Sicherheitsbericht zu schaffen.

Prof. Haber: Herr Grimmel, Sie sind der Übernächste.

Dr. Hirsch: Ihre Aussage, Herr Venzlaff, war ja vorhin völlig kategorisch, Ihre Aussage hat sich ja auf alle Salzstöcke bezogen und daher auch auf den Salzstock Gorleben. So wie es vorher bei Ihnen rausgekommen ist, war es eine kategorische Aussage, "Salzstöcke sind geschlossene Systeme". Vielleicht habe ich Sie mißverstanden, dann sollten Sie das aber klar machen, weil es vielleicht auch andere Menschen hier mißverstanden haben.

Prof. Venzlaff: Herr Hirsch, das will ich gerne tun, dann habe ich mich falsch ausgedrückt und bitte um Entschuldigung. Ich habe nicht gesagt und bin weit entfernt davon, zu behaupten, daß jeder Salzstock für die Einlagerung radioaktiven Mülls geeignet ist. Ich meine, wenn ein geeigneter Salzstock gefunden ist, dann ist er ein sicheres Endlager.

Prof. Grimmel: Wenn ich kurz ergänzen darf zum "geschlossenen System".

Zitat: "Ist in einem Zeitraum bis zu  $10^6$  Jahren unter lagerstättengenetischen, tektonischen und gebirgsmechanischen Aspekten ein Eindringen von Salzlösungen in Salzdiapiren theoretisch möglich? Die Antwort muß aufgrund sämtlicher bisher bekannter Fakten ein Ja sein!" sagt Herrmann. Also kein geschlossenes System.

Prof. Haber: So, Herr Dr. Schwarze, ich glaube, jetzt sind Sie dran, nachdem Sie schon einmal den Versuch gemacht hatten.

Dr. Schwarze: Alternative Fragen, genau zu diesem Thema. Ich hätte gerne als Ergebnis der Gespräche heute eine Antwort, die erstens öffentlich und zweitens so weit wie möglich verbindlich ist zu der Frage, warum Sie hier und nur an diesem Standort weitermachen? Und im Sinne des Vertrauens gegenüber der Öffentlichkeit kommt es auf die Verbindlichkeit dieser Aussage an. Ich habe mir dazu fünf Alternativen überlegt, warum Sie hier weitermachen können. Ich wäre Ihnen dankbar, wenn Sie eine davon bestätigen oder eine sechste hinzufügen würden.

1. Dieser Salzstock ist immerhin so sicher, daß weitere Untersuchungen an anderen Standorten nicht nötig sind. Dann wäre das Ziel nur noch, zu erkunden, wie eine Einlagerung räumlich zu begrenzen ist.
2. Wir wissen noch nicht, wie sicher dieser Salzstock ist, aber wir wissen sicher, daß andere Salzstöcke keine besseren Bedingungen, keine grundsätzlich anderen und keine besseren Bedingungen bieten als dieser. Das wäre die zweite.
3. Wir wissen es noch nicht, aber wir machen immerhin hier weiter, weil alternativ mehrere Erkundungen unvertretbar teuer werden, vielleicht auch politisch unvertretbar teuer werden.
4. Wir wissen es zwar nicht, aber wir können immerhin schwach- und mittelradioaktive Stoffe lagern und halten deswegen an dem Projekt fest, weil wir die Frage, wo hochradioaktiver Abfall gelagert wird, jetzt ausklammern, möglicherweise den hochradioaktiven Abfall später wegbringen.

5. Wir wissen es nicht, aber wir haben eine Möglichkeit, hochradioaktive Abfälle so weit zu konditionieren, bis sie unter allgemeinen salzspezifischen Bedingungen einzulagern sind, wenn sie so konditioniert sind.

Ich hatte mir sogar überlegt, daß in diesen fünf Alternativen eine mögliche Antwort gefunden werden müßte, aber möglicherweise ist es ja eine sechste.

Prof. Haber: Vielen Dank für die interessante Aufstellung dieser Gründe, über die bestimmt nachzudenken ist.

Dr. Schwarze: Moment, ich wollte nicht, daß darüber nachgedacht wird, sondern ich meine, daß wir zum jetzigen Zeitpunkt der Untersuchungen und aufgrund der Aufwendigkeit dieser Tagung heute einen Anspruch auf dieses Ergebnis haben.

Prof. Haber: Ich weiß nicht, ob wir befugt sind, darüber zu befinden.

Dr. Schwarze: Ich will hinzufügen, es gibt wieder zwei Alternativen, die eine ist, daß die Politiker diese Frage zu entscheiden haben. Aber selbst wenn das so wäre und eine offizielle Entscheidung nicht möglich ist, gibt es so einen Gedankengang der Geologen, der eigentlich hier vorgebracht werden sollte, auch wenn er sich mit der politischen Entscheidung nicht deckt.

Prof. Venzlaff: Ich halte es durchaus für möglich, daß sich geologische Gedankengänge nicht mit denen der Politiker decken. Ich möchte versuchen, die Frage zu beantworten. Herr Mauthe hat vorhin in seinem Vortrag nach dem Aufschrei gefragt, der in Hannover nicht gekommen wäre, als es hieß, Gorleben für ein Endlager zu untersuchen. Dieser Aufschrei ist nicht gekommen, Herr Mauthe, und ich beantworte damit auch Ihre Frage, Herr Dr. Schwarze, aus

vier Gründen. Einmal ist es ja eine Tatsache, die uns allen bekannt ist, daß die Abfälle da sind. Die Abfälle sind da und müssen irgendwo so verbracht werden, daß sie niemanden schädigen. Zum Zweiten: Niedersachsen hat die Untersuchung einer solchen Beseitigungsmöglichkeit angeboten, kein anderes Bundesland hat es angeboten. Zum Dritten: Wie gestern ausgeführt worden ist, sprach zum Zeitpunkt der Auswahl nichts gegen den Salzstock von Gorleben, wo wir sofort sagen könnten, den aber nicht. Es gibt eine ganze Reihe von Salzstöcken, da sagen wir sofort, den aber nicht. Gorleben gehört nicht dazu. Und zum Vierten, wie ich vorhin schon sagte, in vielen Ländern sind viele, viele Vorarbeiten durchgeführt worden, die bewiesen haben, daß die Endlagerung in Salz möglich ist.

Nun haben wir unsere Untersuchungen begonnen und haben gute und schlechte Eigenschaften gefunden. Wir haben z.B. die Rinne gefunden, wir haben auf der anderen Seite gefunden, daß die Rinne in ihrem Tiefsten mit versalztem Wasser gefüllt ist, das sich wahrscheinlich nicht, möglicherweise ganz langsam bewegt. Diese Untersuchungen werden weitergeführt, aber es hat erstmal noch keinen Einfluß darauf, mit den Untersuchungen aufzuhören. Wir haben zum Zweiten bei den Tiefbohrungen Lauge gefunden in drei oder vier Bohrungen. Das ist nicht schön, wenngleich es in allen Salzstöcken vorkommt, aber es gehört sicher nicht zu den Eigenschaften, die einen Salzstock besser machen. Auf der anderen Seite haben wir aber gefunden, daß diese Laugevorkommen abgeschlossene Systeme sind und daher zur Zeit nicht besorgniserregend sind. Wir haben durch die erste Konstruktion des Salzstockinnenbaues die Vorstellung gewonnen, daß wir eine Überfaltung haben, also einen aufgetragenen Luftsattel und ein Wiedereintauchen in  $NA_1$ , dadurch verringert sich automatisch die Mächtigkeit des  $NA_1$  im Kern. Das ist kein guter Befund.

Wir haben den guten Befund, daß wir keine Kulissenfaltungen haben, sondern daß wahrscheinlich der Salzstock in seinem zentralen Kern einfach gebaut ist. So kommt ein Befund zum anderen und wir sitzen ja heute hier, um über Zwischenergebnisse zu beraten und wir Kollegen von der Bundesanstalt, die vielen Disziplinen, die vielen Kollegen in den anderen Instituten, die in diese Arbeit eingeschaltet sind, haben Ihnen gestern und heute vorgeführt, mit welcher Genauigkeit und welcher Gewissenhaftigkeit sie an diese Arbeit gehen, an die Untersuchung des einzigen freigegebenen Standortes. Und wenn Sie an diesen Untersuchungen etwas auszusetzen haben und wenn Sie irgendwas anders gemacht haben wollen, kommen Sie zu uns und diskutieren Sie mit uns. Wir sind offen für alle diese Vorschläge und werden sie in unsere Berechnungen einbeziehen, aber nehmen Sie uns bitte ab, daß wir nicht den Salzstock Gorleben gesunderbeten wollen. Wir wollen ein geologisches System untersuchen, ob die Möglichkeit besteht, die bestehenden Abfälle einzulagern oder nicht. Nur das ist das Ziel und wenn wir da zu der Meinung kommen, daß das nicht geht, dann werden wir auch der PTB nicht vorschlagen, hier ein Planfeststellungsverfahren anzustellen und ich möchte den Politiker sehen, der sich darüber hinwegsetzen könnte.

Wollny:

Ich habe nur eine Frage an Herrn Prof. Venzlaff. Darf ich Ihnen eine Frage stellen? Sie haben hier die ersten beiden Sätze genannt, die haben mich dermaßen hochgejagt, daß ich beinahe weggegangen wäre. Sie haben gesagt, als in Niedersachsen der Ministerpräsident Gorleben genannt hat, da ist kein Aufschrei gekommen. Hätten Sie es gewagt, 1976, vor der Landtagswahl in Niedersachsen, hier Gorleben zu benennen, dann hätten Sie den Aufschrei gekriegt, aber den haben Sie erst nachher gesagt, wo die Wahl vorbei war. Da kam der Aufschrei nicht mehr, das ist schon möglich, weil wir nämlich dann keine Meinung mehr haben durften.

Prof. Venzlaff: Ich bin mißverstanden worden, ich habe nur zitiert, was Herr Mauthe vorhin gesagt hat. Herr Mauthe hat gesagt, er hätte erwartet, daß in der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, als Gorleben benannt wurde, ein Aufschrei gekommen wäre, etwa mit dem Inhalt, warum denn ausgerechnet Gorleben. Nur das habe ich gemeint, ich habe nicht hier vom Landkreis und von der Bevölkerung gesprochen.

Dr. Schwarze: Darf ich eine Zusatzfrage stellen? Herr Prof. Venzlaff, in Ihrer Antwort war im Grunde der Primat der Politik enthalten, das könnten wir gemeinsam für richtig halten, aber die Frage ist doch, welchen Rat würden Sie denn jetzt, welchen fachlichen Rat, an die Regierung geben, wenn es sich darum handeln würde, wirtschaftlich oder unwirtschaftlich weitere Standorte zu untersuchen? Würden Sie zu dieser Stunde überhaupt einen geben? Und dann, mit welcher Begründung?

Prof. Haber: Frau Fritzen.

Prof. Venzlaff: Darf ich gleich antworten? Ich oder Sie?

Prof. Haber: Ja, das weiß ich nicht.

Prof. Venzlaff: Nein, die Frage, einen oder mehrere Salzstöcke gleichzeitig zu untersuchen. Ich muß offen gestehen, daß sich da in meiner Ansicht ein Wandel vollzogen hat. Bevor Gorleben benannt war, war ich der Meinung, man sollte gleichzeitig mehrere Salzstöcke untersuchen, nur hat das natürlich zur Folge, einfach aus Kapazitätsgründen, daß die nicht so genau untersucht werden können. Wir haben jetzt bei der Untersuchung von Gorleben gesehen, daß Sachen, an die wir nie gedacht haben, ich denke nur an den steilen Zahn, der ist mit der neunzig-

sten hydrogeologischen Bohrung erst rausgekommen, also, daß man auf Probleme trifft, die weiterer Untersuchungen bedürfen, und das wäre, wenn wir jetzt bei drei Salzstöcken gleichzeitig angefangen hätten, wäre das dort auch so gewesen. Wir hätten dieses und jenes getroffen, was man weiter untersuchen müßte und es wäre dann etwas rausgekommen, das dreimal die Untersuchung, oder viermal die Untersuchung von Gorleben gehabt hätte und ich muß gestehen, da graust mir ein bißchen davor, wohl einfach vor dieser Fülle von Daten einerseits und auch vor dem Mangel an manpower. Es gibt nicht so viele mit Salz vertraute Geowissenschaftler in der Bundesrepublik, daß wir das tun können.

Frau Fritzen: Ja, ich habe zwar vorher gesagt, daß ich mich nicht mehr zu Wort melden werde, aber wenn ich Ausführungen höre wie die von Dr. Becker-Platen vorher oder die jetzt von Prof. Venzlaff, dann geht's mir so wie Herrn Wollny, dann gehe ich auch an die Decke. Sie haben beide gesprochen von dem Erfahrungsaustausch mit den Wissenschaftlern in anderen Ländern. Das nehme ich beiden ab, was ich aber nicht abnehme, ist, daß Sachen apriori hingestellt werden, wenn man dann nämlich mal nachforscht, stellt man fest, daß das nicht stimmt. Ein Beispiel: Im Sicherheitsbericht für das Zwischenlager ist zu lesen, daß in den USA auf langjährige Erfahrungen, wie die der Trockenlagerung, zurückgegriffen werden kann. Es handelt sich in der Bundesrepublik hauptsächlich um Brennelemente aus Leichtwasserreaktoren. Es gibt beim Kernforschungszentrum Karlsruhe eine Studie, die ist noch gar nicht alt, wo die Erfahrungen aus Amerika drinstehen. Da ist zwar von Schwerwasser-, von Druckwasserreaktoren die Rede, aber da ist nicht in einem einzigen Fall die Rede von Erfahrungen mit Leichtwasserreaktoren. Und genau da fängt unsere Kritik an.

Prof. Haber: Wir haben ja hier noch ein Referat und ich würde vorschlagen, daß wir an dieser Stelle das noch hören von Herrn Pitz, und zwar deswegen, weil das nämlich auch viele der Fragen betrifft, die gerade hier jetzt diskutiert worden sind. Nach dem Referat wollen wir vielleicht doch zu einem gewissen Schluß kommen und dann kann noch weiter diskutiert werden, solange hier das Licht noch brennt. Herr Pitz, ja?

Dipl.-Ing. Pitz: Referat: Weiteres Programm der Erkundung

Über das bisher durchgeführte Erkundungsprogramm und über die Ergebnisse dieses Programmes ist gestern und heute ausführlich berichtet worden. Wertvolle Erkenntnisse konnten gesammelt werden. Wir wissen heute gut Bescheid über so wichtige Dinge wie

- Aufbau des Deckgebirges,
- Teufenlage des Salzspiegels,
- Mächtigkeit und Beschaffenheit der Salzschieben, vor allem im Randbereich des Salzstockes.

Diese Erkenntnisse betreffen also hauptsächlich die äußere Umhüllung des Salzstockes.

Dagegen ist der innere Aufbau des Salzstockes, vor allem seine Falungsstruktur, weitgehend unbekannt. Erfahrungsgemäß sind Salzstöcke im Inneren so kompliziert, daß sie von der Tagesoberfläche her nicht mit dem erforderlichen Detaillierungsgrad erkundet werden können.

Wollte man ein normales Bergwerk bauen, d.h. eines, welches der Gewinnung von Rohstoffen dient, könnte man wahrscheinlich jetzt schon abschätzen, ob ein lohnender Abbau eingerichtet werden kann und mit dem Bau beginnen.

Ganz anders bei einem Endlagerbergwerk. Hier werden die untertägigen Hohlräume deshalb hergestellt, um darin Abfallstoffe über lange Zeiträume sicher zu lagern. Um diese Sicherheit, und sie hat absolute Priorität, auch gewährleisten zu können, genügt es eben nicht, ungefähr zu wissen was kommen könnte, sondern man muß dagewesen sein.

Der alte Bergmannsspruch "Hinter der Hacke ist es duster!" hat hier seine Grenze.

Dagewesen sein heißt, die Stellen des Salzstockes, wo später Einlagerungshohlräume eingerichtet werden sollen, durch horizontale Strecken

und Bohrungen so zu erkunden, daß durch Proben, die an Ort und Stelle gewonnen werden, der Nachweis der Sicherheit erbracht werden kann.

#### Anrede

Ich hoffe, ich habe deutlich machen können, daß der untertägige Aufschluß zur Erkundung eines Endlagerbergwerks unbedingt erforderlich ist. Er stellt einen zweiten Schritt dar, der sich folgerichtig an die Erkundung durch Bohrungen von der Tagesoberfläche her anschließt und der nun, nachdem diese Bohrungen ergeben haben, daß der Salzstock für die Endlagerung radioaktiver Abfallstoffe geeignet sein könnte, für die nächsten Jahre unsere Aufgabe sein wird.

Diese untertägige Erkundung besteht im wesentlichen darin, zwei Schächte abzuteufen, von denen einer, mit einem Lüfter ausgerüstet, zunächst nur dazu dient, die verbrauchten Wetter aus der Grube zu entfernen. Aus diesen Schächten heraus werden dann in einer Teufe von ca. 700 - 800 m horizontale Strecken vorge- trieben und aus diesen Strecken fächerförmig Bohrungen ange- setzt, die bis an die Grenzen des zu erkundenden Bereiches des Salzstockes gerichtet werden sollen.

Bei diesen Arbeiten werden alle von der Bergbehörde des Landes Niedersachsen erlassenen Sicherheitsvorschriften strengstens beachtet.

### Anrede

Die einzelnen Schritte der geplanten Maßnahmen sehen nun wie folgt aus:

Das Abteufen der Schächte erfolgt nach der Erstellung einer Schachtvorbohrung, mit welcher die Gebirgsbeschaffenheit im Bereich des abzuteufenden Schachtes genau erkundet worden ist. Aufgrund der Ergebnisse dieser Bohrung und parallel dazu angestellten gebirgsmechanischen Untersuchungen wird eine genaue Planung durchgeführt, welche vor der Ausführung von einer Fachbehörde - der Bergbehörde - zu prüfen und zu genehmigen ist. Mit der Durchführung der Schachtteufarbeiten wird eine erfahrene Bergbauspezialgesellschaft beauftragt.

Aufgrund der Deckgebirgsbeschaffenheit kann schon in diesem frühen Stadium der Planung gesagt werden, daß die Schächte im Gefrierverfahren abgeteuft werden müssen. Dabei wird um den geplanten Schachtabteufort herum ein Kranz von Bohrlöchern bis ca. 50 m unterhalb des Salzspiegels hergestellt. In diese Bohrlöcher werden Rohre eingebaut, durch welche - ähnlich einer Tiefkühltruhe - ein Kälteträger gepumpt wird. Dadurch entsteht ein zylinderförmiger Körper gefrorenen Gebirges, der dieses sowohl standfest macht als auch das Eindringen von Wasser oder Sole wirksam verhindert. Im Schutze dieses Gefrierkörpers kann gefahrlos ein Schacht niedergebracht werden. Der Schacht wird in seinem Gefrierteil wasserdicht ausgebaut. Die Schachtausbausäule ruht dabei auf einem im festen Steinsalz angeordneten Fundament und ist sandwichartig aufgebaut.

(Dia 1)

Einem während der Teufphase abschnittsweise eingebrachten vorläufigen Ausbau folgt ein dichtgeschweißter Stahlblechzylinder, welcher mit dem vorläufigen Ausbau durch eine Zwischenschicht aus bituminösem Material verbunden ist. Zum Schluß wird der gebirgsdruckaufnehmende sogenannte endgültige Ausbau eingebracht. Dieser besteht aus einer Stahlbetonsäule, welche mittels Gleitschalung von unten nach oben eingebaut wird.

Schächte dieser Ausführung sind bereits mehrfach, sowohl für den Kali- und Steinsalzbergbau als auch für den Steinkohlenbergbau an Ruhr und Saar, ausgeführt worden. Sie haben alle gemeinsam einen trockenen und weitgehend wartungsfreien Schacht. Sie stellen das Beste dar, was die weltweit führende deutsche Schachtbautechnik z.Z. zu bieten hat.

Die beiden Schächte werden mit einer Strecke verbunden, um eine durchgehende Belüftung sicherzustellen. Aus dieser Strecke heraus wird der Salzstock, vornehmlich in seiner Längserstreckung, durch Strecken erkundet.

Der Streckenvortrieb wird entweder nach alter Tradition: Bohren - Schießen - Laden oder neuzeitlich: maschinell schneidend ausgeführt. Das sicherheitstechnisch günstigste Verfahren ist noch durch umfangreiche Versuchsreihen zu ermitteln. Jeder Streckenauffahrer wird durch eine Kernbohrung vorerkundet. Auf diese Weise ist das Salzgebirge, in welchem eine Strecke angelegt werden soll, schon vorab bekannt. Schwierige Gebirgspartien, beispielhaft seien erwähnt: Anhydrit und Kaliflöze, können dann entweder durch Verlegen der Streckenführung ganz vermieden oder, wenn dies nicht möglich ist,

durch Anwendung besonderer Vorsichtsmaßnahmen entschärft werden.

Außerdem wird auch hier die Hochfrequenzmeßtechnik, über die Herr Nickel vorgetragen hat, wichtige zusätzliche Daten liefern können.

Aus den Strecken heraus werden fächerartig Kernbohrungen niedergebracht. Diese können bis zu 1.500 m Länge erreichen und liefern einen lückenlosen Aufschluß mit dazugehörigen Proben, mit deren Hilfe das Salzgebirge beurteilt werden kann.

Bei den für die untertägige Erkundung zu errichtenden, über Tage sichtbaren Einrichtungen wird es sich um ortsveränderliche, leicht montier- und demontierbare Anlagen handeln. Ihr nicht endgültiger, provisorischer Charakter wird für jedermann ersichtlich sein.

Das beim Schachtabteufen und Streckenauffahren gelöste und geförderte Deckgebirgs- und Salzgestein muß zwischengelagert werden, mindestens solange, bis feststeht, was damit endgültig zu geschehen hat. Sollte es sich erweisen, daß der Salzstock Gorleben für die Einrichtung eines Endlagers für radioaktive Abfälle ungeeignet ist, so müssen die hergestellten Hohlräume wieder verfüllt werden. Dafür ist, wie jeder begreifen wird, das Originalmaterial am besten geeignet.

#### Anrede

Lassen Sie mich zum Schluß noch ein Wort über den Zeitbedarf sagen. Sie werden verstehen, daß das recht umfangreiche Werk nicht morgen beendet sein kann. Wenn wir davon ausgehen, daß bei einem günstigen

Verlauf die Schachtvorbohrungen Mitte 1982 beendet sein können, so ist nach einer Planungs- und Vorbereitungsphase von ca. 1 1/2 Jahren mit dem eigentlichen Schachtteufbeginn im Jahre 1984 zu rechnen.

Das Schachtteufen wird ca. 3 Jahre dauern, Streckenauffahren und Bohren ebenfalls mindestens 3 Jahre. Wir rechnen daher nicht damit, vor dem Jahre 1990 eine Aussage über die Eignung des Salzstockes machen zu können.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Pitz.  
 Mein Vorschlag ist, daß wir Herrn Prof. Haber vor seiner Abreise hören und daß ich dann die Sache weiterleite.  
 Herr Prof. Haber.

Prof. Haber: Meine Damen und Herren, vielen Dank, daß Sie Verständnis dafür haben, ich habe nicht damit gerechnet, daß es so lange dauert, denn es stand hier so nicht auf dem Programm. Ich will es aber ganz kurz machen, ich habe mir ein paar Dinge überlegt, die nicht unmittelbar zum Thema gehören, und zwar sind das folgende, daß wir natürlich, unter wir verstehe ich die Kommunität der Wissenschaftler, auch noch andere Überlegungen angestellt haben über die Entsorgung. Das schönste wäre natürlich, darüber haben wir auch schon Untersuchungen angestellt, **den ganzen Quatsch auf die Sonne zu schicken, da wären wir ihn los.** Nun, dort gehört er auch hin und dann wäre es auch völlig ungefährlich, die Sonne kann man nicht verseuchen, weil sie ja schon radioaktiv ist. Wir bekommen ja auch schon einen Teil davon ab durch den Teil der Höhenstrahlung, der von der Sonne stammt. Aber dem steht eines entgegen, daß unsere Weltraumtechnik hierfür noch nicht sicher ist. Wenn beim Start, beim Abschub etwas passiert und die Ladung fällt runter, dann ist die Sache wirklich schlimm.

**Eine zweite Möglichkeit, die man in bestimmten Kreisen untersucht, das sind die Tiefseespalten. Denken Sie bitte nicht an die Verseuchung des Meeres,** das hat einen anderen Hintergrund, einen geologischen Hintergrund, dort wird nämlich die Erdkruste aufgesaugt, die oberste Schicht des Meeresbodens rutscht dort hinein und wird dann Teil einer großen Walze, die dann in den Erdmantel hineinreicht und das kommt an einer anderen Stelle nach 200 Mill. Jahren wieder heraus. Diese Überlegungen sind auch noch nicht restlos abgeschlossen.

Und eine dritte Möglichkeit wäre die Antarktis, und da müßten sich eigentlich alle Länder der Welt zusammentun. Ich habe gerade heute in der Mittagsstunde mit einem Herrn darüber gesprochen, der sich gerade sehr stark mit der Geologie und der Thermographie und der Geothermie der Antarktis beschäftigt. Das Eis ist dort sehr alt und wir können ja auch noch ein Stück in den antarktischen Fels hinein. Der antarktische Kontinent ist auch unter all den Kontinenten derjenige, der sich nach den nackten Vorstellungen am wenigsten bewegt. Das wollte ich sagen, daß also diese Überlegungen immer noch angestellt werden, die sind bisher, eben für kurze Zeit, verworfen worden. Deswegen sitzen wir hier auf diesem Problem.

Und das letzte, was ich sagen möchte. Ich habe schon oft solche Diskussionen mitgemacht, zum Teil auch schon geleitet, es dreht sich da weniger um die Entsorgung, als um die Kernkraft überhaupt. Und ich muß sagen, daß ich eine so disziplinierte und sinnvolle echte Diskussion noch nie erlebt habe. Ich habe sehr viel gelernt und ich finde, daß Sie mit Ihrer Bürgerinitiative in der Tat imstande sind, Ihre Probleme ordentlich und sinnvoll darzustellen. Ich habe schon schlimme Sachen erlebt auf dem Gebiet, daß solche Versammlungen echt einfach geplatzt sind. Ich finde, daß Sie alle, trotz der Heftigkeit des Anliegens, eine bewundernswerte Disziplin an den Tag gelegt haben, und Sie sind einige der ganz wenigen, die den Weg gefunden haben und wissen, daß solche Überlegungen, solche Gespräche in einen Saal gehören und nicht auf die Straße. Ich bedanke mich herzlich, daß ich bei Ihnen sein durfte.

Dr. Ziegler: Ich glaube, wir alle haben Herrn Prof. Haber zu danken, daß er sich der Mühe unterzogen hat, uns für diesen

langen Tag zur Verfügung zu stehen, aufmerksam zuzuhören, die Diskussion zu leiten und zu strukturieren und zum Schluß noch uns einen Ausblick aus seiner Sicht zu geben. Herzlichen Dank, Herr Prof. Haber.

Prof. Haber: Nur weil Sie sagten, daß das Eis nicht schmelzen würde, Moment, das wollte ich nicht auf mir sitzen lassen, daß das Eis nicht schmelzen würde. Da ist nun folgendes, wir können an dem Eis die Altersbestimmungen feststellen und können dabei uns bestimmte Urteile bilden, wie stabil dort die Geologie ist.

Ganzer: Herr Haber, Sie haben gerade ein Lob an die Bürgerinitiative gegeben. Ich wäre Ihnen sehr dankbar, wenn Sie uns eine Anzeige mit unterschreiben würden, daß wir zu denjenigen gehören, die wir uns um eine sachliche und faire Diskussion bemühen. Nur Ihre Unterschrift.

Prof. Haber: Das werde ich sehr gerne tun. Freilich muß ich sie vorher durchlesen, ich muß ja wissen, was ich unterschreibe. Wenn wir es so ausdrücken, ich identifiziere mich mit der Sauberkeit der Durchführung der Diskussion, jederzeit. Das brauche ich nämlich auch an vielen anderen Orten, das würde ich sehr gerne tun.

Dr. Ziegler: Wir wollten uns jetzt zunächst verständigen, wie wir weiter vorgehen. Ich habe hier noch eine Rednerliste von, ich darf kurz vorlesen, Hirsch - Gartow, Ganzer, Grimmel, Frau Scharmer, Frau Knoll, Herr Kollert, Frau Fritzen, Herr Janning und Herr Scharmer. So lang ist meine Rednerliste und es kommen wahrscheinlich Fragen hinzu, zu dem Beitrag von Herrn Pitz, und wir müssen irgendwann auch mal ein Schlußstatement machen.

Scharmer: Also, ich würde es doch begrüßen, auch wenn Prof. Haber jetzt wegen anderer Termine weg muß, daß doch Referenten und Angehörige verschiedener Institutionen, Regie-

rungsformen, doch noch aushalten könnten, nämlich wir haben uns ja von unserer Seite aus um dieses Thema bemüht, es war ernst genug, und es mußte auch jeder wissen und es war einkalkuliert, daß das etwas Zeit in Anspruch nehmen würde, unter Umständen eben über die angegebene Zeit hinaus. Das würde ich als ein faires Verhalten betrachten und auch in dem Sinne, was Prof. Haber gesagt hat, nämlich, vielleicht haben wir doch noch einiges, was wir auch noch gerne gehört hätten.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Scharmer.

(Bandwechsel der Tontechniker)

Prof. Duphorn: ... und speziell für das Quartär mit hinreichender Sicherheit quantitative Abschätzungen für die Abwanderung aus der Randsenke und dem Aufstieg im Salzstock zu geben. Und zwar deshalb nicht, weil die quartären Schichten weitgehend in ihrer Lagerung gestört sind. Um diese Bewegungen festzustellen, brauchen wir einen möglichst ungestörten Leithorizont von großer Verbreitung. Da gibt es nur einen einzigen und das ist die Talsohle des alten Elbeurstromtales, die etwa 15 - 20.000 Jahre alt ist. Auf die haben wir uns also konzentriert und ich habe vorhin schon im Vortrag gesagt, daß die halokinetischen Bewegungen, die Salzwanderungen, die sicher noch stattgefunden haben, von anderen Störfaktoren überlagert werden, und zwar mehrfach überlagert werden, so daß es uns nicht möglich ist, bis jetzt jedenfalls nicht, diese Dinge fein säuberlich auseinander zu dividieren. Wir haben uns wirklich Mühe gegeben. Wir werden es auch weiter versuchen, das kann ich Ihnen versprechen, aber ich kann Ihnen nicht versprechen, ob es uns möglich sein wird, zu diesem Ergebnis zu kommen, zu dem wir gerne kommen möchten.

Ganzer: Ja, vielen Dank, wobei natürlich die Frage steht, zu welchen Ergebnissen Sie kommen möchten? Meine Herren, es mag zwar aus der Art, wie ich zu Ihnen rede, der Eindruck entstehen, daß ich Sie persönlich als nicht integer halte. Bitte, verzeihen Sie, wenn ich bisweilen einen etwas scharfen Ton anschlage. Ich bitte, verstehen Sie, daß wir hier im Landkreis mittlerweile derart empfindlich geworden sind in all diesen Dingen, daß wir im Grunde genommen, und ich sage es jetzt für mich, also daß ich im Grunde genommen nur noch eines sagen kann, nämlich an Sie die Forderung stellen kann, Ja oder Nein.

Prof. Duphorn: Lassen Sie mich bitte sofort antworten. Ich habe gesprochen von hinreichender Sicherheit und das habe ich gemeint. Mit diesen Ergebnissen möchte ich gerne kommen, Ergebnisse mit hinreichender Sicherheit.

Ganzer: Vielen Dank.

Dr. Ziegler: Herr Ganzer, ich danke Ihnen für das klärende Wort am Ende, es war hilfreich, glaube ich.  
Herr Grimmel hat das Wort.

Prof. Grimmel: Ich möchte noch mal darauf hinweisen, daß wir uns wohl alle darüber einig sind, daß, bei globaler Betrachtung, in Mitteleuropa keine besonders günstigen Voraussetzungen bestehen, radioaktive Abfälle endzulagern. Wenn man nämlich die Betrachtungen global anstellt, dann muß man sagen: aride, also trockene, Gebiete, sind besser; es gibt tektonisch stabilere Gebiete als Mitteleuropa; und man muß auch sagen: Gebiete mit Binnenentwässerung sind günstiger, denn falls irgendwann Radionuklide austreten sollten, dann würden sie regional eng begrenzt festgehalten. Diese drei wichtigen Voraussetzungen sind in Mitteleuropa nicht erfüllt; und Herr Venzlaff hatte vorhin doch auch wohl eine gewisse Sympathie für das

Tiefbohrlochkonzept von Ringwood bekundet. Kürzlich hat derselbe Ringwood auf einer Tagung in Canberra vorgeschlagen, man solle die radioaktiven Abfälle aus Kernkraftwerken in Westaustralien, also unter den eben genannten Voraussetzungen, in Tiefbohrlöchern im Granit deponieren. Ob das eine sichere Lösung ist, muß noch bewiesen werden. Aber ich glaube, daß es auf jeden Fall eine bessere Lösung ist, als wir sie hier in Mitteleuropa überhaupt zur Verfügung haben. Ich meine, im Zeitalter internationaler Beziehung sollte dieser Hinweis sehr ernst genommen werden, auch von wissenschaftlicher Seite.

Dr. Ziegler: Ich darf dann in der Rednerliste fortfahren, Frau Scharmer hat das Wort.

Frau Scharmer: Ich hatte gehofft, daß meine Frage inzwischen schon beantwortet ist, und zwar, als diskutiert wurde, ob der Salzstock grundsätzlich oder überhaupt Salz grundsätzlich als Medium für hochaktiven Müll infrage kommen könnte. Herr Hunsche hatte wohl die Untersuchung gemacht über das Fließverhalten des Steinsalzes. Wenn ich das richtig verstanden habe, soll dann irgend ein warmer oder heißer Körper da umschlossen sein von diesem Salz, das, wie Sie nachgewiesen haben, auf Druck sich verformt und auf Hitze sich verformt und dann zum Fließen gebracht wird. Und es könnte doch nun sein, daß man auch die relative Bewegung noch mit untersuchen müßte, das ist also nämlich nicht das Salz, das nur da drin fließt, sondern daß jetzt dieser Körper, dieser warme schwere Körper, in dem Salz anfängt zu wandern, daß Sie das jetzt gar nicht mehr in der Hand haben, wo das denn nun bleibt. Ist es umschlossen von Salz und fängt dann an ...

Wenn Sie einen Topf mit heißem Wasser auf Eis stellen, dann rutscht das da auch allmählich durch und oben friert es wieder zu. Und nachher ist es weg und es kann

sein, daß es dann in irgend welche andere Schichten kommt, die dann nicht mehr abgeschlossen sind vom Wasser, die dann irgendwo zum Carnallitit oder sonstwo hinkommen. Also, das ist nicht beherrschbar, das kann doch dann nicht unbedingt an der Stelle bleiben, wo Sie es hingetan haben.

Dr. Hunsche: Wir haben Untersuchungen gemacht über das Fließverhalten von dem Steinsalz in Abhängigkeit von der Temperatur und von der Spannung an einzelnen Proben mit dem Ziel, die Verformungsgesetze abzuleiten. Mit Hilfe dieser Verformungsgesetze, die wir schon mit recht guter Genauigkeit haben, können Berechnungen gemacht werden, die als Ziel haben, festzustellen, wie sich nun der Salzstock unter dem Eindruck von Spannungen und Temperatur verhält. Es gibt auch schon Modellrechnungen, die untersucht haben, ob nun Abfallbehälter absinken oder aufsteigen, und die zeigen, daß sie sich nicht bewegen. Ich meine, daß Sie das zum Schluß gefragt haben.

Das kann ich aber nicht bestätigen. Das hängt ja vom Gewicht der einzelnen Behälter ab und die Behälter, wie sie bei uns gedacht sind, sind ja relativ klein, haben auch eine kleine Grundfläche und das gehört natürlich mit zu den Aufgaben, sie so zu konstruieren, daß sie das nicht tun. Es ist auch eine Frage der eingestellten Temperatur.

M.A. Delisle: Ja, ich wollte mich zu der Frage von Frau Scharmer äußern. Die evtl. Wanderung von Kanistern im Salz ist eine Frage der Temperatur, mit dem der Kanister in ihm enthalten ist. Wenn die Temperatur zu hoch ist, dann könnte es sein, daß der Kanister zu wandern anfängt, aber bei den 100° ...

(Zwischenruf): Wären 200° zu hoch?

M.A. Delisle: Nein, bei 200° fängt das nicht zu wandern an, das glaube ich nicht.  
Ja, ich sagte doch gerade, daß ich nicht davon ausgehe, daß bei 200° das Salz zu wandern anfängt.

Dr. Ziegler: Herr Röthemeyer noch dazu.

Prof.

Röthemeyer: Es ist sicherlich ein Problem, was hier angesprochen worden ist. Wir haben das Problem angegangen und zwar für unser Konzept, ein 300 m tiefes Bohrloch bei 200° C; daß die 200° C eine Vorgabe ist, die nicht endgültig sein muß, hatte ich betont. Unter diesen Voraussetzungen ergab sich ein Wert von, ich hoffe, ich erinnere mich richtig, etwa  $10^{-5}$  Meter pro Jahr als Absenkrate. Ich muß allerdings betonen, daß das, was ich gerade gesagt habe, noch nicht unser letztes Wort in einem Sicherheitsbericht sein kann, weil wir selbst mit der Methodik, die hier angewandt worden ist, noch nicht ganz zufrieden sind. Deswegen würde ich um Ihr Verständnis bitten, daß wir diese Untersuchungen erst zum Abschluß bringen müssen, bevor wir sie vorlegen können.

(Zwischenruf): (unverständlich)

Prof.

Röthemeyer: Ja, selbstverständlich gibt es Untersuchungen darüber. Über Einzelheiten könnte ich nicht hier antworten. Sie wissen, daß gerade diese Frage eine zentrale Frage unseres F+E-Kataloges ist, die zurückgeht auf die Fragestellung der Reaktor-Sicherheitskommission und, soweit ich weiß, liegen die hier in der Geschäftsstelle aus. Das ist die typische Frage der Wechselwirkung des Abfalles mit dem Gestein. Sie bezieht sich sowohl auf die Wärme als auch auf die Strahlung und wir selber lassen, um Ihnen da eine konkrete Antwort zu geben, einige unserer Proben in USA untersuchen. Wir haben aber die Ergebnisse noch nicht vorliegen.

Dr. Ziegler: Ganz kurz noch dazu. Es wird also untersucht im Labor, wie sich Wärme und Strahlung gleichzeitig verhält, und es gibt einen relativ umfassenden Versuch, der zur Zeit in der Asse vorbereitet wird, wo sowohl Wärmeeinwirkung wie auch Strahlungseinwirkung untersucht werden.

Dr. Hirsch: Ich kann es auch kurz machen. Das Problem, das ich hier sehe, ist folgendes: Es gibt sicherlich eine Temperatur, unterhalb der die Aufheizung des Salzes kein Problem mehr darstellt. Um diese Temperatur unterschreiten zu können, sind jedoch Verdünnung der Abfälle im Glas, lange oberirdische Zwischenlagerung u.ä. vonnöten. Diese werfen ihrerseits wieder Probleme auf. Es besteht also ein Zielkonflikt, und die Frage ist - und diese Frage ist meines Erachtens heute offen - ob es möglich sein wird, einen praktikablen Kompromiß zu finden zwischen den Eigenschaften der Abfallprodukte, zwischen dem oberirdisch gelagerten Risikopotential und zwischen der Konfiguration des Endlagerfeldes, das von den Eigenschaften des Salzstockes bestimmt wird, so daß man unter dieser Temperatur bleibt. Diese Frage ist meines Erachtens heute noch offen.

Dr. Ziegler: Sie ist offen. Das wissen wir alle und Sie auch. Nächster Fragesteller ist Herr Scharmer.

Scharmer: Der Hintergrund meiner Fragen und meiner Ausführungen ist einfach die Tatsache, daß ich mit jungen Menschen zusammenkomme und an diesen Menschen eine zunehmende Technik- und Wissenschaftlichkeitsfeindlichkeit bemerke. Ich will anfangen an diesem letzten Beispiel aus der Seismik, da haben wir ein wunderschönes Dia gesehen und ich glaubte, mich trifft der Schlag, da sind so wunderbare seismische Stationen ausgewiesen, fünf Stück, nicht wahr, und damit wird hier untersucht, was hier also zu messen ist. Ich könnte mir vorstellen,

daß man noch weitere Stationen für andere Messungen einrichten kann und ich frage mich dann, was damit eigentlich geschehen soll. Und spreche ich mit jemandem nachher da draußen über dieses Forschungsprojekt, was da sein könnte, und da komme ich auf die Idee, wenn ich da drin steckte und ich träfe so ein paar Kritiker, dann würde ich sagen, haltet um Himmels Willen den Mund, redet doch nicht davon, da können wir endlich einmal forschen, da können welche promovieren, vielleicht gar gleich fünf Stück an diesem Salzstock Gorleben.

Und nun will ich anknüpfen an das, was mir so gestern und heute aufgefallen ist, und was nun an sich mit Fragen nach Tuff und Salz, Kriechen und steiler Zahn, was mir ein sympathischer Ausdruck ist, gar nichts mehr zu tun hat, ich möchte einfach mal anknüpfen an das, was Herr Dr. von Stackelberg, Herr Appel, ja auch angedeutet haben, Herr Stolpe, Herr Mauthe und auch andere. Ich frage mich, wenn ich das nun alles gehört habe und ich muß akzeptieren und muß das hier ganz offen sagen, das waren also saubere wissenschaftliche Darlegungen, Stellungnahmen, soweit ich das beurteilen kann. Und trotzdem, meine Herren, mir hat etwas gefehlt, das ist die Bewertung in einem größeren Zusammenhang. Sie haben sauber und exakt dargelegt, welche Ergebnisse Sie erzielt haben. Aber es blieben gewissermaßen abstrakte Ergebnisse. Es blieb wie im Gorleben-Hearing gewissermaßen abgehoben vom Salzstock Gorleben, Ergebnisse, die mit diesem noch nicht unbedingt was zu tun haben müssen. Und es blieben Ergebnisse, die von den Menschen, die davon betroffen sind, keinerlei Rede führen. Und ich meine jetzt als Vorschlag, diese Ergebnisse, die sollten doch einmal in eine Bewertungsskala einfließen, die aufzeigt, daß dieses Ergebnis, im augenblicklichen Zeitpunkt erzielt, ganz klar, nicht für alle Zeiten, aber im augenblicklichen Zeitpunkt erzielt, nach dem augenblicklichen Stand der Dinge, sich negativ oder positiv auswirkt auf dieses Projekt Endlager-

bergwerk. Das müßte doch eigentlich möglich sein, sage ich mir. Und nun ist die Frage für mich jetzt, um weiterzumachen mit dem, was ich nun bezweifle an dieser Wissenschaft und was mir grundlegende Zweifel einbringt, nicht, weil ich die Menschen bezweifle, die dahinterstecken, sondern weil ich die Begeisterung eines Wissenschaftlers verstehe, der forschen möchte und der die Gelegenheit nutzt, neue Zusammenhänge und neue Tatsachen zu entdecken. Und ich frage mich eigentlich, ist uns bewußt, ich nehme mich nicht aus, sind uns bewußt die neuen Arten und die Abmaße des menschlichen Handelns, und daß diese Abmaße von uns eine ganz besondere Voraussicht und Verantwortung erfordern. Nicht das Ergebnis, was Sie da haben, isoliert auf das, was Sie da rausgeholt haben, sondern aus diesen Ergebnissen erfolgt zum Teil ja nachher die Installation des Endlagerbergwerkes. Ist uns eigentlich bewußt, ist Ihnen bewußt, haben wir uns das genügend deutlich gemacht, daß das schon einmal Erschaffene und Geschaffene den immer wieder neuen erfinderischen Einsatz in seiner Erhaltung und weiteren Entwicklung erfordert und Wissenschaftler mit vermehrtem Erfolg belohnt. Ist uns eigentlich bewußt, ist der Wissenschaft bewußt, daß wir doch auch von einem kommunikativen Charakter des Handelns und der davon ausgehenden Wirkungen sprechen müssen. Damit meine ich wieder, daß wir diese Ergebnisse, die wir heute gehört haben, doch nicht isoliert betrachten dürfen, sondern schließlich doch an ihren Auswirkungen auf das Endlagerbergwerk und auf das, was uns da immer noch im Nacken sitzt, dieses NEZ oder diese WAA oder wie die Sprachregelung sonst noch sein mag. Und ist uns eigentlich bewußt, daß unter solchen Umständen Wissen zu einer vordringlichen Pflicht über alles hinaus wird und daß wir uns bewußt machen, daß unser Wissen und nicht unser Unwissen dem Ausmaß unseres Handelns, und was daraus resultiert, angepaßt, größengleich sein muß. Wahrscheinlich kann keiner von uns die Fragen beant-

worten. Aber ich meine, weil ich von der Wissenschaftsfeindlichkeit und von der Technikfeindlichkeit geredet habe, wir müßten versuchen, aus unserem Elfenbeinturm, ganz gleich, ob wir es wollen oder nicht wollen, das ist kein Vorwurf, herauszukommen, um auch eine Perspektive für Jugendliche wieder zu ermöglichen. Ich schließe mit dem Satz, viele Menschen fragen sich, der klingt so ziemlich hart, wann die wissenschaftlichen Untersuchungen, die hier seit Jahren stattfinden und deren Konsequenzen, Endkonsequenzen, die Menschen hier tief beunruhigen, endlich einmal aufhören.

Dr. Ziegler: Herr Scharmer, vielen Dank für diese besinnlichen Worte. Ich gehe davon aus, daß Sie keine Antwort dazu erwarten wollen. Ich hätte gewünscht, daß Sie wirklich als letzter, wie es ursprünglich vorgesehen war, gesprochen hätten, das wäre ein guter Ausklang gewesen. Herr Duphorn.

Prof. Duphorn: Herr Scharmer, Ihre Worte, Ihre sehr ernsten Worte, haben sicherlich nicht nur mich sondern auch viele andere sehr nachdenklich gestimmt. Ich habe aber darin eine Passage gefunden, in der ich mich als Hochschullehrer, gleich im Anfang, persönlich angesprochen fühlte, und ich glaubte, da einen gewissen Widerspruch entdeckt zu haben in Ihren Ausführungen, bitte, korrigieren Sie mich, wenn das ein Mißverständnis ist. Sie haben Zweifel geäußert, warum hier auch Studenten mitarbeiten, die dann promovieren. Und Sie haben dann am Schluß Ihrer Ausführungen davon gesprochen, daß wir uns nicht in den akademischen Elfenbeinturm setzten sollten. Und genau das ist der casus cunctus, wo ich mich jetzt an Sie wenden muß, denn das ist mein Problem als Hochschullehrer, das ist das, was ich meinen Studenten immer wieder sage, geht nicht in den akademischen Elfenbeinturm, das gehört zum beruflichen Selbstverständnis eines Geologen dazu, daß er sich den Anforderungen, die von außen kommen, daß er sich den gesellschaftspolitischen und sozialen Bezügen stellt mit seinem Fachwissen.

Und deshalb habe ich dafür plädiert, schon 1978, daß nicht nur diese Arbeiten nur von Fachbehörden der Ministerien genommen werden, sondern daß in diese Sicherheitsvorschriften hier auch Universitätsinstitute mit eingeschaltet werden und ich habe dann einen Auftrag übernommen und in diesen Auftrag auch Doktoranden und Diplomanden mit eingeschaltet und dazu stehe ich jederzeit, das werde ich jederzeit vertreten.

Dr. Ziegler: Vielen Dank. Ich glaube, das war ein ganz wichtiger Punkt, der mehrfach anklang, den Herr Duphorn am Schluß da noch mal andeutete, die Vielzahl der Organisationen, die Vielzahl der Personen in den unabhängigen Organisationen, garantiert ein hohes Maß an Objektivität und Interessenfreiheit des Ergebnisses.  
Frau Knoll.

Frau Knoll: Ja, ich möchte eigentlich mal was Grundsätzliches sagen. Sie sprachen eben davon, daß Ihre jungen Studenten hier nun viel lernen könnten. Haben Sie dabei auch bedacht, wenn diese Bohrungen und die Endlagerung hier durchgeführt werden, daß Sie damit einen Landkreis opfern? Sie wohnen zwar nicht hier, aber wenn Sie hier wohnen würden, würden Sie das sicher verstehen. Dieser Landkreis ist immer arm gewesen, nicht so arm, daß wir traurig wären, aber ein wunderschöner Landkreis, wir haben gar nicht so viele Ansprüche. Die Wissenschaft hat die Atomkraft erfunden, die Wirtschaft, die Industrie hat sich dieser Atomkraft bemächtigt und zwar, wie sich zeigt, vorschnell. Denn wir haben im Zuge des Geldverdienens überhaupt nicht bedacht, wo wir mit dem Müll bleiben sollen. Und nun gibt es hier so ein schönes Sprichwort, das heißt, den letzten beißen die Hunde. Offenbar sind wir hier die letzten. Ich finde es absolut verantwortungslos, wenn man etwas anfängt und dann sieht, daß die Sache Ausmaße annimmt und Gift produziert, die man nicht bewältigen kann, dann in einen

Landkreis zu gehen, der überhaupt niemals an diesem Gewinn beteiligt war und auch gar nicht am Gewinn beteiligt werden wollte und dann sagt, so bitte, das ist jetzt sehr gut für die Studenten und für die Wissenschaft und wir werden hier das Zeug mal hinpacken. Sind Sie sich gar nicht bewußt, daß Sie unser Leben zerstören hier? Sie kommen mit vielen wissenschaftlichen Untersuchungen und wir sollen auch noch froh und stolz sein und sollen es auch noch verstehen, daß Sie sich so eifrig bemühen. Für uns sind das doch alles nur Sandkastenspiele und gar nichts weiter und wenn man denn immer diese Formulierungen hört, wie war das vorhin, man geht davon aus, man rechnet, ist wahrscheinlich, und wenn man dann hört, es sind über 50 Mill. DM jetzt schon verbaut, unser Geld, möchte ich sagen, denn Sie bezahlen es doch nicht, es sind doch Steuergelder zum größten Teil, und wenn uns dann gesagt wird, das soll bis 1990 so weitergehen, bisher waren es drei Jahre. Überlegen Sie bitte,  $3 \times 3$ , und Sie können ja wahrscheinlich das ausrechnen, wie viele Millionen von unseren Steuergeldern Sie beanspruchen, um nun zu erforschen, was da unten ist, wissenschaftlich sicher sehr interessant, für uns katastrophal. Und wenn ich dann vorhin noch hörte immer, man lagert das ein, unsere Berechnungen haben ergeben. Ich will Ihnen mal was sagen, ich nehme an, Sie werden mir das sagen, ob das stimmt, das ganze ist ein einerseits physikalischer und andererseits chemischer Prozeß. Bin ich da falsch informiert? Beide Dinge müssen wohl in Einklang gebracht werden. Ich bin Hausfrau; ich koche manchmal Marmelade. Das ist auch ein physikalischer und ein chemischer Prozeß. Und Gelee, wenn es zu einer bestimmten Temperatur kommt, wird dick, halte ich aber diese Temperatur lange Zeit ein, wird es wieder dünn und das ist eine Erfahrungstatsache und keine Berechnung.

Dr. Ziegler: Ja, da kann man sofort anschließen, Akzeptanz kommt

durch Erfahrung, aber da haben wir es bei der Kernenergie ein bißchen schwerer, weil man es nicht so anfassen kann. Zwei Anmerkungen zu Ihrer Sache. Niemand wünscht sich, daß es bis 1990 hier so weiter geht - niemand wünscht sich das. Punkt 2, Steuergelder. Bis jetzt ist dies aus Steuergeldern bezahlt, aber die sind vorgestreckt. Das Atomgesetz verlangt das Verursacherprinzip, daß diese Mittel vom Stromverbraucher - und damit verursachergerecht - bezahlt werden. Sie können es in Abrede stellen, ob Sie Kohlestrom verbrauchen oder Atomstrom, Sie müssen die Herstellungskosten und die Verteilungskosten bezahlen, das heißt doch das Verursacherprinzip, nichts weiter.

Frau Knoll: Dazu sind wir ja auch bereit, die Kosten zu bezahlen. Aber wir sind nicht bereit, die Kosten für Atomstrom zu bezahlen und, wie wir wissen, sind das ja auch nur 3 %, ob die bis hierher kommen, ist ja wohl die Frage. Und wenn Sie sich um Alternativ-Energien bemühen würden, dann lesen Sie mal bitte die Studie der Enquete-Kommission. Wenn die Abwärme aus den Kraftwerken, die heute existieren, diese Kraftwerke werden ja bekanntlich nur zu 40 % ausgenutzt, wenn Sie da Fernwärmeeinrichtungen machen würden, dann würden Sie 20 Jahre Arbeitsplätze haben und unser Landkreis braucht nicht geopfert zu werden.

Dr. Ziegler: Das lasse ich so stehen, sage nur, daß wir dieses Thema jetzt sehr oft wälzen und hin- und herdiskutieren.

Frau Knoll: (unverständlich)

Dr. Ziegler: Aber heute nicht mehr, ich muß auch den anderen etwas sagen. Herr Kollert als nächster.

Kollert: Es paßt hier jetzt eigentlich nicht mehr her, was ich sagen wollte zum abgeschlossenen Laugensystem oder zu den Granitvorkommen im Bereich des Hoheitsgebietes der

Bayrischen Staatsregierung, von denen ich vorhin entnahm, daß die BGR möglicherweise bereit wäre, dort auch Untersuchungen vorzunehmen.

Beeindruckt vom menschlichen her hat mich heute eigentlich das erste Mal die Tatsache, daß das erste Mal ein Wissenschaftler, der an den Untersuchungen beteiligt ist, in der Öffentlichkeit sich geäußert hat in Bezug auf Nichteignungskriterien für den Salzstock Gorleben. Herr Duphorn hat eine Art Doppelkriterium aufgestellt, das meiner Meinung nach zwei verschiedene Dimensionen umfaßt. Einmal, die Carnalliteinlagerungen, die noch herauszufinden sind im Zentralbereich des Salzstockes, die von Temperatur beeinflusst werden, die unmittelbar die Bergwerkeigenschaften und die Sicherheit der Strecken unter Tage bestimmen. Das bedeutet also ein Kriterium, das Sicherheitsüberlegungen beinhaltet, die den Zeitraum betreffen, während dem die Abfälle eingelagert werden, ein kurzfristiges Kriterium. Das andere Kriterium von Herrn Duphorn betraf die Rinne, die Möglichkeit, daß das Laugensystem nicht abgeschlossen ist, daß hier eine Langzeiteinwirkung auf den Salzstock über Grundwasserzufluß einwirkt und letzten Endes beinhaltet dieses Kriterium wohl die Frage der Toxizität und des Herausbringens von radioaktiven Stoffen aus dem Salzstock. Dieses Kriterium ist ein Kriterium, was die Sicherheit für sehr lange Zeiträume beinhaltet und was uns, die wir bisher in einer schnellebigen Zeit gewohnt sind zu leben, eigentlich von einem ganz fremden Gesichtspunkt aus betrifft. Ich möchte darum bitten, daß dieses Kriterium vorrangig vor allem behandelt wird, denn es ist eine Frage, die irreversibele Zustände schafft, das Entweichen von Radioaktivität, und ich möchte auch darum bitten, daß diese oberflächlichen Unterscheidungen zwischen hochaktiven, leicht- und mittelaktiven Abfällen auf der anderen Seite, daß hier diese Unterscheidung noch einmal überprüft wird, denn diese Differenzierung, die immer wieder gemacht wird,

betrifft eigentlich nur dieses kurzfristige Kriterium des Endlagerbergwerkes. Wir haben gehört in diesem Hearing, daß die leicht- und mittelaktiven Abfälle, die sehr wenig Temperatur freisetzen, fast gar keine im Vergleich zu den hochaktiven, trotzdem Transuran radiotoxischer Art etwa in der gleichen Größenordnung enthalten, wie hochaktive Abfälle, d.h., die Einlagerung von atomarem Müll in den Salzstock Gorleben, egal welcher Aktivitätsklasse, das ist die Strahlung, die nach außen dringt, ist in jedem Fall berührt von der Langzeitsicherheit und der Auslaugbeständigkeit des Grubengebäudes.

Ich möchte noch Herrn Duphorn eigentlich danken, daß er hier so mutig war und sein Duphorn'sches Doppelkriterium hier vorgetragen hat.

Dr. Ziegler: Ich habe das ähnlich empfunden wie Sie, Herr Kollert, daß das mutig war und Sie haben es noch mal gut erläutert. Ich glaube, das braucht keine Gegenäußerung. Ich habe noch Herrn Janning und Herrn Dr. Hirsch.

Janning: Ich distanziere mich erstmal von meinem Assistenten-Job hier und versuche, ein paar konkrete Bemerkungen zu machen zu dem Ablauf dieser zwei Tage, weil ich glaube, daß das Potential der Fragen und der Fragenbeantwortungen auch so weit erschöpft ist. Herr Ziegler wird im Anschluß noch darauf eingehen, warum wir hier heute nicht notwendigerweise jede Frage zu einer Beantwortung führen müssen. Vielleicht deutet er an, wie wir jetzt im einzelnen weitergehen können. Wir hatten uns ja in Vorbereitung auf diese Veranstaltung Fragen gestellt: Was wollen wir eigentlich mit diesen zwei Tagen Diskussion? Was ist so ungefähr die Zielvorstellung? Was können wir erreichen? Unter diesen Bedingungen waren wir ja bereit, auch zu sagen, gut, probieren wir das mal aus usw.

Was wir hier in diesen zwei Tagen erlebt haben, war die Präsentation von Abbildern der geologischen Verhältnisse, so wie sie bisher vorgefunden worden sind und wie sie bisher untersucht worden sind. Nun reicht das ja nicht, sondern man muß diese Abbilder auch einer bestimmten Bewertung unterziehen, und wenn man das tut, dann tut man das am besten am Leitfaden von Kriterien, die man aufstellt. Die Frage, die wir als betroffene, nachdenkliche und hier mit Lob überhäufte Bürger jetzt stellen ist: Warum sind diese Kriterien nicht, was wir für sinnvoll halten, vorher, ja noch nicht einmal jetzt, also parallel, benannt worden?

Dann wäre auch hier und heute schon das Ziel erreicht, nämlich eine Bewertung auch durchzuführen, wenigstens ansatzweise, über das, was man jetzt schon sagen kann. Das ist nicht erfolgt, hier haben wir also unser Ziel noch nicht erreicht, hier muß also noch etwas getan werden und das Schlüsselwort für dieses Tun ist, Kriterien aufstellen.

Ein Beispiel: Hätte es Kriterien gegeben, daß quartäre Verhältnisse oberhalb des Salzstockes ein bestimmtes Aussehen haben müßten für ein Endlager, dann hätten die Ergebnisse, also die Abbilder der geologischen Verhältnisse oberhalb des Salzstockes dazu geführt, daß wir heute schon hätten sagen können, also gut, hier geht es also nicht! Was hier an Rinne und Zahn uns vorgeführt worden ist (und ich finde das nicht mal mutig, was Herr Duphorn gesagt hat, sondern selbstverständlich), hätte Klarheit gebracht, wenn es Kriterien gegeben hätte. Wir wären jetzt also schon einen Schritt weitergekommen, ja, wir hätten also ein Ziel erreicht, wenn das dagesen wäre. Ich weise darauf hin, doch ganz dringlich Kriterien zu entwickeln, damit die Hitzigkeit in der Diskussion, die wir nicht wollen, ersetzt werden kann durch klare, definierbare Äußerungen und durch Bewertungen.

Ich will das noch mal von einer anderen Seite beleuchten: Wir waren uns ja einig, es sollte möglichst auch eine Wechselwirkung stattfinden zwischen den Bürgern und den Mächtigen oder den Bürgern und den Wissenschaftlern. Meiner Meinung nach ist da etwas Positives drin, wenn man rechtzeitig bewertet. Denn wenn wir hier nicht gemeinsam rechtzeitig bewerten, wie es hier jetzt wieder geschehen ist, so tun das möglicherweise andere, und zwar ganz einfach dadurch, daß sie nach wie vor die uneingeschränkte Eignung des Salzstockes Gorleben stillschweigend voraussetzen und somit über die Zeit festschreiben, weil mit der Zeit nichts anderes mehr geht als Gorleben. Und das, als Appell an die Wissenschaftler, ist doch sicherlich eine ganz gefährliche Entwicklung, auch für Sie, denn Ihr Freiraum engt sich dadurch auch wesentlich ein. Also sagen Sie es ruhig, wenn Sie ungute Gefühle haben, wir helfen Ihnen dann schon, dies politisch auch durchzusetzen.

Dann ist noch etwas anderes hier mal angeklungen: Prüfen Sie sich, ob Sie tatsächlich nicht nur aus geologisch-wissenschaftlichem Prestige an diesem Objekt Gorleben weitermachen. Ich fand das hochinteressant, was alles erzählt worden ist, würde das gerne auch Ihnen zubilligen, daß Sie da weiter untersuchen, aber wir müssen hier an unsere Sicherheit denken und würden auch da wiederum Ihnen gerne den Freiraum geben, daß Sie hier weiter Ihr wissenschaftlich hoch interessantes Programm durchführen können, wenn Sie uns unterstützen in der Forderung nach Untersuchungen an anderen alternativen Standorten und in anderen alternativen Formationen.

All diese Dinge müssen für uns transparent sein, für uns, den betroffenen hier lebenden Bürger, ansonsten ist das nicht zum Aushalten. Deswegen haben wir hier heute, gestern, mit geballter Faust in der Tasche Disziplin bewahrt. Deswegen haben wir auch Wissenschaftler unseres Vertrauens benannt, damit es für uns transparent wird, damit wir es begreifen können, was hier mit uns geschieht.

Ich möchte dann noch auf ein paar konkrete Sachen eingehen, die vielleicht auch für die Zukunft gut sind (denn wenn ein Kind artig gewesen ist, soll es auch ganz schnell anschließend Forderungen stellen): Es ist wenig Zeit dagewesen für die Wissenschaftler, die wir von unserer Seite benannt haben. Ich sage das jetzt mal ganz offen, das hat man an einigen Stellen auch gemerkt. Es ist aber auch nichts anderes zu erwarten gewesen, wenn man so wenig Zeit bekommt, wenn man die wissenschaftlichen Mannjahre, die in Ihrer Arbeit stecken, und die wissenschaftlichen Manntage, wenn unsere Leute dazu arbeiten, miteinander vergleicht. Hier muß es auch das Interesse des Forschungsministers sein, dieses auszugleichen zwischen den Mannjahren an wissenschaftlicher Arbeit bei den Beauftragten und den Manntagen oder Mannwochen derjenigen, die hier sozusagen ein bißchen auch als Feierabendengagierte ihren Mann gestanden haben. Das ist letztlich immer der Anspruch an die Finanzen.

Ich will nun noch sagen, daß diese Veranstaltung so verlaufen ist, wie sie ist. Ich will das ja gar nicht bewerten, denn es mag vielleicht Herrn Prof. Heintz, er sitzt dahinten, Tränen in die Augen bringen (obwohl ich ihn nicht so einschätze), weil es hier ja auch schon andere Veranstaltungen gegeben hat. Aber der wesentliche Unterschied von dieser zur vorhergegangenen Veranstaltung ist der gewesen, daß wir hier uns noch nicht auf dem Weg befunden haben, daß etwas rechtlich festgeschrieben wurde. Hier haben wir in einem Freiraum noch diskutieren können und deswegen der ganz wesentliche und zentrale Aufruf und Appell an die Verantwortlichen, daran zu denken, daß wir über die Endlagerung nicht dieselben Fehler machen sollten wie wir sie, wir alle, gemacht haben bei der Zwischenlageranhörung: Vor Eintritt in rechtlich verbindliche Schritte müssen weitere Anhörungen, weitere Diskussionen erfolgen!

Wir haben die große Erwartung, daß unter Einbeziehung auch der Untersuchungsergebnisse von anderen Standorten

und vor Eintritt in Genehmigungsschritte und Planfeststellungen ein umfassendes Hearing als politische Veranstaltung in der Art Rede - Gegenrede, also in internationaler Besetzung, unter Einbeziehung der internationalen Diskussion über Alternativen in der gesamten Entsorgungsstrategie, hier stattfindet zum Konzept der Endlagerung am Beispiel des Salzstockes Gorleben. Diese Forderung steht im Raum, hier es jetzt richtig zu stellen, und hoffentlich wirkungsvoll.

Ich darf noch eines sagen: Wir haben eine sehr lobenswerte Arbeit von der PTB vorgelegt bekommen in der Dokumentation über die Anhörung zur Zwischenlagerung. Es werden sicher alle Vorträge, die hier gehalten worden sind, einschließlich Karten und interessanter Bilder, in die Dokumentation über den gestrigen und heutigen Tag einfließen. Aber auch die Diskussionsbeiträge, also die Dokumentation der Wahrhaftigkeit, der Ernsthaftigkeit und der Kritikfähigkeit des Bürgers sollte festgehalten werden. Dies ist ein Appell an die Informationsstelle des Bundes und natürlich auch an die Finanzen des Bundes. Das Angebot von unserer Seite steht, hier mitzuarbeiten; das Angebot muß aber finanziell gewichtet werden, es ist viel Arbeitszeit dafür notwendig, damit wirklich eine sehr umfassende und gelungene Dokumentation des Bürgerdialoges, des Dialoges der Bürger mit der Wissenschaft und der Politik, zustande kommt.

Dr. Ziegler: Vielen Dank, Herr Janning.  
Herr Dr. Hirsch.

Dr. Hirsch: Nur mal ganz kurz. Ich wollte jetzt zum Abschluß von meiner Seite an die anwesenden Behördenvertreter eine harte politische Frage stellen. Ich tue das jetzt nicht, um dieses schöne Schlußwort, das von Herrn Janning gekommen ist, jetzt mal so stehen zu lassen und einwirken zu lassen. Ich verspreche Ihnen, die Frage noch ein anderes Mal zu stellen.

RA Römmig: Es handelt sich um die Überschrift der BMFT-Presse-  
erklärung.

Dr. Ziegler: Ein weiterer organisatorischer Punkt ist folgender, Herr Kulke erinnert mich noch mal daran, daß die Unterlagen, über die hier berichtet worden ist, z.B. Bohrprotokolle, um nur einen Namen zu nennen, in der Informationsstelle ausliegen zur Einsicht für Jedermann. Terminabsprache vorher erwünscht.  
Ein weiterer Punkt, das Fernsehen hat heute Morgen hier Aufnahmen aufgezeichnet; soweit wir erfahren konnten, waren die Damen und Herren hier, um vorbereitende Aufnahmen zu machen für eine Sendung "Kirche heute", und zwar zum Schwerpunktthema Kirche und Politik. Deswegen auch das Interview mit Herrn Superintendenten Tilemann.

Tamm: Sendetermin 17. Juni.

Dr. Ziegler: Ich höre eben, Sendetermin 17. Juno. Wie das eingearbeitet wird, wird man dann sehen.  
Ich möchte dann, bevor ich zu offenen Punkten, die ich aufgesammelt habe, und zur Manöverkritik komme, mit dem Dank beginnen.  
Mein Dank gilt allen Referenten, für die Mühe, die sie in die Vorbereitung gesteckt haben, für die gelegentlich außerordentlich anschauliche Präsentation, die hilfreich war. Ich bin ja im geologischen Bereich auch ein Laie und so glaube ich, das beurteilen zu können, daß sie hilfreich war.  
Ich danke allen Diskussionsrednern für die klar und sauber formulierten Fragen und den Referenten erneut für die Antworten.  
Ich danke hier meinen Assistenten zur Rechten und zur Linken und vor allen Dingen danke ich Herrn Tamm, der spontan bereit war, hier die Stichworte festzuhalten; wir waren mit dem Rücken dorthin gewandt, aber ich habe immer wieder gesehen, daß die Aufmerksamkeit von Ihnen zur Tafel hin gerichtet war.

Herrn Prof. Haber habe ich schon den Dank ausgesprochen, ich brauche ihn hier nicht erneut wiederholen.

Ich danke dann, wie gestern schon, den Mitarbeitern des Deutschen Roten Kreuzes, die bereit waren, unsere Versammlung hier zu begleiten und soweit Hilfe notwendig war, diese zu leisten, vielen Dank.

Wir benutzen hier die Mikrophone mit größter Selbstverständlichkeit und vergessen dabei, daß doch die Technik hier bereits sitzen muß, so lange wir wollen, um uns beizustehen. Auch Ihnen herzlichen Dank!

Schließlich bedeutet es eine ganze Menge an Arbeit, um ein Treffen wie dieses vorzubereiten und es so vorzubereiten, daß es dann auch noch, soweit ich beobachten kann, ohne Stolpersteine zwanglos abläuft. Die Herren zur Rechten und zur Linken und einige, die im Hintergrund jetzt stehen, haben sicherlich erheblichen Anteil. Ich danke allen, die dazu beigetragen haben, daß dieses Treffen gelingt. Herzlichen Dank!

Bevor ich nun zu den Inhalten komme, Ihnen, dem Rest des Publikums, das wirklich zahlreich und ausdauernd mit uns hier diskutiert hat und ein faires, offenes, für mich - ich komme noch darauf zurück - interessantes Publikum war, meinen Dank dafür, daß Sie so mitgegangen sind und die Disziplin, die Herr Janning eben ansprach, wirklich auch bewiesen haben.

Ganzer: Unser Dank an Sie!

Dr. Ziegler: Danke. Ich komme jetzt zur Aufzählung der offenen Punkte, soweit ich sie sammeln konnte.

Ich habe gestern hier angekündigt, daß eine Reihe von Punkten stehenbleiben müssen, denen nachgegangen werden muß, die vielleicht in Statements, Gutachten, Faltsblättern, Informationsmitteilungen oder dergleichen besser rauskommen können.

Da war die Frage der Gasvorkommen und Setzungen. Also Gas, das schon abgebaut wird, wie weit das Setzungen

hier auslösen kann. Weiter die Klärung der Frage von Rohstoffvorkommen, hier also speziell Gas, unter dem Salzstock oder auch neben dem Salzstock. Ich habe in diese Frage auch hineingehört, daß die Frage zu prüfen sei, wieweit der Salzstock selbst ein wertvolles Rohstoffvorkommen für die Zukunft sei.

Dann steht die Frage zu beantworten, welche wissenschaftlichen Institutionen sind an den Untersuchungen beteiligt.

Die Frage der Gesamtkosten mußte stehenbleiben. Ich habe präzise Antwort zugesagt: Stand der Gesamtkosten für die Standorterkundung.

Dann haben wir die Frage nach der Nuklidwanderung vor dem Abteufen der Schächte. Herr Grimmel war es, glaube ich, der anregte, der Frage der Nuklidwanderung, so wie man es jetzt weiß über die hydrologischen Verhältnisse, nachzugehen, bevor man die Schächte abteuft. Ich habe zugesagt, daß dies überdenkenswert ist.

Dies habe ich als offenen Punkt hier mitgenommen. Ich habe weiter hier stehen, was offen ist und offen bleiben muß: Warum nur in Gorleben? Es ist in vielen Kommentaren angedeutet worden. Und ich habe als offenen Punkt stehen, obwohl ich darauf noch nicht den Weg für eine Beantwortung weiß, was Herr Janning mit dem Stichwort Kriterien anriß. Ich habe hier geschrieben Maßstäbe, Gesichtspunkte für Bewertung. Dies ist die Liste der offenen Punkte, die ich mir notiert habe, falls ich welche übersehen habe - Herr Janning, Sie hatten es etwas übernommen, diese Liste mitzuführen -, ich bin bereit, über Herrn Kulke weitere Punkte entgegenzunehmen. Herr Ganzer, Sie wollen einen Punkt nachtragen oder zwei?

Ganzer:

Ein Punkt, der hier unausgesprochen geblieben ist, warum eigentlich Weiterbetreiben der Atomkraftwerke, so lange die Entsorgung nicht gesichert ist.

Dr. Ziegler: Das ist natürlich eine ungemein generelle Frage und da müßten wir eine Tagesdiskussion ansetzen zum Thema: "Brauchen wir Kernenergie?" Dann kommen wir in diese Fragenkette hinein. Ich würde das ungern als offenen Punkt mitnehmen. Da kann ich Ihnen keine Antwort zusagen.

Frau Knoll: Sie haben vorhin vom Verursacherprinzip gesprochen, daß der Verursacher dafür geradestehen muß; warum werden wir bestraft, wir sind nicht der Verursacher, unseren Landkreis nun kaputtzumachen?

Dr. Ziegler: Dann, wenn Strom eingeschaltet wird, erwarten Sie, daß er erzeugt wird.

Frau Knoll: Nein, wir wollen keinen Atomstrom haben.

Dr. Ziegler: Strom, ich habe nur von Strom gesprochen.

Frau Knoll: Aber dafür brauchen Sie keinen Salzstock kaputtzumachen.

Dr. Ziegler: Dort hinten noch. Das gehört in die gleiche Diskussionskategorie, die ich eben anriß, brauchen wir Kernenergie oder nicht. Dies ist eine politische Frage.

Dipl.-Geol. Schneider: Ja, ich habe vielleicht noch eine kleine Ergänzung zu dem offenen Punkt Rohstoffpotential.

Dr. Ziegler: Wir wollen nicht diskutieren.

Dipl.-Geol. Schneider: Nein, einen Zusatz, den Sie vielleicht mit aufschreiben sollten, das Grundwasser ist auch ein Rohstoffpotential und wir haben hier eine quartäre Rinne. Die und miozäne Braunkohlensande, die in Norddeutschland die größten

Grundwasserleiter überhaupt sind. Eine der größten Sorgen überhaupt bei uns in Deutschland ist es nun, brauchbares Trinkwasser auf lange Zeiten zu finden. Das vielleicht noch als Ergänzung dazu.

Dr. Ziegler: Ja, vielen Dank. Ich komme jetzt zum nächsten Punkt, ein bißchen Manöverkritik, soweit man sie aus der kurzen Distanz, die wir jetzt abends, fast noch mitten drin stehend, haben, überhaupt wagen kann. Ich finde, die Sitzungen haben einzeln zu lange gedauert. Gestern, heute, viel zu lange Sitzungen. Für die Referenten zu lange, für Sie als Zuhörer vor allen Dingen zu lange. Sie sind wohl nie ganz vermeidbar bei öffentlichen Veranstaltungen. Gespräche in kleinerem Kreise kamen dadurch viel zu kurz. Auch diese Gespräche brauchen Zeit. Auch Gespräche, die ich und die Referenten mit Ihnen führen, auch die brauchen Zeit, denn das Vertrauen wächst dann besonders gut, wenn man enger miteinander redet. Eine neue Veranstaltung sollte dies berücksichtigen. Wir hatten viel zu wenig Zeit angesetzt und hatten insgesamt zu wenig Zeit für Diskussion. Sonst wäre es jetzt nicht fast 1/2 10. Das ist ein Punkt der Manöverkritik. Ich hatte schon angedeutet, daß wir zu lange an einem Tag Programm gemacht hatten. Ich würde mir vorstellen, 4 Stunden plus 4 Stunden. Das ist für alle Seiten akzeptabler. Lieber öfter mal zusammenkommen. Wir mußten jetzt, da es die erste große Veranstaltung dieser Art war, noch viel über wissenschaftliche Messmethoden reden. Ich stimme Herrn Scharmer voll zu und Herr Janning hat das auch aufgegriffen, **die Bewertung fehlt eigentlich häufig. Sie ist dem Wissenschaftler klar und auch dem Wissenschaftler ersichtlich, wenn er die hier vorgetragenen Ergebnisse hört. Aber die Bewertung umzusetzen, daß sie jeder, der sehr interessierte und sehr belesene Laie, versteht und bewertet**

bekommt, die fehlt. Aber dies kann sich auch bessern, indem wir mehr Erkenntnisse in Zukunft haben und auch in die Bewertung tiefer eingedrungen sind. Manchmal sind etwas viel Einzelergebnisse auch in den Vorträgen noch gewesen, die besser in einem Manuskript stehen.

Ich komme nun zum ziemlich zentralen Punkt. Das ist der Punkt, den letztlich Herr Dr. Schwarze angesprochen hat, den ich auch nicht so präzise, wie ihn Herr Schwarze angesprochen hat, beantworten kann. Ich hätte Herrn Schwarze daran erinnern müssen, daß er als Kommunalpolitiker sehr wohl weiß, was das Mandat eines Gremiums ist und daß er sehr wohl weiß, was das Mandat eines Einzelnen hier in der Verwaltung, in einer Organisation ist. Wir haben hier kein Mandat, Entscheidungen zu treffen. Ich habe gar kein Mandat, irgendeine Entscheidung derart zu treffen, wie sie Herr Schwarze hier anformuliert hat: geht es hier weiter oder geht es nicht weiter oder wie weit geht es weiter. Ich müßte jetzt nachblättern, wie er es formuliert hat, ist der Salzstock noch oder ist das erwartete Ergebnis noch sicher genug. So ähnlich war die Formulierung, die ich notiert habe. Noch sind Tatsachen nicht bekannt, die eindeutig nachweisen, daß Gorleben ungeeignet ist, und - da greife ich Worte auf, die Herr Scharmer gesagt hat - Wissen und Handeln muß im Einklang stehen. Dies gilt auch für die Aufgabe von Gorleben als Standort für ein Endlager für die Bundesregierung. Auch da muß Wissen und Handeln im Einklang stehen. Das nehmen wir auch soherum ernst. Dieses Wissen hat aber auch für mich zugenommen durch diese Tagung. Und ich habe gestern schon angedeutet oder war es heute Morgen, daß mich einiges nachdenklich gestimmt hat und dies muß ich, glaube ich, an dieser Stelle wiederholen.

Das wichtigste Beispiel, was mir ein nicht günstiger Befund zu sein scheint, wie es Herr Mauthe formuliert hat, sind wohl zwei Dinge. Einmal, daß die Tonschicht nicht durchgehend ist, das holländische Kriterium in

dem Zusammenhang ist zitiert worden. In Holland gibt es eine scharfe wissenschaftliche Auseinandersetzung gerade auch um dieses Kriterium, wie ich weiß. Ein Zweites, was für mich neu war und was wirklich Anlaß zum Nachdenken und zum Nachdenklichstimmen gibt, ist, daß man weiß, daß auf dem Salzstock Wasser unmittelbar aufliegt, daß man zwar noch unterstellen kann, dieses Wasser fließt fast nicht oder man nur nachdenken kann, ob dies eine Barrierenwirkung hat. Aber es ist Zeit, jetzt nachzudenken, finde ich. Dies nehme ich als nachdenkliche Stimmung mit. Ich kann aufgrund der Verantwortung, die ich habe, und der Anstöße, die ich an andere Ressorts, die letztlich solche Entscheidungen tragen müssen, geben kann, dies aufgreifen und weiter ins Rollen bringen.

Ich komme nun zurück auf die Veranstaltung selbst. Ich habe gestern in der Einleitung davon gesprochen, daß dies auch für uns ein Testfall ist. Ich kann umfassend sagen: der Testfall ist gelungen. Wir haben gesehen, daß ein ungeheuer hohes Interesse hier vorhanden ist, darüber unterrichtet zu werden, was geschieht und wie der Stand der Dinge ist. Ich habe mit großem Erstaunen verfolgt, welche Sachkenntnis hier vorliegt. Ich wollte Herrn Haber nicht zu sehr ins Wort fallen, als heute früh der Zwischenruf kam, wir sind keine Anfänger in Sachen Kernenergie im Landkreis. Dieser Zwischenruf bestand zu recht, finde ich. Wir haben gesehen, daß es möglich ist, eine öffentliche Diskussion, die es ja war, mit einem wissenschaftlichen Charakter durchaus durchzuführen, in allem Ernst, den wissenschaftliche Diskussionen verlangen. Ich habe gestern versucht, das knapp zu umreißen. Ich darf die Begriffe wiederholen: das verlangt Abwägen, Argumentieren, Respekt vor der Würde dessen, der eine Meinung vorträgt oder ein Ergebnis, Toleranz auch bei gegensätzlicher Auffassung, Geduld und Disziplin, am Thema zu bleiben. Testfall gelungen. Und weil er gelungen ist, ist es ermutigend, in der Weise weiterzumachen.

Ich stelle mir vor, daß wir spätestens zum Ende dieses Jahres / Anfang nächsten Jahres in ähnlicher Weise, unter Beachtung der Manöverkritik, die ich kurz andeutete und weitere, die uns noch einfällt und zuge tragen wird, in ähnlicher Weise uns zusammensetzen und uns ein bißchen mehr um die Bewertung kümmern und vor allem darum kümmern, wie wirkt dies auf den Menschen. Damit meine ich nicht die Psychologie, sondern wie werden diese Ergebnisse umgesetzt für den Menschen, und da gehört ja sehr viel mehr dazu, als nur die geologischen Daten hier zu präsentieren, sondern zu sagen, wie komme ich aufgrund dieser Ergebnisse dazu, zu sagen, das Endlager ist sicher oder so sicher oder nicht sicher. Diese Methodik müssen wir Ihnen vorstellen und ich trete dafür ein, daß wir dies tun. Dies geschieht in einem ganz anderen Kreis von Wissenschaftlern. Es gibt da einen Projektstab bei einem Institut in Berlin, der vollständig hier vertreten ist, und auch ausgeharrt hat bis zuletzt, mit dem Wissen, daß das, was heute hier präsentiert worden ist, auch für ihre eigene Arbeit, die sie dort lenken und leiten, fachlich Bedeutung hat. Sobald dieses Projekt in der zweiten Hälfte dieses Jahres einen Abschlußbericht vorgelegt hat, daß wir dieses Projekt dann anbieten und hier vorstellen. Es befaßt sich vor allem mit der Wanderung von Radionukliden im Grundwasser, und da kommen wir ja dann zur Wertung und zur Bewertung der Auswirkungen, die ein Endlager auf den Menschen hat. Auch weitere Ergebnisse, vor allem der hydrogeologischen Erkundung, die in engem Zusammenhang ja damit steht, sollten wir dann hier vortragen. Ich glaube, daß wir mit diesen beiden Schwerpunkten einen ganzen Tag dicke voll kriegen und damit erneut eine Veranstaltung, die Sie interessiert und an der wir auch Interesse haben, füllen können.

Ich meine, daß diese Veranstaltung vertrauensbildend gewirkt hat. Vertrauensbildend für uns, weil wir gesehen haben, daß manchmal Worte, die in Anführungszeichen

zitiert werden, hier nicht zugetroffen haben. Ich will die Worte nicht wiederholen. Vertrauensbildend für uns, weil ich sehe, daß Sie sich ganz ernste Gedanken machen, bis hin zu philosophischen Gedanken, und daß Sie nicht nur einfach gegen etwas sind, sondern daß Sie argumentieren. Ich würde mir aber auch wünschen, daß diese Tagung ein bißchen dazu beigetragen hat, das Vertrauen zu schärfen in diejenigen, die die wissenschaftlichen Untersuchungen machen - das Primär - aber auch ein bißchen zur Vertrauensbildung beigetragen hat hinsichtlich derjenigen, die die Verantwortung, von der Finanzierung über die Lenkung und Leitung dieser Untersuchungen, tragen. Da denke ich an mich, da denke ich an meine Mitarbeiter, die dort sitzen, andere, die noch zu Hause sind und in anderen Ministerien sind. Wir treffen ja letztlich auch nicht die Entscheidungen. Wir haben aber einiges dazu beizutragen, wie sie ausfallen, nämlich den fachlichen Rat, den wir von den Wissenschaftlern unmittelbar bekommen, in die Sprache der Politiker umzusetzen, soweit die Politiker gefragt sind, zu entscheiden. Und diese Schlüsselstellung ist natürlich wichtig, so daß wir auch Wert darauf legen sollten, Ihr Vertrauen zu haben, daß wir diese Entscheidungen in Ihrem Interesse vorbereiten. Darauf kommt es mir an.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.