

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für  
Fehlerkorrekturen

## **Wortprotokoll** der 14. Sitzung öffentlicher Teil

### **Arbeitsgruppe 3** **Gesellschaftliche und technisch-wissen-** **schaftliche Entscheidungskriterien so-** **wie Kriterien für Fehlerkorrekturen**

Berlin, den 24. November 2015, 10:00 Uhr  
10557 Berlin, Adele-Schreiber-Krieger-Str. 1  
Marie-Elisabeth-Lüders-Haus, Raum 3.101

#### Vorsitz:

- Michael Sailer  
(Sitzungsleitung)
- Prof. Dr. Armin Grunwald

## Tagesordnung

### **Tagesordnungspunkt 1** **Seite 5**

Begrüßung

### **Tagesordnungspunkt 2** **Seite 5**

Beschlussfassung über die Tagesordnung

### **Tagesordnungspunkt 3** **Seite 10**

Vorträge zu Behältertechnologien für den Zweck  
der Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle

Sachverständige:

Dipl.-Ing. Ralf Schneider-Eickhoff  
GNS Gesellschaft für Nuklearservice

Dr.-Ing. Holger Völzke  
Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM)

### **Tagesordnungspunkt 4** **Seite 45**

Nationales Entsorgungsprogramm (NaPro):  
Abfälle der drei nicht hoch radioaktiven Kategorien

### **Tagesordnungspunkt 5** **Seite 47**

Anhörung zu bestimmten Gorleben-Fragen  
Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit (BMUB)

**Tagesordnungspunkt 6**

**Seite 56,77**

Diskussion zu geowissenschaftlichen Kriterien für Endlager in Kristallin

**Tagesordnungspunkt 7**

**Seite 67**

Bericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zu geologischen Informationen und das spätere Suchverfahren

**Tagesordnungspunkt 8**

**Seite --**

Themenkomplex 2: Prozesswege - Phasenmodell für Standortsuchverfahren mit Fokus auf Phase 1

**Tagesordnungspunkt 9**

**Seite --**

Verschiedenes

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Teilnehmer:

Dr. Detlef Appel  
Dr. h.c. Bernhard Fischer  
Prof. Dr. Armin Grunwald  
Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann  
Steffen Kanitz  
Dr. Ulrich Kleemann  
Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla  
Prof. Dr. Georg Milbradt  
Min Christian Pegel  
Michael Sailer  
Dr. Markus Trautmannsheimer  
Prof. Dr. Bruno Thomauske  
Ute Vogt  
Min Stefan Wenzel  
Dr. Thomas Pick  
Dr. Axel Kern

Dr. Ingo Böttcher	BMUB
RDir´in Mechthild Caspers	BMUB
MinDirig Peter Hart	BMUB
Dr. Wilhelm Hund	BfS

Dr. Volkmar Bräuer	BGR
Holger Wirth	BMWi

Sachverständige:	
Sascha Klappert	GNS
Ralf Schneider-Eickhoff	GNS
Dr.-Ing. Holger Völzke	BAM

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

(Beginn der Sitzung:10:00 Uhr)

## **Tagesordnungspunkt 1**

### **Begrüßung**

**Vorsitzender Michael Sailer:** Guten Morgen auch an alle, die inzwischen dazugekommen sind! Wir beginnen jetzt mit dem öffentlichen Teil der Sitzung.

## **Tagesordnungspunkt 2**

### **Beschlussfassung über die Tagesordnung**

Wir haben Ihnen die Tagesordnung geschickt. Deswegen ist die erste Frage wie immer: Bleiben wir bei dieser Tagesordnung? Gibt es Ergänzungs- oder Änderungswünsche? - Herr Pick.

**Dr. Thomas Pick:** Vielen Dank. - Wir haben ein paar Punkte, von denen wir gerne wissen würden, ob die unter dem Tagesordnungspunkt „Verschiedenes“ behandelt werden können oder ob sie auf eine spätere Sitzung verschoben werden müssen. Dazu gehört die Auswertung der Anhörung zu den Sicherheitsanforderungen. Wie wird da weiter vorgegangen? Dazu gehört auch der Fachworkshop.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielleicht können wir es so machen, dass Sie zunächst ein Thema nennen. Herr Grunwald oder ich sagen Ihnen dann, was wir da machen. Dann kommt das nächste Thema dran. Ich glaube, das ist ein bisschen effizienter.

**Dr. Thomas Pick:** Okay. - Auswertung Sicherheitsanforderungen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das ist aus unserer Sicht Sache der Kommission und muss dort besprochen werden, weil die Kommission und die Vorsitzenden der Kommission beschlossen haben, dass die Anhörung nicht hier stattfindet, wie es ursprünglich angedacht war, sondern dass sie ins Plenum gehört, weil das eine wichtige Frage

ist. Dann muss die Auswertung auch dort erfolgen, also nicht hier, sondern im Plenum.

**Dr. Thomas Pick:** Gibt es dazu einen Hinweis?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Mir ist die Sitzungsplanung derzeit nicht bekannt. Was in der Dezember-Sitzung geplant ist, ist ja bekannt, nämlich sehr viele Intensivberichte aus den Arbeitsgruppen. Das Programm ist wahrscheinlich voll. Aber es bleibt Herrn Wenzel natürlich unbenommen, in dieser Hinsicht auf die Vorsitzenden zuzugehen.

**Dr. Thomas Pick:** Okay.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Der zweite Punkt war die Veranstaltung.

**Dr. Thomas Pick:** Bitte?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich hatte vorhin gehört, Ihr zweiter Punkt war die Veranstaltung.

**Dr. Thomas Pick:** Der Fachworkshop zum Stand der Planungen, hauptsächlich Einladung und Konzept. Gibt es dazu einen neuen Stand?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dazu gibt es tatsächlich einen neuen Stand von heute Morgen. Wir haben ja hier eine kleine Arbeitsgruppe gebildet. Die Arbeitsgruppe hat mehrfach schriftlich oder über Telefonkonferenzen interagiert. Der jetzige Stand ist: Der Fachworkshop findet an den zwei vorgesehenen Tagen statt, und zwar von mittags bis am nächsten Tag mittlerer Nachmittag. Die genauen Uhrzeiten habe ich jetzt nicht im Kopf. Er findet in der Jerusalemkirche in Berlin statt. Er wird öffentlich angekündigt. Außerdem werden noch Leute dazu eingeladen. Es gibt eine lange Liste, zu der viele Kollegen beigetragen haben. Wenn es noch Ergänzungen dazu gibt, dann schicken Sie eine Liste, und wir greifen das ab.

Herr Grunwald direkt dazu.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Erstens. Hinsichtlich der Einzuladenden möchten wir ein möglichst breites Spektrum bekommen; denn wir wollen Rückmeldungen aus allen Bereichen haben, um die Argumente letztlich zu härten.

Zweitens. Zum Ablaufplan, zum Programm hatten wir gestern - Herr Sailer hat es gesagt - in der kleinen Runde eine Telefonkonferenz. Seit heute Morgen gibt es einen neuen Entwurf, den wir in der dafür beauftragten Runde noch kurz zirkulieren lassen werden. Dann wäre mein Vorschlag, den Entwurf an die gesamte Arbeitsgruppe zu geben.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Aber wir müssen das in der kleinen Gruppe erst einmal finalisieren.

Was man nicht vergessen darf, ist Folgendes: Das ist ja eine zweiteilige Aktion. Die eine Aktion ist der Workshop, über den wir gerade geredet haben. Die dazu parallel laufende Aktion ist eine Open-Space-Aktion, bei der voraussichtlich zwischen dem 18. Januar und Ende Januar das gleiche Thema wie auf dem Workshop per Internetkommunikation und -kommentierungsmöglichkeit laufen soll.

Voraussetzung bei beidem ist, dass der Entwurf der geologischen Kriterien fertig ist; denn sonst fühlen sich die Leute etwas seltsam behandelt, wenn sie kommen sollen und kein Dokument haben, über das sie diskutieren können.

Deswegen ist es unabdingbar, dass wir auf der nächsten AG-3-Sitzung so weit kommen, einen Entwurf finalisieren zu können. Mir ist klar, dass wir keinen Entwurf finalisieren können, mit dem alle übereinstimmen. Dann werden wir eben bei den Punkten, bei denen es unterschiedliche Auffassungen gibt, im Entwurf zwei oder drei Fassungen nebeneinanderstellen. Ich glaube, es ist im Sinne einer öffentlichen Diskussion durchaus angemessen, wenn die Teilnehmer am Workshop oder im Open Space sehen, dass bestimmte Krite-

rien entweder von ihrem Inhalt her oder bezüglich ihrer Zuordnung - Mindestkriterium oder Abwägungskriterium - unterschiedlich gesehen werden. Wir müssen uns im Endbericht entscheiden. Aber davor hat man Diskussionsmöglichkeiten mit der Darstellung unterschiedlicher Auffassungen.

Herr Pick, die nächsten Punkte würde ich erst aufrufen, wenn wir die Diskussion zu diesem Punkt fertig haben. Haben Sie zu diesem Punkt direkt noch etwas?

**Dr. Thomas Pick:** Jetzt ging es erst einmal nur um die Tagesordnung. Es obliegt Ihnen, zu entscheiden, wann Sie das diskutieren wollen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich würde diesen Punkt jetzt final diskutiert sehen, weil wir sonst zweimal das Gleiche machen.

**Dr. Thomas Pick:** Ich nehme dann erstens die Aufforderung von Ihrer Seite an die Mitglieder mit, dass Einladungswünsche für den Fachworkshop der Geschäftsstelle oder der Arbeitsgruppenleitung übermittelt werden.

Zweitens werden Sie ein Konzeptpapier zu den Fragen verteilen, wie der Fachworkshop stattfinden soll und was die genauen Inhalte sind.

Drittens müssen wir bis zum Ende der Dezember-Sitzung der Arbeitsgruppe 3 einen Weg finden, um zumindest einen präsentablen Diskussionsstand zu den Kriterien zu veröffentlichen. Daran schließt sich eine ganze Menge von Notwendigkeiten an. Ich weiß nicht, ob wir das noch extra besprechen wollen oder ob Sie auch das jetzt hier diskutieren wollen.

Für uns ist es beispielsweise dringend geboten, dass es eine mehr oder wenige summarische Zusammenstellung des aktuellen Diskussionsstands und der Papiere gibt, die im Moment in der Arbeitsgruppe zirkulieren, deren Stellenwert bzw. Reife. Das muss unbedingt sehr schnell vorliegen.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich darf sagen: Der Kollege Armin Grunwald und ich haben vor einer Stunde in unserer Vorbesprechung fast mit den gleichen Worten genau dieses Thema behandelt, wenn Ihnen das als Aussage dazu genügt.

Herr Fischer, auch Sie wollten etwas zu diesem Punkt sagen, nehme ich an.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Sie haben mich dazu gebracht, ein Thema, das ich eigentlich unter „Verschiedenes“ ansprechen wollte, schon jetzt anzusprechen, weil es auch inhaltlich dazu passt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ist das ein anderes Thema?

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Nein, es passt dazu. Das ist das Kriterienthema, das Sie eben angesprochen haben. Aus meiner Sicht ist es zwingend erforderlich, dass wir uns hier darüber unterhalten, wie wir den stark angestiegenen Grad an Komplexität in der letzten Woche zur Kriteriendiskussion in den Griff bekommen. Wir bekommen den nicht in den Griff, wenn wir einfach nur sagen: Wir wollen das beim nächsten Termin am 17. Dezember diskutieren. - Das ist aus meiner Sicht aussichtslos bei dem, was wir jetzt alles an Input haben. Ich selbst trage auch dazu bei; das ist keine Frage. Aber das müssen wir irgendwie klären.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich würde das aufnehmen, was Herr Pick schon gesagt hat. Wir brauchen erstens eine Kompilation von allem, was vorhanden ist. Das, was schon vor sechs oder acht Wochen hereingegeben worden ist - Niedersachsen ist ein Beispiel dafür -, sinkt langsam nach unten ab. Insofern brauchen wir eine Zusammenstellung. Das wird sicherlich die Geschäftsstelle ziemlich zeitnah machen müssen, damit wir eine Liste und die zugehörigen Dokumente haben.

Wir brauchen zweitens auch eine inhaltliche Kompilation, weil man wenigstens eine Findliste

haben muss - das wäre aber das absolute Minimum -: Zu welchen Punkten gibt es Kommentare oder Alternativvorschläge?

Niedersachsen hat das dankenswerterweise für einen Teil in einem etwas früheren Diskussionsstand versucht. Aber inzwischen ist wieder eine ganze Menge an Sachen aufgetaucht. Detlef Appel hat sein Papier in eine neue Version gebracht, was auch zulässig ist. Das heißt, wir müssen langsam wissen, was wo ist. Wir werden versuchen, dafür zu sorgen. Über die Unterstützungskapazität gibt es Diskussionen. - Vielleicht sagst du noch etwas dazu, Armin.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Kleemann ist erst noch dran.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich habe vorhin, als du nicht da warst, in die gleiche Richtung argumentiert. Wir brauchen jetzt in der Arbeitsgruppe 3 dringend eine Art Living Paper, eine Zusammenfassung des Diskussionsstands.

Ich habe bei der Vorbereitung zu der heutigen Sitzung versucht, zu rekapitulieren, wo wir schon einen Haken dahinter gemacht haben. Das ist unheimlich schwierig. Man muss in die Protokolle schauen usw. Ich bin daran gescheitert.

Im Grunde genommen müsste man das Gerüst an Kriterien genau anschauen: Was haben wir bei den Ausschlusskriterien, bei den Mindestforderungen schon diskutiert? An welchen Punkten gibt es noch Diskussionsbedarf?

Von Herrn Appel gab es beispielsweise ein Papier zu Deckgebirgskriterien. Darüber haben wir noch gar nicht diskutiert, soweit ich weiß.

Im Prinzip brauchen wir ein zusammenfassendes Papier, in dem das ganze Gerüst dargestellt ist, das wir dann als Living Paper fortschreiben und wozu man noch Anmerkungen machen kann. Wir brauchen wirklich eine Entscheidungsgrundlage. Es wäre jetzt darüber zu entscheiden, wer das für die nächste Sitzung vorbereitet.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Was das Nachhalten des Diskussionsstands betrifft, das haben Sailer und ich bis etwa Sommer für die Teile, die wir bis dahin gemacht haben, durchaus getan. Das ist in einem Dokument, das wir beide gepflegt haben, so weit festgehalten, aber seitdem gerade die geowissenschaftlichen Kriterien durchgelaufen sind, nicht mehr. Das ist natürlich auch eine Komplexitätsfrage.

Dieses Living Paper, von dem Sie sprechen, sollte unser Kapitel für den Endbericht sein. Dafür haben wir eine Gliederung, die auch mit den Vorsitzenden besprochen worden ist. Wir sehen dann, welche Lücken noch vorhanden sind und was wir noch auf unsere Agenda nehmen müssen. Das muss gefüllt werden.

Die ursprüngliche Idee war ja, dass wir schon heute jemanden für eine Zuarbeit hier sitzen haben, der uns dabei unterstützt. Aber das haben wir jetzt nicht.

Wir müssen auch noch an Folgendes denken: Wir haben am 17. Dezember unsere Sitzung und am 18. und 19. Dezember die Kommissionssitzung, in der maßgeblich wir berichten sollen. Was ich mir durchaus gewünscht hätte - ich weiß nicht, ob wir das noch schaffen -, ist, dass wir für die Kommission eine PowerPoint-Präsentation haben, mit der wir mit Ihrer Unterstützung in einer Dreiviertelstunde unseren Stand der Dinge kompakt darstellen. Diese Präsentation testen wir auch gleich als Modell für unseren Workshop; denn auch dort müssen wir unseren Diskussionsstand kompakt darstellen. Ob wir das jetzt noch schaffen, das weiß ich nicht.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich bin jetzt ein bisschen unorthodox in den Punkt „Verschiedenes“ oder „Arbeitsorganisation“ gesprungen, weil es keinen Sinn macht, dass man das Ganze zwei- oder dreimal diskutiert. Ich möchte darauf hinweisen, dass wir diesen Punkt jetzt nicht beliebig lang gestalten können. - Herr Kudla, bitte.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Wir hatten in den September-Sitzungen und, ich glaube, Anfang Oktober die Mindestanforderungen und die Ausschlusskriterien anhand des Entwurfs 2 diskutiert. Ich habe damals handschriftlich neben die Kriterien geschrieben, was wir in der Diskussion vereinbart haben. Ich habe das nicht noch in Maschinenfassung gebracht, weil ich das an sich als Aufgabe der Sitzungsleiter oder der Geschäftsstelle ansah. Ich kann Ihnen aber, wenn Bedarf besteht, meine Aufzeichnungen zur Verfügung stellen; denn ich bin mir sicher: So genau weiß niemand mehr, was wir damals schon einmal festgezurrt hatten. Das wollte ich nur anbieten

**Vorsitzender Michael Sailer:** Danke. - Detlef.

**Dr. Detlef Appel:** Im Hinblick auf die Kriterien sehe ich, zumindest was die Zusammenfassung des Diskussionsstands angeht, nur die Papierseiten. Ich halte es für eine schlanke Arbeit, das einfach einmal zusammenzustellen, weil es eine gewisse Logik im Aufbau dieses Kapitels gibt. Dazu gibt es einführende Stellungnahmen.

Es gibt mehrere Papiere, die in einem unterschiedlichen Bearbeitungs- und Verabschiedungsstand sind. Aber sie beziehen sich eben auf bestimmte Kriterien. Dem kann man äußerlich insgesamt eine Struktur geben. Inhaltlich oder von der Gesamtlogik her sagt das natürlich noch nichts. - Dies nur zur Ergänzung.

Ich werde die einführenden Kapitel zu bestimmten Kriterientypen - das hatte ich übernommen - fortführen. Dazu hat es Anmerkungen in früheren Sitzungen gegeben. Daran habe ich noch nichts weiter gemacht. Das steht noch aus. Das muss dann parallel laufen.

Auch ich denke, dass es sehr wichtig ist, das zusammenzustellen, was vorhanden ist, und aufzuzeigen, in welchem Bearbeitungsstand es sich befindet. Dann kann man eine PowerPoint-Präsentation machen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich würde jetzt vorschlagen, dass wir diesen Punkt nicht weiter fortsetzen. Es ist ziemlich alles gesagt worden, was notwendig ist.

(Abg. Ute Vogt: Wir haben auch Gäste!)

- Frau Vogt weist gerade zu Recht darauf hin, dass wir Gäste haben.

Ich würde sagen: Wir organisieren am Rande dieser Sitzung - wir haben ja ein paar Pausen -, wie wir da weiterkommen. Wir haben heute keinen Tagesordnungspunkt zu den geologischen Kriterien

Herr Pick, Sie hatten gesagt, dass Sie mehrere Punkte haben, bei denen Sie wissen wollen, wo die verortet werden. Wenn Sie die bitte noch nennen.

**Dr. Thomas Pick:** Die Frage war, ob die noch unter dem Punkt „Verschiedenes“ behandelt werden. Jetzt haben wir einen Punkt vorgezogen.

Abschließend möchte ich darum bitten, dass gesagt wird, bis wann diejenigen, die das Ganze zusammenfassen, die Stellungnahmen brauchen. Wir haben eine fast fertige Stellungnahme zu den letzten Überarbeitungen des Papiers zu den zusätzlichen Kriterien von Herrn Appel. Das muss klar sein; denn das hat bei uns beim letzten Mal für eine Menge Verwirrung gesorgt. Wir haben die Kommentierung schicken wollen, und dann kam eine neue Fassung. Das muss jetzt klar gesagt werden, damit sich alle darauf einstellen können. Das brauchen wir auf jeden Fall.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Am Ende der Sitzung werde ich das, was wir aus den Randgesprächen herausholen, verkünden.

**Dr. Thomas Pick:** Gut. - Auch zu „Verschiedenes“ würden wir gerne fragen, wann die Gliederung finalisiert wird. Aus unserer Sicht war das noch offen. Mir jedenfalls war das nicht so klar, wie Herr Grunwald das dargestellt hat.

Dann haben wir noch die Frage, was mit den früheren Aufträgen geschehen ist, die zum Beispiel an die BGR gegangen sind. Einiges haben wir schon bekommen. Wird das noch verteilt? Wie sind da die Planungen? Das können wir aber auch unter „Verschiedenes“ behandeln.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Die Planungen, die Herr Grunwald und ich erst einmal beschlossen haben und die wir sicherlich noch diskutieren können - aber nicht jetzt -, sind, dass wir das Ganze zum Ende des Jahres verteilen. Dazu liegen ziemlich alle Sachen vor, außer dem, was gerade frisch in der Vergabe ist. Das alles sind Inhalte, die wir nicht für unsere zentrale Diskussion für die Kriterien brauchen.

**Dr. Thomas Pick:** Trotzdem ist es für diejenigen, die das bearbeiten, sich damit auseinandersetzen müssen, von Vorteil, wenn die Sachen so früh wie möglich verteilt werden; denn auch wir haben nur eine begrenzte Kapazität. Darauf möchte ich hinweisen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielleicht noch etwas zum Punkt der Gliederung. Herr Pick, dazu bestand seitens der Vorsitzenden einmal der Druck, etwas vorzulegen. Die wollten eine Gesamtgliederung haben. Das haben wir mit einem Entwurf gemacht, den wir hier einmal auf dem Tisch liegen hatten.

Wenn ich mich recht erinnere, hatte Niedersachsen gesagt, Sie wollten noch einmal schauen, ob aus Ihrem Entwurf alles drin ist oder nicht. Darauf warte ich noch. Ansonsten lebt diese Gliederung bis zum Ende. Sie ist nie endgültig abgeschlossen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Die Informationen sind ausgetauscht. - Wir hätten jetzt unter „Verschiedenes“ nur noch einen Punkt, den wir klären müssen. Auf Wunsch von Herrn Minister Wenzel haben Herr Grunwald und ich eine Umfrage an Sie geschickt, ob wir die nächste Sitzung mittags beginnen und bis zum nächsten Morgen fortsetzen.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ohne Pause.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielleicht mit sechs Stunden Pause in der Koje. - Dazu hat niemand etwas zurückgemeldet. Wir haben dazu keinen Rücklauf gehabt. Wir müssten auf jeden Fall heute festlegen, wie wir die Zeitgestaltung in der nächsten Sitzung machen. Ich würde das einfach als Aufgabe mitgeben. Wir können diesen Punkt nach der Mittagspause noch einmal kurz aufrufen. Ich sage „nach der Mittagspause“ deswegen, weil wir auf jeden Fall schauen müssen, dass möglichst alle anwesend sind, wenn wir das diskutieren. Wir werden den Punkt nach der Mittagspause noch einmal aufnehmen: Wie ist der genaue Zeitablauf, Anfang, Ende der nächsten Sitzung? Das machen wir aber nicht jetzt. Ich wollte es nur schon ankündigen, damit Sie das unter den Kollegen vielleicht ein bisschen besprechen.

Da es sonst keinen Änderungswunsch zur Tagesordnung mehr gibt, können wir zum nächsten Tagesordnungspunkt übergehen.

### **Tagesordnungspunkt 3**

#### **Vorträge zu Behältertechnologien für den Zweck der Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle**

Sie alle kennen die Vorgeschichte. Ich glaube, ich brauche sie nicht mehr zu wiederholen.

Wir haben jetzt sowohl die Gesellschaft für Nuklearservice, GNS, hier bei uns - das, was Herr Fischer ursprünglich einmal angeboten hat -, die als Behälterbau-, Behältertransport- und Behälterhandhabungsfirma zentraler Kenntnisträger ist -, als auch die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, BAM, mit einer etwas anderen Fragestellung. Dabei ging es um die Frage: Wie kann man Anforderungen an die Behälter stellen und prüfen? Dazu haben wir eine breite schriftliche Ausarbeitung. Wir haben von beiden Folien. Das ist das Behälterthema, das von einigen in unterschiedlichen Facetten immer wieder deutlich betont worden ist: Ohne Behälter funktioniert die

Endlagerung nicht. - Insofern müssen wir uns auch damit befassen.

Unser Vorschlag ist: Wir nehmen uns insgesamt ca. zwei Stunden Zeit für das Thema. In der ersten Hälfte bitten wir die Kollegen, uns vorzutragen. Dann machen wir eine kurze Pause, weil wir die in dem Tagesablauf ohnehin brauchen. Nach der kurzen Pause würden wir Fragen stellen und in die Diskussion einsteigen, entweder bis zur Erschöpfung oder bis die Uhr leider zuschlägt.

Herr Schneider-Eickhoff, waren Sie derjenige, der anfangen wollte? - Dann würde ich Sie bitten.

**Ralf Schneider-Eickhoff (GNS):** Erst einmal guten Morgen! Herzlichen Dank, dass Sie mir die Gelegenheit geben, zu dem Thema Rückholbarkeit und Bergbarkeit von Endlagerbehältern vorzutragen.

Mein Name ist Ralf Schneider-Eickhoff. Ich bin Mitarbeiter der GNS, Gesellschaft für Nuklearservice. Ich bin Gruppenleiter und für die Entwicklung und die Sicherheitsnachweise für Transport- und Lagerbehälter verantwortlich. In diesem Zusammenhang möchte ich gerne zu dem Thema sprechen, was die Anforderungen an das Behälterdesign sind, die sich aus der Rückholbarkeit und der Bergbarkeit ergeben.

(Die Ausführungen werden von einer PowerPoint-Präsentation begleitet)

Eingangs möchte ich auf die Phasen der Endlagerung eingehen, um die Anforderungen an die Behälter einzuordnen, vor allem zeitlich. Dann möchte ich genauer auf die Anforderungen an Behälter eingehen, die sich aus der Rückholbarkeit und Bergbarkeit ergeben. Anschließend umreiße ich noch kurz die Einflüsse auf Endlagerbehälter. Am Ende werde ich die existierenden Endlagerkonzepte bewerten und das Fazit ziehen.

Wo sind wir im Augenblick, was die Endlagerung betrifft? - Wir stehen da ganz am Anfang. Eigentlich befinden wir uns im Augenblick erst einmal

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

in der Zwischenlagerung. Wir haben in Deutschland drei zentrale Zwischenlager und zwölf Standortzwischenlager. Dort befinden sich alle abgebrannten Brennelemente bzw. die rückgeführten HAW-Glaskokillen.

Bezüglich des Endlagers selbst sind wir im Augenblick noch in der Erkundung, bzw. wir werden irgendwann in die Errichtung gehen. Erst dann fängt die eigentliche Betriebsphase des Endlagers an.

In der Betriebsphase ist davon auszugehen, dass die Kernkraftwerke bereits rückgebaut sind. Wir haben im Wesentlichen autarke Zwischenlager. Von dort werden die Behälter zum Endlagerstandort transportiert. Dort werden sie gegebenenfalls noch konditioniert; das hängt vom Endlagerkonzept ab. Auch findet noch eine Pufferlagerung statt.

Dann werden die Behälter sukzessive unter Tage gebracht. Das Endlager wird dabei entsprechend des Bedarfs noch weiter ausgebaut. Erste Strecken werden bereits verschlossen sein. Am Ende des Endlagerbetriebs, wofür wir bis zu 40 Jahre ansetzen, befinden sich alle Behälter unter Tage. Alle Strecken sind verschlossen. Der endgültige Verschluss des Endlagers beginnt. Für diesen Zeitraum ist die Rückholbarkeit gemäß den Sicherheitsanforderungen sicherzustellen. Einzelne Behälter haben bereits bis zu 40 Jahren im Endlager gestanden, falls es dann zur Rückholung käme.

Daran schließt sich die Nachbetriebsphase an. Für sie sind nach den Sicherheitsanforderungen zurzeit 500 Jahre Bergbarkeit vorgesehen. Dann folgen bis zu eine Million Jahre, die das Endlager unberührt gelassen werden soll.

Jetzt möchte ich genauer auf die Rückholbarkeit und die Bergbarkeit eingehen, insbesondere auf die Unterschiede, die sich ergeben.

Zur Rückholbarkeit: Das ist eine geplante technische Möglichkeit zum Entfernen des eingelagerten Inventars bzw. der eingelagerten Behälter. Das Bild soll verdeutlichen: Aus dem alltäglichen Leben ist das ungefähr mit dem Abschleppen eines Fahrzeugs zu vergleichen. Es ist sicherlich unschön, wenn so etwas passiert. So etwas möchte man nicht von vornherein haben. Aber wenn es dann so weit ist, ist alles vorbereitet. Am Fahrzeug sind Maßnahmen getroffen worden. Man hat einen Abschlepphaken etc. Auch sind entsprechende Fahrzeuge vorhanden, sodass der Abtransport stattfinden kann.

Dies ist im Grunde genommen analog zu den Behältern. Das ist ein bestimmungsgemäßer Betrieb, in dem sich der Behälter befindet. Man kann konkrete Randbedingungen unterstellen, und man weiß, wofür ich den Behälter auslegen muss. Das macht es mir als Entwickler einfach, wenn ich die Bedingungen kenne.

Anders sieht es bei der Bergung aus. Das ist eine Notfallmaßnahme; sie ist ungeplant. Man hat dabei unvorhergesehene Veränderungen, die jemanden veranlassen, das Lager räumen zu müssen. Die Zeiträume, die ich dort betrachte, sind deutlich länger als 40 Jahre Betriebszeit. Das ist vergleichbar mit den Anforderungen, die wir aus der Zwischenlagerung kennen, bei der ich sage: Das ist eindeutig ein Restrisikobereich. Ich weiß nicht, was mich dort genau erwartet.

Das Pendant aus dem täglichen Leben wäre die Bergung eines Fahrzeugs. Man schafft es sicherlich noch, ein Fahrzeug unter ungewöhnlichen Bedingungen zu bergen. Aber das erfolgt nicht mehr an den ursprünglich vorgesehenen Punkten. Da ist man froh, wenn das überhaupt klappt. Es sind Mindestanforderungen zu stellen, damit man das im Ganzen bergen kann.

Die Anforderungen an den Endlagerbehälter kann man erst einmal in allgemeine Anforderungen an Behälter unterteilen. Die ergeben sich noch nicht aus dem Zwischenlager, sondern vorrangig aus den Nachweiszielen. Das ist die Einhaltung der

Dosisleistungsgrenzwerte. Die Behälter allein müssen aber nicht zwingend die Dosisleistungsgrenzwerte einhalten. Das kann auch im Verbund mit dem Handhabungsequipment sein, dass man Zusatzabschirmungen vorsieht.

Der Behälter allein muss auf jeden Fall die Kritikalitätssicherheit in allen Phasen gewährleisten. Ich muss bei der Einlagerung und Rückholung entsprechende Grenzwerte für die Freisetzung weiterhin einhalten.

Dann ergeben sich zusätzlich noch endlagerspezifische Anforderungen. Die kann ich aber erst dann formulieren, wenn ich Kenntnis über das Endlager habe. Das Endlager gibt mir vor, was die zulässige Wärmeleistung eines Behälters ist. Auch die Handhabungsmassen und die Behältermassen sind sicherlich durch das Endlager selbst begrenzt. Wenn ich weiß, wie man mit den Behältern im Endlager hantiert, ergibt sich dort auch Handhabungsequipment. Zudem muss ich die entsprechenden Schnittstellen haben, bzw. ich muss das Equipment an die Behälter anpassen.

Aus dem Einlagerungskonzept in dem jeweiligen Endlager ergeben sich Störfallszenarien, die ich in der Auslegung auch zu berücksichtigen habe. Die kenne ich aber erst dann, wenn man das Endlager hat.

Das heißt, die Designanforderungen habe ich letztendlich erst dann und die Entwicklung kann ich erst dann vornehmen, wenn ich das Endlagerkonzept wirklich genau kenne. Vorher macht das Ganze wenig Sinn, und das ist eher theoretischer Natur.

Auf der nächsten Folie möchte ich Ihnen zeigen, wie sich aus meiner Sicht die zeitliche Entwicklung der Sicherheitsanforderungen darstellt.

Wir haben, wie eben bereits erwähnt, als Erstes die Aktivitätsrückhaltung als Anforderung. Um diese zu garantieren, muss der Behälter seine mechanische Integrität bewahren, und das unter den

statischen Lasten, unter dynamischen Lasten. Die dynamischen Lasten ergeben sich einerseits aus Handhabungsbedingungen und andererseits aus Unfallbedingungen.

Des Weiteren muss der Behälter die Unterkritikalität gewährleisten, die Wärmeabfuhr und die entsprechende Abschirmwirkung haben.

Wenn ich jetzt als Referenz nehme, was wir für gegenwärtige Behälter aus der Zwischenlagerung kennen, setze ich das einmal auf 100 Prozent und nehme das als Basis für die weiteren Betrachtungen, was sich bei der Endlagerung ergibt. Dort muss ich für die Rückhaltung weiterhin eine Aktivitätsrückhaltung gewährleisten. Man hat sicherlich geringere Unfalllasten, weil wir im Gegensatz zu den Zwischenlagerbehältern, wie wir sie kennen, keinen Flugzeugabsturz oder ähnliche schwere Szenarien zu berücksichtigen haben. Die Handhabungsbelastungen sind sicherlich vergleichbar.

Was sich im Gegensatz zum Lager erhöht, sind die Beanspruchungen, die sich aus statischen Lasten ergeben, weil sich im Lager doch ein gewisser höherer Gebirgsdruck ergibt. Das unterscheidet die Anforderungen zum Zwischenlager.

Die Unterkritikalität muss nach wie vor gewährleistet sein. Da gibt es keine Änderung.

Hinsichtlich der Wärmeabfuhr und der Abschirmung ergeben sich aus meiner Sicht geringere Anforderungen, einerseits aus dem Abklingverhalten und andererseits, weil hier andere Schutzziele einzuhalten sind, da dort keine unmittelbare Berührbarkeit gegeben ist bzw. sich Personal nicht permanent in der Nähe aufhalten kann.

Das Ganze ist für 40 Jahre vorgesehen. Ich habe auf der inversen Zeitskala aufgetragen, was vor 40 Jahren war. Pi mal Daumen wurden damals hier in Berlin der Fernsehturm und der Golf 1 gebaut. Das alles sind noch vertraute technische Bauten. Ich denke, dass man sich auch heutzutage

tage noch zutrauen würde, mit dem Golf 1 zu fahren. Das ist sehr vergleichbar. Das ist ein überschaubarer technischer Zeitraum, den man sicherlich auch bewerten kann.

Danach folgt die Phase der Bergbarkeit, die ich gewährleisten muss. Dort muss ich auch noch eine Aktivitätsrückhaltung gewährleisten, die sicherlich auf einem noch einmal geringeren Niveau ist, weil auch das Inventar weiter zerfallen ist, dort also eine geringere Aktivität vorhanden ist.

Unfallanforderungen würde ich hier nicht mehr sehen, weil es sich ohnehin schon um ein Restrisikoszenario handelt, bei dem ich nicht noch zusätzlich eine Überlagerung mit Störfällen vornehmen muss. Ich muss lediglich die Behälter für die Handhabung auslegen, wobei ich sicherlich davon ausgehe, dass der Behälter mit Spezialmaßnahmen gehandhabt wird, sodass sich für den Behälter geringere Belastungen ergeben und er möglichst schonend aus dem Endlager gebracht werden kann.

Die statischen Lasten, die bis zu dem Zeitraum wirken, sind die gleichen wie vorher; sie sind unverändert.

Ich muss weiterhin für den Behälter die Unterkritikalität gewährleisten und auch noch eine gewisse Wärmeabfuhr und Abschirmwirkung aufrechterhalten, und das Ganze für einen Zeitraum von 500 Jahren gemäß den Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung.

Wenn man einmal in die Vergangenheit schaut, was vor 500 Jahren war, dann muss man sagen, dass das deutlich anders aussah. Damals wurden keine Fernsehtürme oder Hochhäuser gebaut, sondern es gab Burgen. Man hatte gerade Amerika entdeckt. In dieser Zeit hat sich sicherlich einiges getan. Das ist schon ein Zeitraum, der doch schwerer zu überschauen ist. Da zeigt sich auch die Herausforderung, wenn man für solche Zeiträume eine Auslegung vornehmen möchte, dass nicht alles absehbar ist.

Erst im Anschluss an diese Zeit übernimmt endgültig das Wirtsgestein seine Sicherheitsfunktion, sodass als Anforderungen eigentlich nur übrig bleiben die Kritikalitätssicherheit und je nach Wirtsgestein sicherlich noch eine gewisse Aktivitätsrückhaltung, und das Ganze für den Zeitraum von einer Million Jahre. Damals sah die Welt etwas anders aus. Da waren wir gerade in der Steinzeit. Es ist sicherlich nicht mehr abschätzbar, was dann technisch mit einem Behälter passiert.

Auf dieser Folie möchte ich die zusätzlichen Anforderungen zusammenfassen, die sich daraus ergeben, dass ich an den Behälter zurück möchte oder dass ich zumindest die Möglichkeit vorsehe - anders als das in ursprünglichen Konzepten war, bei denen man recht schnell vom Wirtsgestein wesentliche Sicherheitsanforderungen übergeben hat -, dass das Wirtsgestein für den Einschluss gesorgt hat. Das ist jetzt nicht mehr der Fall. Ich muss aktive Designmaßnahmen am Behälter vorsehen, damit die Behältersicherheit über diesen Zeitraum hinweg gewährleistet ist. Ich kann keinen Kredit mehr von der Barrierewirkung des Wirtsgesteins nehmen.

Ich habe zusätzliche Anforderungen, die nicht nur aus dem Endlager selbst kommen, sondern durch die Zugänglichkeit zum Behälter muss ich für Aktivitätsrückhaltung sorgen und auch eine entsprechende Abschirmung vorsehen.

Aus der Handhabung des Behälters ergeben sich zusätzliche Anforderungen, die ich sonst nicht hätte, dass ich die Behälterintegrität auch unter den dynamischen Lasten bei der Handhabung gewährleisten muss.

Was sind die Einflüsse auf den Endlagerbehälter, die ich bei der Auslegung betrachten muss? - Die sind recht vielfältig, wie man auf der Abbildung sieht. Ich habe das radioaktive Inventar mit seiner Strahlung und dessen Einwirkung dort zu berücksichtigen. Ich habe erhöhte Bauteiltemperaturen entsprechend der Nachzerfallsleistung und der spezifischen Wärmeabfuhr im Endlager.

Auf den Behälter wirkt ein Gebirgsdruck. Dabei ist nicht nur die absolute Höhe des Gebirgsdrucks selbst entscheidend, sondern auch die Frage, in welcher Art und Weise der Gebirgsdruck auf den Behälter wirkt, ob das gleichmäßig ist oder ob es zu Anisotropien führen kann.

Wesentlich sind die chemischen Wechselwirkungen, die sich in diesen langen Zeiträumen dort ereignen können. Es gibt Wechselwirkungen zwischen den Werkstoffen des Behälters selbst und den dort vorhandenen Mineralien und gegebenenfalls auch noch Wasser, das das Ganze zur Lösung bringt. Das heißt, die Alterungseinflüsse auf den Behälter werden sowohl vom Wirtsgestein als auch vom Endlagersystem und dem Endlagerbehälter beeinflusst. Wir haben ein doch sehr komplexes System über lange Zeiträume zu bewerten.

Ein wesentlicher Aspekt, den wir zu betrachten haben, sind theoretisch mögliche Korrosionseinflüsse. Wir haben mit verschiedenen Arten zu rechnen, die unterschiedliche Wirkmechanismen und Auswirkungen haben.

Als Erstes haben wir die gleichmäßige Flächenkorrosion, die zu einer Wanddickenschwächung und zu einer gewissen Beeinträchtigung der Integrität führt. Diese Gefahr besteht, falls es irgendwann zu dünn wird. Dort haben wir recht geringe Korrosionsraten.

Weiterhin gibt es den Lochfraß. Er ist etwas unangenehmer, weil sich lokal Löcher bilden könnten. Dies könnte relativ schnell zu einem Verlust der Dichtigkeit führen. Aber dazu brauche ich ungünstige Bedingungen, also chlor- oder bromithaltige Elektrolyten. Die wären dort auszuschließen, bzw. es wären Materialien auszuwählen, die resistent gegen Lochfraß sind.

Eine weitere Korrosionsform ist die Spannungsrisskorrosion, die bei höheren Bauteilspannungen auftreten kann. Da muss Vorsorge gegen ein bruchmechanisches Bauteilversagen getroffen werden.

Weiterhin gibt es noch die Spaltkorrosion und die Kontaktkorrosion. Durch lokal ungünstige Bedingungen kann es zur Korrosion kommen, auch wenn wir eigentlich korrosionsbeständige Materialien haben.

Das Ganze klingt sicherlich erst einmal nicht so positiv. Aber die gute Nachricht ist, dass, wenn wir wissen, welche Randbedingungen wir dort haben, entsprechende Designmaßnahmen getroffen werden können. Ich kann gegen alle diese Korrosionserscheinungen aktive Maßnahmen treffen, einerseits durch die Materialwahl und andererseits durch das Design des Behälters.

Ein weiterer wichtiger Aspekt, was den Einschluss betrifft, ist das Behälterverschlussystem. Dafür gibt es prinzipiell mehrere Varianten. Ich fange zuerst mit dem doch vertrauten Konzept an, wie wir es von den Castorbehältern kennen. Da haben wir ein Doppeldeckeldichtsystem, das verschraubt ist. Die Metalldichtung und die Schraubenvorspannung sind für die Dichtwirkung verantwortlich. Hier ist aber in der zeitlichen Abfolge eine gewisse Abnahme der Dichtwirkung zu berücksichtigen, und zwar durch Kriechprozesse, gegebenenfalls auch durch Korrosion. Das macht insbesondere die Auslegung für dynamische Beanspruchungen über lange Zeiträume etwas schwieriger.

Die nächste Variante wäre eine Kombination des geschraubten Deckels, also eines Dichtdeckels, mit verschweißter Membran. Dort sorgt eine ein- bis zweilagige Dichtnaht für die Dichtwirkung. Dieses Konzept kennen wir aus der Zwischenlagerung vom Fügedeckelkonzept. Die Dichtnaht ist empfindlich gegen mechanische Belastungen. Das heißt, hier hätte ich ein etwas erhöhtes Risiko in Richtung Spannungsrissskorrosion.

Die dritte Variante, die wir prinzipiell haben, ist die Realisierung eines Schweißdeckels. Dort wird die Dichtfunktion durch eine mehrlagige mechanisch tragende Schweißnaht bestimmt. Hierbei

ist der große Vorteil, dass wir eine stoffliche Verbindung haben, die letztendlich gleichwertig mit den Eigenschaften des Grundmaterials ist.

Wenn ich das jetzt bewerte, zuerst in Richtung Zugänglichkeit zum Inventar, dann muss man sagen, dass das von links nach rechts abnimmt. An einem geschraubten Deckel habe ich später sicherlich besser die Möglichkeit, aus irgendwelchen Gründen an das Inventar heranzukommen. Wenn ich hingegen eine Schweißvariante wähle, dann ist das entsprechend schwieriger.

Umgekehrt ist es, wenn ich an die Nachweisfähigkeit denke, sicherlich ein Stück weit schwieriger, den Nachweis für einen geschraubten Deckel zu erbringen als für einen verschweißten Deckel. Das erhöht die Robustheit im Behälterdesign.

Zu der Bewertung von Alterungseffekten, die ich eingangs genannt habe: Im aktuellen Stand der Genehmigung kümmern wir uns prinzipiell um gleiche Prozesse, aber zeitlich begrenzt über 40 Jahre. Wir haben Behälter bei der GNS im Einsatz. Der erste Castorbehälter wurde 1983 gebaut. Wir haben mittlerweile eine lange Erfahrung. In Deutschland sind Behälter seit Anfang der 90er-Jahre beladen. Da haben wir einen reichen Erfahrungsschatz, auf den man zurückgreifen kann, was die Alterung betrifft.

Man muss auch sagen, dass wir bei unseren Nachweisen bis zu einem gewissen Grad auch davon Kredit nehmen, dass wir immer die Möglichkeit einer Inspektion oder einer wiederkehrenden Prüfung haben, insbesondere vor einem Transport.

Mit steigender Betriebsdauer nehmen die Einflüsse langsam ablaufender Prozesse deutlich zu. Die können wir im Augenblick für unsere derzeitigen Betrachtungen weitestgehend noch ignorieren. Aber über einen längeren Zeitraum ist das nicht mehr möglich.

Es gibt zunehmende Wechselwirkungen zwischen dem Wirtsgestein, dem Inventar und dem

Behälter. Das heißt, dass die Nachweisfähigkeit und Prognosesicherheit mit der Robustheit des Behälterdesigns steigt. Das bedeutet umgekehrt: Je komplexer ein Design ist, desto schwieriger wird es.

Die Nachweisfähigkeit sinkt natürlich auch mit der Betriebsdauer. Dabei habe ich eine zeitliche Begrenzung. Irgendwann kann ich das alles nicht mehr ohne Weiteres aufzeigen.

Aufgrund der Erfahrungen, die wir haben, kann ich sagen, dass für einen Endlagerbehälter im verschlossenen Endlager die Prognosesicherheit bezüglich der Bergbarkeit nur für wenige Hundert Jahre sichergestellt ist. Darüber hinaus wäre das eine Spekulation.

Zum Schluss möchte ich noch gerne auf die existierenden Endlagerkonzepte eingehen. Wir haben das Referenzkonzept POLLUX. Dieser Behälter ist ein Doppelbehälter zur Streckenlagerung. Dieser Behälter war ursprünglich für den Transport, die Zwischen- und die Endlagerung gedacht, also mit Dreifachnutzung.

Der Behälter besteht aus einem äußeren Abschirmbehälter aus Gusseisen. Der Deckel in diesem Abschirmbehälter ist über ein Außentrapezgewinde eingeschraubt.

Im Inneren ist noch einen Innenbehälter. Er stellt den eigentlichen dichten Einschluss dar. Er besteht aus Feinkornbaustahl und ist mit einem Sekundärdeckel verschlossen. Der Verschluss erfolgt über eine Engspaltschweißung.

Darunter ist der Primärdeckel. Er hält das Inventar zurück und stellt während der Handhabung die wesentliche Abschirmung dar.

Wir haben weiterhin PE als Moderator im Behälter. Der befindet sich sowohl in der Behälterwand als auch eingehaust in Edelstahl zwischen dem Innen- und Außenbehälter. Weiterhin haben wir Graphit als Moderator unter dem Primärdeckel.

Am Abschirmbehälter befinden sich Tragzapfen aus Edelstahl, die verschraubt sind. Wir haben Aluminiumstangen als Stoßdämpfer unter dem Abschirmdeckel.

Der Behälter ist konzipiert für die Aufnahme von Brennstäben aus zehn Druckwasserreaktorbrennelementen bzw. 30 Siedewasserreaktorbrennelementen. Das heißt, er kann eine Schwermetallmasse von ca. 5,4 Tonnen aufnehmen. Die Masse des Behälters beträgt ca. 64 Tonnen.

Die Vorteile dieses Konzepts sind die relativ große und kompakt angeordnete Brennstoffmenge. Das heißt, dort ist die Kritikalitätssicherheit alleine dadurch gewahrt, dass der Brennstoff so kompakt angeordnet ist, dass es zu keiner kritischen Anordnung kommen kann.

Der dichte Einschluss erfolgt über einen Schweißdeckel, was sicherlich die Nachweisfähigkeit vereinfacht.

Wir haben im Außenbehälter einen korrosionsbeständigen und dickwandigen Abschirmbehälter, der den Innenbehälter hinreichend vor äußeren Belastungen schützt.

Bei diesem Konzept gibt es aber auch Nachteile. Das sind die hohen Handhabungsmassen und das Volumen, das die Handhabbarkeit für bestimmte Endlager begrenzt. Wir haben einen „verlorenen“ Abschirmbehälter. Das heißt, wir bringen Material unter Tage, das später keine wesentlichen Schutzfunktionen mehr erfüllt.

Ein entscheidender Nachteil aus meiner Sicht ist der Werkstoffmix, den wir haben. Durch die verschiedenen Materialien, die wir einbringen, gibt es verstärkt Wechselwirkungen, sodass die Bewertung insbesondere bezüglich der Korrosion sicherlich etwas schwerer ist.

Ein kleiner Nachteil ist, dass wir das Dichtungskonzept für Abschirmdeckel noch final zu Ende bringen müssen, insbesondere wenn wir das

auch noch für die Rückholbarkeit und die Bergrung betrachten.

Ein Alternativkonzept zum POLLUX ist die BSK3. Das ist eine Brennstabkokille für die Bohrlochlagerung. Der Behälterkörper besteht, analog zum POLLUX-Behälter, ebenfalls aus Feinkornbaustahl. Wir haben auch hier einen geschraubten Primärdeckel zur Abschirmung und Rückhaltung. Darüber liegt der Sekundärdeckel, der den dichten Einschluss gewährleistet. Auch dieser ist über eine Engspaltschweißnaht aufgebracht.

In diese Kokille passen zwei Brennstabbüchsen aus Edelstahl. Wir haben als Moderator, um die Abschirmung gegen die Neutronenstrahlung zu gewährleisten, Grafit unter dem Primärdeckel angeordnet.

Die Aufnahmekapazität sind Brennstäbe aus drei DWR-Brennelementen oder neun SWR-Brennelementen. Wir kommen auf eine Schwermetallmasse von 1,6 Tonnen. Die Brennstabkokille selbst wiegt nur ca. 5,5 Tonnen.

Ein Vorteil ist die kompakte Anordnung. Diese Anordnung ist in sich unterkritisch.

Wir haben, was die Bewertung betrifft, den Vorteil, dass wir eine glatte, spaltfreie Außenkontur haben. Dort können bestimmte Korrosionsformen nur schwer auftreten.

Wir haben einen Schweißdeckel. Auch dies ist für die Nachweisfähigkeit positiv zu bewerten.

Wir haben weniger Materialeinsatz, also keinen „verlorenen“ Abschirmbehälter. Auch das ist sicherlich günstig.

Ein wesentlicher Unterschied gegenüber dem POLLUX-Behälter ist, dass wir keine organischen Bestandteile in der Verpackung haben, was die Komplexität der Wechselwirkungen deutlich reduziert.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Aber auch hier gibt es Nachteile. Durch die kompakte Bauweise haben wir nur eine begrenzte Schwermetallmasse. Das heißt, wir kommen auf eine große Anzahl an Gebinden. Wir haben bei diesem Behälter eine geringe Eigenabschirmung. Das heißt, wenn man noch einmal heran möchte, muss man zusätzliche Maßnahmen ergreifen.

Der Korrosionsschutz für den Kokillenbehälter selbst ist sicherlich neu zu bewerten, insbesondere unter den neuen Randbedingungen, die wir für die verschiedenen Endlager haben.

Dieses Konzept erfordert eine zusätzliche Verrohrung, was bei dem POLLUX-Behälter nicht notwendig gewesen wäre.

Das zweite Alternativkonzept, das es noch gibt, ist DIREKT. Das steht für: direkte Endlagerung von Transport- und Lagerbehältern. Dieses Konzept sieht vor, dass man bereits beladene Transport- und Lagerbehälter für die Endlagerung weiterverwendet. Hier haben wir keine Konditionierung und müssen keine Handhabung der Brennelemente vornehmen. Lediglich für bestimmte Inventare müsste noch eine Verfüllung des Schachtvolumens vorgenommen werden, um die Kritikalitätssicherheit zu gewährleisten.

Wir haben eine recht hohe Aufnahmekapazität. Unsere wesentlichen Behälter in Deutschland - das sind Castor V/19 und Castor V/52 - können bis zu 19 oder 52 Brennelemente aufnehmen. Hier haben wir eine hohe Masse, nämlich bis zu 145 Tonnen, wenn man an befüllte Behälter denkt.

Was sind die Vorteile dieses Konzepts? - Als Erstes ist zu nennen und auch hervorzuheben, dass wir keine weitere Handhabung der Brennelemente haben. Es würde die Gesamtrisiken im Rahmen der Endlagerung deutlich reduzieren, wenn man nicht noch einmal an die Brennelemente heran muss.

Wir haben auch hier eine gute Eigenabschirmung. Das ist vorteilhaft sowohl beim Einlagern als auch bei einer eventuellen Rückholung.

Es sind keine zusätzlichen Behälter zu fertigen. Das heißt, wir haben deutlich weniger Sekundärfälle; denn man muss bedenken, dass die Lagerbehälter aktiviert sind und dass wir auch für deren Entsorgung bestimmte Vorkehrungen treffen müssen.

Wir haben jeweils eine doch recht große Schwermetallmasse, die wir mit einem Behälter unter Tage bringen können. Wir können zwar viel unter Tage bringen, haben dafür aber hohe Handhabungsmassen, das große Volumen, das sich damit einstellt.

Wir haben relativ hohe Wärmeleistungen je Behälter, sodass man eventuell noch eine zusätzliche Abklinglagerung vorsehen müsste.

Es gibt eine bestimmte Voralterung der Behälter. Da sie zum Teil bereits seit Mitte der 90er-Jahre beladen in Zwischenlagern stehen, müsste man diese Zeit noch anrechnen.

Ein weiterer Nachteil ist, dass wir eine große Anzahl an verschiedenen Bauarten haben. Man denkt in Deutschland zuerst an den Castor V/19 und an den Castor V/52. Aber mittlerweile sind auch viele andere Bauarten in Betrieb. Für die müssten jeweils spezifische Nachweise erstellt und sie müssten auch einzeln bewertet werden. Das macht das Ganze sicherlich nicht einfacher.

Abschließend möchte ich das Ganze noch hinsichtlich möglicher Wirtsgesteine vergleichen. Da schaue ich zuerst auf die behälterrelevanten Endlagereigenschaften. Das sind aus meiner Sicht in erster Linie die Wärmeleitfähigkeit, die Möglichkeit des Zutritts von Lösungen, der Gebirgsdruck, der sich dort einstellt, und die Hohlraumstabilität.

Bezüglich der Wärmeleitfähigkeit ist Steinsalz sicherlich am besten geeignet, weil man dort die

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

höchsten Wärmeleistungen einbringen kann. Ähnlich sieht es aus, was den Zutritt von Lösungen betrifft. Ich habe im Steinsalz im Normalbetrieb nur eine sehr geringe Wahrscheinlichkeit, dass Wasser eintritt. Das ist sicherlich positiv. Auf der anderen Seite der Skala wäre kristallines Gestein, bei dem ich sogar eine Wasserführung unterstellen muss.

Hinsichtlich des Gebirgsdrucks habe ich im Steinsalz zwar den höchsten Druck. Aber der ist isotrop, das heißt gleichmäßig. Für die anderen Wirtsgesteine muss ich eine Anisotropie unternehmen. Das heißt, dort habe ich einen ungleichmäßigen Gebirgsdruck, der zu Scherbeanspruchung im Behälter führt, was etwas problematischer wäre.

Die Hohlraumstabilität spielt eine besondere Rolle, was die Einlagerung bzw. die Rückholung betrifft. Da hat man im Steinsalz und im kristallinen Gestein die besten Randbedingungen. Im Tonstein muss ich die Strecken aufbauen. Das ist dann etwas aufwendiger.

Wenn ich unsere bestehenden Endlagerkonzepte dagegenspiegele, dann überrascht es sicherlich wenig, dass die am besten für Steinsalz geeignet sind; denn dafür waren die Konzepte ursprünglich auch konzipiert.

Aber es zeigt sich, dass auch die anderen Wirtsgesteine nicht gänzlich ungeeignet sind. Ich habe das jetzt mit Gelb und Orange markiert. Gelb und Orange bedeuten, dass das immer noch geht, aber mit zusätzlichen Maßnahmen und gegebenenfalls auch noch Designanpassungen. Da ist sicherlich die Wärmeabfuhr ein Punkt, der uns bestimmte Probleme bereiten kann bzw. uns längere Abklingzeiten bescheren würde.

Wie eingangs gesagt: Der Druck, der auf das Gebinde wirkt, ist sicherlich auch noch einmal - - Dort sind die Wanddicken, insbesondere bei der BSK3, zu überprüfen, die im Augenblick doch relativ gering sind.

Bei dem Direktkonzept muss man schauen, wie groß der Aufwand für die Einlagerung bzw. auch für die Rückholung ist, wenn es darum geht, die Strecken dahin wieder aufzufahren.

Ich bin jetzt mit meinem Vortrag am Ende und komme zum Fazit. Dabei möchte ich drei wesentliche Punkte zusammenfassen.

Ich kann sagen, dass für alle Wirtsgesteine die Bergbarkeit und auch die Rückholbarkeit prinzipiell technisch umsetzbar sind. Aber die endgültige Behälterauslegung kann erst dann erfolgen, wenn der Endlagerstandort bekannt ist.

Aus den zusätzlichen Anforderungen, die sich aus der Rückholbarkeit und der Bergung ergeben, werden eine zusätzliche Designüberprüfung, vielleicht auch eine Designanpassung erforderlich.

Für die Entwicklung und Genehmigung dieser Endlagerbehälter setze ich Entwicklungs- und Genehmigungszeiten von minimal fünf bis sieben Jahren an. Das ist sicherlich das untere Ende.

Unter Zugrundelegung der bekannten Nachweisanforderungen an Behälter kann man sagen, dass die Rückholbarkeit für 40 Jahre nachgewiesen und die Plausibilität einer Bergbarkeit nur für wenige Hundert Jahre aufgezeigt werden kann. Wenn ich jetzt sage, dass ich die Bergbarkeit für wenige Hundert Jahre aufzeigen kann, dann heißt das aber nicht, dass zu unterstellen ist, dass diese Behälter dann versagen. Es ist eben nur schwer nachweisbar oder aufzeigbar. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank, Herr Schneider-Eickhoff. - Wie gesagt: Wir sind jetzt im ersten Block, in dem wir beide Vorträge hören.

Ich möchte noch eine Zwischenansage machen. Dieser Saal ist zwar beleuchtungstechnisch wunderbar, aber er ist heizungstechnisch nicht wunderbar. Je nachdem, wo die Kolleginnen und Kollegen sitzen, gibt es schon leichte Erfrierungen. Ich habe gerade sehr kalte Beine. Wir haben das

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Hausmanagement gebeten, etwas dagegen zu unternehmen. Angeblich läuft die Heizung auf Hochtouren. Aber der Transport der geheizten Luft funktioniert nur mit Gebläse. Insofern haben wir trotzdem einen Zug.

Ich würde sagen: Wir probieren es noch während des Vortrags von Herrn Völzke aus. Wenn es dann keine Lösung gibt, damit wir halbwegs gesundheitsungefährdet hier sitzen, dann müssen wir uns etwas anderes überlegen. Die Haustechnik hat noch eine Chance, den Saal wärmer zu bekommen.

Nach diesem Intermezzo haben Sie, Herr Völzke, als Mitarbeiter der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung das Wort.

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Vielen Dank, Herr Sailer. - Guten Morgen auch noch von meiner Seite! Die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, im Bereich des Bundeswirtschaftsministeriums angesiedelt, beschäftigt sich seit mehr als 30 Jahren mit der Prüfung und Begutachtung von Behältern für radioaktive Stoffe, sei es zum Transport - da sind wir im Bereich des Gefahrgutbeförderungsgesetzes die zuständige Behörde -, für die Bauartprüfung oder die Festlegung und Überwachung der qualitätssichernden Maßnahmen, für die Herstellung und den Betrieb der Behälter.

Wir sind auch schon im Bereich der Zwischenlagerung seit Jahrzehnten tätig, und zwar für die Genehmigungsbehörde, das Bundesamt für Strahlenschutz.

Auch waren wir an diversen Erörterungsterminen beteiligt. Insofern kennen wir das Begutachtungsgeschäft, was die Transport- und Lagerbehälter angeht, sehr gut.

Die spannende Frage, die aus Ihrer Richtung an uns gerichtet war, ist: Wie schätzen wir die Situation in Bezug auf Behälter ein, die für die Endlagerung der wärmeentwickelnden radioaktiven Abfälle benötigt werden?

Wir kommen natürlich ein bisschen aus einer anderen Ecke. Wir sind nicht die klassischen Endlagerforscher, die Geologen, die hier zu Hause sind, sondern wir kommen von der ingenieurtechnischen Seite.

Zu meiner Person: Ich bin Maschinenbauingenieur. Ich habe im Bereich der Leichtbaukonstruktion Luft- und Raumfahrttechnik gemacht, habe da auch promoviert. Wie das Leben so spielt, bin ich dann plötzlich bei den schweren Behältern für radioaktive Stoffe gelandet. Aber auch das ist ganz spannend, wie ich dann festgestellt habe, da die Beanspruchungsanalysen und die Sicherheitsbewertungen nicht ganz uninteressant und vor allen Dingen auch sicherheitstechnisch herausfordernd sind.

Wir müssen schauen, dass wir mit entsprechenden Prüfmethode in der Lage sind, die Sicherheit vernünftig einzuschätzen und zu bewerten, vor allen Dingen das, was wir von den Antragstellern oder Behälterherstellern - von den Kollegen zu meiner Rechten - auf den Tisch bekommen. Das machen wir seit Langem. Da haben wir auch eine ganze Menge Erfahrung.

Mein Vortrag basiert auf der schriftlichen Ausarbeitung, die ich Ihnen zur Verfügung gestellt habe, in der vieles ausführlicher beschrieben ist. Ich werde mich jetzt relativ kurzfassen. Der Kollege hat das eine oder andere schon berichtet und ausgeführt. Das brauche ich nicht zu wiederholen.

Ich gehe von ein paar grundsätzlichen Überlegungen aus, komme dann zu den behälterspezifischen Anforderungen, zunächst mit Blick auf den Einlagerungsbetrieb und die Rückholoption, also die Rückholung auch als Bestandteil des Betriebs des Endlagers.

Anschließend komme ich zu der Frage: Wie sieht es aus, wenn wir uns dem Thema Bergbarkeit nähern? Was bedeutet das für die Behälter?

Dann möchte ich noch ein paar Behälterkonzepte ansprechen, die nicht nur im Land bei uns thematisiert worden sind, sondern auch global gesehen. Es gibt auch in anderen Ländern diverse Endlagerprojekte, wie Sie wissen. Ich werde meinen Vortrag mit ein paar Schlussfolgerungen abschließen.

Wir kommen nun zu der ersten Folie, zu den grundsätzlichen Überlegungen.

Wir haben bisher eine Betriebszeit dieser Behälter für 40 Jahre. So ist das Ganze bislang für die Zwischenlagerung vorgesehen. Wir wissen, dass wir aufgrund des Auswahlprozesses und des Prozesses bis zur Inbetriebnahme eines Endlagers im Land voraussichtlich noch ein bisschen länger brauchen werden. Es ist also absehbar, dass wir noch das eine oder andere Jahrzehnt obendrauf tun müssen. Auch das ist natürlich zu bewerten. Man muss schauen, dass diese Behälter das auch vernünftig nachweisen können. Wir sind insgesamt recht optimistisch, dass das gelingen sollte. Das ist der rein technische Aspekt an dieser Sache.

Hinsichtlich der Behälterprüfung für das Endlager ist noch ein Zeitraum  $\gamma$  draufzutun. Die Behälter müssen nach der Zwischenlagerung und der verlängerten Zwischenlagerung in das Endlager. Auch das dauert eine bestimmte Zeit.

Wir haben Beanspruchungen, die insbesondere nach der Einlagerung in den Endlagerbereichen stark vom Wirtsgestein beeinflusst sind; auch das klang bei dem Kollegen schon an. Wir haben Beanspruchungen aus dem Betrieb selbst, die anders gelagert sind: Handhabungsvorgänge, Wärmeabfuhrbedingungen, Außendruck, korrosive Medien. Wie sieht es im Endlagerwirtsgestein aus? Was müssen wir da alles berücksichtigen? Da lässt schon erkennen, wie sich die Beanspruchungsrandbedingungen ein bisschen gegenüber dem verändern, was vorher war.

Zu der Beanspruchung aus dem Rückholungsbetrieb: Ich habe einmal einen Zeitraum von 100

Jahren angesetzt, weil ich nicht nur das Einlagern der Behälter dazu zähle, sondern im Grunde ist der erste Behälter im Endlager maßgeblich. Bis ich den letzten rückgeholt habe, mag es vielleicht doch ein bisschen länger als 40 Jahre dauern. Das ist aber nur eine orientierende Größe. Darauf können Sie mich natürlich nicht festnageln. Das wird man erst dann genauer wissen, wenn es konkreter wird.

Bezüglich der Bergung wurde an uns die Frage des Zeitraums von 500 Jahren gerichtet. Da sind ja die Endlageranforderungen, wie wir sie kennen. Aber was ist denn, wenn es ein bisschen länger dauert, beispielsweise 1 000 Jahre?

Ich kann es vorwegnehmen: Im Detail kann man dazu heute aus unserer Sicht nichts sagen. Das ist ein längerer Zeitraum. Das macht es definitiv nicht einfacher. Aber grundsätzlich kann man nicht sagen: 500 Jahre sind gut, oder 1 000 Jahre sind eine besondere Herausforderung. - Das hängt dann im Detail wirklich von den Faktoren und Einflussgrößen ab.

Grundsätzlich denken wir nach dem Verschluss des Endlagers eine Bergung voraus. Dazu komme ich später noch.

Damit zum nächsten Abschnitt. Das sind die behälterspezifischen Sicherheitsanforderungen im Einlagerungsbetrieb bis hin zur Rückholoption.

Auf dieser Folie sind die Sicherheitsanforderungen genannt. In erster Linie ist das der sichere Einschluss der radioaktiven Stoffe an sich. Er muss während der gesamten Zeit gewährleistet sein, genauso die Unterkritikalität, die Abfuhr der Zerfallswärme und die Vermeidung unnötiger Strahlenexposition. Das sind die vier klassischen Schutzziele.

Hieraus abgeleitet - das ist nichts Neues - gibt es behälterspezifische Anforderungen, dann auch unter Berücksichtigung der betrieblichen Gegebenheiten und Randbedingungen, das heißt, die ausreichende Abschirmung der ionisierenden

Strahlung durch die Behälter oder gegebenenfalls sonstige Zusatzeinrichtungen, die betriebs- und instandhaltungsgerechte Auslegung der Behälter, die sichere Handhabung und der sichere Transport der Gebinde über Tage und unter Tage sowie last, but not least die Auslegung gegen Betriebsstörungen und Störfälle, also nicht nur das normale Betriebsregime, sondern auch das, was unter Umständen zu unterstellen ist.

Dann kommen wir zum Parameterspektrum zur Behältersicherheit. Das summiert sich ein bisschen auf. Darüber hat der Kollege schon berichtet.

Die maximalen Beanspruchungen im Normalbetrieb ergeben sich aus den mechanischen Handhabungslasten: das Anschlagen, das Heben und Bewegen der Gebinde. Zu berücksichtigen haben wir maximale und minimale Temperaturniveaus, die Strahlungseinflüsse durch die Inventare, Einwirkungen durch Medien wie Alterungseffekte.

Der Begriff „Korrosion“ fiel heute schon in diversen Ausführungen; das ist eine sehr komplexe Sache. Das Ganze muss letztlich auch betrachtet werden vor dem Hintergrund der Zeitdauer der Einwirkungen, die zu unterstellen ist, und das nimmt dann zu.

Maximale Beanspruchungen in Störfallsituationen. Das sind die klassischen Szenarien, wenn sie denn zu berücksichtigen sind: Brandszenarien, Kollisionen, Behälterabsturz oder auch sonstige Einwirkungen. Das ergibt sich letztlich aus der Sicherheitsanalyse.

Dann kommen wir zum Behälterdesign und den Werkstoffen, die wiederum die andere Seite des Parameterspektrums definieren: Werkstoff- und Bauteileigenschaften, minimale und maximale Werte in Kombination. Das macht das Ganze teilweise relativ kompliziert.

Geometrien mit ihren Toleranzbereichen sind zu berücksichtigen. Auch da gibt es durchaus immer

mal wieder die eine oder andere schwierigere Frage.

Auch die Berücksichtigung von Alterungseffekten ist ein wichtiger Punkt, sprich: Wie verändern sich Materialeigenschaften über die Zeit? Wie nehmen sie möglicherweise ab und verschlechtern sich? Wie kann man das quantifizieren?

Schematisch ist oben der Behälterfluss dargestellt, seine Inventare im Einlagerungsbetrieb. Wir bringen ihn unter Tage. Er wird eingelagert. Dann werden die Einlagerungsstrecken verschlossen. Der Behälter und die Inventare bringen das Spektrum der Eigenschaften mit. Unten im Endlager haben wir dann die Beanspruchungen. Aus dieser Kombination heraus sind die Sicherheitsnachweise zu führen.

Man sieht: Um das quantitativ zu tun, nicht nur qualitativ, muss man natürlich konkrete Werte und Angaben haben. Die sind Voraussetzung dafür, um das explizit tun zu können

Wenn wir dann zur Rückholung kommen und die in die Betrachtung mit einbeziehen, dann heißt das, dass die Behälter aus den Einlagerungsstrecken wieder entnommen werden sollen, sofern sie dort schon verschlossen sind - wenn nicht, dann kann man sie sicherlich leichter herausholen -, und danach über Tage zu verbringen sind.

Die Kriterien habe ich hier mit Fragezeichen versehen. Da ist sicherlich eine Frage: Wer entscheidet auf der Grundlage welcher Informationen, ob dies dann eintritt?

Die Konsequenzen: Was heißt das? Zunächst einmal: Die eingelagerten Behälter, auch in den Strecken, unterliegen natürlich weiteren Alterungsprozessen. Der Zeitrahmen vergrößert sich während dieser Zeit, wie gesagt, bis zu roundabout 100 Jahren.

Die Handhabungseinrichtungen für die Rückholung sind im Prinzip vorhanden, können oder müssen dann angepasst werden. Das hängt letztlich von den technischen Einzelheiten ab.

Eine andere Frage, die ich hier nur kurz anreißen will, ist die Frage: Ist ein Monitoring an den Behältern zur Überprüfung bestimmter technischer Eigenschaften über den Zeitraum der Einlagerung bis zu einer Rückholung notwendig, sinnvoll, angemessen? Auch das ist eine wichtige Frage, weil das natürlich nicht dazu führen darf, dass man durch Sensorik oder Ähnliches wiederum Sicherheitseigenschaften verschlechtert. Ich denke, das ist nicht ganz uninteressant, wenn man auch technische Kriterien zum Beispiel für die Rückholung braucht, die bestimmte Behältereigenschaften adressieren.

Damit komme ich zu den Überlegungen, was die Bergbarkeit angeht. Ich konnte es mir nicht verkneifen, eine kleine Zeitskala anzudeuten, wo wir uns eigentlich bewegen, wenn wir über 500 und 1 000 Jahre reden.

Sie sehen: Vor 100 Jahren haben wir gerade einmal das erste Ganzmetallflugzeug gehabt. Heute fliegen alle Leute mit diesen Fliegern durch die ganze Welt. Albert Einstein hat die Relativitätstheorie veröffentlicht. Ungefähr vor 500 Jahren wurde der Buchdruck erfunden. Vor 1 000 Jahren hatten wir die Verbreitung des Wasserrads in Europa. Wenn wir über diese Zeiträume reden, ist es immer wieder wichtig, sich das alles zu vergegenwärtigen.

Was den Stand von Wissenschaft und Technik angeht, habe ich ganz viele Fragezeichen drangebracht. Wir können heute wohl nicht wirklich einschätzen, was sich auf diesem Gebiet in etlichen Hundert Jahren tun wird.

Die Gesichtspunkte zur Bergbarkeit: Das ist in erster Linie der Funktionserhalt der Behälter als technische Barriere in einem Endlager. So haben wir das über 500 Jahre oder möglicherweise auch bis zu 1 000 Jahren eingeschätzt. Primär wären

hier aus unserer Sicht der sichere Einschluss und die Unterkritikalität zu sehen. Das heißt, eine robuste mechanische Stabilität steht sicherlich im Vordergrund.

Die weiteren Schutzziele wie Abschirmung und Wärmeabfuhr sind aus unserer Sicht tendenziell nicht ganz so kritisch zu sehen. Man hat durch die Abklingprozesse ohnehin eine Verminderung über die Zeit zu erwarten. Man kann auch noch durch zusätzliche Maßnahmen leichter Abhilfe schaffen, auch bei einer Bergung.

Die Bergung an sich sehen wir ganz stark in Abhängigkeit vom Wirtsgestein und vom Endlagerkonzept. Die Frage ist: Wie wird der Behälter als technische Barriere wahrgenommen? Das ist in den verschiedenen Konzepten - darauf komme ich gleich noch - durchaus sehr unterschiedlich.

Zur Bergung braucht man ein neues Bergwerk; so schätzen wir das jedenfalls ein. Aus unserer Sicht wäre eine entsprechende Dokumentation über den Aufbau, Betrieb und Verschluss hilfreich, damit man weiß, wo was zu finden ist. Ich gehe davon aus, dass das für eine Bergung durchaus vorteilhaft ist.

Mit Sicherheit sind sehr fortgeschrittene Bergwerks- und Handhabungstechnologien anwendbar. Wie schon gesagt: Wir können aus heutiger Sicht wahrscheinlich kaum einschätzen, was in 300, 400, 500 Jahren oder noch mehr technisch zur Verfügung steht, um so etwas aus dem Untergrund herauszuholen.

Die Behälterbergung - das habe ich schon angesprochen - ist gegebenenfalls mit technischen Zusatzmaßnahmen möglich. Man kann sich vorstellen, dass man die Gebinde aus dem Salz herauschneidet. Man kann Overpacks vorsehen, in die man die Gebinde hineinpackt. Dies setzt natürlich voraus, dass sie nicht schon von vornherein zu riesig sind. Aber dazu komme ich gleich noch.

Damit komme ich zu den Behälterkonzepten. Ich habe das in knapper Form in zwei Varianten unterteilt. Das eine ist die Ertüchtigung der vorhandenen Transport- und Lagerbehälter. Der Kollege hat das schon etwas detaillierter dargestellt.

Ich möchte kurz auf die aus unserer Sicht wesentlichen Punkte kommen. Wir haben tatsächlich zahlreiche Behältervarianten, und das macht das Ganze nicht leicht. Auch sind die Behälter in ihren Größen sehr unterschiedlich. Das geht von 20 bis weit über 100, 140 Tonnen in der Bruttomasse. Das sind wirklich riesige Objekte, die man im Bergwerk handhaben müsste.

Die Behälter sind primär für den Transport und die Zwischenlagerung ausgelegt. Das heißt, sie müssten dann erst für den Zweck der Endlagerung ertüchtigt werden.

Sie beinhalten Komponenten, die für eine Endlagerung vielleicht nicht unbedingt infrage gekommen wären. Darin sind zum Beispiel auch organische Werkstoffe wie Polymere. Wir haben noch Elastomerdichtungen als Hilfsdichtungen drin. Das alles sind Aspekte, die zu berücksichtigen sind.

Die Nachweise zum Alterungsverhalten über sehr lange Zeiträume bis zu einer Rückholung - da sprechen wir über 100 Jahre oder bei einer Bergung sogar über einen noch längeren Zeitraum - mögen unter Umständen sehr aufwendig ausfallen. Das kann man im Moment nicht konkret einschätzen. Wie gesagt: Mit der verlängerten Zwischenlagerung macht man sich schon Gedanken. Insofern liegen dazu schon Erfahrungen vor.

Nachträgliche Maßnahmen zur Erfüllung der Endlageranforderungen sind vorstellbar. Dazu sind auch schon Experimente gemacht worden. Der Kollege hat das schon dargestellt.

Der Vorteil, den auch wir sehen, ist der Verzicht auf eine aufwendige Umkonditionierung mit all den Auswirkungen, die das nach sich zieht, sprich: Sekundärabfälle, Strahlenschutzaspekte.

Es ist natürlich eine komplexe kerntechnische Anlage, die da für eine Neukonditionierung der Abfälle und auch die Entsorgung der Altbehälter zu betreiben ist.

Ein Nachteil ist die unter Umständen doch noch hohe Zerfallswärmeleistung, die vielleicht in Salz nicht ganz so kritisch zu sehen ist, die aber in anderen Wirtsgesteinen durchaus eine etwas andere Rolle spielt.

Damit zur zweiten Variante, nämlich der Entwicklung anforderungsgerechter Endlagerbehälter, sozusagen als Neukonstruktion. Schon in der Vergangenheit gab es Konzepte wie den POL-LUX, die wir auch einmal in der Begutachtung oder Bauartprüfung für die Transportkonfiguration bei uns hatten.

Ich möchte das anhand der potenziellen Wirtsgesteine skizzieren. Das ist kein allumfassender Überblick über das, was da weltweit läuft. Das wäre viel zu komplex; das hätten wir in der kurzen Zeit nicht aufarbeiten können. Insofern ist das jetzt nur beispielhaft zu sehen.

Als klassischen Fall für das Kristallingestein haben wir die skandinavischen KBS-3-Behälter genommen, die als dauerhafte technische Barriere konzipiert sind. Sie sind sehr robust mit einer dicken Kupferlage außen und einem massiven Gussinnenteil ausgelegt, sodass die Anforderungen an Integrität, Korrosionsbeständigkeit und mechanische Stabilität im Grunde erfüllt sind. Hierbei wurde ein kompaktes und robustes Design gewählt, und zwar ganz klar mit dem Ziel: Das soll eine dauerhafte technische Barriere sein.

Tongestein mit geringer Wasserdurchlässigkeit. Hier haben wir das Beispiel der Nagra in der Schweiz genommen, die sich darüber Gedanken gemacht hat, wie es mit Rückholoptionen im Opalinuston aussieht. Interessanterweise wurden Einschätzungen vorgenommen, die von einem Zeitraum von ungefähr 1 000 Jahren ausgehen, bei dem man zeigen kann, dass solche Behälter, die allerdings kleiner sind und speziell für die

Endlagerung entwickelt werden, für derart lange Zeiträume beständig ausgelegt werden können. Insofern passt das mit der Fragestellung bei uns ganz gut zusammen.

Last, but not least das Steinsalz ohne Wasserzutritt, also trocken. Da ist aus unserer Sicht bisher die Barrierenfunktion nach Einlagerung und Verschluss kein Thema mehr, was den Behälter an sich angeht. Die Einlagerungsbereiche wachsen rasch zu. Insofern ist es dann technisch aufwendiger, diese Behälter möglicherweise schon nach 10, 15 oder 20 Jahren wieder rückzuholen. Man muss dann das Ganze schon richtig aus dem Berg herausarbeiten.

Bei Neubehälterkonstruktionen sehen wir den Vorteil: Abhängig vom Wirtsgestein ist eine endlagergerechte, robuste Konstruktion möglich. Man muss da keine unnötigen Kompromisse machen. Allerdings ist die aufwendige Umkonditionierung der Brennelemente mit den Sekundärabfällen das große Negativum an dieser Stelle. Dafür ist der Aufwand natürlich sehr hoch.

Damit komme ich zu den Schlussfolgerungen, die wir auch in unserer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt haben. Ich habe versucht, das noch etwas zu straffen.

Erstens. Die Rückholbarkeit und Bergbarkeit bewirken insgesamt zusätzliche Anforderungen an die Behälter.

Zweitens. Der zunehmende Zeitrahmen - das heißt, bei der Einlagerung maximal einige Jahrzehnte; bei der Rückholung beträgt der Zeitrahmen 100 Jahre; bei der Bergung reden wir dann über 500 bis 1 000 Jahre - macht größere Robustheits- und Sicherheitsmargen für wesentliche sicherheitsrelevante Behälterfunktionen erforderlich, insbesondere die Integrität und die Gewährleistung der Unterkritikalität.

Drittens. Für die Behälterauslegung und die Sicherheitsnachweise müssen Anforderungen und

Randbedingungen definiert sein. Diese sind maßgeblich vom Wirtsgestein geprägt. Das ist ein Punkt, der für uns als Behälterprüfer immer wichtig ist. Wir müssen gegen irgendetwas messen können. Es muss gesagt werden: Wogegen ist zu prüfen? Welche Anforderungen sind zu erfüllen? Dann kann man das auch tun. Das ist ein wichtiger Punkt, wenn man konkret über Endlager und potenziell geeignete Behälterkonzepte nachdenkt.

Viertens. Die Rückholbarkeit scheint aus unserer Sicht für alle Behälterkonzepte prinzipiell machbar. Technische Einrichtungen zur Handhabung der Behälter stehen überwiegend bereits aus dem Einlagerungsprozess zur Verfügung und können gegebenenfalls adaptiert und entsprechend angepasst werden, soweit notwendig.

Fünftens. Neue Endlagerbehälter können gezielt anforderungsgerecht entwickelt und ausgelegt werden. Wie schon gesagt: Dem steht wiederum ein aufwendiger Prozess der Umkonditionierung gegenüber. Die Ertüchtigung der vorhandenen Transport- und Lagerbehälter ist mit Nachrüstmaßnahmen aus unserer Sicht prinzipiell möglich. Nachweise müssten dann natürlich entsprechend erbracht werden. Wie aufwendig das ist, können wir im Moment nur schwer einschätzen. Auch das hängt wieder ein bisschen von den Anforderungen ab.

Sechstens. Die Rückholung oder Bergung - das ist ein wichtiger Punkt - dürfte sich für große und schwere Behälter generell schwieriger als für kleinere Behälter gestalten. Wenn dann auch noch verschiedene Bauarten dazukommen, ist das möglicherweise noch etwas gesteigert.

Siebtens. Die Entscheidungskriterien für eine Rückholung wären aus unserer Sicht festzulegen. Auch ist zu entscheiden, inwieweit ein Monitoring wichtiger Behältereigenschaften möglicherweise durch eine geeignete Sensorik infrage kommt, ohne dass dadurch Sicherheitsmerkmale geschwächt werden.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Achtens. Die Rückholung oder Bergung aus Salz dürfte infolge der zügigen Fließprozesse gegenüber anderen Wirtsgesteinen aufwendigere Konzepte erfordern, um wieder an die Behälter heranzukommen.

Neuntens. Die behälterspezifischen Nachweise zur Erfüllung von Anforderungen an die Bergbarkeit sollten konkret definiert sein. Sie dürften angesichts der erheblich größeren Zeiträume im Vergleich zur Rückholung allerdings aufwendiger und auch mit deutlich größeren Unsicherheiten behaftet sein. Da befinden wir uns aus unserer Sicht auf einem sehr wackligen Terrain. Es lässt sich, wie der Kollege schon gesagt hat, nur schwer einschätzen, wie konkret man über so lange Zeiträume werden kann und sollte.

Zehntens. Jetzt vielleicht ein bisschen eine provokante Stellungnahme zum Abschluss und ein Statement auch aus unserer internen Diskussion. Die Notwendigkeit der Bergbarkeit über 500 oder 1 000 Jahre erschien uns insgesamt nur schwer nachvollziehbar, wenn man davon ausgeht, das Endlager ist für eine Million Jahre nach Stand von Wissenschaft und Technik fortlaufend als sicher qualifiziert worden und weil dies während der gesamten Betriebsphase einschließlich der eventuellen Rückholoption nicht in Zweifel geraten ist.

Auch ist nicht geklärt, welche Informationen und Kriterien spätere Generationen für eine Entscheidung zur Bergung heranziehen könnten und welche technischen Möglichkeiten dann für die Umsetzung der wie auch immer gearteten Bergung bestünden. Das ist aus unserer Sicht mehr auf die technischen Aspekte gelenkt.

Es gibt natürlich noch ganz andere Aspekte, die in den gesellschaftspolitischen, geopolitischen Bereich gehen, wie sich Gesellschaften entwickeln, was auch immer.

Wir haben versucht, das Ganze aus der technischen Sicht argumentativ darzustellen. Da haben

wir schon ein bisschen die Schwierigkeit, zu verstehen, warum man 50 oder 100 Jahre später feststellen soll: „Jetzt müssen wir die aber bergen“, wenn man vorher alles top gemacht hat. Aber auszuschließen ist das mit Sicherheit auch nicht.

Wir haben uns noch zu einer Empfehlung hinreißen lassen: Die Entscheidung über ein eventuelles Bergungskonzept im Zusammenhang mit der Genehmigung für den endgültigen Verschluss des Endlagers ist erst dann zu treffen, wenn ersichtlich ist, dass der Sicherheitsnachweis Bestand hat und die Rückholung nicht erforderlich geworden ist. Dann würde den Vorteil bieten, dass man dann den zu diesem Zeitpunkt weit fortgeschrittenen Stand von Wissenschaft und Technik auch für das Bergungskonzept zugrunde legen könnte.

Damit wäre ich am Ende meiner Ausführungen. Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

(Beifall)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank, Herr Völzke. - Auch der zweite Vortrag hat uns einiges nahegebracht. Wir können nachher gut darüber diskutieren. Beide Vorträge waren sehr gut und haben viel Diskussionsstoff gebracht. Aber das ist ja auch ein Thema, das wir intensiv diskutieren müssen.

Ich würde jetzt, trotzdem ich ein bisschen ein wärmeres Gefühl an den Beinen habe - vielleicht erzielt die Haustechnik bezüglich der Heizung doch Fortschritte -, zehn Minuten Pause ausrufen. Der Mann mit dem Kaffee ist da, wie Armin Grunwald es gerade ausgedrückt hat. Wir machen um 11:30 Uhr weiter und treten dann in die Diskussion über beide Vorträge ein. - Vielen Dank erst einmal.

(Unterbrechung von 11:30 bis 11:43 Uhr)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Meine Damen und Herren, die Sitzung ist wieder eröffnet. Ich

schaue mich einmal um, wer den ersten Aufschlag machen will. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Zunächst einmal herzlichen Dank für die Vorträge. Wie immer, man wenn Vorträge hört, macht es wenig Sinn, sich darüber zu unterhalten, was dabei alles gut war - denn das steht ja da -, sondern sich eher über das auszulassen, bei dem noch Vertiefungsbedarf besteht.

Mir ist bei beiden Vorträgen aufgefallen, dass sie sich inhaltlich nicht konkret mit den Sicherheitsanforderungen auseinandergesetzt haben. Die Sicherheitsanforderungen beinhalten für die Phase der Rückholbarkeit die Gasdichtigkeit und danach die Aerosoldichtigkeit. Der zweite Aspekt für die Bergbarkeit ist die Handhabbarkeit.

Was die beiden Begriffe „Aerosoldichtigkeit“ und „Handhabbarkeit“ dann umgesetzt in technische Begrifflichkeiten bedeuten können, zu welchen Anforderungen das führen kann, habe ich aus den Vorträgen nicht entnommen.

Was ist denn der Sollzustand, den ein Behälter nach 500 oder 1 000 Jahren haben soll, damit wir sagen können, der ist unter dem Aspekt der Handhabbarkeit qualifiziert? Was muss dafür gewährleistet werden? Ist es vorstellbar, dass man sagt: „Ich mache eine Umverpackung herum, und damit stelle ich die Handhabbarkeit sicher“, oder muss der Behälter für sich handhabbar sein? Was sind denn denkbare Alternativen, um den Anforderungen gerecht zu werden, die in den Sicherheitsanforderungen formuliert sind?

Der zweite Aspekt, der mir wichtig wäre, ist: Welche Einwirkungen auf Behälter, die Brennstäbe oder die verglasten Abfälle gibt es?

Da haben wir auf der einen Seite die Fragestellung des geochemischen Milieus. Auf der anderen Seite haben wir die Fragestellung des mechanischen Impacts und darüber hinaus die Fragestellung der Strahlung. Mir ist nicht ganz deutlich geworden, wie man dies - zunächst einmal

was die GNS anbelangt -, positiv gewendet, zu einer Behälterentwicklung bringt, um diesen Anforderungen gerecht zu werden. Sprich: Für welche Wirtsgesteine haben wir welche Verhältnisse vorliegen? Selbst wenn wir das, was das geochemische Milieu anbelangt, nicht im Detail kennen: Mit welchen Randbedingungen haben wir es da zu tun? Kann das dazu führen, dass man einen Behälter hat, der grundsätzlich für alle drei Wirtsgesteine geeignet ist, oder ist das Behälterkonzept ein wirtsgesteinsspezifisches Konzept?

Das sind Punkte, die aus meiner Sicht noch zu behandeln sind. Dabei spielt natürlich auch die Frage der Wärme und Wärmeabfuhr eine Rolle. Da spielt auch das Charakteristikum des Wirtsgesteins eine gewisse Rolle. Ich glaube, dass man an dieser Stelle noch etwas tiefer gehen könnte, um zu einer systematischen Ableitung der Behälterentwicklung zu kommen.

Für mich ist es eher eine Kontrollfrage: Kann ich dann den bestehenden Behälter, den Transport- und Lagerbehälter, gewissermaßen ertüchtigen, um diesen Anforderungen zu genügen?

Aber zunächst einmal wäre es mir wichtig, zu erkennen: Wie kann eine solche Vorwärtsbetrachtung aussehen, die den Anforderungen und den Kriterien Rechnung trägt?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das waren umfangreiche Fragen. Herr Völzke, Sie haben schon zum Mikro gegriffen. Bitte.

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Das war jetzt eine sehr längliche Fragestellung. Ich versuche einmal, das Ganze so zu beantworten:

Wir haben es natürlich nicht als unseren Auftrag gesehen, im Detail Anforderungen aus den Endlageranforderungen abzuleiten, wie sie bisher veröffentlicht worden sind. Es wäre natürlich schön gewesen, wenn wir in sechs oder acht Wochen in der Lage gewesen wären, diese ganze Palette abzuhandeln, und Sie den Kriterienkatalog von uns

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

bekommen hätten. Aber das ist sicherlich ein bisschen zu viel verlangt.

Wir haben versucht, zu adressieren, welche Beanspruchungsparameter und welche Randbedingungen zu berücksichtigen sind, in welchem Spielfeld wir uns bewegen, und zwar unter Berücksichtigung der Wirtsgesteine und möglicher Behälterkonzepte, um zu dem Ziel zu kommen, dass wir irgendwann einmal zu einem Zeitpunkt X die konkreten Anforderungen an die Behälterauslegung und die Behälterprüfung haben müssen. Man muss sicherlich alles, was dazugehört, erarbeiten. Dann muss es auch so etwas wie Annahmebedingungen geben.

Insofern sind die Endlageranforderungen aus unserer Sicht noch sehr unspezifisch. Wie Sie es schon sagten: Da steht etwas mit Aerosolfreisetzung. Das beziehen wir zunächst einmal auf die Dichtheit des Behälters. Darüber, was das jetzt konkret heißt, muss man sich noch unterhalten. Das hängt auch vom Dichtsystem ab.

Wir wissen: Auch bei den derzeitigen Transport- und Lagerbehältern ist die Dichtheitsanforderung unter Umständen nicht zur zwingend abgeleitet aus Freisetzungsbetrachtungen, sondern möglicherweise auch aus anderen technischen Anforderungen zur Langzeitbeständigkeit oder Qualität dieser Systeme.

Das ist eine komplexe Geschichte. Ich denke, wir können es an dieser Stelle nicht leisten, schon jetzt konkret etwas Derartiges herzuleiten. Aber das Parameterspektrum ist aufgezeigt. Daran kann man sich jetzt sicherlich weiterentwickeln.

Vielleicht ergänzen Sie noch.

**Sascha Klappert (GNS):** In Bezug auf den Behälter ist das Ganze natürlich vom Wirtsgestein abhängig. Wir sind der Meinung: Wenn wir klare Anforderungen haben, können wir für jede dieser Anforderungen einen Behälter entwickeln und ihn entsprechend auslegen. Aber am Ende ist es

tatsächlich das Gesamtzusammenspiel aus Wirtsgestein und allen Anforderungen, die aus dieser Runde oder irgendwann zu einem späteren Zeitpunkt generiert werden müssen, auf die wir dann reagieren können. Wir haben von unserer Seite aus keine Analyse gemacht, welche Anforderungen sich aus dem Wirtsgestein, aus dem ganzen Umfeld tatsächlich ergeben könnten.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Um zu dem Vortrag noch etwas Inhaltliches zu sagen. Herr Schneider-Eickhoff, das war in Ihrem Vortrag. Wir haben per Gesetz die Vorgabe, dass wir in Salz, Ton und Granit suchen. Das heißt, wir werden vor der finalen Entscheidung für einen Standort keine Entscheidung für das Gestein haben. Aber dann ist der Start für die Behälterentwicklung zu spät, weil man direkt nach der Standortentscheidung in das Genehmigungsverfahren für den entschiedenen Standort gehen muss. Allen ist klar: Das kann man nicht ohne ein klares Behälterkonzept machen, das dabei eingesetzt wird.

Die Forderung ist definitiv, dass wir in sehr absehbarer Zeit mit der Detailentwicklung von Konzepten für alle drei Gesteine anfangen; denn vor 2031 werden wir keine Entscheidung hinsichtlich des Gesteins haben. Wir brauchen also alles drei, damit das nicht zur zeitführenden Komponente im Netzplan wird. - Das nur als Bemerkung.

Auf der Rednerliste stehen jetzt Herr Kudla, Herr Kanitz, Herr Fischer, Herr Pick und Herr Backmann. - Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich habe eine Frage an Herrn Schneider-Eickhoff. Auf der Folie 11 unten steht der entscheidende Satz:

Für einen Behälter im verschlossenen Endlager kann die Bergbarkeit für wenige Hundert Jahre plausibel gezeigt werden.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Wenn wir einen Haken ranmachen können, dann wären wir an sich schon fertig. Könnten Sie erläutern, wie Sie diesen Satz meinen? Bezieht sich dieser Satz auf einen Behälter, der jetzt entwickelt worden ist? Bezieht sich die Aussage darauf, dass Sie die Bergbarkeit quasi schon einmal irgendwo im Eins-zu-eins-Maßstab getestet haben? Was heißt „wenige Hundert Jahre“? Wenige Hundert Jahre können 200, 300 Jahre sein. Aber auch 2 000 Jahre werden manchmal als wenige Hundert Jahre verstanden. Vielleicht könnten Sie das noch ein bisschen eingrenzen. - Das ist die eine Frage.

Ich habe noch eine zweite Frage, und zwar an Herrn Völzke. Bei Ihnen heißt es auf der Folie 16:

Es sind Entscheidungskriterien für eine Rückholung festzulegen.

Ich verstehe nicht ganz, warum man hier die Entscheidungskriterien braucht. Wir müssen damit rechnen, dass rückgeholt wird. Das wird einfach vorausgesetzt. Warum rückgeholt wird, das ist für mich eine andere Frage. Wir müssen einfach davon ausgehen, es soll rückgeholt werden, und dafür müssen die Behälter ausgelegt sein.

**Ralf Schneider-Eickhoff** (GNS): Zum ersten Teil der Frage, woher ich meine Schlussfolgerungen ziehe. Ich habe kein konkretes Behälterdesign im Auge; denn wir haben bisher, wie ich es auch gesagt habe, keine Entscheidung darüber, wo endgelagert wird. Daher weiß ich auch noch nicht, welcher Behälter dafür vorgesehen ist. So weit sind wir noch lange nicht.

Es liegen aber genügend praktische Erfahrungen vor, sodass ich sagen kann: Für Behälter lässt sich schon jetzt für eine gewisse Zeit sagen - das wären wenige Hundert Jahre, das heißt, im Bereich 500 Jahre, sicherlich nicht 1 000 Jahre -, dass man ein Design finden wird, das sich nachweisen lässt, bei dem man die Plausibilität aufzeigen kann, dass der Behälter unter den Randbedingungen, die einem für das Endlager gegeben

werden, stabil bleibt, dass man ihn am Stück bergen kann und dass er auch noch gewisse Rückhaltungsfunktionen aufweisen wird.

Natürlich haben wir bisher keine Rückholung mit Behältern bzw. verschiedenen Konzepten erprobt. Das Ganze basiert nur auf den Erfahrungen, die wir aus dem Betrieb und aus der Nachweisführung haben. Wie gesagt: Schon jetzt kümmern wir uns um Alterungseffekte, sodass uns die Fragestellungen an einigen Punkten nicht neu sind.

**Dr.-Ing. Holger Völzke** (BAM): Bezüglich Ihrer Frage nach den Entscheidungskriterien Rückholung: Das bezieht sich aus unserer Sicht in Bezug auf den technischen Zustand der Behälter. Dieser Punkt steht ja nicht alleine da, sondern er ist im Zusammenhang mit der Frage gestellt: Gibt es den Bedarf, die Behälter technisch zu überwachen?

Wir haben im Moment das System, dass wir eine Dichtheitsüberwachung der Behälterdeckelsysteme in der Zwischenlagerung haben. Ist so etwas dann für den Einlagerungsbetrieb im Hinblick auf eine mögliche Rückholung angedacht? Gibt es technische Kriterien? Bleiben die Behälter dicht, oder erfüllen sie andere sicherheitstechnisch relevante Eigenschaften? Oder mache ich den Einlagerungsbereich zu, und dann interessiert mich das nicht mehr?

Das, wie gesagt, ist in diesem Zusammenhang mit möglichen Sensorik-, Monitoringtechniken in Bezug auf den Zustand der Behälter gemeint.

Wenn das kein Thema ist, dann mache ich den Einlagerungsbereich zu. Dann wird die Rückholentscheidung - anhand welcher Kriterien auch immer - festgestellt, und dann muss das möglich sein. Da bin ich dann mit Ihnen einer Meinung.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank. - Herr Kanitz, Sie sind dran.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Abg. Steffen Kanitz:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Danke für die Vorträge, insbesondere für den letzten Aspekt, Herr Völzke, den wir natürlich ähnlich sehen, nämlich die Frage: Wenn ein Endlager für eine Million Jahre konzipiert ist und auch sicher sein soll, dann sind nicht die ersten 200 oder 500 Jahre entscheidend. Aber für uns ist natürlich schon die Zeit der Betriebsphase entscheidend. Da stellt sich die Frage: Gibt es dort eine Havarie?

In der Kommission müssen wir hinsichtlich der Transparenz und der Öffentlichkeitsbeteiligung sagen: Die Dinge, die wir jetzt absehen können, versuchen wir noch zu handhaben. Wenn in der Zwischenzeit - in einem Zeitraum, den wir überblicken können - etwas passiert, dann wollen wir die Gelegenheit haben, wieder an die Behälter heranzukommen.

Deswegen die Frage, ähnlich wie es auch Herr Kudla gefragt hat: Was wäre denn aus Nachweisgesichtspunkten ein Zeitraum, den wir für realistisch halten, ein Zeitraum, in dem wir einen Nachweis führen, dass wir Behälter bergen können? - Das ist die erste Frage.

Die zweite Frage: Sie haben gesagt, dass die Bergbarkeit im Salz wahrscheinlich komplizierter ist als in anderen Wirtsgesteinen. Jetzt haben wir im Ton und im Granit noch eine Bentonitverfüllung. Ist es nicht auch kompliziert, das da herauszuholen? Ich weiß nicht, ob Sie das beantworten können oder vielleicht einer der anderen. Das ist mir einfach nicht klar. Gibt es Unterschiede in den Bergungskonzepten?

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Zu Ihrer letzten Frage: Was den Zustand im Einlagerungsbereich angeht, ist das durchaus diskussionswürdig. Da sind natürlich nicht wir die Erfahrungsträger. Das war aus unserer Vorstellung gewachsen: Salz wächst schnell zu. Um das Ganze wieder freizulegen, stellt sich die Frage, ob ich vielleicht sogar außen um die Behälter herum schneide und das dann heraushole. Ob das technisch vielleicht sogar einfacher ist, als aus anderen Wirtsgesteinen,

aus den verschlossenen Einlagerungsbereichen etwas herauszuholen, sei einmal dahingestellt. Dafür würde ich jetzt nicht die Hand ins Feuer legen. Das hängt auch von den technischen Randbedingungen ab.

Ihre erste Frage in Bezug auf den Zeitraum der Aussage zur Beständigkeit von Behälterkonzepten möchte ich im Zusammenhang mit den verschiedenen Varianten sehen, die man hat. Wenn wir über die Bergbarkeit über einen Zeitraum von 500 oder vielleicht sogar mehr Jahren reden, dann kann ich Behälter so auslegen, dass sie solche Zeiträume locker überstehen können. Ich nenne jetzt einfach einmal die skandinavischen Kupfergussbehälter, die, wie gesagt, sehr robust und sehr gut handhabbar sind. Sie sind im Grunde simpel. Aber sie sind speziell für eine sehr hohe Langzeitbeständigkeit entwickelt. Das kann ich natürlich technisch machen.

Wenn ich aber die bestehenden Transport- und Lagerbehälter nehmen will - wir haben gerade in Deutschland durch den Ausstiegsbeschluss die Situation, eine endliche bekannte Menge an Brennelementen und hoch aktiven Abfällen zu haben; das geht ja nicht weiter wie in anderen Ländern -, dann stellt sich die Frage: Kann ich die Behälter, die jetzt in der Verwendung sind, nicht gleich als Endlagerbehälter nehmen? Möglicherweise entscheidet sich daran die Frage. Wenn ich nämlich die Nachweise für die Transport- und Lagerbehälter nicht zweifelsfrei für 500 oder mehr Jahre führen kann, dann bin ich unter Umständen gezwungen, allein aufgrund der Forderungen nach der Bergbarkeit die gesamten radioaktiven Abfälle in spezielle Endlagerbehälter umzuladen und umzukonditionieren. Ich denke, das ist schon eine Entscheidung, die dann doch eine enorme Tragweite haben kann.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kanitz, sind alle Ihre Fragen beantwortet? - Dann wäre Herr Fischer dran.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Ich habe verstanden, dass wir uns

in einem gewissen Dilemma befinden, nämlich dass wir heute in Bezug auf das Behälterdesign nicht sagen können: Wo soll der eigentlich hinein? Was sind die Rahmenbedingungen, unter denen wir den Behälter einlagern wollen?

Für den Prozess der Standortentscheidung brauchen wir auch eine Aussage über die Behälter, weil wir nämlich irgendwann auch eine Sicherheitsanalyse machen müssen. Darin muss der Behälter eben vorkommen.

Insofern werden wir versuchen müssen, uns irgendwo zu treffen. Wir müssen versuchen, herauszufinden, wie wir iterativ da herankommen, sodass wir zum gegebenen Zeitpunkt, wenn wir später tatsächlich zu den Fragen kommen, welche Rolle der Behälter in der Gesamtbewertung der Sicherheit des Endlagers spielt, belastbare Aussagen bekommen.

Ich möchte gerne wissen, ob Sie eine Idee haben, wie wir das am besten bewerkstelligen, wie wir uns da iterativ hinbewegen können.

Ich habe verstanden, dass es sicherlich von Vorteil wäre, wenn wir auf bestehende Behälter zurückgreifen könnten, in die wir schon im Moment die Brennelemente eingelagert haben. Dann hätten wir keine Umkonditionierung und würden uns viel Aufwand sparen. Sicherlich würden wir dabei auch Strahlenrisiken einsparen.

Insofern müsste man einmal die Frage stellen, ob es sinnvoll wäre, jetzt mit bestimmten Annahmen zu prüfen, ob diese Behälter tatsächlich für die Einlagerung in unterschiedlichen Bereichen tauglich wären; denn das wäre für mich erst einmal die Vorzugslösung, damit wir das andere Thema beiseiteschieben könnten.

Wenn wir dabei aber an Grenzen stoßen und feststellen: „Nein, das geht nicht. Das bekommen wir nicht hin“, dann müssen wir uns relativ zügig entscheiden, ein komplett neues Design zu machen. Dann müssen wir möglichst einengen, dass

wir nicht für jedes Wirtsgestein einen neuen Behälter entwickeln müssen, damit wir da den Aufwand nicht zu hoch treiben müssen; denn die Nachweisfähigkeit usw. - Sie haben dies vorhin in zeitlicher Hinsicht genannt - nimmt ja auch wieder Zeit in Anspruch und macht uns Probleme.

Insofern hätte ich gerne Ihre Einschätzung dazu, wie wir aus diesem Dilemma herauskommen und welchen Weg Sie möglicherweise vorschlagen würden.

**Ralf Schneider-Eickhoff (GNS):** Der skizzierte Weg ist sicherlich gangbar, dass man sich für die verschiedenen Wirtsgesteine Randbedingungen aus den jetzigen Erkenntnissen ableitet. Ich denke, dass man da sicherlich Vorgaben machen kann. Diese Vorgaben brauchen wir aber auch. Die können wir uns als Behälterentwickler nicht selbst geben. Dabei sind wir auf die Erfahrung der entsprechenden Fachleute angewiesen.

Wenn wir die wesentlichen Randbedingungen kennen, dann lassen sich auch die Behälterkonzepte daraufhin überprüfen. Das ist sicherlich mit einigem Aufwand verbunden. Das kann man nicht von heute auf morgen machen. Von daher ist es sicherlich vernünftig, dass man das beizeiten angeht.

Ich denke, dass wir im Rahmen der Bearbeitung zu neuen Fragen kommen, die wir uns im Augenblick noch gar nicht stellen können, weil wir uns noch gar nicht im Detail mit allen Problemen beschäftigt haben.

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Vielleicht noch die Frage von Herrn Fischer aufgreifend bzw. den Wunsch nach Konkretisierung. Ich denke, der Weg, den man gehen kann oder sollte, um sich diesen Fragen iterativ zu nähern, ist, zunächst einmal für alle infrage kommenden Wirtsgesteine grundsätzlich das Parameterspektrum auszuloten, in dem sich ein Behälterdesign bewegen muss oder was es leisten muss, welche Anforde-

rungen zu erfüllen sind. Dann kann man zumindest über Behälterkonzepte nachdenken und schauen, ob die Machbarkeit gegeben ist oder ob es K.-o.-Kriterien gibt, bei denen man sagt, dass das unter diesen Randbedingungen möglicherweise nicht geht.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Als Nächster ist Herr Pick dran.

**Dr. Thomas Pick:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Für mich stellt sich die Frage genau in die Richtung, die Herr Fischer schon angedeutet hat. Für mich ist das ein Vorwärtsproblem: Ist es, ausgehend von den jetzigen Behälterkonzepten, möglich, vor dem Hintergrund der Anforderungen von Rückholbarkeit und Bergbarkeit ein Endlagerkonzept zu finden, das quasi direkt endgelagert wird? Oder habe ich aus dieser Überlegung heraus bestimmte Einschränkungen oder Zwänge für die Auswahl von möglichen Wirtsgesteinen bzw. die Konzipierung von bestimmten Endlagerkonzepten? Ist eine solche Herangehensweise fachlich gangbar?

**Sascha Klappert (GNS):** Wenn wir über die direkte Endlagerung der Transport- und Lagerbehälter sprechen, dann muss man sagen, dass wir den meisten Erfahrungsschatz für diese Behälter haben. Wir kennen uns sehr gut mit den Behältern aus, sodass letztendlich eine Bewertung dieser Bauarten viel leichter fällt.

Wir haben keinerlei Erkenntnisse, dass dieses Konzept in irgendeinem Wirtsgestein nicht funktioniert. Derzeit liegen uns diesbezüglich keine Erkenntnisse vor. Vor diesem Hintergrund ist es aus unserer Sicht ein gangbarer Weg, an dieser Stelle den ersten Schritt zu machen, weil wir die Erfahrungen haben und keine Erkenntnisse vorliegen, die dagegen sprechen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Jetzt ist Herr Backmann dran.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Sie sagten gerade, dass kein Erkenntnisse vorlägen, dass die

vorhandenen Behälterkonzepte in einer Gesteinsart nicht funktionierten. Wir haben in dem Vortrag von Herrn Schneider-Eickhoff die Folie gesehen, auf der die verschiedenen Gesteinsarten im Hinblick auf die vorhandenen Behälterkonzepte verglichen worden sind. Teilen Sie die Auffassung, dass bei den vorhandenen Behälterkonzepten diese am besten für Steinsalz geeignet sind und dass gegebenenfalls bei Ton, Tonstein, kristallinem Gestein die größten Anpassungen erforderlich sind? - Das ist die eine Frage.

Dann noch eine Frage in Richtung von Herrn Völzke. Wären bei einer Entscheidung für einen Standort in Deutschland in Tonstein oder in Kristallin die Behälterkonzepte aus Skandinavien oder aus der Schweiz, die Sie erwähnt haben, übertragbar, oder wären da noch umfangreiche Forschungsarbeiten erforderlich? Wie ist Ihr Kenntnisstand dazu?

**Ralf Schneider-Eickhoff (GNS):** Auf der Folie wollte ich verdeutlichen, dass je nach Wirtsgestein unterschiedliche Anforderungen bestehen, aber dass kein Wirtsgestein die Verwendung des Direktkonzepts ausschließt.

Natürlich sind die Anstrengungen bezüglich kristalliner Gesteine oder Tongestein höher. Aber ich denke, das lohnt sich, weil man auch das Gesamtkonzept der Entsorgung sehen muss. Da sind die Vorteile einer direkten Endlagerung sehr groß, sodass es sich gegebenenfalls lohnt, größere Aufwände in Kauf zu nehmen, dass man die jetzigen Transport- und Lagerbehälter auch für die Endlagerung nutzt, insbesondere wenn man das Gesamtrisiko bewertet; denn auch eine Konditionierung ist mit Risiken verbunden. Deshalb lohnt es sich, dort für alle Wirtsgesteine weiterzumachen.

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** In Bezug auf Ihre zweite Frage kann man das sicherlich konzeptionell betrachten. In der Praxis wird jeder Endlagerstandort individuell aufwendig erkundet. Das ist die eine Seite vom Parameterspektrum.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Auf der anderen Seite sind auch die Inventare für jedes Land, für jedes Entsorgungsprojekt spezifisch. Insofern kann man diese Lösung sicherlich konzeptionell in Betracht ziehen und sagen: Grundsätzlich kommt das infrage. - Aber im Detail muss man das natürlich im Einzelfall spezifisch entwickeln. Es muss mit Sicherheit ein spezifischer Behälter für diese Art von Abfällen, die wir entsorgen wollen, entwickelt werden, auch unter Berücksichtigung der spezifischen Formationen, in die das dann möglicherweise endgelagert werden soll.

**Vorsitzender Michael Sailer:** In der nächsten Runde habe ich als Ersten Herrn Thomauske wahrgenommen, als Zweiten Uli Kleemann, als Dritten Herrn Kudla und als Vierten Herrn Trautmannsheimer. - Herr Thomauske, Sie wären jetzt dran.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich würde gerne noch einmal auf die Systematik und auf den Zeitrahmen zu sprechen kommen, den wir vor uns haben.

Von der Systematik her scheint es mir die zweitbeste Lösung, damit zu starten, dass ich mich frage, ob der bestehende Behälter für alle drei Wirtsgesteine eingesetzt werden kann.

Die erste Frage ist: Welche Anforderungen haben wir bezogen auf die drei Wirtsgesteine? Dazu kann man sich einmal ansehen: Was ist in Frankreich und in der Schweiz im Hinblick auf Ton gemacht worden, in Schweden und Finnland bezüglich der Granitendlagerung, in Deutschland bezüglich Salz?

Dann ist die Frage: Welches sind die dahinterstehenden Anforderungen, die jeweils zu diesem Behälterdesign geführt haben?

Wenn man dies verstanden hat, kann man sich fragen, ob diese Anforderungen auch mit dem bestehenden Behälter erfüllt werden können, ob das eine optimale Lösung ist oder eine Lösung,

die auch funktioniert, und, wenn ja, wo die Unterschiede liegen.

Insofern würde ich mich schwer damit tun, wenn man konzeptionell mit dem bestehenden Behälter beginnt und sagt: Okay, jetzt gucken wir einmal, ob der für alle drei Gesteine geht.

Auf der einen Seite reden wir über einen bestmöglichen Standort, und auf der anderen Seite sagen wir in Bezug auf den Behälter: Wir starten mit dem Behälter, den wir haben. - Das kann am Ende herauskommen, weil es auch andere Gesichtspunkte gibt, die ebenfalls mitberücksichtigt werden müssen, bei denen man sich unter Abwägungsgesichtspunkten überlegen kann: Spricht nicht vieles dafür, diesen einen Vorteil von dem einen Behälter ins Verhältnis zu den Umkonditionierungsaufwänden und -risiken zu setzen, die man damit hat?

Damit, von der Systematik her mit dem Direktkonzept zu starten, hätte ich persönlich ein erhebliches Problem.

Der zweite Punkt, auf den ich kurz zu sprechen kommen möchte, ist das, was Herr Sailer angerissen hat. Wir brauchen, wenn wir über die Standortsuche reden, ein Endlagerkonzept. Ein Endlagerkonzept ohne Behälterkonzept funktioniert nicht. Insofern brauchen wir deutlich vor 2031 ein solches Behälterkonzept, um überhaupt Standorte im Hinblick auf die Einlagerung bewerten, um Sicherheitsanalysen machen zu können. Insofern haben wir einen erheblichen Zeitdruck bezüglich der Frage der Behälterentwicklung.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Als Nächster ist Uli Kleemann dran.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Mein Beitrag geht in eine ähnliche Richtung wie der von Herrn Thomauske. Auch bei mir ist nach Ihren Beiträgen eine gewisse Ratlosigkeit entstanden. Ich habe den Eindruck, als wäre das Thema Bergbarkeit jetzt völlig neu und würde auf einmal die Behälter-

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

frage aufwerfen. Dabei sind die Sicherheitsanforderungen seit fünf Jahren Bestand. Darin steht ganz klar:

Für die wahrscheinlichen Entwicklungen muss eine Handhabbarkeit der Abfallbehälter bei einer eventuellen Bergung aus dem stillgelegten und verschlossenen Endlager für einen Zeitraum von 500 Jahren gegeben sein. Dabei ist die Vermeidung von Freisetzungen radioaktiver Aerosole zu beachten.

So steht es in den Sicherheitsanforderungen 2010. Sie sind jetzt fünf Jahre auf dem Markt. Da stellt man sich natürlich die Frage: Welche Arbeiten sind in den vergangenen fünf Jahren durchgeführt worden, um einen Nachweis der Bergbarkeit über einen Zeitraum von 500 Jahren zu gewährleisten?

Ich habe das jetzt so verstanden, dass dieser Nachweis für alle Behältertypen noch nicht vorliegt. Sie sagen, man kann es wahrscheinlich erreichen. Sie sprechen von wenigen Hundert Jahren. Was heißt das? Diese Frage hat auch Herr Kudla schon gestellt. Ist das schon der Nachweis für 500 Jahre? Wenn er aber noch nicht erbracht ist, dann ist doch die Frage: Welche Schritte benötigen Sie, um diesen Nachweis zu führen? Was ist da noch zu tun? Oder müssen neue Behältertypen entwickelt werden?

Ich möchte noch eine Anmerkung zu dem Beitrag von Herrn Völzke machen. Sie haben am Ende etwas provokant die Notwendigkeit der Bergbarkeit infrage gestellt. Auch ich möchte einmal 40 Jahre zurückgehen. Vor 40 Jahren wurde in der Asse noch eingelagert. Sie galt als sicheres Endlager. So schnell kann sich also die Wahrnehmung ändern.

Wir wissen nicht, was in 40 Jahren zu dem Endlagerkonzept, das wir jetzt entwickeln, an neuen Kenntnissen herauskommt. Genau deshalb hat

man die Bergbarkeit im Jahr 2010 in die Sicherheitsanforderungen eingearbeitet. Die Bergbarkeit kam natürlich wegen der Erfahrungen aus der Asse hinein. Sie jetzt infrage zu stellen - wir müssen uns jetzt nicht damit auseinandersetzen -, ist doch etwas sehr provokant. Wir müssen uns jetzt mit der Bergbarkeit auseinandersetzen.

Ich wiederhole meine Frage. Ich gehe davon aus: Bisher ist der Nachweis für keinen Behältertyp erbracht. Welche Schritte sind aus Ihrer Sicht erforderlich, um diesen Nachweis zu erbringen?

**Sascha Klappert (GNS):** Da kann ich eigentlich nur das aufgreifen, was auch Herr Thomauske schon gesagt hat: Wir brauchen Klarheit über die Anforderungen, die aus den jeweiligen Endlagern oder Wirtsgesteinen - -

(Zuruf von Dr. Ulrich Kleemann)

- Konkret kennen wir sie nicht, nein.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Um an dieser Stelle noch etwas Inhaltliches zu sagen. Wir haben hier ein Organisationsproblem. Ich glaube, das ist nicht allen klar, die hier im Saal sitzen. Wenn wir in ein Land mit einer ordentlichen Aufgabenteilung gehen - dazu zählt Deutschland bis heute nicht -, dann ist klar, dass der Vorhabenträger oder Betreiber für die Konzeptentwicklung sorgen muss.

Es gibt eine SKB oder wen auch immer - ich möchte jetzt nicht alle aufzählen -, und die sagen: Bitte, liebe Industrie oder Entwicklungsabteilung im eigenen Haus, ihr entwickelt jetzt einen Behälter nach folgenden Vorgaben.

Es gibt eine Behörde mit der Funktion Genehmigung und Aufsicht, die ihre Anforderungen klar ausspricht. Beides haben wir in Deutschland nicht. Das ist ein Problem. Wenn wir das nicht kurzfristig ändern - das muss als Ergebnis des Prozesses, in dem wir gerade beteiligt sind, herauskommen -, dann funktioniert das Ganze nicht.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Wir haben in Deutschland Behälterkonzepte ohne eine klare Vorgabe entwickelt, dass man sie entwickeln soll, ohne Referenzkonzept. Es wird zwar seit 30 Jahren von einem Referenzkonzept geredet. Aber es gibt keine Autorität, die das Referenzkonzept festlegen kann.

Was wir in den Bericht schreiben müssen und was auch in der Praxis passieren muss, sind zwei Dinge: Das eine ist, dass man für folgende Referenzkonzepte Behälter entwickeln muss. Das muss jemand festlegen. Das werden nicht wir in der Kommission festlegen können. Das muss entweder der Vorhabenträger oder der BMU machen. Andere Institutionen gibt es nicht, die das machen können.

Inhaltlich muss aus meiner Sicht drinstehen: Es sind folgende drei Wirtsgesteine zu betrachten. - Diese brauche ich jetzt nicht mehr aufzuzählen. - Weiter muss drinstehen: Es sind Behälter zu konstruieren, die die Sicherheitsanforderungen einhalten. - Da ist das, was du, Uli, gerade zitiert hast, schlicht und einfach ein Bestandteil davon.

Was wir parallel dazu brauchen - da werden die Kollegen Ingenieure ab und zu trotzdem sagen, dass ihnen das zu unspezifisch ist -, ist, dass der Regulator dafür sorgt, dass an den Stellen, an denen es notwendig ist, die Anforderungen konkretisiert werden.

Diese Dinge brauchen wir einfach. Wir müssen schauen, dass wir solche Dinge unter dem Thema Behälter in das Kapitel schreiben, das wir für den Endbericht schreiben.

Wir müssen jetzt sagen: Liebe Kollegen von der GNS, entwickelt einmal! - Es wird so kommen. Deswegen macht es Sinn, dass Sie noch vertiefter darüber nachdenken, als Sie es bisher getan haben. Aber eigentlich muss in absehbarer Zeit der Startschuss kommen.

Herr Völzke, zwischen Ihnen und dem BMU müssen die Anforderungen so weit konkretisiert

werden, dass sie nachher prüfbar sind, zum Beispiel: Was bedeutet es, die Freisetzung von Aerosolen zu vermeiden? Das muss nachher in Dichtheits- und Nachweiskataloge umgesetzt werden. Wir können dazu beitragen, indem wir aufschreiben, dass das passieren muss.

Jetzt gehe ich wieder aus dem inhaltlichen Beitrag heraus und in die Diskussionsleitung zurück. - Herr Kudla und Herr Trautmansheimer sind die Nächsten.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Das überschneidet sich zum Teil mit dem, was Sie gerade gesagt haben. Mir kommt es aber noch auf einen weiteren Punkt an.

Sie haben als Erstes die Entwicklung von Anforderungen angesprochen, die ein Vorhabenträger machen soll. Dann muss von der GNS oder jemand anderem die Konzeptentwicklung eines Behälters unter Zugrundelegung der Anforderungen erfolgen. Das wäre der zweite Schritt. Der dritte Schritt wäre, dass man prüft, ob die bestehenden Behälter diesen Anforderungen genügen würden, und zwar jeder Behälter in Bezug auf die drei möglichen Wirtsgesteine. Der vierte Schritte wäre in meinen Augen eine Testeinlagerung, nicht eines befüllten Behälters, sondern dass man einen Behälter über mehrere Jahre einlagert und dann die Bergung im Eins-zu-eins-Maßstab zeigt. Das gehört damit dazu. Das wäre der letzte Schritt. Wenn ich das alles zeitlich zusammenzähle, dann ist das ein Aufgabenspektrum von 20, 30 Jahren.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Okay. - Herr Trautmansheimer, bitte.

**Dr. Markus Trautmansheimer:** Herr Schneider-Eickhoff, Sie hatten den POLLUX-Behälter gezeigt. Mein Frage ist: Ist dieses Konzept überhaupt noch aktuell? Wird das weiterverfolgt?

Herr Völzke, das haben Sie bei Ihrer Bewertung nicht aufgenommen: Ist das ein Konzept, das für die heutigen Rahmenbedingungen nach dem

Standortauswahlgesetz überhaupt noch infrage kommt? Oder ist es, wie es auch entwickelt worden ist, rein speziell nur noch für Salz zu betrachten? Aber meiner Meinung nach kann es ja nicht andere Anforderungen erfüllen. Soll das noch weiterverfolgt werden?

**Ralf Schneider-Eickhoff (GNS):** Zuerst zum POLLUX-Konzept: Die Entwicklung dieses Konzept liegt sicherlich schon einige Jahre zurück. In den letzten Jahren sind keine weiteren Arbeiten mehr dazu gemacht worden. Das ist in dem Sinne nicht auf dem aktuellsten Stand.

Ich habe in meinem Vortrag auch die Nachteile erwähnt, die das Konzept mit sich bringt. Aus meiner Sicht sprechen sicherlich auch andere Konzepte gegen den POLLUX. Aber das heißt nicht, dass es prinzipiell ungeeignet ist, aber dass es vielleicht nicht mehr unbedingt die Vorzugsvariante ist, weil der Behälter damals unter anderen Gesichtspunkten entwickelt worden ist. Auch das habe ich in meinem Vortrag gesagt. Das war ein Behälter, der sowohl für die Zwischenlagerung als auch für den Transport und die Endlagerung gedacht war.

Sicherlich haben sich in der Zwischenzeit die Konzepte in Deutschland anders entwickelt. Durch die Standortzwischenlagerung haben wir eine Vielzahl von Zwischenlagerbehältern. Insofern wäre der Bedarf für POLLUX-Behälter nicht mehr so groß. Es wäre sicherlich nicht die beste Variante, in einen genauso aufwendigen Behälter umzuladen, der eher ein Transport- und Zwischenlagerbehälter ist.

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Dem kann ich nichts hinzufügen. Diese Auffassung kann ich teilen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dann ist Herr Fischer als Nächster dran

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Herr Völzke, ich bin Ihnen sehr dankbar dafür, dass Sie am Ende ein-

fach einmal diese provokative Anmerkung gemacht haben, weil sie mir eröffnet hat, dass wir uns Gedanken darüber machen müssen, wie wir die Anforderungen beim Thema Bergbarkeit überhaupt stellen müssen.

Es war durchaus erhellend, dass Sie uns vor Augen geführt haben, dass wir durchaus schon in der Betriebsphase eine relativ lange Beobachtungszeit bekommen, in der Teile des Lagers, die Behälter schon zum Teil unter Quasiverschluss sind, indem sie eben schon verschlossen daliegen und wir sie beobachten können. Ich denke, daraus lässt sich eine Menge an Erkenntnissen sammeln, die am Ende die Frage zulassen: Was wollen wir eigentlich noch an zusätzlichen Erfahrungen bekommen, um zu entscheiden, dass wir einmal bergen wollen? Diese Frage ist durchaus zulässig.

Für mich ergibt sich im Wesentlichen die Frage: Welche Anforderungen muss ein Behälter eigentlich noch erfüllen, wenn wir am Ende alles komplett zugemacht haben, damit man ihn hinterher möglicherweise noch herausholen kann? Ich denke, da können wir versuchen, uns das Leben nicht zu schwer zu machen, indem wir sagen: Die mechanische Integrität ist wichtig, damit man den Behälter bewegen kann.

Aber wenn wir die Anforderungen an alle anderen Dinge - wie Dichtheit usw. - zu hoch schrauben, dann wird es wohl extrem schwer, für einen konkreten Zeitraum auch konkrete Nachweise zu führen.

Insofern sollten wir ernsthaft darüber nachdenken: Was kann uns am Ende noch alles wiederfahren, was wir nicht schon in der Phase von 40, 50, 60 Jahren Beobachtung während der Betriebsphase gesehen haben?

Das war mehr ein Statement. Vielen Dank für diese Anregung.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich möchte auf Herrn Fischer eingehen. Ich habe zurzeit keine

weiteren Wortmeldungen, nehme aber jederzeit wieder welche entgegen.

Sie wissen, dass ich bei vielen Diskussionen über die Sicherheitsanforderungen mitgemacht habe. Wir haben damals gesehen, dass es die Bergbarkeit geben muss, wenn unvorhergesehene Dinge passieren, also nicht im Sinne der schnellen Notfallmaßnahme, sondern in dem Sinn - darüber haben wir vor drei oder vier Sitzungen schon einmal diskutiert -, dass eine Gesellschaft entscheidet, sie muss oder will das wieder herausholen.

Dann kam die Formulierung mit den 500 Jahren hinein. Das ist eine Formulierung, die offensichtlich standhält. Hier war ja nur die Diskussionsspannbreite: Reichen die 500 Jahre aus?

Hier ist auch in den klaren Zusammenhang gesetzt worden: Inwiefern haben wir Elemente der Reversibilität drin? Es ist eigentlich technisch machbar, das Element der Reversibilität für den Zeitraum von einigen Hundert Jahren einzubauen? Das erscheint nach dem, was wir heute gehört haben, und nach dem, was wir früher schon einmal in Ansätzen diskutiert haben, durchaus technisch machbar zu sein.

Jetzt geht es aber darum: Unterstellen wir einmal, die Regelung mit den 500 Jahren bleibt so bestehen, wie sie in den Sicherheitsanforderungen steht. Darin steht - dies ist vorhin von Herrn Kleemann genau zitiert worden -:

Dabei ist die Vermeidung von Freisetzung radioaktiver Aerosole zu beachten.

Dahinter steht: Wir müssen heute für die Zwischenlagerung und wahrscheinlich auch - dafür gibt es bisher noch keine Festlegung - für die Handhabung im Endlager, also für die Einlagerungsphase, sehr hohe Dichtheitsgrade, die berühmten  $10^{-8}$ , nachweisen.

Es ist völlig klar, dass ein Dichtsystem, das 500 Jahre lang liegt, wenn wir jetzt den Nachweis für

den Dichtheitsgrad von  $10^{-8}$  haben, in 500 Jahren nicht zu machen ist.

Dazu war bei uns damals die Überlegung: Wenn wir jetzt sagen, wir fordern den Dichtheitsgrad von  $10^{-8}$  bis ins Jahr 500 ab, dann bekommen wir keinen Nachweis. Wir überlegen uns dann eine wiederholende Prüfung, die 500 Jahre lang alle zehn Jahre gemacht wird.

Wir haben gedacht: Wenn wir in den Fall der Bergung kommen, dann geht es in erster Linie darum, dass die Leute, die damit befasst sind, also die das konkret herausholen, von der Strahlensituation her nicht gefährdet werden. Daher kam die Überlegung, wie sie jetzt in den Anforderungen steht, dass die Aerosolfreisetzung zu vermeiden ist.

Die weitere Überlegung war: Wenn ein Behälter, bei dem ich heute die  $10^{-8}$  an extrem hoher Dichtigkeit nachweisen kann, insgesamt so gebaut ist, dass ich, wenn ich den nach 500 Jahren wieder anpacke, mit keiner ernsthaften Aerosolfreisetzung rechnen muss - die Dichtfläche ist vielleicht nicht mehr so gut, aber immerhin haben wir noch eine ernsthafte Dichtwirkung; für das Alltagsleben ist das noch immer dicht, aber für die Techniker ist das sehr viel weniger dicht als die  $10^{-8}$  -, dann kann ich damit einen Nachweis gut führen.

Was wir in dem Sinn brauchen, was ich vorhin gesagt habe, damit Herr Völzke das überprüfen kann und damit die Kollegen von GNS - oder wer auch immer; aber es werden die Kollegen von GNS sein - die Behälter entwickeln, ist, dass man das noch einmal eine Ebene - das sind Richtlinien - herunterbrechen muss, was das genau heißt. Das fehlt bis heute.

Die Idee dahinter ist - das ist vor dem Hintergrund des Schutzgedankens leicht verständlich -: Wenn geborgen wird, dann darf es nicht dazu kommen, dass aus dem Behälter Wolken von radioaktiven Stoffen austreten und dass man das Ganze unter extremen Radioaktivitätsschutzmaß-

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

nahmen - heute würde man sagen: Vollschutzanzug - durchführen muss, sondern dass man das mit normalen Mitteln durchführen kann.

Das Zweite ist - dazu hat vorhin der Kollege Kleemann schon etwas gesagt -: Die Notwendigkeit der Bergbarkeit ist wirklich eine Erfahrung aus der Asse gewesen. Die ging auch in die Formulierung ein.

Wenn man irgendetwas mit dünnwandigen Behältern macht - die Korrosionsprozesse, die man beachten muss, sind ja dargelegt worden -, wenn ich einen 3 oder 10 Millimeter dicken Behälter habe, von dem ich heute nachweise, dass er dicht ist, dann ist die Chance extrem groß, dass ich ihn nach 500 Jahren nicht handhaben kann. Das muss immer noch ein massives Stück sein, das ich mit geeigneten Sachen anpacken, angreifen kann. Das war eine der Erfahrungen aus der Asse, die wir damals verwendet haben.

Wenn man jetzt Konzepte entwickelt oder prüft, muss man die Frage stellen: Ist das Teil so massiv genug, dass ich ein gut handhabbares Teil habe, wenn ich die ganzen chemischen Reaktionen - Korrosion und was da alles eine Rolle spielt - beachte? Letztendlich endet das in einer Art Mindestwandstärke, abhängig vom Werkstoff. Das war schon bedacht.

Wenn es so ist - da schaue ich ein bisschen zu Herrn Hart -, dass wir die nächsten zwei, drei Jahre mit der Entwicklung und Prüfung dieser Sachen anfangen sollen - - Ich würde dafür plädieren, dass man die anderen Behälter prüft, wie es Herr Thomauske philosophisch angefangen hat, und zwar parallel zu der Prüfung, was bei den bestehenden Behältern bei den Zwischenlagern drin ist. Dafür kann man durchaus verschiedene Teams beauftragen. Aus Zeitgründen würde ich das parallel durchführen, weil wir das Ergebnis bald haben müssen. Aber um das durchzuführen, brauchen wir die etwas mehr heruntergebrochenen Ausführungen. Dafür reichen die fünf Sätze, die in den Sicherheitsanforderungen stehen, nicht.

Wir brauchen natürlich auch vom Vorhabenträger die klare Ansage: Das soll jetzt entwickelt werden. - Denn das wird nicht auf einer freiwilligen Basis funktionieren.

Ich glaube, in eine solche Welt müssten wir uns bewegen. Wir müssten das auch deutlich empfehlen.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ja, dem stimme ich zu. - Trotzdem noch einmal eine Frage an die Ingenieure. Man kann ja heutzutage vieles berechnen. Man hat Erfahrungswerte. Man weiß ungefähr, welche Materialien in chemischen Milieus wie beständig sind, und kann daraus gewisse Ableitungen machen, was Mindestwanddicken angeht.

Ich habe aus dem Beitrag von Herrn Schneider-Eickhoff gelernt, insbesondere die Deckel und die Form des Verschlusses sind eine Schwachstelle. Ich denke, die Korrosion hängt sehr stark von der Wanddicke ab. Aber der Deckel ist eine Schwachstelle. Darüber muss man sich vielleicht noch vertiefend Gedanken machen. Das alles sind Fragestellungen, die man zunächst einmal auf einer rein generischen Ebene klären kann. Daraus kann man Anforderungen formulieren, die gegebenenfalls an das Wirtsgestein zu stellen sind - oder was an den Zutritt an Wässern und Chemismus von Wässern gestellt wird.

Ich möchte in Erinnerung rufen, was die Schweizer machen. Herr Kudla hat ja gesagt, man muss es vielleicht einmal testen. Die Schweizer haben ein Pilotlager vor, in dem in einem bestimmten Bereich des Endlagers die Langzeitstabilität getestet wird. Man kann dann feststellen, wo man einen relativ leichten Zugang zu den Abfällen und auch zu den Behältern hat. Wenn man dann feststellt, das etwas doch anders läuft, als man sich das vorgestellt hat, dann kann man entscheiden: Will ich rückholen oder bergen? Das wäre dann quasi ein Langzeitexperiment.

Natürlich können wir nicht 500 Jahre lang warten, bis wir festgestellt haben, dass der Behälter

stabil ist. Aber es gibt ja gerade im Ingenieurwesen viele technische Ableitungen, sodass man vieles auch theoretisch berechnen kann.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Als Nächster ist Herr Thomauske dran.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Entschuldigung! Ich hatte eine Frage gestellt. Ich habe ein Kopfnicken gesehen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich wollte das nicht unterbinden. Sorry!

**Ralf Schneider-Eickhoff (GNS):** Das Kopfnicken auf Ihre Aussagen hin sollte natürlich bejahend sein. Wie ich es schon vorhin gesagt habe: Klar ist es ein Ansatz, dass man die bestehenden Konzepte bewertet. Man kann sich daraus Randbedingungen ableiten, für die man die Bewertungen durchführt. Dann sieht man, wie man die Nachweise führt.

Wie gesagt: Am Ende ist eine Bewertung entscheidend. Dafür brauche ich klare Grenzwerte oder auch Vorgaben, was ich als Beanspruchung oder als Belastung anzusetzen habe. Erst dann kann das Konzept bewertet werden.

Die Aussagen in den Sicherheitsanforderungen sind sicherlich eher Allgemeinplätze. Für mich als Ingenieur kann ich eine Handhabung immer sicherstellen. Der Behälter wird nie von alleine herauskommen. Er wird nicht herausfahren, sondern ich werde Maschinen haben, die ihn bergen. Ich kann mir immer etwas vorstellen, dass ich einen Behälter - wie auch immer -packen werde, damit er mir, wenn er im Lager stabil geblieben ist, nicht bei der Handhabung auseinanderfällt. Das ist machbar.

Interessanterweise wird es, was die Freisetzung betrifft. Das müsste dann in technische Parameter übersetzt werden. Das sind entweder Leckageraten oder, wie wir das auch woanders kennen, bestimmte Freisetzungsraten, die erlaubt sind: Wel-

che Aktivität darf in welchem Zeitraum den Behälter verlassen? Wenn ich diese Werte habe, dann ich das bewerten.

Ich denke, das lässt sich sicherlich auch parallelisieren, dass man sich auf der einen Seite den Behälter anschaut und auf der anderen Seite das Ganze gegen Grenzwerte bewerten muss. Sonst hat es wenig Sinn, dass wir dann einfach wieder pauschal sagen: Es ist denkbar. - Das würde wieder nur herauskommen, solange ich keine Grenzwerte habe

**Dr.-Ing. Holger Völzke (BAM):** Aus meiner Sicht noch etwas zu dem Thema, dass man grundsätzliche Fragen auch analytisch, rechnerisch über Simulationen adressieren kann. Das ist sicherlich die notwendige Voraussetzung, um mit einem positiven Erwartungshorizont hineinzugehen.

Wir wissen aber auch: Das eine ist die Theorie und die Rechnung, und das andere ist dann die Praxis. Es ist immer die Frage zu stellen: Wie stelle ich sicher, dass Theorie und Praxis tatsächlich übereinstimmen?

Wir wissen: Je länger Prozesse in die Zukunft gerichtet sind, desto schwieriger ist es, eine Verifikation zu erreichen. Wir wissen aus dem Tagesgeschäft, selbst bei den numerischen Simulationen von Brand- oder Absturzscenarien, wie herausfordernd es ist, Theorie und Praxis bezüglich der Berechnung in Übereinstimmung zu bringen und vor allen Dingen zu verstehen, was in der Praxis tatsächlich passiert. Ich denke, das ist unter dem Aspekt der Langzeitbetrachtung mindestens genauso herausfordernd.

Die Ableitung von Anforderungen ist die eine Sache. Es ist völlig richtig: Wir brauchen letztlich sowohl auf der Entwicklerseite als auch auf der Gutachter- bzw. Beurteilerseite Kriterien, gegen die man prüfen kann, die belastbar sind.

Die andere Sache ist: Wenn ich so etwas festlege, gerade im Hinblick auf die Bergbarkeit, wie weise

ich die Eigenschaft, die ich da fordere, tatsächlich nach, wenn ich weiß, ich kann das aus der heutigen Erfahrung extrapolieren? Aber wie stelle ich sicher, dass ich bestimmte Eigenschaften auch noch in 500 Jahren möglicherweise zeigen können muss?

Diese Fragen sind eng miteinander verknüpft. Man darf aus meiner Sicht nicht aus den Augen verlieren, dass die Formulierung der Anforderungen die eine Sache ist. Die andere Sache ist immer die Frage: Wie weise ich das am Ende konkret nach?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Der Nächste ist Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Das jetzt Gesagte geht aus meiner Sicht in die richtige Richtung. Das, was wir in der Tat brauchen, ist eine Konkretisierung der Anforderungen.

Aerosoldicht heißt nicht gasdicht. Was bedeutet dann an dieser Stelle: Welche Größe von Aerosolen ist zugrunde zu legen, und wie übersetzt man das?

Bedeutet Handhabbarkeit, dass die Tragzapfen über 500 Jahre funktionsfähig sein müssen? Was bedeutet das? Das muss konkretisiert werden. Das ist sicherlich richtig.

Ich glaube aber nicht, dass wir, daraus abgeleitet, eine Formulierung für die Wandstärke bekommen, sondern wir müssen die Frage stellen, welche Materialien dann geeignet sein können. Das ist etwas, was sich aus den Prozessen ergibt, die in dem jeweiligen Wirtsgestein ablaufen können. Dazu braucht die GNS, wenn sie das ableiten will, natürlich eine gewisse Vorgabe, was sie zugrunde legen soll.

Was man nach dem gegenwärtigen Stand zugrunde legen kann, ohne vertieft einzusteigen, ist, dass man die Randbedingungen aus Frankreich, der Schweiz, Schweden und Finnland res-

pektive aus dem Salzstock in Deutschland zugrunde legt und sich auf dieser Grundlage überlegt: Gibt es gewissermaßen ein Material für jedes dieser Wirtsgesteine, das ich wählen muss? Dazu kann ich eine Hilfsüberlegung anstellen: Kann ich nicht auch einen Überzug über die bestehenden Behälter machen? Dies kann man aus meiner Sicht heute auch in gewisser Weise generisch entwickeln, um die Voraussetzung zu schaffen, dass dies dann im Rahmen der Standortsuche zugrunde gelegt werden kann.

Das sind die Punkte, die aus meiner Sicht jetzt angegangen werden können und müssen. Dazu ist es unerheblich, ob man über 2 Nanometer oder 2 Mikrometer Lochgröße für die Aerosoldichtigkeit redet. Das ist nichts, was man heute in dieser Genauigkeit abgeleitet haben muss, um diesen Prozess starten zu können.

Ich glaube, beide Seiten können beginnen. Beide Seiten müssen auch beginnen, ohne auf die jeweils andere zu warten. Es ist nicht die Frage: Ei oder Henne, wer kann anfangen? Beide Seiten können anfangen. Beide Seiten müssen am Ende auch dazu beitragen. Es ist im Sinne der Iteration, dass das dann zu vernünftigen Anforderungen führt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dann ist Armin Grunwald nach jetzigem Stand als Letzter dran. Ich glaube, wir haben in dieser Zeit sehr gut diskutiert.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das passt ganz gut dazu. Als Kovorsitzender ist man auch ein bisschen für die Ergebnissicherung zuständig.

Ich möchte zunächst einmal unsere Sachverständigen frustrieren und sagen - das ist mit niemandem abgesprochen, aber ich rechne einfach top/down herunter -, dass wir in unserem Teil des Endberichts vielleicht drei Seiten für den komplexen Punkt Behältertechnologien zur Verfügung haben werden.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Für diese drei Seiten - vielleicht sind es auch vier; aber ich glaube, mehr Seiten bekommen wir nicht - habe ich gerade versucht, zu überlegen: Wie würde man einen solchen Text strukturieren? Das wäre jetzt eine kurze Vergewisserung und auch eine Vorbereitung für unser hoffentlich bald arbeitendes Projekt, wie man dann diesen Text formuliert.

Zunächst einmal braucht man eine kleine Einführung; die wird sehr kurz sein. Das Ganze muss in den Zusammenhang eingebettet werden.

Dann kommt ein wichtiger Teil - das hat Herr Thomauske betont -, nämlich die Anforderungen: Strahlenschutz, Transportfähigkeit, Handhabbarkeit, aber natürlich auch die komplizierteren Sachen wie Rückholbarkeit und Bergbarkeit nach den drei Wirtsgesteinen usw. Das ist sicherlich ein größerer Block.

Ein weiterer Teil betrifft den Stand der Technik, was schon heute geht. Dazu haben Sie sehr viel vorgetragen.

Ein weiterer Punkt ist der Entwicklungsbedarf in Richtung auf die Anforderungen, wo es eben heute noch nicht möglich ist, diese Anforderungen zu erfüllen. - Das wäre der Punkt drei in meiner Gliederung.

Der Punkt vier wäre die Frage nach den Zeiträumen, nach Phasen, nach der Prozessgestaltung, auch nach der Einbindung in die Jahrzehnte vor uns, die wir in diesen ganzen Prozesswegen sehen, die wir diskutiert haben, vor allen Dingen damit man dann zum richtigen Zeitpunkt auch die richtigen Dinge anschiebt und nicht, wenn man Behälter braucht, noch keine zur Verfügung hat. - Das ist die Einbindung in die Zeitschiene.

Der fünfte Punkt ist die Umsetzung, die Frage auch nach institutionellen Strukturen - dies hat Herr Sailer angesprochen -: Vorhabenträger, Behördenstruktur, Nachweise. Es ist von mehreren angesprochen worden, wie man Sicherheitsnachweise und Ähnliches führt.

Das wäre meine Zusammenfassung für ein solches Kapitel. Aber strukturell - nicht inhaltlich! - wäre vielleicht, wenn Herr Sailer es zulässt, noch die ganz kurze Nachfrage, ob das hier im Rahmen der AG auch so gesehen wird. Wenn ja, dann hätten wir eine Struktur. Wenn nein, dann gibt es vielleicht noch Hinweise, was noch zu ergänzen wäre.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich glaube, diese kleine Vergewisserungsrunde sollten wir auf jeden Fall machen; denn die Zeit drängt, und dieses Kapitel brauchen wir. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Wir müssen uns darüber Gedanken machen: Was an Technologien ist vorzuhalten? Ist das eine Anforderung, ist das keine Anforderung? Muss eine Bergbarkeit, muss eine Rückholbarkeit so möglich sein, dass sie unmittelbar umsetzbar ist, oder kann man mit der konkreten Beschaffung von Gerätschaften, auch mit der Behälterbereitstellung erst dann beginnen, wenn der Fall eingetreten ist? Darüber müssen wir uns im Sinne der Vervollständigung verständigen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Fischer.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Wir sind jetzt bei dem Teil, was in den Bericht muss. Aus den Vorträgen haben wir gelernt, welche Anforderungen wir definieren müssen, damit die Behälterhersteller oder auch die Gutachter später arbeiten und etwas entwickeln können.

Was wir auch mitnehmen müssen, ist, dass wir neben dieser sehr spezifischen Anforderung auch etwas für den gesamten Prozess tun müssen; denn der Behälter allein - Herr Schneider-Eickhoff hat dies eben gesagt - kommt nicht von allein wieder aus dem Lager heraus. Das heißt, wir müssen auch noch jemandem etwas ins Gebetbuch schreiben, dass er etwas für den Prozess zu entwickeln hat. Auch dazu brauchen wir ein Kapitel, weil das in direktem Zusammenhang mit den Behältern steht.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Michael Sailer:** Gibt es noch weitere Wortmeldungen? - Das ist nicht der Fall.

Wir haben jetzt mit dieser Diskussion unser Kapitel strukturiert. Das können wir in absehbarer Zeit formulieren, wenn wir die entsprechende Unterstützung haben.

Ich bedanke mich bei Herrn Schneider-Eickhoff, bei Herrn Völzke und auch bei Herrn Klappert. Das war eine informationsreiche Veranstaltung, weil wir voll von außen mitten in die Behälter kommen mussten. Ich bedanke mich auch bei allen hier, weil wir ziemlich stringent auf die Punkte zugelaufen sind, die wir dann für unseren Bericht, für die Fragen und Diskussionen brauchen.

Wir hatten die Mittagspause eigentlich um 13 Uhr geplant. Aber ich schlage vor, dass wir jetzt eine halbe Stunde Mittagspause bis 13:20 Uhr machen. Dann gehen wir in der Tagesordnung weiter. Also: Guten Appetit, gute Unterhaltung oder beides!

(Unterbrechung von 12:53 bis 13:48 Uhr)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Wir gehen jetzt in den Nachmittagsteil. Wir haben auch da diverse Dinge zu besprechen.

Zunächst einmal geht es - das habe ich heute Morgen schon angekündigt - im weitesten Sinne um das Organisatorische für die nächste Sitzung. Wir haben, glaube ich, keine Chance, in der nächsten Sitzung unser Ziel zu erreichen, wenn wir uns nicht ein bisschen strukturiert darauf vorbereiten. Das Ziel der nächsten Sitzung ist, dass wir ein Papier vorliegen haben, in dem steht, was die AG 3 von den geologischen Kriterien hält und welche sie will. Wir sind uns auch sicher, dass wir das in der nächsten Sitzung - zu

ein paar Kriterien gibt es unterschiedliche Auffassungen - nicht fertig ausdiskutieren können. Das heißt, das Papier, das wir als Folge der nächsten Sitzung machen können, enthält alle Kriterien, aber es enthält an manchen Stellen, dort, wo es strittig ist, zwei oder drei Versionen. Das ist die Art, wie wir damit umgehen können. Ich glaube, es ist auch nicht falsch, in einen Workshop, in dem öffentlich diskutiert wird, zu gehen und auszubreiten, worüber man sich einig ist und worüber man sich nicht einig ist. Insofern haben wir kein Problem damit.

Was wir aber dafür brauchen, sind mehrere Dinge. Erst einmal brauchen wir eine Zusammenstellung aller Papiere, die offiziell eingegangen sind. Denn mehrere Kollegen haben gesagt, dass einiges bereits untergeht. Die Sachen, die in den letzten vier Wochen gekommen sind, hat man noch irgendwo im Hinterkopf, aber die Unterlagen, die schon vor drei Monaten gekommen sind, nicht.

Die Geschäftsstelle sollte bitte dafür sorgen, dass innerhalb der nächsten drei Arbeitstage eine vollständige Liste aller Papiere, die verteilt worden sind, erstellt wird. Am besten wäre es, wenn sie an die E-Mail noch einmal die Papiere anhängen und das an alle Mitglieder verteilen. Es kommen keine neuen Papiere dazu, aber wenigstens können sich dann alle darauf verlassen, dass sie beispielsweise in der E-Mail vom 30. November nachgucken können und nicht in den Tiefen ihres Rechners oder ihrer Papierablage graben müssen. - Das ist Schritt eins.

Schritt zwei: Es wäre gut, wenn alle - wir tagen am 17. -, die noch kommentieren wollen oder ihre Kommentare ergänzen wollen, egal, ob es sich jetzt um generische Sachen handelt oder um Kommentare zu einzelnen Papieren oder Kriterien, diese bis spätestens zum 8. Dezember an die Geschäftsstelle und, wenn es geht, auch gleich an Herrn Grunwald und mich zustellen. Wir müssen so etwas wie einen Zwischeneinsendeschluss

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

festlegen, damit sich alle darauf verlassen können, dass sie sich mit den gleichen Papieren auseinandersetzen.

Des Weiteren sollten wir probieren, dass wir entweder aus der Gruppe „AKK“, die einträchtig hier sitzt - ich meine die Kollegen Appel, Kleeemann und Kudla -, eine Zusammenschau der Dinge bekommen, oder wir sollten, falls wir es jemals schaffen, eine Zuarbeit zu bekommen, aus dieser Zuarbeit eine Zusammenschau bekommen. Wir können es aber unter den jetzigen Umständen nicht hundertprozentig garantieren, es sei denn, Sie drei können uns ein Versprechen geben. Das wollte ich zur Vorbereitung sagen, versehen mit dem Fragezeichen, ob wir so eine schöne strukturierte Vorbereitung haben oder uns mit Hilfsmitteln vorwärts kämpfen müssen. Darüber können wir gleich diskutieren.

Der zweite Punkt, den wir in Bezug auf die Sitzung diskutieren müssen, betrifft den Zeitplan. Erstens stellt sich die Frage, wann wir anfangen. Dazu gibt es den traditionellen Vorschlag, um 9.30 Uhr zu beginnen, und es gibt den Vorschlag, der in der Mail an Sie enthalten war. Wenn ich es richtig im Kopf habe, war da von 13 Uhr die Rede.

(Prof. Dr. Armin Grunwald: 14 Uhr!)

- 14 Uhr. Danke.

Der Vorschlag aus der E-Mail ist, um 14 Uhr anzufangen und bis in die Nacht hinein zu tagen, und zwar entweder bis wir fertig sind oder bis wir fertig sind.

(Heiterkeit)

Das werden wir dann sehen.

Am nächsten Tag würden wir dann - das können wir abends noch vereinbaren - entweder um halb neun oder um 9 Uhr anfangen. Das hängt sicher ein bisschen davon ab, wie spät wir aufgehört haben. Auf jeden Fall würden wir aber am nächsten

Tag noch von halb neun oder 9 Uhr bis um 11 Uhr, also bis zum Start der großen Versammlung, tagen, sodass wir dann auch noch einmal zwei oder zweieinhalb Stunden haben.

Ich frage Sie, ob allgemeines Einverständnis dazu besteht, dass wir uns für diesen verschobenen Zeitplan entscheiden, und zwar mit Start am Nachmittag bzw. Mittag um 14.00 Uhr - je nach Bundesland -, arbeiten bis in den Abend hinein, einer kleinen oder gern auch einer größeren Nachtpause und Fortsetzung ab halb neun oder 9 Uhr bis 11 Uhr am gleichen Tag, an dem auch die Kommission beginnt. - Jetzt habe ich eine Wortmeldung von Herrn Pegel.

**Min Christian Pegel:** Sie hatten vorhin behauptet, es habe keine Rückmeldung gegeben, aber ich hatte eine E-Mail zurückgeschrieben, in der ich schon mit freundlichen Worten gesagt habe, dass ich zwar jeden Weg mitgehe, aber im Zweifel nicht dabei wäre, weil das die Dinge schon komplizierter macht. Meine Zeitpläne sind so schon - das darf ich jedem versprechen - hinreichend kompliziert, und ich bitte um Nachsicht. Auch ich habe eine Menge Interessenlagen im Ministerkalender, die ich nicht mal eben so gelöst bekomme und die ich immer in Interessenabwägungen lösen muss. Deshalb wäre ich schon an einem normalen geordneten Gang dieser Verhandlung oder dieses Tages interessiert. Das hatte ich versucht mit freundlichen Worten sibyllinisch zurückzuschreiben, aber ich formuliere es noch einmal gerne direkt hier in das Protokoll.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich möchte folgende Feststellung machen: Ich habe gestern Abend eine Vorbereitung für die Sitzung zugesandt bekommen, die ich nicht mehr gelesen habe. In dieser Vorbereitung ist mir das erstmalig transformiert worden.

(Min Christian Pegel: Okay!)

Das wollte ich nur zum Verständnis sagen.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Ich frage jetzt noch einmal: Gibt es Widersprüche zu dem Vorschlag, egal, ob Sie sich dazu gemeldet haben oder nicht, um 14 Uhr anzufangen und bis 11 Uhr am nächsten Tag mit der Nachtpause durchzuarbeiten?

(Dr. Detlef Appel: Wir brauchen nur sechs!  
- Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla: Fragen Sie doch, wer dafür ist und wer dagegen!)

Wer ist dafür, dass wir das Muster so ändern wie vorgeschlagen? - Wer ist dagegen? - Drei. Jetzt haben wir eine Mehrheit für das Muster.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Moment! Dann würde ich aber schon Folgendes festhalten wollen: Wenn es bei mehreren Probleme gibt, diesen Termin zu verschieben, dann ist der eine, der an dem Termin nicht kann, nicht durch die Mehrheit der Abstimmung gedeckt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Grunwald und ich haben uns im Vorsitzendenkreis auf Folgendes geeinigt: Herr Wenzel ist jemand, der in dem Thema, um das es da geht, kräftigst diskutiert. Deswegen macht es auch Sinn, dass er an der Diskussion teilnimmt. Die Alternative wäre nur, dass wir von morgens 9.30 Uhr bis 14 Uhr zusätzlich, und zwar ohne den anderen Plan zu ändern, noch eine Tagesordnung mit anderen Themen machen, die wir auch behandeln müssen. Aber ich würde die geologischen Kriterien nicht gern ohne Niedersachsen diskutieren.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Wir könnten aber auch den Zeitraum für die Besprechung dieses Themas so zuordnen, dass er mit der Zeit zusammenfällt, zu der Herr Wenzel kann.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Wir haben faktisch nur den Nachmittag. Die amtliche normale Zeit ist bis 18 Uhr, und wir werden zwischen 14 und 18 Uhr die geologischen Kriterien nicht so weit fertig diskutiert bekommen, dass wir das im Workshop anständig vorlegen können. Das glaube ich einfach nicht. Dann wären wir gezwungen, an die Workshop-Teilnehmer einen

Brief zu schreiben, dass leider nur vier Stunden Zeit für Diskussionen war und es deswegen kein Papier gibt, das man auf dem Workshop diskutieren kann. Das können wir auch nicht machen.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Es ist jetzt so beschlossen worden, und dann bin ich auch damit einverstanden. Mein Vorschlag wäre vielleicht, dass wir, dem Vorschlag von Herrn Thomauske folgend, einige Punkte doch vorziehen und um 11 Uhr mit der Sitzung Uhr beginnen. Dann könnte man diese Punkte abhandeln und um 14 Uhr mit den geologischen Kriterien beginnen, mit Open End am Abend. Das wäre vielleicht ein Kompromissvorschlag. Ich kann damit leben, auch mit beiden Lösungen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich frage einmal in die Runde. Wir greifen den ursprünglichen Vorschlag auf, beginnen ab 14 Uhr mit den geologischen Kriterien, arbeiten bis in den Abend und am nächsten Tag auch noch zwei oder zweieinhalb Stunden plus - ich nehme jetzt deinen Vorschlag als Plus - die drei Stunden, die wir früher anfangen, aber ohne die geologischen Kriterien auf der Tagesordnung. Wer wäre dafür?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:**  
24 Stunden Arbeitsgruppe 3.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das heißt, wir fangen um 11 Uhr an. Herr Backmann, ich hoffe, dass es dann mit dem Fahren trotzdem ein bisschen einfacher ist. Zwischen 11 und 14 Uhr machen wir keine geologischen Kriterien. Darüber werden Herr Grunwald und ich noch ein bisschen sinnieren. Auf jeden Fall haben wir genug. Wir würden aber nicht um 18 Uhr mit der Sitzung aufhören, sondern bis in den Abend tagen. Außerdem würden wir am zweiten Tag noch einmal zwei oder zweieinhalb Stunden vor dem Plenum vorsehen.

Nach dem Schock stellt sich noch die Frage an „AKK“, ob so eine Zuarbeit möglich wäre oder nicht. Es kann so oder so herum sein, wir müssen es heute nur klar bekommen.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich melde mich als ein Mitglied von „AKK“. Ich habe mich schon gefragt, was das bedeutet, ob das „Arbeitsgemeinschaft Kölner Karneval“ bedeutet.

(Heiterkeit)

Wir sind ja keine feste Gruppe.

Ich wollte mich sowieso dazu melden. Ich habe ein Problem mit der vorgeschlagenen Vorgehensweise. Wenn wir jetzt wieder die ganzen Papiere herumschicken, haben wir eine Flut an Papieren, ohne dass wir den Diskussionsstand in der Arbeitsgruppe 3 wiedergegeben haben. Ich glaube, wir werden dann viele Diskussionen doppelt und dreifach führen. Ich hatte bereits heute Morgen gesagt, dass das Hauptproblem darin besteht, dass wir keine Darstellung des Diskussionsstandes in unserer AG 3 haben. Das bedeutet, jemand müsste wirklich einmal die Protokolle danach durchgehen - ich weiß, das ist eine Fleißarbeit -, was davon schon abgenickt worden ist. Ich habe einmal damit angefangen und gemerkt, wie schwierig das ist. Aber man muss das wirklich systematisch durcharbeiten und dann eine Gegenüberstellung machen. Wir haben zwar bei einigen Punkten schon einen Konsens erzielt, aber es gibt auch ein paar Punkte, die noch strittig sind, und das bekommt man nicht über die Papiere heraus, sondern nur, indem man die Protokolle durchgeht.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich hatte vorhin den Vorschlag, der in einer kleineren Diskussionsrunde ist, als Zweiteiler erzählt. Teil eins ist, dass die Geschäftsstelle eine Liste dazu macht, welche Papiere überhaupt da sind, und diese spätestens am Montag verschickt, obwohl Freitag schöner wäre. Ich gehe davon aus, dass einige von uns darin auch durchaus noch einmal nachblättern wollen. Bei der versandten E-Mail war der Vorschlag, dass die Dateien noch einmal dabei sind. Dateien, die sowieso Kommissions-Drucksache oder Kommissionsmaterial sind und eine Nummer haben, brauchen wir, glaube ich, hingegen nicht. Ich glaube, die Ablage arbeitet so,

dass es funktioniert. Das sind keine neuen Papiere. Das sollte in der E-Mail stehen, ich gebe es Ihnen aber noch einmal mit. Das hat nur den Zweck, dass keiner eine Stunde lang Material baggern muss, bevor er anfangen kann zu arbeiten. Das ist Schritt eins.

Schritt zwei wäre eine Kombination, die im Idealfall so aussieht, wie du es jetzt beschrieben hast. Den Idealfall können wir nur herstellen, wenn diejenigen, die in der Kommission bis jetzt dazu beigetragen haben, dass wir keine Zuarbeit haben, sich dazu anders verhalten. Das hat nichts mit den Leuten hier zu tun, aber das ist einfach so. Ich glaube nicht, dass das ohne professionelle Zuarbeit geht, egal, wer die macht. Falls das mit der Zuarbeit nicht klappt - und das war die Frage an „AKK“ -, können wir nur eine irgendwie gearbete Schmalspurversion des Dokuments herstellen. Wenn Sie jetzt alle drei sagen, es geht nicht, dann geht es nicht. Wir müssen das nicht lange diskutieren, wir brauchen nur eine klare Aussage. - Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich würde anbieten, diesen Entwurf 2 von den Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien herzunehmen und das, was wir hier vereinbart hatten - ich habe das mitgeschrieben -, noch einmal einzutragen. Dann würde ich in der Kommentarfunktion in Word seitlich dort Kommentare eintragen, wo noch Punkte offen sind, sodass man das vielleicht als Papier hernehmen kann, um zu sehen, was hier verabschiedet wird.

Herr Appel hat zu den Abwägungskriterien eine umfangreiche Vorlage geschrieben. Diese sollte man auch einmal als Grundlage hernehmen. Dazu wird es aber sicher noch einige Kommentare geben. Vielleicht müssten diese Kommentare dann - ich weiß nicht, von wem, vielleicht von Ihnen, Herr Appel - auch mit eingepflegt werden, sodass man die Argumente für und gegen das einzelne Kriterium irgendwo in einem Papier enthalten hat. Das Papier ist dann das, was hier, ich glaube, am 19. Dezember vorgelegt und anhand dessen dann weiter diskutiert werden soll.

(Dr. Detlef Appel: Ich habe mich extra nicht gemeldet, damit es nicht so aufdringlich aussieht!)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Mit Mikro bitte.

**Dr. Detlef Appel:** Ich fühle mich auch ein bisschen verpflichtet, das zu tun. Ich bitte aber darum, dass dann nicht mehr so viele Kommentare dazu kommen.

(Heiterkeit - Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla: Das können wir nicht versprechen!)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das würde jetzt von manchen wieder als Meinungsunterdrückung missverstanden werden. Aber es war anders gemeint.

**Dr. Detlef Appel:** Das war ironisch gemeint. - Bis wann sollte das fertig sein? Bis zum 08.12.?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ja.

**Dr. Detlef Appel:** Dann sollten die Kommentare aber nach Möglichkeit zügig eingehen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das heißt, Schritt eins - das ist klar - kommt von der Geschäftsstelle, in der Form, in der ich es gerade noch einmal beschrieben habe. Wollen Sie noch etwas zu Schritt zwei sagen?

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Wenn ich das für die Mindestkriterien bzw. Mindestanforderungen und Ausschlusskriterien mache und Herr Appel sein Papier für die Abwägungskriterien, dann übernehmen wir, Herr Appel, natürlich gewisse Moderationsfunktionen. Das heißt, wir müssen auch die Kommentare aufnehmen, hinter denen wir nicht unbedingt stehen, sondern die hier einfach mit vertreten worden sind.

(Dr. Detlef Appel: Ja!)

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Das muss klar sein. Das muss jeder machen. Das muss einmal klar ausgesprochen werden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ja, sonst funktioniert das nicht. Dieses Dokument 2 ist das, aus dem wir am 17. dann entnehmen, wo wir uns nach bisherigem Stand einig waren, wo wir uns nicht einig waren. Wenn Detlef Appel und Herr Kudla jeweils einen Teil der Kriterien so bearbeiten, haben wir eine Konstruktion für diesen Schritt zwei, die für den Notfall, in dem wir uns befinden, noch tragbar ist. Falls wir das mit der Zuarbeit nicht hinkommen und das nicht erst am 24. Dezember auftaucht, würden wir uns noch einmal im kleinen Kreis darüber unterhalten, wie wir das aktivieren. Damit hätten wir die Vorbereitung für die geowissenschaftlichen Kriterien und den Zeitplan für die nächste Sitzung klar.

Jetzt würde ich gerne zum nächsten Tagesordnungspunkt kommen, der möglicherweise furchtbar kurz wird.

#### **Tagesordnungspunkt 4** **Nationales Entsorgungsprogramm (NaPro)** **Abfälle der drei nicht-hochradioaktiven Kategorien**

Dazu muss ich Ihnen erst einmal ein Geständnis machen: Ich hatte das letzte Mal versprochen, dass ich so etwas wie eine Diskussionsgrundlage für die Tails, also die Abfälle die von Urencio kommen, und für die sonstigen nicht Konradgängigen schwach- und mittlerradioaktiven Abfälle schreibe. Das war wegen der vielen anderen Anforderungen, die ich zu bewältigen hatte, schlicht und einfach nicht möglich. Sie haben also nichts versäumt, sondern ich habe wirklich nichts gemacht. Zu den Asse-Abfällen haben wir genau ein Dokument, und das ist die Kommissionsdrucksache - nicht AG-3-Drucksache - 125, die Uli Kleemann vor zwei Monaten geschrieben hat.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Jetzt stellt sich einfach die Frage, wie Sie das einschätzen. Bekommen wir den Tagesordnungspunkt zu NaPro mit der Grundlage fruchtvoll diskutiert? Dass man immer einmal fast das Gleiche diskutiert und nur zwei neue Sätze dazu macht, das hatten wir schon einmal. Wie schätzen Sie das ein? Macht es Sinn, den Tagesordnungspunkt jetzt aufzugreifen? - Dein Gesichtsausdruck ist uneindeutig. Daraus kann ich nichts lesen.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Von mir aus muss der Punkt nicht besprochen werden. Die Frage ist wirklich, wie Detlef Appel gerade sagte, was das Ziel der heutigen Beratung ist. Wir haben in der Kommission einen Beschluss gefasst, dass wir uns im Bericht mit den hoch radioaktiven Abfällen befassen und dass wir im Rahmen unserer Tätigkeit die Anforderungen und die Rahmenbedingungen - so haben wir es formuliert - definieren wollen. Dazu haben wir jetzt aber noch keine Grundlage. Deshalb gibt es aus meiner Sicht jetzt erst einmal keinen Diskussionsbedarf.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das heißt, wir würden sagen, wir vertagen diesen Tagesordnungspunkt, bis wir eine Diskussionsgrundlage haben und diskutieren es dann ausführlich. Wahrscheinlich haben wir von einer ausführlichen Diskussion in Richtung Endbericht mehr, als wenn wir es viermal teilweise diskutieren. Einverstanden? - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich habe eine Verständnisfrage. Würde das bedeuten, wenn man das so formuliert, dass dann auch nach einer Gesetzesänderung oder einer gesetzlichen Fassung für das Standortauswahlgesetz der Standortsuchprozess aber gleichwohl nicht starten könnte, bevor dieser Punkt nicht geklärt ist?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Erstens entscheidet nicht die Kommission darüber, ob der Prozess startet.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Nein, das ist klar. Nein, was wir da empfehlen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Zweitens ist die Frage, was die Kommission empfiehlt. Ich habe den Beschluss, den wir das letzte Mal verabschiedet haben, sowie die zugehörige Diskussion so verstanden: Wir suchen ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle, und wir bereiten durch die Diskussion in der Kommission vor, unter welchen Randbedingungen die anderen Abfälle mit aufgenommen werden können. Aus meiner Sicht kann man dann die Suche starten.

Wir haben zum Beispiel die Situation, dass wir in Bezug auf die Asse-Abfälle - ich zitiere den Präsidenten des BfS zitiert - sowieso frühestens in 15 Jahren etwas sagen können, nämlich dann, wenn man sie herausgeholt hat. Wir würden den Start der Endlagersuche automatisch um 15 oder 20 Jahre verlängern, wenn wir zulassen, dass erst alle Informationen über alle vier Abfallarten vorliegen müssen.

Für mich - das ist meine persönliche Meinung - gilt: Wir suchen ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle, und wir formulieren in den nächsten drei Monaten in irgendeiner Sitzung, in der wir das, was wir gerade beschlossen haben, ausführlich diskutieren, die Randbedingungen, und was aus den Randbedingungen wird, das haben andere in der Hand. Das hat aber keinen Einfluss. Der fachliche Grund dafür ist aus meiner Sicht immer der, dass die hoch radioaktiven Abfälle 99 % vom Abfallinventar ausmachen, und wir müssen dafür sorgen, dass die einer dauerhaften Lösung zugeführt werden.

Ich wollte das jetzt nicht beliebig tief diskutieren, wenn es nicht notwendig ist. Wir sollten solche Folgefragen ausführlich im Zusammenhang mit dem, was wir in unser Kapitel zu den Abfällen schreiben, diskutieren. Da schreiben wir schließlich nicht nur etwas über die technisch-physikalischen oder chemischen Beurteilungen, sondern behandeln auch solche prozessualen Aspekte, die Sie gerade angesprochen haben, Herr Thomauske. Das sollten wir dann aber auch in der entsprechenden Sitzung konzentriert diskutieren. - Herr Kudla, wenn es nicht unbedingt notwendig

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

ist, können Sie Ihre Wortmeldung zurückziehen, ansonsten erteile ich Ihnen gern das Wort.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** In der AG 1 kursiert ein Papier, das von DEMOS vorgelegt worden ist. Da steht drin, dass zuerst die Suche nach einem Endlager für die hoch radioaktiven Abfälle mit den Phasen I und II erfolgen sollte, und dann sollte in Phase III entschieden werden, ob das Endlager zusätzlich noch so erweitert werden kann, dass auch die schwach- und mittelradioaktiven Abfälle hier mit einbezogen werden können.

Ich halte das politisch für absolut nicht durchsetzbar, geradezu für kontraproduktiv. Man kann nicht erst 10 oder 20 Jahre lang ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle suchen und dann zum Schluss, wenn man fast am Ziel ist, sagen: Halt, da kommt noch eins für schwach- und mittelradioaktive Abfälle dazu. - Ich habe das auch entsprechend kommuniziert. Es muss von vornherein klar sein, für welche Arten von Abfällen man ein Endlager sucht, und wenn man die noch nicht genau weiß, dann müssen zumindest Annahmen dafür getroffen werden, die man, soweit man sie weiß, zugrunde legt. Das möchte ich nur noch einmal klar sagen; denn in der AG 1 ist von manchen wieder etwas ganz anderes hineingetragen worden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kudla, das war genau ein Beitrag zu dem, was ich auf die ausführliche Diskussion und Prozessuales verschieben wollte. Inhaltlich möchte ich mich Ihnen absolut anschließen. Trotzdem macht es keinen Sinn, wenn wir das heute vertiefen.

(Dr. Ulrich Kleemann: Das ist TOP 8 dann?)

- Das ist noch ein anderer, falls wir dahinkommen. Dann dürfen wir aber nicht so viele Nebendiskussionen führen.

Ich würde Tagesordnungspunkt 4 jetzt für beendet erklären, mit der Begründung und der klaren

Aussage: Wenn wir die Kriterien haben, widmen wir uns noch einmal ausführlich und konzentriert den Abfällen bis hin zu dem, was wir in den Endbericht schreiben.

### **Tagesordnungspunkt 5** **Anhörung zu bestimmten Gorleben-Fragen** **Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz,** **Bau- und Reaktorsicherheit (BMUB)**

Dieser Tagesordnungspunkt hat sich aus der Diskussion zu vielen Nachfragen zu der aktuellen Gorleben-Situation und der Begründung der aktuellen Gorleben-Situation ergeben. Wir haben uns im Vorfeld folgendes überlegt: Herr Hart als Vertreter des BMU stellt uns einmal dar, was der BMU gedacht und gemacht hat und was er für richtig hält. Daraus werden sich Fragen sowie eine Diskussion ergeben, und anhand der Diskussion werden wir dann sehen, wie es weitergeht. - Herr Hart, Sie haben das Wort.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Vielen Dank, Herr Sailer. Ich werde etwas länger reden, aber ich hoffe, damit auch alle Ihre Fragen beantworten zu können, sodass der zweite Teil kürzer ausfällt.

Das Thema ist die Offenhaltung Gorleben, ein laufender Vollzugsprozess, den wir, das BfS, als zuständige Behörde durchführen. Ich möchte an den Anfang meines Berichtes noch einmal den rechtlichen Rahmen stellen und daran erinnern, worum es eigentlich geht.

Es geht um den Vollzug bzw. die Umsetzung des Standortauswahlgesetzes, das zu Gorleben eine lang umstrittene, aber dann im Konsens verabschiedete Regelung enthält, nämlich in § 29. Die bergmännische Erkundung des Salzstocks Gorleben wird mit Inkrafttreten des Standortauswahlgesetzes - das war der 27. Juli 2013 - beendet. Das Erkundungsbergwerk wird bis zur Standortentscheidung nach dem Standortauswahlgesetz unter Gewährleistung aller rechtlichen Erfordernisse und der notwendigen Erhaltungsarbeiten offen gehalten, sofern der Salzstock Gorleben

nicht nach den Verfahrensschritten des Standortauswahlgesetzes ausgeschlossen wird. Der Betrieb eines Salzlagers ist unzulässig.

Beim Inkrafttreten des Standortauswahlgesetzes entsprach der tatsächliche Betriebszustand, sprich der Betrieb des Bergwerkes wie auch der bergrechtliche Zulassungsrahmen, insbesondere der Hauptbetriebsplan, nicht dieser gesetzlichen Vorgabe, sondern er war ausgerichtet auf einen Erkundungsbetrieb und dementsprechend anzupassen.

Die Herstellung des Offenhaltungsbetriebs ist in einem neuen Hauptbetriebsplan zugelassen worden, der am 01.01.2014 erlassen wurde. Einzelne Aspekte sind noch nicht abschließend geregelt; dazu gibt es ein ergänzendes Offenhaltungskonzept, das durch zusätzliche Sonderbetriebspläne zugelassen werden soll, die im Moment vorbereitet werden und dann auch, ebenso wie der Hauptbetriebsplan, von der niedersächsischen Bergbehörde geprüft werden.

Wie sieht der Offenhaltungsbetrieb aus, in den das Bergwerk derzeit überführt werden und in dem es dann bis zu einer Entscheidung über den Verbleib im Auswahlverfahren verbleiben soll?

Das hat folgende Eckpunkte: Der Erkundungsbereich 1 wird außer Betrieb genommen, alle Anlagen, Komponenten und Systeme werden aus diesem Bereich entfernt und der Bereich abgesperrt. Lediglich die Schächte sowie die aus bergbaulichen Anforderungen notwendigen Teile des Infrastrukturbereiches für Wetter- und Fluchtwege werden weiter betrieben. Hierzu gehört auch eine begehbare Verbindung zwischen den Schächten. Dieses Konzept ist vom BfS in Abstimmung mit dem BMUB entwickelt und vereinbart worden und ist letztlich auch Gegenstand einer Einigung mit dem Land Niedersachsen, das natürlich als Bergbehörde besondere Aufgaben hat.

Im Vorfeld der Festlegung dieses Konzeptes hatte das BfS in Abstimmung mit dem BMUB eine

Vielzahl verschiedener Varianten für die theoretisch denkbaren Ausgestaltungen eines Offenhaltungsbetriebs betrachtet. Diese Varianten haben sich zwischen drei Extremen bewegt. Das war einmal die Offenhaltung des gesamten Grubengebäudes einschließlich möglicher Beweissicherungsmaßnahmen. Das wäre im Klartext der Weiterbetrieb gewesen, wie er zum Zeitpunkt des Inkrafttretens des Standortauswahlgesetzes bestand, mit der einzigen Ausnahme, dass keine neuen Strecken aufgeföhren worden wären. Die zweite Extremvariante wäre eine Vollverfüllung oder Flutung des gesamten Bergwerkes. Die dritte Extremvariante wäre eine Außerbetriebnahme des gesamten Grubengebäudes gewesen. Das heißt, man hätte das gesamte Grubengebäude sich selbst überlassen. Dazu würde ich folgendes Bild wählen: rostige Kette vor die Schächte montieren.

Wir mussten in dieser Phase eine Entscheidung treffen und dabei insbesondere berücksichtigen, dass für den Standort Gorleben unterschiedliche Entwicklungen denkbar sind, jedenfalls rechtlich möglich bleiben müssen. Das heißt, es kann sein, dass Gorleben im Verfahren bleibt, weiter erkundet wird und vielleicht am Ende der geeignetste Standort ist. Es kann genauso gut sein, dass Gorleben aus dem Verfahren ausscheidet und das Bergwerk dann nach den bergrechtlichen Bestimmungen endgültig stillgelegt werden muss.

Die zweite Ungewissheit, mit der wir bei der Entscheidung konfrontiert waren, ist ganz konkret die Dauer des Offenhaltungsbetriebs, in den das Bergwerk überführt wird. Diese ist aus zwei Gründen nicht klar prognostizierbar: Zum einen ist denkbar, dass es im Auswahlverfahren Verzögerungen gibt, und zum anderen ist jedenfalls rechtlich nicht klar, wie lange Gorleben im Verfahren verbleibt.

Klar war von Anfang an für BMUB und BfS, dass selbstverständlich die Auswirkungen der denkbaren Offenhaltungsvarianten auf eine mögliche

spätere Nutzung als Endlagerstandort auch zu betrachten waren; denn die Prämisse war, dass alle Möglichkeiten offen bleiben müssen.

Auf welcher Grundlage haben wir das Konzept, wie ich es Ihnen vorhin vorgestellt habe, entschieden?

Entscheidend waren die langjährigen Erfahrungen mit dem Bergwerksbetrieb Gorleben und anderen Endlagerprojekten, die letztlich im Bundesamt für Strahlenschutz als der dafür zuständigen Fachbehörde vorhanden sind. Weitere Grundlage waren die Betrachtungen in der vorläufigen Sicherheitsanalyse Gorleben und die Übertragbarkeit von Erfahrungen generell aus dem Salzbergbau. Hinzu kam das aufgrund von Langzeitmessungen ableitbar Verhalten des Gebirges. Letztlich haben wir auf ausgewiesenes Expertenwissen zurückgegriffen.

Nach diesen allgemeinen Vorbemerkungen möchte ich auf einige Einzelaspekte, die in der Diskussion auch schon eine Rolle spielten, eingehen.

Das eine ist das Thema „Auflockerungszonen“. Grundsätzlich gilt für jedes Bergwerk im Steinsalz, dass rasch nach der Auffahrung von Hohlräumen eine diese Hohlräume umgebende Auflockerungszone entsteht. Betrachtungen, unter anderem in Morsleben und im Rahmen der vorläufigen Sicherheitsanalyse Gorleben, haben gezeigt, dass diese Auflockerungszone im Steinsalz nur begrenzt ins Gestein vordringt. Auflockerungszonen sind sowohl im gegenwärtigen Zustand - das heißt, so wie das Bergwerk jetzt ist - als auch bei Außerbetriebnahme und Offenhaltung der Strecken vorhanden. Im Rahmen eines eventuellen künftigen Langzeitsicherheitsnachweises ist das Vorhandensein von Auflockerungszonen zu berücksichtigen. Gegebenenfalls müssten dann Bereiche entsprechend ertüchtigt werden. Dieser Nachteil stellt aber das spätere Führen eines Langzeitsicherheitsnachweises nicht grundsätzlich infrage.

Konkret wurde beim Auffahren der Strecken und Infrastrukturbereiche des Bergwerks Gorleben so weit wie möglich auf die Einhaltung eines großen Sicherheitsabstandes zu möglicherweise Salzlösung führenden Schichten geachtet. Es ist daher davon auszugehen, dass in der Regel genug Sicherheitsmargen vorhanden sind, um keine Wegsamkeiten zu potenziell Salzlösung führenden Anhydritschichten im Zeitraum bis zur Entscheidung über die untertägige Erkundung im Standortauswahlverfahren entstehen zu lassen. Das heißt, die Prämisse ist, dass Gorleben bis dahin auch noch im Verfahren bleibt.

Es gibt eine Besonderheit beim Bergwerk Gorleben. Bei der Durchführung des mittleren Hauptanhydritstranges ließ sich ein Anschneiden Salzlösung führender Anhydritschichten nicht vermeiden. Aufgrund der geringen aktuellen Zutrittsrate und der zerblochten Struktur des Hauptanhydrits ist hier das Risiko eines erheblichen Salzlösungszutritts im Rahmen der Offenhaltung aus unserer Sicht sehr begrenzt.

Weitere Auswirkungen der Offenhaltung können sich durch hohe Gebirgsverformungsraten oder Konvergenzraten in für den möglichen Weiterbetrieb notwendigen Grubenbereichen ergeben. Dabei ist zu beachten, dass der IB 1 gerade in den bisher betrachteten Konzepten nicht für die Einlagerung radioaktiver Abfälle vorgesehen war. Der Infrastrukturbereich, der auch bei der Nutzung als Endlager eine Rolle spielen würde, wurde bewusst in der geologischen Formation Zechstein 3 errichtet, da hier die Konvergenzraten niedrig sind und somit eine hohe Standfestigkeit der Grubenhohlräume vorliegt. Dieser Umstand wird sich auch durch das Abwerfen bestimmter Infrastrukturbereiche nicht maßgeblich verändern. In der Diskussion ist auch die Frage aufgeworfen worden, ob nicht statt der gewählten Offenhaltung eine Vollverfüllung von Teilen des Bergwerksgebäudes, insbesondere des Erkundungsbereichs, vorzugswürdig gewesen wäre.

Im Rahmen unserer Abwägung wurde berücksichtigt, dass auch durch großvolumige Verfüllmaßnahmen erhebliche Eingriffe im Salzstock vorgenommen würden, die ebenfalls Auswirkungen auf einen gegebenenfalls später zu führenden Sicherheitsnachweis hätten. Derzeit kann noch nicht vorausgesagt werden, wie das Verschlusskonzept für ein unterstellt möglicherweise später zu errichtendes Endlager am Standort Gorleben aussehen würde. In der derzeitigen Phase kann es aus unserer Sicht auch nicht Aufgabe sein, ein solches Verschlusskonzept zu entwickeln. Daher müssten derzeit vorzunehmende Verfüllmaßnahmen für außer Betrieb genommene Bereiche immer in reversibler Form erfolgen. Nachteile hätten sich bei dieser Variante durch die im Rahmen der Verfüllung auftretenden mechanischen und/oder chemischen Einwirkungen auf das Wirtsgestein ergeben, die einen später zu führenden Sicherheitsnachweis erheblich hätten beeinträchtigen können.

Zusätzlich ist zu beachten, dass die Reduzierung von Auflockerungszonen - um diese zu verhindern hätten, wir die Verfüllung vornehmen müssten - erst über einen längeren Zeitraum wirksam geworden wäre. Je nach zeitlicher Ausgestaltung des weiteren Standortauswahlverfahrens wäre diese Wirksamkeit bis zum Zeitpunkt der Entscheidung über den weiteren Umgang mit dem Standort gegebenenfalls noch gar nicht erreicht.

Eine Verfüllung des IB 1 wurde schließlich auch mit Blick auf die sich daraus ergebenden notwendigen Investitionen nicht in Erwägung gezogen, da diese auf Grundlage des derzeitigen Sachstands, der nur eine vorübergehende Verfüllung ermöglichen würde und keine eindeutigen Vorteile der Verfüllung gegenüber einer Offenhaltung erkennen lässt, nicht hätten gerechtfertigt werden können. Im Klartext heißt das: Die Verfüllung hätte sogar noch mehr bedeutet als die Aufrechterhaltung des früheren Betriebes, weil nämlich zusätzliche umfangreiche Arbeiten erforderlich geworden wären.

Lassen Sie mich noch kurz auf den Aspekt der Bohrungen eingehen, der auch hier in der Diskussion angesprochen wurde. Sämtliche offene Bohrungen im Bergwerk Gorleben sind aufgrund bergrechtlicher Forderungen entsprechend den hierfür geltenden Anforderungen zu verfüllen. Hierzu wird ein geeigneter Baustoff verwendet. Grundlage dafür ist die Erfüllung der Nebenbestimmung 9, der Zulassung des Hauptbetriebsplans DBE 14-14 der niedersächsischen Bergbehörde vom 26. November 2014.

Offenstehende oder nicht fachgerecht verfehlte Bohrungen wären für einen späteren Sicherheitsnachweis problematischer, da diese Bohrungen mögliche Wegsamkeiten darstellen könnten. Wir vermeiden das, wie gesagt. Nach Abschluss der Überführungsarbeiten werden alle Bohrungen im Grubengebäude vollständig verfüllt sein. Das gilt auch - für diejenigen, die über mehr Detailkenntnisse verfügen - für eine havarierte lange Bohrung, bei der aufwendigere Maßnahmen erforderlich werden.

Ein weiterer Aspekt, auf den ich eingehen möchte und der auch in den Diskussionen eine Rolle spielte, betrifft die Frage der Fortführung von Messreihen im Bergwerk. Zu denen in der Vergangenheit im Bergwerk durchgeführten Langzeitmessungen ist festzustellen, dass diese Bestandteile des Erkundungsprogramms waren und dementsprechend gut dokumentiert sind. Eine Weiterführung der Messungen im Sinne einer fortgesetzten Erkundung scheidet aus unserer Sicht nach dem Standortauswahlgesetz aus. Dass diese Messungen erforderlich wären, ist aus unserer Sicht nicht zu erkennen. Auch aus den Sicherheitsanforderungen für die Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle kann nicht abgeleitet werden, dass derartige kontinuierliche Messungen vorzunehmen wären, um später einen Sicherheitsnachweis führen zu können.

Die bisher gewonnenen Daten sind gut dokumentiert und lassen ausreichend Rückschlüsse über die Eigenschaften der jeweiligen Gesteinsbereiche zu. Sollte das Bergwerk Gorleben im Rahmen

des Standortauswahlverfahrens für die untertägige Erkundung und später gegebenenfalls auch als Standort des Endlagers ausgewählt werden, müssten parallel zu einer Weitererkundung bzw. Auffahrung des Bergwerks Beweissicherungsmessungen zur Erhebung aktueller und ortsspezifischer Daten aufgenommen werden. Da sich der Bau und Betrieb des Endlagers über mehrere Jahrzehnte erstrecken würde, würden wie an jedem anderen Standort bis zum Verschluss des Endlagers umfangreiche Daten zur Verfügung stehen.

Für alle Standorte gilt, dass die Datenbasis in einem späteren Genehmigungsverfahren so belastbar sein muss, wie es der Sicherheitsnachweis dann erfordert. Diesem Umstand müsste bei einer Erkundung bzw. Weitererkundung in Gorleben unter Tage nach den künftigen Maßstäben Rechnung getragen werden.

Die Überwachung des Grubengebäudes, des Infrastrukturbereichs und der Schächte im Offenhaltungsbetrieb soll ausschließlich visuell erfolgen. Dieses Vorgehen ist für offen zu haltende Bergwerke üblich und berücksichtigt die Kostenoptimierung des Offenhaltungsbetriebs, insbesondere wenn sich diese Phase verlängern sollte.

Lassen Sie mich noch auf einen Punkt eingehen, der aus unserer Sicht zentral und wesentlich ist, und zwar auf die Schächte. Eine wichtige Voraussetzung sowohl für eine mögliche spätere Nutzung als Endlagerbergwerk wie auch für eine endgültige Schließung des Bergwerks ist der Erhalt der Schächte. Da beide Schächte offen gehalten werden sollen und visuell überwacht werden, sind die Voraussetzungen zu ihrem Erhalt getroffen und eine wesentliche Anforderung zur Gewährleistung der Standsicherheit erfüllt.

Auch bei den Schächten kann aus bisher gewonnenen Daten eine Prognose zum zukünftigen Zustand abgeleitet werden, aufgrund derer die gewählte Offenhaltungsvariante als von uns geeignet angesehen wird. Sollten sich dennoch bei

den regelmäßigen bergsicherheitlichen Inspektionen auffällige Veränderungen zeigen, wären die daraus resultierenden notwendigen Maßnahmen, wie zum Beispiel Sanierungen und Beraubungen, einzuleiten und zu ergreifen.

Die von uns gewählte Offenhaltungsvariante kann somit zur Folge haben, dass vor einer Wiedernutzung oder Stilllegung des Bergwerks gegebenenfalls notwendige Aufwältigungsarbeiten und eine sachgerechte Verfüllung gemäß den zukünftigen Anforderungen durchzuführen sind. Aufgrund des Einhaltens ausreichender Sicherheitsabstände zu Salzlösung führenden Schichten ist jedoch mit keiner nennenswerten Schädigung der geologischen Barriere eines möglicherweise zu errichtenden Endlagers zu rechnen.

Ich möchte noch einen kurzen Ausblick auf die Offenhaltung der übertägigen Anlagen geben. Im Bereich der übertägigen Anlagen erfolgt deren Anpassung gemäß der Einigung zwischen dem Bund und dem Land Niedersachsen. Der Betrieb der Über-Tage-Anlagen soll reduziert werden und dem reduzierten Offenhaltungsbetrieb angepasst werden. Unter dieser Maßgabe wurde vom BfS eine Einteilung in für den Offenhaltungsbetrieb nicht mehr erforderliche Gebäude des Bergwerks getroffen sowie eventuell auch weiterhin notwendige Gebäude, für die geprüft wird, ob ein Abriss oder gegebenenfalls Neubau oder die Unterhaltung für den Zeitraum der Offenhaltung wirtschaftlich günstiger ist.

Ich möchte damit zum Schluss kommen. Für die außer Betrieb genommenen Bereiche ist nach allen Erfahrungen davon auszugehen, dass im Rahmen der zu erwartenden zeitlich beschränkten Offenhaltung keine wesentlichen Auswirkungen auf eine nach § 29 Standortauswahlgesetz als Option zu erhaltende spätere Nutzung als Endlagerstandort zu besorgen sind. Eine mögliche Benachteiligung des Standortes Gorleben in einem Standortvergleich, die aus der gewählten Offenhaltungsvariante resultieren würde, ist für uns nicht zu erkennen. - Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank, Herr Hart. Jetzt gibt es sicher Fragen und Diskussionsbeiträge. - Herr Kanitz.

**Abg. Steffen Kanitz:** Vielen Dank für diesen umfassenden Bericht, Herr Hart. Ich habe zwei Nachfragen. Können Sie abschätzen, wie lange Sie nach dem jetzigen Stand in etwa noch brauchen werden, bis Sie den Endzustand, den Sie nach dem Offenhaltungskonzept vorsehen, erreicht haben? Das ist meine erste Frage.

Des Weiteren hatten Sie eingangs gesagt, der Hauptbetriebsplan sei zum 01.01.2014 in Kraft getreten, und es gebe noch Einzelheiten zu klären. Mich würde interessieren, ob insofern schon ersichtlich ist, welche Einzelheiten das sind und bis wann diese geklärt sein können. - Das reicht zu Beginn vielleicht erst einmal.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Ich beantworte Ihre Fragen gerne, Herr Kanitz. - Das Ziel war es, den Offenhaltungszustand innerhalb von zwei Jahren herzustellen. Das wäre Mitte des kommenden Jahres. Ich kann nicht ausschließen, dass wir für Einzelmaßnahmen etwas länger brauchen. Wir sind aber intensiv dabei, die Maßnahmen umzusetzen.

Wie ist der konkrete Verfahrensstand? Das war Ihre zweite Frage. Wir haben etwa sieben Arbeitspakete, die Details der Arbeiten betreffen. Davon sind vier Pakete schon so weit, dass wir bundesintern das haushaltmäßige Verfahren zur Freigabe - das Stichwort hierzu lautet EW-Bau - eingeleitet haben. Das läuft bereits. Bei drei Maßnahmen streben wir es kurzfristig an. Das heißt, dass dann in Kürze auch Anträge bei der niedersächsischen Bergbehörde für Einzelmaßnahmen gestellt werden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Herr Hart, auch von mir einen schönen Dank für den Bericht. Es wäre natürlich schön, wenn man das irgendwo nachlesen könnte. Ein Teil der Fragen ist zwar

schon beantwortet worden, aber es wäre schön, wenn das auch irgendwo öffentlich nachzulesen wäre.

Wenn ich Sie recht verstanden habe, sagten Sie, die Auswirkungen seien betrachtet worden für den Fall, dass Gorleben irgendwann in Jahrzehnten vielleicht doch einmal ein Endlagerstandort sein könnte. Die Auswirkungen haben Sie durchdacht.

Indirekt habe ich Ihren Ausführungen entnommen, dass keine geomechanische Berechnungen erfolgten. Die Erkundungsstrecke EB 1 wird abgeworfen und darf dann auch nicht mehr betreten werden. Das heißt, es gibt dort später irgendwann einmal Abschaltungen, diese gehen nieder, bleiben so liegen, und keiner schaut sich das an bzw. betrachtet, was da hinten passiert. Das ist so. Ich wollte das nur noch einmal sagen. Das ist so.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Sie haben hoffentlich nicht das Szenario vor Augen, dass es 50 Jahre so bleibt. Ich gehe schon davon aus, dass es schneller Entscheidungen im Auswahlverfahren geben wird, die zur Klärung beitragen. Aber im Prinzip haben Sie recht damit, dass diese Bereiche auch nicht mehr begangen werden sollen, es sei denn, aufgrund der bergbehördlichen Prüfung würde sich ergeben, dass in gewissen, nicht zu engen Intervallen irgendwelche Sonderinspektionen erforderlich würden.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich hoffe, dass im Standortauswahlverfahren bald einmal entschieden wird. Aber mich würde wirklich noch interessieren, ob man das, was Sie sagten, irgendwo nachlesen kann. Gibt es einen Bericht dazu?

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Noch nicht. Letztlich werden meine Ausführungen aber natürlich im Protokoll dokumentiert sein.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Hart, ich glaube, diese Frage sollten wir noch einmal zum Schluss klären; denn die Reaktionen zeigen, dass

das, was Sie gerade vorgeschlagen haben, kein wertgeschätztes Verfahren ist.

Herr Kudla, Sie waren fertig? - Dann hat jetzt Herr Thomauske das Wort.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Meine Bitte geht in eine ähnliche Richtung. Selbst wenn wir es gestern fortlaufend zur Verfügung gestellt bekommen hätten, hätten wir uns besser auf die Diskussion vorbereiten können. Öffentlich wird es hinterher sowieso durch das Protokoll. Insofern hätte ich das in der Tat besser gefunden.

Zunächst einmal will ich auf die Punkte eingehen, die aus meiner Sicht unstrittig sind. Dazu zählt die Rücknahme der übertägigen Anlagen gemessen an dem zurückgehenden Untertagebetrieb. Da sehe ich kein Problem.

Was die Messreihen betrifft, ist es ähnlich. Ich glaube nicht, dass der spätere Sicherheitsnachweis entscheidend von den Messreihen abhängt, die unter Tage gewonnen wurden; denn diese sind, wenn ich jetzt Konvergenzmessungen und Ähnliches heranziehe, auch an neu aufzufahrenden Strecken für den Fall, dass es mit Gorleben weitergehen sollte, neu zu machen. Das würde dann etwas länger dauern. Das ist aber nicht im Hinblick auf den Sicherheitsnachweis essenziell.

Eine kleine Ausnahme oder vielleicht auch eine große würde ich machen, soweit es die Schächte und die Schachtfundamente betrifft; denn dem liegen Messreihen zugrunde, die für den Fall, dass Gorleben Standort werden sollte, dann nicht mehr nachholbar sind. Im Hinblick auf die Schachtfundamente stellt sich die Frage, wie der Nachweis, dass die Anforderungen erfüllbar sind, zu führen ist, wenn an der Stelle die Messreihen nicht vorliegen. Das habe ich nicht geprüft, das ist eine Frage. Ich nehme an, Sie haben das geprüft; denn Sie haben gesagt, das würde nur visuell überwacht. Visuell heißt, das kann ich nur von außen sehen. Hier kommt es aber darauf an, was hinter den Schachtfundamenten passiert und welche Maßnahmen dort vorgesehen werden.

Dem Grunde nach habe ich auch kein Problem mit der Fragestellung EB 1 und Standsicherheit des EB 1, mit einer Ausnahme, und die betrifft die Werkstatt. Die Werkstatt ist ja nun von herausragender Größe. Und einen untertägigen Hohlraum, der sicher in etwa das Zehnfache dieses Raumes ausmacht - zwar nicht in der Höhe, aber zumindest in der Länge -, einfach sich selbst zu überlassen, scheint mir an der Stelle, gelinde gesagt, abenteuerlich. Sie haben aber in Ihrer Aussage alles auf die Schächte und die Verbindung der beiden Schächte eingeschränkt. So habe ich das verstanden. Deswegen sage ich, es wäre vielleicht besser gewesen, wenn uns das vorher vorgelegen hätte. Damit wäre vielleicht die eine oder andere Frage - ich bitte Sie, mir nachzusehen, dass ich nicht alles in der Kürze der Zeit vollständig aufgenommen habe - bereits beantwortet.

Des Weiteren geht es um den Bereich der Verfüllung. Die Tatsache, dass die Bohrungen verfüllt werden, halte ich für eine gute und richtige Entscheidung. Ich glaube, sie ist neueren Datums, wenn ich das richtig sehe. Ich habe auch gehört, dass nur eine Verfüllung der Bohrlochen im Gespräch war. Die Vollverfüllung der Bohrungen hatte ich bislang noch nicht vernommen gehabt. Sollte das jedoch gemacht werden, halte ich das für eine gute und richtige Entscheidung.

Nun bleibt noch die Frage der Strecken offen. Die Strecken sind aus meiner Sicht nach wie vor der essenzielle Punkt, zu dem Sie, glaube ich, gesagt haben, es werde eingeschätzt, dass dies nicht weiter problematisch ist. Ich gebe Ihnen recht, im Hinblick auf den mittleren Anhydrit ist das aufgrund der Zerblockung sicherlich kein Problem. Gleichwohl gilt für die übrigen Bereiche, solange dies nicht geprüft ist - und unter Prüfung hätte ich verstanden, dass man sich gebirgsmechanisch ansieht, wie weit die Auslockerungszone reicht -, dass nicht die Hoffnung, dass die Offenhaltung nicht so lange dauern wird, Grundlage sein kann.

In dem Zusammenhang habe ich auch nicht verstanden, was Sie damit meinten, als Sie sagten, es würde relativ viel Zeit beanspruchen, wenn

Sie dies verfüllen würden, und die Verfüllung würde unter geochemischen Gesichtspunkten gegebenenfalls zu Nachteilen führen. Ich hatte hier auch eher daran gedacht, dass man eine Verfüllung mit einem Monokorn, beispielsweise einem Kies, also einer Einkorngröße, vornimmt oder auf das zurückgreift, was man gängigerweise für den Untergrund der Eisenbahn nimmt. Das ist im klassischen Sinne aus Stabilitätsgründen ein Monokorn, aber ohne jegliche Wechselwirkung geochemischer Natur mit dem umgebenden Gebirge. Insofern habe ich Ihren Einwand, dies würde unter geochemischen Aspekten schwierig sein, nicht verstanden.

Was die Frage der Auswirkung der Auflockerungszone betrifft, erscheint mir Ihre Einschätzung zu schwach. Hier hätte ich gern etwas Nachlesbares gehabt, das einem Nachweis gleichkommt und nicht einer Einschätzung. Der Einschätzung würde ich mit dem gängigen Spruch der Bergleute begegnen: Vor der Hacke ist es düster. - Das ist auch eine Einschätzung. Zwischen diesen beiden Einschätzungen liegt möglicherweise der Nachweis. Ich glaube nicht, dass das hinreichend ist.

Sie hatten dann argumentiert, dass die Verfüllung lange dauern würde. Ich gehe davon aus, dass es zwei Optionen gibt. Die eine Option ist: Gorleben scheidet aus dem Prozess aus. Dann müssen Sie die Strecke nach meinem Kenntnisstand sowieso verfüllen, egal, wie lange es dauert.

Die andere Option ist: Der Standort scheidet nicht aus. Dann stellt sich die Frage einer potenziellen Verschlechterung. Zu der potenziellen Verschlechterung hatten Sie gesagt, dass dieser Standort nicht gegenüber anderen Standorten benachteiligt würde. Das ist definitiv falsch; denn in anderen Standorten lassen Sie zum heutigen Zeitpunkt keine Strecke offen stehen, weil Sie die noch gar nicht aufgefahren haben. Insofern schaffen Sie hier einen Sachverhalt, der bei neuen Standorten, die alternativ zur Diskussion stünden, noch gar nicht besteht.

Zusammengefasst bedeutet das, es gibt für mich zwei zentrale Aspekte. Der eine Aspekt betrifft die Fragestellung der Überwachung der Schachtfundamente und die Tatsache, dass dort die Messungen durchgeführt werden. Das halte ich für einen zentralen Punkt. Der zweite zentrale Punkt - wenn das mit der Werkstatt aus Ihrer Sicht anders gehandhabt wird, warte ich noch auf eine entsprechende Information - ist für mich die Fragestellung der Verfüllung der Strecken des EB 1. Ihre Einschätzung ist mir diesbezüglich, gelinde gesagt, zu wenig.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Hart, Sie können, wenn Sie so weit sortiert sind, das Wort ergreifen.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Ich fange mit dem einfacheren Teil an, was die Werkstatt betrifft. Diese gehört zum Infrastrukturbereich. Vielleicht habe ich das ein bisschen schnell vorgetragen. Der Infrastrukturbereich bleibt teilweise erhalten, das heißt, die Werkstatt bleibt erhalten bzw. wird weiter unterhalten, und der Betrieb soll nicht eingestellt werden.

Sie hatten weiterhin die Auflockerungszonen und das Thema der Verfüllung angesprochen. Zum einen ist die Beurteilung auch des Abstandes zu wasserführenden Schichten kein reines Bauchgefühl gewesen, sondern dazu gibt es wissenschaftliche Untersuchungen. In diesem Zusammenhang darf ich auf die Arbeitspakete 8 und 9 der vorläufigen Sicherheitsanalyse verweisen, die sich mit dieser Frage befassen und die wir auch zugrunde gelegt haben.

Die nächste Frage, die Sie ansprachen, war die des Beraubens. Berauben ist nach unserem Verständnis keine Maßnahme, die Auflockerungszonen verhindert, sondern Berauben ist eine Maßnahme der Arbeitssicherheit für Bergleute in Strecken, die genutzt werden sollen. Sie müssen sich Folgendes vor Augen halten: Wenn das Verfahren planmäßig läuft, wird es vielleicht im Jahr 2020/21 eine Entscheidung geben, dass Gorleben bis dahin entweder ausgeschieden ist oder weiter

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

erkundet wird. Das ist ein relativ kurzer Zeitraum. Wenn Sie sich vorstellen, dass in der Zeit fachmännisch verfüllt werden soll, dann wäre diese Maßnahme vielleicht gerade beendet gewesen, wenn die Erkundung weitergehen soll, und Sie hätten umgekehrt den Effekt gehabt, der in der kurzen Zeit auch nicht voll zum Tragen gekommen wäre. Das war für uns die Überlegung.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Insbesondere zu dem letzten Punkt habe ich noch eine Nachfrage. Sie sagten, 2021 werde die Entscheidung vorliegen. 2021 gibt es noch keine übertägige Erkundung, und zu diesem Zeitpunkt gibt es noch nicht die Notwendigkeit des Ausschlusses von Gorleben. Es ist durchaus denkbar, dass Gorleben bei der Fragestellung, Standorte von über Tage aus zu erkunden, dabei ist. Diese übertägige Erkundung könnte für Gorleben entfallen, weil sie durchgeführt worden ist. Gegebenenfalls müsste sie ergänzt werden, je nachdem, was dann das Untersuchungsziel ist. Aber wenn Sie so wollen, ist 2021 das früheste Datum bei der Frage der Mindestanforderung, respektive der besonderen Eignung der Standorte, die für die übertägige Erkundung vorgesehen sind. Das sind die 30 vorgesehenen Regionen. Es ist durchaus vorstellbar, dass Gorleben dabei ist. Das wäre in etwa 2021. Es scheint mir beliebig gegriffen, 2021 mit dem Zeitpunkt der Entscheidung über den Ausschluss von Gorleben zu verknüpfen.

Der zweite Punkt betrifft die Arbeitspakete 8 und 9. Die VSG hat sich nach meinem Kenntnisstand inhaltlich nicht mit der Standsicherheit offener Strecken beschäftigt. Wenn das Ihr einziges Zitat ist, mit dem Sie auf eine andere Arbeit verweisen, wäre das aus meiner Sicht bei der Betrachtung etwas zu wenig.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Ich weiß nicht. Wir nähern uns nicht weiter an, und es wird allmählich ein Diskurs über Unterlagen, die wir beide nicht vorliegen haben.

Was die Jahre 2020/21 betrifft, hatte ich in der Tat gerade einen Denkfehler. Ich meinte 2024.

Aber 2024 ist der Zeitpunkt, zu dem nach dem Standortauswahlgesetz die Entscheidung über die Standorte für die untertägige Erkundung fallen soll. Dann müsste 2021 jedenfalls schon über die Standorte für die obertägige Erkundung entschieden sein.

Ansonsten haben Sie natürlich recht, dass die VSG sich nicht explizit mit der Frage der langen Offenhaltung von Strecken befasst hat, sondern mit der Frage der notwendigen Sicherheitsabstände und mit welchen Auflockerungszonen zu rechnen ist. In dem Zusammenhang verweise ich noch einmal auf die Arbeitspakete 8 und 9 und die dort zugrunde liegenden BGR-Studien. Sie kennen die Unterlagen offensichtlich.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ja, aber die haben sich nicht mit diesem Problem beschäftigt. Deswegen zitieren Sie etwas als Einziges, was aber nicht zu diesem Fall passt. Wenn das Ihre Entscheidungsgrundlage war, dann halte ich das vorbehaltlich der weiteren Diskussion für dürftig.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich habe keine weiteren Wortmeldungen vorliegen. - Herr Thomauske, ich habe Ihre letzte Wortmeldung eher als einen Kommentar verstanden. Das war wahrscheinlich auch so gemeint.

Meine Überlegung ist jetzt folgende: Herr Hart, Sie haben Ihr Eingangsstatement sehr stringent vorgetragen. Wäre es möglich, dass Sie uns das sozusagen amtlich zur Verfügung stellen? Ich glaube, dass es für einige Mitglieder doch erstrebenswert ist, dass noch einmal nachlesen zu können, und zwar nicht erst dann, wenn das Protokoll vorliegt.

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Ich will das nicht auf die lange Bank schieben oder die Spannung bis ins Unerträgliche steigern. Ich kann es schriftlich einreichen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Gut. Vielen Dank. - Besteht noch weiterer Diskussionsbedarf? - Herr Thomauske.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich würde sagen, wenn wir die schriftliche Fassung vorliegen haben, sollten wir uns dazu noch einmal verhalten.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das bleibt jedem unbenommen. Das ist völlig klar. Herr Grunwald und ich müssen uns dann überlegen, was in Bezug auf Sitzungen oder Tagesordnungspunkte zu veranlassen wäre, wenn Sie sich dann dazu verhalten haben. - Frau Vogt.

**Abg. Ute Vogt:** Ich möchte dazu noch einmal etwas sagen. Wir haben diese Diskussion schon einmal geführt. Die Kontrolle der Bundesregierung obliegt dem Parlament, und wenn es Fragen zur Arbeit der Bundesregierung im laufenden Regierungsgeschäft gibt - und dazu gehört die Offenhaltungsfrage -, dann sind das Fragen, mit denen sich zum Beispiel ein Umweltausschuss im Deutschen Bundestag befassen kann, aber nicht unsere Kommission, die sich mit der Suche nach einem Endlager beschäftigt und eben gerade nicht kontrollieren soll, was sonst im Regelbetrieb der Bundesregierung getan wird. Dafür müsste sie kandidieren, Abgeordneter werden, und dann kann man das in einem anderen Gremium jederzeit tun. Hier sollten wir uns allerdings nicht noch einmal damit befassen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das fasse ich auch als Statement auf. Vereinbart ist jetzt Folgendes: Herr Hart, Sie haben zugesagt, dass wir den Text relativ zeitnah bekommen. Dieser wird dann an alle Mitglieder verteilt. Zur Klärung habe ich noch eine Frage, sonst bekomme ich gleich von den Kolleginnen und Kollegen einen Stock höher die gleiche Frage gestellt: Kann das als Ausschussdrucksache verschickt werden?

**MinDirig Peter Hart (BMUB):** Das kann Ausschussdrucksache werden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dann ist es auch für alle verfügbar. Damit hätten wir diesen Tagesordnungspunkt erst einmal abgeschlossen und würden ihn gegebenenfalls noch einmal aufgreifen.

## **Tagesordnungspunkt 6**

### **Diskussion zu geowissenschaftlichen Kriterien für Endlager in Kristallin**

Bevor sich alle wieder auf die geowissenschaftlichen Kriterien stürzen, möchte ich Folgendes klarstellen: Wir reden an der Stelle nicht über Geowissenschaften, sondern wir reden konkret über den Stand der Frage, welche Kriterien bei Kristallin gelten.

Sie erinnern sich alle daran, dass wir beim AkEnd ganz klar von Salz und Ton als suchenswerten Gesteinen ausgegangen sind und die AkEnd-Kriterien damals auch für Salz und Ton formuliert haben. Wir haben uns über Kristallin keine Gedanken gemacht und deswegen das, was als Ergebnis im AkEnd-Bericht steht, auch nicht an der Frage gespiegelt, ob das für Kristallin geeignet ist.

In den verschiedenen Sitzungen dieses Jahr, in denen wir die geowissenschaftlichen Kriterien durchdiskutiert haben, ist mehrfach die Frage aufgetaucht, ob dieses Ausschlusskriterium oder jenes Mindestkriterium irgendwie eins zu eins auf Granit zu übertragen ist oder ob es anders formuliert sein muss. Darauf haben wir keine finale Antwort gefunden. Wir haben zusätzlich gesehen, dass es ein logisches philosophisches Problem gibt, weil der Kriteriensatz einem Auffinden eines bestmöglichen Endlagers dienen soll. Deswegen ist die Übertragbarkeitsfrage bei einem Einzelkriterium, egal, ob Mindest-, Ausschluss- oder Abwägungskriterium, nicht allein dadurch gekennzeichnet: Könnte ich dieses Kriterium in Kristallin als Gestein anwenden? - Die Frage ist vielmehr: Sagt dieses Kriterium etwas Vernünftiges über die Frage der Geeignetheit oder Nichtgeeignetheit aus, wenn ich es auf Kristallin anwende? Aus diesem Grund geht es nicht nur um die Übertragung des Formalismus, sondern auch um die Frage, ob es inhaltlich etwas bringt.

Nach mehreren solcher Diskussionen haben wir an verschiedenen Stellen gesagt, dass wir Kristallin vorläufig weglassen und in unseren ganzen

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Kriteriendiskussionen, die wir in den vergangenen Sitzungen geführt haben, die Kriterien vom AkEnd oder die weitergehenden Vorschläge, die es gibt, einfach immer an Salz und Ton spiegeln.

Dieser Tagesordnungspunkt soll heute dazu dienen, dass wir uns die Kristallinfrage systematisch stellen. Wir haben jetzt keine Vorlage. Für die Kollegen war es wohl schwierig, eine solche zu erstellen. Es handelt sich auch um ein schwieriges Thema.

Nach den Reisen nach Schweden und Finnland gab es einige Überlegungen und neue Erkenntnisse. Ich möchte zunächst die Kollegen, die dort waren und sich Gedanken gemacht haben, noch einmal bitten, diese darzustellen. Ich würde - an der Stelle sage ich wieder „AKK“ - vorschlagen, dass wir vielleicht als Einstieg in die Diskussion eine Einschätzung von einem oder allen drei Teilnehmern dazu hören, wie die Kriterien für Kristallin aus heutiger Sicht bewertet werden. Wer möchte beginnen?

(Dr. Ulrich Kleemann: Detlef hatte ja ein Papier gemacht, eine Tischvorlage!)

- Das habe ich übersehen, sorry. Ich denke, wir brauchen von Ihnen dreien oder zumindest von zweien ein Eingangsstatement, damit wir vernünftig diskutieren können.

Detlef, dein Papier habe ich jetzt wirklich übersehen, weil ich hier in dem Job nicht noch nebenher Papiere lesen sollte. Natürlich kannst du als Eingangsstatement auch eine Einführung in dein Papier geben, wenn du möchtest. Ich sehe jetzt lauter Wortmeldungen. Die Frage ist, auf welche Reihenfolge der Wortbeiträge wir uns einigen können.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich würde chronologisch vorgehen. Vor etwa vier oder fünf Wochen hatte ich ein Papier an Herrn Appel und Herrn Kleemann geschickt. Ich hatte selbst ein Papier von denjenigen Forschungsteilnehmern

bekommen, die das Forschungsvorhaben CHRISTA bearbeiten.

Daran ist unter anderem die BGR und somit auch Herr Bräuer beteiligt. Darin geht es darum, wie in Kristallin ein einschlusswirksamer Gebirgsbereichs identifiziert werden bzw. wie dieser aussehen kann. In dem Papier ging es dann auch darum, dass zwei wesentliche Punkte, die in den Sicherheitsanforderungen des BMU stehen, beim Kristallin so nicht eingehalten werden können, unter anderem, dass keine Sekundärpermeabilitäten auftreten können. Daraufhin hatte ich etwa zwei Seiten dazu formuliert, diese an Herrn Appel und Herrn Kleemann geschickt - ich glaube, wir haben auch einmal dazu telefoniert -, und dann war ich an sich der Meinung, dass, wenn jetzt ein Teil nach Schweden und Finnland fährt, man sich die Ergebnisse und neuen Erkenntnisse erst einmal anhören sollte.

Ich würde sagen, Herr Appel oder Herr Kleemann sollten jetzt zunächst von Finnland berichten - ich war selber leider nicht in Finnland dabei -, und dann können wir weiter darüber diskutieren.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Dann berichte ich kurz von den Erfahrungen in Schweden und Finnland, weil ich auf beiden Reisen dabei war. Wir haben Forsmark und Olkiluoto besucht. Dort habe ich immer wieder die Frage nach den geologischen Kriterien gestellt, nach denen eine Auswahl vorgenommen wurde. An beiden Standorten habe ich sehr ausweichende Antworten erhalten. Das, was man der Literatur entnehmen kann, ist, dass man in Schweden zum Beispiel von einer Gebirgsdurchlässigkeit  $10^{-8}$  m/s ausgegangen ist und dann Gebiete gesucht hat, die relativ homogen sind. Wie man dabei aber systematisch vorgegangen ist, das konnte uns bei dem Ortstermin nicht dargelegt werden.

In Schweden drängte sich der Eindruck auf, dass hier im Wesentlichen die Beteiligungsbereitschaft eine entscheidende Rolle bei der Standortwahl gespielt hat und weniger die geologischen Kriterien. Man muss wissen, dass Forsmark von

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Vattenfall gekauft wurde, sich also im Besitz des Energieversorgungsunternehmens befindet und die Akzeptanz somit sehr viel höher ist, als dass möglicherweise an anderen Standorten der Fall ist.

Wir sind in das Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle gefahren. Der Zugang erfolgt über eine Rampe. Man fährt dann also über diese Rampe unter Tage. Das sind etwa 50, 60 m unter der Ostsee. Bei der Einfahrt sind wir durch eine Störungszone gekommen. Das heißt, die Rampe ist in einer Störungszone angelegt, und dort gibt es erhebliche Wasserzutritte, die dann auch in das Endlager hineinlaufen. Ich habe dann gefragt, ob es ein Notfallkonzept für dieses Endlager gebe, und das wurde verneint.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Aber nicht das Endlager für hoch radioaktive Abfälle!)

- Nein, nein, ich habe gesagt, das war das Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle. Der ganze Umgang mit Strahlenschutzaspekten hat mich - ich schildere hier nur die Eindrücke, die ich dort gewonnen habe - sehr stark an die Asse in früheren Zeiten erinnert - ich muss das hier einfach einmal so sagen -, mit der Ausnahme, dass das Wirtsgestein ein anderes war.

Ich habe aus Schweden wenig an geologischen Kriterien mitgenommen, die bei der Standortauswahl eine entscheidende Rolle gespielt haben.

In Finnland waren wir ebenfalls in dem Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle. Dort hatten wir einen völlig anderen Eindruck. Es war sehr trocken. Man hat uns dort wirklich verdeutlicht, dass man auch diese homogenen trockenen Bereiche sucht. Es gab eine Vorführestrecke, wo bereits ein Loch gebohrt war, wo, ähnlich wie später im Endlager, die Abfälle eingelagert werden sollen. In diesem Loch befand sich Wasser. Ich habe dann gefragt, ob das das Konzept sei. Daraufhin wurde gesagt, dass es kein Ziel sei, ein Endlager in einem solchen Bereich mit Wasserzutritt zu errichten.

Ich habe dann sowohl den Betreiber Posiva als auch die Genehmigungsbehörde STUK nach den Kriterien gefragt. Von beiden ist mir zugesagt worden, mir die geologischen Kriterien zuzuschicken. Ich habe bis heute nichts erhalten. Wir haben dort zwar intensiv darüber diskutiert, aber ich habe auch von dort nichts Greifbares mitgenommen, außer dass man möglichst homogene Bereiche im Granit sucht.

Mir ist, wie gesagt, aus Finnland zugesagt worden, dass uns die Kriterien zugesandt werden. Ich werde jetzt noch ein paar Tage abwarten und dann vielleicht noch einmal eine E-Mail schicken und an diese Zusage erinnern, damit wir etwas Schriftliches vorliegen haben.

Insgesamt war mein Eindruck in Finnland sehr viel positiver als in Schweden, auch was den Strahlenschutz angeht. Es hat mich persönlich sehr überrascht, dass wir dort solche Unterschiede festgestellt haben. Das waren meine Eindrücke. Leider habe ich zum jetzigen Zeitpunkt nichts Konkretes zu berichten. Meine persönliche Meinung ist: Wahrscheinlich ist auch in Olkiluoto die Beteiligungsbereitschaft entscheidend gewesen und nicht die geologische Bewertung des Standortes. Aber man hat mir zugesagt, dass man auch aufgrund von geologischen Kriterien, sprich homogene Bereiche im Kristallin, zu einer konkreten Standortfindung kommt.

Interessant ist vielleicht auch noch der folgende Unterschied: In Finnland handelt es sich um Gneise, in die eingelagert werden soll, aber ansonsten sind die Anforderungen und damit auch das Endlagerkonzept ähnlich.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Wollen Sie ergänzen, Herr Kudla? - Bitte.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Soweit mir bekannt ist, wird in Finnland die Eignung des Wirtsgesteins anhand des Inhalts dieses Berichtes festgestellt. Das ist der Bericht „Posiva 2012-24. Rock Suitability Classification - RSC 2012“. Wenn Sie das im Internet eingeben, können Sie

sich den Bericht herunterladen. Das sind ungefähr 300 Seiten. Darin ist das lang und breit erklärt. Ich muss aber ganz ehrlich sagen: Konkreter als das, was Herr Kleemann beschrieben hat, ist es dann auch nicht.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Eigentlich hatte ich darum gebeten, zunächst Statements abzugeben. Gleichzeitig habe ich inzwischen aber zwei Wortmeldungen. Zuerst erteile ich Herrn Thomauske das Wort. Danach hat Herr Fischer das Wort.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Sowohl Herr Fischer als auch ich haben an der Reise teilgenommen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ach so. Klar, wenn Sie beide dabei waren, dann macht das Sinn. Sorry, das hatte ich nicht präsent.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Mir wäre dieser Querbezug zu der deutschen Anlage nicht unbedingt eingefallen. Aber vielleicht muss man diesen Bezug auch immer herstellen.

(Dr. Ulrich Kleemann: Wie bitte? Das habe ich jetzt nicht verstanden! - Heiterkeit)

- Ich meine den Querbezug zur Asse, wenn Sie es genauer wissen wollen.

(Dr. Ulrich Kleemann: Der Strahlenschutz war doch recht salopp!)

- Ich würde mich jetzt gern auf die andere Fragestellung konzentrieren, sonst steigen wir an der falschen Stelle in die Diskussion ein, was keinen Sinn machen würde.

(Heiterkeit)

Was Schweden anbelangt, hatten wir ein Problem; denn wir waren nicht am Endlagerstandort. Wir haben auch keine Bohrkern gesehen, sondern wir waren an dem Standort für vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle. Dieser befindet sich zwar in relativer Nähe, aber auch in der

Vorstellung der Langzeitsicherheitsanalyse am nächsten Tag waren die Angaben - das hat sich auch in den Beiträgen von Herrn Kleemann und Herrn Kudla abgezeichnet - nicht wirklich so präzise, dass wir damit hätten mehr anfangen können im Hinblick auf eine Bewertung der Geeignetheit.

Nun ist das, um Frau Vogt zu zitieren, natürlich auch nicht unsere Aufgabe. Gleichwohl spielte in der Diskussion durchaus eine Rolle, dass die Fragestellung, über welche Zeiträume der Behälter belastet werden kann, in der Größenordnung von 1 000 bis 100 000 Jahren lag. Das ist natürlich eine mangelhafte Präzision. Über welche Zeiträume der Behälter im Rahmen der Sicherheitsanalyse belastet werden muss, konnte nicht genauer angegeben werden, und zwar auch nicht in Bezug auf mögliche Szenarien, die eintreten können, wobei man davon ausgeht, dass die Wahrscheinlichkeit für diese Szenarien relativ gering ist.

Im Hinblick auf die Frage, um es einmal vorsichtig zu formulieren, der Geeignetheit von Kristallin als Wirtsgestein gibt es schon erhebliche Fragezeichen, auch wenn man Dinge wie eine spätere Kluftbildung, Erosionserscheinungen oder Fragen berücksichtigt wie: Wie geht man damit um? Welche Rolle kann das spielen? Gibt es gegebenenfalls das Problem des Abscherens von Behältern? Kann das auftreten oder nicht? - Auf diese Fragen haben wir keine Antworten erhalten.

Es gibt somit eine Reihe von Punkten, zu denen wir uns überlegen müssen, was das im Hinblick auf die Kriterienfindung bei uns bedeutet. Welche Schlüsse müssen wir daraus ziehen, und welche Kriterien müssen wir im Hinblick auf Kristallin vorsehen?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank. - Herr Fischer, Sie schließen daran an.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Vielen Dank. - Ich hatte ebenfalls das Vergnügen eines Besuchs beider Länder. Zuallererst würde ich auch gern versuchen, etwas zu relativieren, was wir in Schweden in dem schwach- und mittelradioaktiven Lager gesehen haben.

Ich würde mich im Moment ein Stück weit davon distanzieren, zu sagen, dass das einen Vergleich zur Asse zulässt; denn ich glaube schon, dass die Schweden sehr sorgfältig mit dem Thema umgehen und auch eine sichere Lagerung gewährleisten können. Den Vergleich zur Asse, den aus heutiger Sicht hier, glaube ich, keiner anstellen würde, möchte ich nicht ziehen. Insofern wäre ich mit einer solchen Aussage vorsichtig, Herr Kleemann.

Eines ist jedoch absolut richtig: Wir haben an beiden Standorten nichts oder nur sehr wenig zu Kriterien gehört, die am Ende in einem Vergleich für die Standortauswahl bestimmend waren. Wir haben an beiden Standorten gehört, dass man sich durchaus mit der Geologie auseinandergesetzt hat, nach einer ersten Betrachtung jedoch festgestellt hat, dass die Standorte, die man dann weiter in der Betrachtung belassen hat, alle ein Sicherheitsniveau erreichen, von dem man gedacht hat, dass es die Errichtung eines Endlagers ermöglicht hätte. Ich glaube, das war die Feststellung, die dort alle getroffen haben. Dabei ist man von einer relativ großen Anzahl von Standorten ausgegangen, und von da an hat man erst einmal keine weitere Auswahl nach geologischen oder geotechnischen Kriterien getroffen, sondern hat eine Auswahl nach der größtmöglichen Akzeptanz getroffen. Das ist aus der Sicht in diesem Prozess, so wie er angelegt ist - man hat nämlich gesagt, die Schwelle, bis zu der man ein Lager bauen kann, ist überschritten -, auch durchaus nachvollziehbar. Daraufhin hat man also in einem zweiten Schritt gesagt: Dann suchen wir uns einen Standort aus, an dem die Akzeptanz groß ist.

Sicherlich hat das relativ einfach stattfinden können, weil man in beiden Ländern im Wesentlichen nur Kristallin zur Verfügung hat und sich dort nicht noch mit anderen Formationen auseinandersetzen muss. Außerdem haben beide Länder sicherlich auch davon profitiert, dass sie sich in der Entwicklung und auch in der Begründung dazu, wie sie vorgehen, gegenseitig unterstützt haben.

Wenn man dann allerdings die Frage stellt: „Was hilft uns das? Was hat uns die Reise jetzt in Bezug auf unseren Prozess gegeben?“, ist man doch sehr ernüchert. Denn eines - das ist auch aus den Kommentaren von Herrn Kleemann hervorgegangen; ich glaube, die anderen Kollegen, die dabei waren, werden das ebenfalls bestätigen - ist relativ klar: Einen Standortvergleich auf der Basis der geologischen Kriterien und auf Basis von Sicherheit werden wir in der Form erst zu einem sehr späten Zeitpunkt anstellen können. Dafür müssen sämtliche Daten zur Verfügung stehen, damit man eine ausführliche detaillierte Sicherheitsanalyse machen könnte, bevor man überhaupt zu einer Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Wirtsgesteinen und Endlagersystemen kommen kann. Diese Frage wird uns im weiteren Prozess berühren; denn wir werden jetzt im Zuge dieses Prozesses entscheiden müssen, wann wir einmal eine Einengung von Standorten oder Regionen vornehmen.

Das wird uns mit Granit oder Kristallin nicht gelingen, weil wir das niemals in den Vergleich zu den anderen Wirtsgesteinen setzen können. Das zeigt sich jetzt auch ein Stück weit an der Schwierigkeit für uns in unserem Auswahlprozess, äquivalente Kriterien zu definieren, die wir schon zu den anderen Wirtsgesteinen definiert haben. Darüber müssen wir uns im Klaren sein. Dieses Problem werden wir lösen müssen.

Das führt im Endeffekt zu der Frage, ob das für uns im weiteren Prozess handelbar bleibt oder ob wir zu einem früheren Zeitpunkt sagen müssen: Das können wir in der Form nicht tun, weil es keine Vergleichsmöglichkeiten gibt. - Das ist die

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Erkenntnis, die ich daraus mitgenommen habe. Insofern glaube ich nach wie vor, dass es sich sowohl in Schweden als auch in Finnland um durchaus gute Endlagerkonzepte handelt und dass diese auch gut und zuverlässig weiterentwickelt werden. Für einen Vergleich mit anderen Systemen sind sie jedoch nicht tauglich.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Appel.

**Dr. Detlef Appel:** Ich war nur in Finnland dabei, habe aber das, was ich dort gesehen habe, versucht in unseren Diskussionszusammenhang über Kristallin-Kriterien und noch einen anderen Zusammenhang zu bringen. Für mich stellt sich die Frage: Kristallin und ewG, funktioniert das überhaupt?

Sie erinnern sich vielleicht an die Diskussion in der vorletzten Sitzung, als wir mit dem Thema angefangen haben. Vielleicht war es auch die vorherige Sitzung, als die Befürchtung aufkam, dass der schöne ewG-Gedanke, der sich im Wesentlichen an der geringen Gebirgsdurchlässigkeit eines Gesteinskörpers festmacht, auf Kristallin nicht anwendbar sei, wobei die Gebirgsdurchlässigkeit laut dem entscheidenden Kriterium nach AkEnd so gering ist, dass der Einschluss gewährleistet wird. Die Frage ist: Funktioniert das überhaupt bei Kristallin?

Wenn von Kristallingesteinsvorkommen die Rede ist, egal, ob das in Deutschland oder woanders ist, dann ist die Gebirgsdurchlässigkeit deutlich höher, als das bei Salz und Tonstein der Fall ist, wo die geringen Gebirgsdurchlässigkeiten auch gebraucht werden, um einen ewG überhaupt abgrenzen zu können.

Uns allen ist aufgefallen, dass bei dem Besuch zwar immer von Kriterien die Rede gewesen ist, aber dass keine harten Kriterien vorgestellt worden sind. Ich habe daraufhin, als ich zurückgekommen bin, etwas anderes gemacht, als wieder diese Frage zu stellen. Ich habe zum Beispiel in diese Berichte und Vorläuferberichte geguckt. Darin wird nämlich haarklein beschrieben, wie der

Entscheidungsablauf - ich will noch nicht einmal von einem Auswahlverfahren in Finnland sprechen - bzw. der Entscheidungsprozess, dass ein Endlagerstandort benötigt wird - jetzt haben sie schon seit geraumer Zeit einen Standort -, von Beginn an vollzogen wurde. Gleich werde ich noch einmal darauf zurückkommen.

Ich habe gehofft, ich würde, wenn ich mich damit beschäftige, auch auf ein paar Kriterien stoßen, die hilfreich sein könnten, um eine Antwort auf die Frage zu bekommen, wie Kristallin und ewG zusammenpassen und ob man ein vernünftiges Kriterium zustande bringen kann.

Dann habe ich noch etwas gemacht. Im Rahmen des AkEnd ist eine sehr umfangreiche Studie - das ist inzwischen auch schon 13, 14 Jahre her - angefertigt worden, im Sinne einer Bestandsaufnahme von damals vorhandenen Durchlässigkeitsbeiwerten, sprich Parametern für die Gebirgsdurchlässigkeit, die damals verfügbar waren. Ich war auch an der Auswertung beteiligt und habe noch einmal nachgeguckt, welche Werte damals in der Realität zur Gebirgsdurchlässigkeit vorlagen. Auch dabei kam heraus - das kann ich vorwegnehmen -, dass Kristallin den Anforderungen nicht genügt.

Jetzt möchte ich auf das Beispiel „Finnland“ zu sprechen kommen. Schon seit Beginn der Achtzigerjahre haben die Finnen ihr eigenes Ding gemacht. Da gab es noch keine große Kooperation mit Schweden, insbesondere nicht im Hinblick auf das Lagerkonzept. Das ist dann erst im Laufe der Zeit gewachsen. Die Finnen haben sich dazu entschlossen, in tiefen geologischen Formationen ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle zu errichten. Bei den kurzlebigen schwach- und mittelradioaktiven Abfällen haben sie eine andere Vorgehensweise, auf die ich jetzt allerdings nicht eingehen möchte. Ihnen war von Anfang an klar, dass sie sich auf kristalline Gesteine konzentrieren würden und dass es sich dabei um Granit oder granitartige plutonische Gesteine oder um granitige Gneise, also angedetschte Granite, mit einer entsprechenden Struktur handeln würde.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Die einzigen Kriterien, die in dieser frühen Phase zur Anwendung gekommen sind, waren folgende: Zuerst hat man mithilfe von Luftbilddatenauswertungen die Größe der vielen Standortregionen - es sind mehrere Hundert betrachtet worden - bestimmt; „so groß wie möglich“ war damals die Anforderung. Dabei hat man darauf geachtet, dass es keine Mineralvorkommen oder gar Lagerstättenanzeigen für solche gab. Dies tat man einerseits, um Nutzungskonkurrenzen auszuschließen. Andererseits wollte man - vorsichtig gedacht - in der langzeitigen Perspektive das Risiko klein halten, dass Leute später, wenn dort einmal ein Endlager wäre, auf die Idee kommen, weil sie es nicht wüssten, Erz oder Ähnliches abzubauen.

Ansonsten gab es sehr viele verschiedene schwache Kriterien. Das sind Eindrücke, die bei Geländebegehungen durch die Bearbeiter gewonnen worden sind, die zusammengetragen haben, wie sich die verschiedenen Standortregionen voneinander unterscheiden.

Mit dieser - in Anführungsstrichen - „Masse“ verschiedener Informationen und Eindrücke hat man sich dann auf einen Standort festgelegt. Irgendwann hat man dann festgestellt, dass man in der Nähe der beiden großen Kernkraftwerkstandorte auch solche Gelände gefunden hat, die reif wären, in den nächsten Schritt überführt zu werden. Das hat man dann auch getan, und von dem Moment an hat man dafür gesorgt, die Zustimmung der Bevölkerung und vor allem der Gemeinden zu bekommen. Das war Ende der Achtzigerjahre, Anfang der Neunzigerjahre.

Insgesamt ist dieses Verfahren, insbesondere in Finnland, dadurch gekennzeichnet, dass, soweit ich das nachvollziehen konnte, es ohne große Brüche seit Beginn der Achtzigerjahre angewandt wurde, und zwar in Ruhe und ohne großes Theater. Man hatte dort zwar ein Konzept, das am Anfang vielleicht völlig anders aussah als das, das hinterher dabei herausgekommen ist, aber man hat es geordnet weiterentwickelt.

Jetzt möchte ich auf das zurückkommen, was ich hinterher gemacht habe. Ich habe diese Papiere durchgesehen und versucht, herauszufinden, welche Kriterien angewendet wurden. Tatsächlich gibt es im Hinblick auf die Standortauswahl praktisch keinerlei Kriterien außer solchen, die ich eben schon genannt habe.

Eine ist die Lagerstättenhöflichkeit, die sich durch das ganze Verfahren zieht. In dem Moment aber, in dem man angefangen hat, das Untertagelabor als Einstieg in die Errichtung zu konkretisieren und zu planen, hat man sich überlegt, worauf es dann insbesondere ankommt und was bei dem Endlager wichtig ist. Das hat dazu geführt, dass ich konnte das nicht genau nachvollziehen, aber ich formuliere es jetzt einfach einmal so - ab einer bestimmten Phase das Wirtsgestein Kristallin lediglich als ein stabiler Rahmen für Behälter, umgebendes Buffermaterial und das Versatzmaterial in den Zugangsstrecken und Einlagerungstrecken betrachtet wurde. Dann hat man sich gefragt, was das Buffermaterial im Hinblick auf den Schutz des Behälters im Einzelnen leisten soll und wodurch dies gefährdet werden kann. Es kann praktisch nur durch unerwartete mechanische Angriffe auf das System gefährdet werden. Herr Thomaske hatte so etwas vorhin bereits angedeutet. Scherbewegungen bzw. -angriffe werden wohl durchaus für möglich gehalten. Hinzu kommt das Gestein. Das Buffermaterial aus Bentonit sollte ein bisschen auffangen können - deswegen das Material -, und es sollte vor allen Dingen auch den Wasserzutritt an den Behälter verhindern.

Weitere Kriterien, die eingehalten werden müssten, gab es nicht. Es gab lediglich drei oder vier. Es gibt zum Beispiel ein Maß, das bei der Errichtung oder Auffahrung bzw. Herstellung der Bohrlöcher für die Behälter anzuwenden ist. Dieses gibt vor, dass pro einer bestimmten Zeiteinheit nicht mehr als eine bestimmte Wassermenge in das Bohrloch zutreten darf. Wie viel das jetzt genau ist, weiß ich nicht, weil ich genau diese Formulierung nicht gefunden habe. Das hat sich im Laufe der Zeit und mit zunehmender Kenntnis

darüber, was tatsächlich in diesem Gesamtsystem passiert, aber auch geändert. So hat man Schritt für Schritt sozusagen eine bessere Anpassung dessen, was man tut, an den Kenntnisstand und die Erfahrungen im Entscheidungsprozess vorgenommen.

Es gibt lange Listen, in denen „vorteilhaft wäre es, wenn“ steht. Das steht an verschiedenen Stellen, aber keine Kriterien, die besagen: „Wenn das passiert, dann wird das gemacht.“ Wenn zum Beispiel ein nicht für die Einlagerung geeigneter Bereich, also eine große Störungs- oder Scherzone, angetroffen wird, kann man es nicht machen. Dafür gibt es dann ortsbezogene Kriterien und Regeln, wie damit umzugehen ist, wenn bestimmte Szenarien eintreten. Das ist insgesamt ein sehr interessanter Ansatz, wenn man das von Anfang bis Ende verfolgt. Das wäre aus verschiedenen Gründen bei uns praktisch nicht durchsetzbar.

Immerhin habe ich bei meiner Recherche aber noch mehrere Datensätze mitgenommen, die sich nicht allein auf die Gebirgsdurchlässigkeit beziehen, sondern auf die Durchlässigkeit der Gesteinsmatrix. Diese berücksichtigen somit nicht das Trennflächengefüge, sondern die reine Gesteinsmatrix. Man weiß, dass diese natürlich eine sehr viel geringere Wasserdurchlässigkeit hat. Zudem bestehen Größenordnungsunterschiede zwischen diesen beiden. Aber normalerweise werden die Matrixdurchlässigkeiten nicht systematisch und in größerem Umfang erhoben.

Eine Frage, die man daraus ableiten kann - jetzt komme ich wieder auf die Frage zurück, ob Kristallin und ewG zusammen funktionieren -, ist die nach dem Verhältnis zwischen den Bereichen, in denen es wenige oder gar keine Trennfugen gibt, die eine erhöhte Gebirgsdurchlässigkeit verursachen können, und zwar im Hinblick auf die dort auftretenden Werte und - das ist noch viel interessanter - im Endlagerbereich. Dafür gibt es wiederum weiche Kriterien, anhand derer man dann entscheidet, ob man in einem bestimmten Bereich weiter vorangehen kann.

In diesem Zusammenhang erhoffe ich mir nun noch durch eine weitere Auswertung, ein Gefühl dafür zu bekommen, wie denn diese Verhältnisse sind; denn dieses Verhältnis wäre sonst, wenn es systematisch erhebbar wäre und dann tatsächlich Bereiche übrig blieben, in denen man sozusagen ungefährdet die Bohrlöcher für die Lagererrichtung bzw. die Einbringung der Behälter anlegen könnte, ein Ansatz, um sich mit der Frage der Gebirgsdurchlässigkeit im Zusammenhang mit ewG und Kristallin auseinanderzusetzen.

Dahinter steckt folgende Idee: Es gibt in dem Lagerbereich, der zu besichtigen ist und auch schon erschlossen worden ist, vorbereitete Bohrlöcher, in die kein Wasser Zutritt. Das heißt, in diesem Bereich ist die Gebirgsdurchlässigkeit nicht wirksam, sondern die Gesteinsdurchlässigkeit ist der entscheidende Faktor. Es gibt andere, bei denen das anders ist.

Weitergedacht bedeutet das: Diejenigen Bereiche, in denen meinethalben nur ein einzelnes Bohrloch niedergebracht werden kann, das kein Wasser liefert, das hergerichtet wird und von einem Bereich ohne Trennfugensystem oder ohne erkennbares Trennfugensystem umgeben ist, kann man als ewG-Kleinzelle betrachten. Das heißt, in diese Richtung weitergedacht könnte es sein, dass es noch Informationen gibt, die etwas über die tatsächlichen Verhältnisse aussagen. Wenn das nicht der Fall ist, dann werde ich zumindest für mich keine Antwort auf die Frage finden, ob ewG und Kristallin zusammen funktionieren. Dann wird das für den Konfigurationstyp A nach AkEnd - ewG und Wirtsgestein sind dasselbe - nicht funktionieren. Es bleibt aber noch die Möglichkeit der Einlagerung in Kristallin als Wirtsgestein nach dem Typ Bb.

Zum Schluss möchte ich nur noch auf eine Studie verweisen, die Herr Kleemann in der vorletzten Sitzung erwähnt hat. Diese ist inzwischen auch im Internet zu finden und wurde darüber hinaus, glaube ich, auch verteilt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Die ist verteilt.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Dr. Detlef Appel:** Das wäre eine Möglichkeit, sich mit der Frage der Endlagerung in Kristallin zu beschäftigen. Noch habe ich die Hoffnung allerdings nicht aufgegeben.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich möchte auch noch kurz von meinen Erfahrungen berichten, die ich gemacht habe.

Ich war von der OECD gebeten worden, die Peer-Review-Mission über das schwedische Konzept, die 2011/2012 lief, als Chairman zu leiten. Auch dort haben wir natürlich ein paar Fragen gestellt. Diese gingen zwar nicht in Richtung ewG, aber wir haben auch danach gefragt, was überhaupt eine Rolle spielt. Die Tatsache, dass die Beteiligungsbereitschaft in Schweden eine große Rolle gespielt hat, hat dazu geführt, dass man zwei Standorte hatte, nämlich Forsmark und Oskarshamn.

Die Frage, warum die Entscheidung dann auf Forsmark fiel, ist damit beantwortet worden, dass dort die infrage kommende Zone weniger geklüftet sei. Dazu liegt bisher auch keine unterirdische Erkundung vor. Forsmark, der jetzt ausgewählte Standort, für den auch das Genehmigungsverfahren läuft, war nach den damals vorliegenden Erkundungsergebnissen eine nicht besonders gestörte Zone ohne merkliche Klüfte und von der oberirdischen Erkundung her gesehen so groß, dass ungefähr 130 % der notwendigen Löcher dorthin passen. Das geht offensichtlich ein bisschen in die Richtung des Kriteriums, das du nanntest. Das heißt, es ist ein Gesteinsblock vorhanden, der groß genug ist, dass dort mehr als 100 % der notwendigen Löcher - für jeden Behälter braucht man im schwedischen und finnischen Konzept ein Loch - hineinpassen.

Eine der zentralen Fragen in der Review-Mission war dann: Wie sichert ihr ab, dass die Löcher in Ordnung sind? - Die Antwort darauf lautete: Man muss nach dem Bohren jedes Lochs prüfen, ob dort irgendwelche Störungen vorhanden sind, die ein Potenzial für Aktivierung haben. Obwohl wir viel mit dem Betreiber und der Fachbehörde

diskutiert haben, war es uns nicht möglich, herauszufinden, welches ein definitives Verwurfskriterium ist.

Wir haben unsere Ergebnisse und Zwischenergebnisse dort öffentlich gemacht und mit NGOs und kritischen Wissenschaftlern diskutiert. Dabei gab es eine zentrale Frage: Das Granit bewegt sich in Skandinavien viele Dutzend Meter nach oben und unten, wenn darüber ein Eispanzer liegt. Deshalb stellt sich die Frage, ob dadurch Erdbeben entstehen und solche Störungen aktivieren können. Offensichtlich muss es in einer Aufsteigephase, aber auch in einer Niederdruckphase Erdbeben geben.

Eine der wichtigsten Fragen war, inwieweit man das ausschließen kann. Denn gleichzeitig unterstellt das schwedische Konzept in seiner Langzeitsicherheitsanalyse - und dabei spielen 10 000 oder 100 000 Jahre jetzt keine Rolle -, dass weniger als ein Behälter durch solche Scherkräfte beschädigt wird. Das heißt, letztendlich wird anhand von viel Probabilistik unterstellt, dass jedes der Löcher für die Behälter nicht zu einer Schädigung führt, die den Komplex Bentonit und Behälter so weit aufschert, dass eine Freisetzung möglich ist. Umgekehrt war vonseiten der kritischen Fachleute in der Diskussion immer genau dies ganz stark in Zweifel gezogen, und zwar dass da wirklich eine Basis vorhanden ist.

Daraus kann man schließen - das ist vorher auch schon gesagt worden -, dass die Geeignetheit von Granit in dem Sinne zentral davon abhängt, ob ich ausschließen kann, dass irgendein Prozess zu einer Scherung des Behälters führt. Ob wir so etwas in Kriterien umwandeln können, ist eine andere Frage. Dafür müsste man sich wahrscheinlich anschauen, was sich Detlef Appel angeschaut hat.

Jetzt springe ich wieder in den Diskussionsleitermodus. - Ich habe eine Wortmeldung von Herrn Bräuer gesehen.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Vielen Dank. - Ich möchte zwei Dinge sagen. Zunächst möchte ich auf die Einlassungen zu der Durchlässigkeit eingehen. Bei Kristallin muss man sehr vorsichtig sein. Gerade bei Kristallin kommt es darauf an, wo man diese Durchlässigkeit und mit welcher Methode man diese Durchlässigkeit gemessen hat. Herr Appel, das gilt sowohl für die Gesteins- als auch für die Gebirgsdurchlässigkeit. Es sind Werte möglich, die im besten Fall von  $10^{-3}$  m/s bis  $10^{-13}$  m/s schwanken. Das heißt also, dass Sie, wenn Sie Kristallin meinen, auch im Kopf behalten müssen, dass Sie es mit einer sehr großen Bandbreite von Durchlässigkeitswerten zu tun haben.

Ich möchte nun auf den zweiten Punkt zu sprechen kommen. Wenn Sie in durchlässigen Gesteinen wie Kristallin endlagern wollen, versuchen Sie die Bereiche zu erkunden oder zu erreichen, die keine Klüfte und Trennflächen haben. Das Problem dabei ist, dass die Methoden, um diese sogenannten Low Permeable Domains zu identifizieren und detektieren, sehr begrenzt sind. Sie können das von der Oberfläche aus anhand von seismischen Messungen machen, und Sie können es unter Tage anhand anderer geophysikalischer Messmethoden machen, aber - und das haben die Erfahrungen in Schweden auch gezeigt - Sie können nicht auf den Meter oder sogar auf den Zentimeter genau nachweisen, dass eine bestimmte Zone klüftfrei oder trennflächenfrei ist. Das gilt besonders für Deutschland. Ich bin auch der Meinung, dass die dort aufgeschlossenen Kristallinvorkommen, aber auch diejenigen unter Überdeckungen schon etwas anders geartet sind als im skandinavischen Raum. Meiner Meinung nach sind sie in Deutschland etwas intensiver geklüftet. In Deutschland ist es besonders schwierig, solche Bereiche zu finden, die für eine Endlagerung infrage kommen.

Des Weiteren können Sie hier einfach nicht zwischen Wirtsgesteinen vergleichen. Wenn Sie Kristallin hinzunehmen, vergleichen Sie vielmehr unterschiedliche Konzepte. Bei dem Konzept von Ton und Salz liegt die Hauptlast der

Barriere auf dem Wirtsgestein. Bei Kristallin liegt die Hauptlast der Barrierewirkung auf den Behältern und auf dem geotechnischen Versatz, also in dem Fall Bentonit. Darüber muss man sich schon im Klaren sein, wenn man die Kriterien entwickelt. Das ist genau der Problemfall, nämlich wenn man die Kriterien, die man für Ton und Salz in etwa gleichmäßig bzw. gleich geartet anwenden kann, auch für Kristallin verwenden möchte. Weil es ein anderes Konzept ist, sind diese Kriterien für Ton und Salz meiner Meinung nach nicht übertragbar.

Ich würde so weit gehen, eine Empfehlung an die Endlagerkommission abzugeben. Diese lautet, dass man sich von vornherein über eines einig sein sollte: Bei der Konzeption von Endlagerkonzepten und der Aufstellung von Kriterien sollte man davon ausgehen, dass die Hauptlast der Barriere auf den Wirtsgesteinen liegt und somit Kristallin und andere geklüftete Bereiche nicht mehr infrage kommen.

Die gleiche Diskussion wurde beim AkEnd geführt. Dort ist es jedoch nicht so explizit gesagt worden, wie ich es gerade ausgedrückt habe. Die Wirkung der Kriterien, die im AkEnd aufgestellt worden sind, ist jedoch die, die ich eben genannt habe.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich möchte noch einmal auf diese, wie ich finde, sehr interessante Studie eingehen, die ich hier verteilt habe und die auch jetzt als Kommissionsdrucksache im Netz zu finden ist.

Sie ist von Schreiber, Ewert und Jentzsch erstellt worden. Ich habe bereits mit Herrn Prof. Jentzsch, der auch im AkEnd vertreten war, darüber gesprochen. Leider fand mein Vorschlag, diese Experten vielleicht einmal hier anzuhören, beim letzten Mal keine Mehrheit. Ich würde es trotzdem für sinnvoll erachten, wenn wir uns intensiv mit diesem Vorschlag auseinandersetzen.

Was haben die drei Autoren gemacht? Sie haben sich überlegt, welche unterschiedlichen Eigenschaften von Wirtsgestein es gibt und wie man diese Eigenschaften kombinieren kann. Wir haben bereits gehört, dass Kristallin eine positive Eigenschaft hat. Das heißt, man kann relativ stabile Hohlräume im Kristallin erstellen. Es hat aber auch negative Eigenschaften, und die bestehen darin, dass man teilweise eine hohe Gebirgsdurchlässigkeit hat und somit nicht sicher prognostizieren kann, wo es homogene Bereiche gibt.

Auf der anderen Seite gibt es andere Wirtsgesteine wie Ton und Salz, die zwar eine geringe Gebirgsdurchlässigkeit haben, dafür wiederum über andere negative Eigenschaften verfügen. Es wird zum Beispiel immer wieder gesagt, dass Ton schwierig für den Ausbau eines Bergwerks sei. Bei Salz wiederum besteht das Problem der Wasserlöslichkeit. Das möchte ich nicht weiter ausführen.

Diese Autoren haben nun versucht, genau diese unterschiedlichen Eigenschaften zusammenzuführen. Deshalb sollten wir uns einmal intensiv mit diesem Vorschlag auseinandersetzen. Der Vorschlag geht in die Richtung, Kristallin als Wirtsgestein zu nehmen, die abdichtende Funktion jedoch von darüber liegenden dichten Gesteinen vornehmen zu lassen. Das ist im Prinzip dieser ewG-Typ Bb. Das heißt, der einschlusswirksame Gebirgsbereich ist größer gefasst. Man hat also nicht nur das Wirtsgestein als einschlusswirksamen Gebirgsbereich, sondern auch noch eine darüber liegende abdichtende Schicht, die die Funktion des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs übernimmt.

Die Autoren haben sich des Weiteren Gedanken darüber gemacht, wo es in Deutschland solche Vorkommen gibt. Das ist dort alles dokumentiert. Zu einem bestimmten Bereich hat man nähere Untersuchungen angestellt. Dazu sind Betrachtungen angestellt worden. Der MDR hat darüber auch schon berichtet. In Thüringen ist das dann sofort so aufgenommen worden, als ob Thüringen

auf einmal auch als potenzieller Endlagerstandort im Rennen wäre.

Von den Autoren sind folgende Mindestanforderungen definiert worden: ausreichend mächtige Salzformen, nämlich 200 m in stratiformer flacher Lagerung. Die Tiefe der Salzsichten darf nicht wesentlich unterhalb von 1 000 m liegen, metamorphes granitisches Grundgebirge für standfeste Kavernen, keine kritischen Gaskonzentrationen im Endlagerbereich, fehlende bis geringe seismische Aktivität in der gesamten Region, ausreichend Abstand zu größeren Störungszonen und eine größere Distanz zu subrezentem Vulkangebieten.

Das war, wie gesagt, alles Grundlage dieser Untersuchung. Dabei herausgekommen ist ein potenziell möglicher Bereich, in dem man sich über ein solches Endlagerkonzept Gedanken machen könnte. Wir sollten diese Diskussion, die wir gerade über die Eignung von Kristallin geführt haben, vielleicht noch einmal vor dem Hintergrund der Frage betrachten, ob es nicht wirklich sinnvoll wäre, Kristallin nicht nur losgelöst als Wirtsgestein zu sehen, das selber die gesamte Last trägt - in dieser Hinsicht möchte ich Herrn Bräuer widersprechen -, sondern auch zu sagen, der einschlusswirksame Gebirgsbereich kann auch einen größeren Bereich dokumentieren.

Auch AkEnd hat dargelegt, dass es unterschiedliche Endlagertypen gibt. Das ist im Grunde genommen das Prinzip bei Konrad, bei dem es auch ein Wirtsgestein gibt, das über eine höhere Gebirgsdurchlässigkeit verfügt, bei dem aber darüber liegende Tonschichten die abdichtende Wirkung erzielen. Deshalb liegt die Überlegung nahe, dieses Endlagerkonzept auch auf Kristallin anzuwenden.

Mein Vorschlag wäre, dass wir uns intensiv damit auseinandersetzen und gegebenenfalls noch einmal überlegen, ob wir unsere Mindestanforderungen dahin gehend überprüfen, sodass ein solcher Endlagertyp auch möglich wäre.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Das haben wir ursprünglich noch nicht so gesehen. Zu diesem Zeitpunkt habe ich aber auch noch nicht diese Studie gekannt. Die Mindestanforderungen gehen natürlich auch von dem Endlagerkonzept A aus, das Wirtsgestein als einschlusswirksamen Gebirgsbereich, der die abdichtende Wirkung erzielt, vorsieht.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich muss jetzt erst einmal eine verfahrensleitende Angelegenheit klären. Mir liegen noch vier Wortmeldungen vor, die ich auch nicht vergesse. Wir haben einen nachfolgenden Tagesordnungspunkt 7, in dem Herr Bräuer die Datensammlung - Sie erinnern sich, dass wir überlegt haben, welche sinnvolle Vorarbeit der BGR für ein späteres Suchverfahren leisten könnte - darstellen will.

Da mir Herr Bräuer heute Morgen gesagt hat, dass er früher gehen muss, haben wir jetzt genau zwei Möglichkeiten. Eine Möglichkeit wäre, Tagesordnungspunkt 7 vorzuziehen. Herr Bräuer könnte noch seinen Zug erreichen, wenn wir jetzt anfangen würden, mit ihm zu diskutieren. Die zweite Möglichkeit wäre, diesen Tagesordnungspunkt zu verschieben und mit der Diskussion zu Tagesordnungspunkt 6 fortzufahren.

Das heißt, entweder unterbrechen wir diesen Tagesordnungspunkt, springen zum nächsten Tagesordnungspunkt und kehren zurück, wenn wir mit dem nächsten fertig sind, oder wir verschieben den Tagesordnungspunkt, zu dem Herr Bräuer vortragen möchte. Nach den mir zu diesem Tagesordnungspunkt noch vorliegenden Wortmeldungen zu urteilen, befürchte ich, dass wir mit dieser Diskussion nicht in fünf Minuten fertig sein werden. Sind alle damit einverstanden, Tagesordnungspunkt 7 vorzuziehen? - Dann machen wir das so.

Ich möchte noch Folgendes festhalten: Auf der Rednerliste stehen Armin Grunwald, Stefan Wenzel, Herr Backmann und Herr Kudla. Die Wortmeldungen bleiben bestehen, bis wir zu Tagesordnungspunkt 6 zurückkehren.

### **Tagesordnungspunkt 7**

#### **Bericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zu geologischen Informationen für das spätere Suchverfahren**

Herr Bräuer, Sie haben das Wort.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Vielen Dank, Herr Vorsitzender, dass ich diesen Punkt heute noch präsentieren kann. - Es geht um geologische Informationen für den Start des Standortauswahlverfahrens. Ich möchte zunächst etwas über den Hintergrund dieser Aufgabe der BGR berichten und dann den Auftrag konkret darstellen. Bei den Ergebnissen möchte ich mich ein bisschen länger aufhalten und schließlich zu Empfehlungen kommen, die im Hinblick auf die Ergebnisse von uns ausgesprochen werden.

Zunächst möchte ich auf den Hintergrund zu sprechen kommen. Vor einigen Kommissionssitzungen ist der Vorschlag des Vorsitzenden der Endlagerkommission gekommen, dass die BGR die Wirtsgesteinsstudien zu Kristallin, Salz und Ton anhand aktueller geowissenschaftlicher Kriterien, zum Beispiel AkEnd und andere, aktualisieren solle.

Dieser Vorschlag wurde nach eingehender intensiver Diskussion allgemein als nicht zielführend eingeschätzt. Aber die damit verbundene Frage nach den bei Beginn des Auswahlverfahrens vorhandenen und notwendigen geowissenschaftlichen Informationen wurde thematisiert. Das heißt, diese Fragestellung wurde als aktuell und akut zu lösende Fragestellung identifiziert, und daraus ergab sich auch der Auftrag an die BGR, eine Zusammenstellung der für den Start des Auswahlverfahrens erforderlichen geologischen Informationen zu erarbeiten. Dabei sollten insbesondere die Verfügbarkeit und die Quellen der entsprechenden Daten angegeben werden. - So weit zum Hintergrund und Auftrag.

Im Folgenden möchte ich auf die Ergebnisse zu sprechen kommen. Zunächst möchte ich einen Hinweis auf eine bereits von der BGR erstellte

Kurzübersicht über Verteilung und Dichte geowissenschaftlicher Daten und Informationen geben. Diese Informationen bzw. dieser Bericht liegt Ihnen als K-MAT 11 bereits seit letztem Jahr vor.

In diesem Bericht sind wir auf die von uns eingeschätzten Übersichtsdatensätze eingegangen, die bei uns in der BGR bereits vorhanden sind. Dabei handelt es sich zum Beispiel um die geologische Karte von Deutschland - großmaßstäblich wohl gemerkt -, die Schwerekarte der Bundesrepublik, die Anomalien der erdmagnetischen Totalfelder und auch die Vorkommen der Salzformationen usw. Das sind schon einmal Voraussetzungen, die bei uns in der BGR vorhanden sind.

Jetzt kam es darauf an, Daten bzw. Datenübersichten zusammenzustellen, die zu Beginn des Auswahlverfahrens relevant werden. Dazu haben wir vier Listen zusammengestellt. In der ersten Liste werden allgemeine Daten, Geodaten aus geophysikalischen und geologischen Untersuchungen, dargestellt. Das heißt, es handelt sich um eine Übersicht der Daten, die überhaupt vorhanden sind. In der zweiten Liste sind Geodaten aufgeführt, die für den Start des Auswahlverfahrens relevant sind und von denen wir meinen, dass sie unbedingt notwendig sind, um überhaupt mit dem Auswahlverfahren starten zu können. In der dritten Liste sind die Geodaten gelistet, die bereits bei der BGR vorliegen, und in der vierten Liste werden schließlich die Geodaten aus anderen Quellen dargestellt, in dem Fall aus den Quellen der Staatlichen Geologischen Dienste der Länder, die für den Start des Auswahlverfahrens erforderlich sind.

Dies sind die vier Listen, die unserer Meinung nach einen allgemeinen Überblick geben, der erforderlich ist, um zu prüfen, ob die für den Start des Auswahlverfahrens notwendigen Daten ausreichend sind.

Ich möchte zunächst auf die Liste 1 zu sprechen kommen. Hier sind die geophysikalischen und

geologischen Untersuchungen datenmäßig dargestellt. Wir haben die Daten hier in Listenform unterteilt, und zwar in die Charakteristik des Datentyps, die Ergebnisse, die aus den Messungen ermittelt werden, und schließlich - und das ist jetzt besonders wichtig - in den Anwendungsbezug für das Auswahlverfahren. Dabei sind zunächst einmal die geophysikalischen Daten zu nennen. Ich möchte jetzt nicht auf Einzelheiten eingehen, möchte aber noch einmal betonen, dass diese geophysikalischen Daten, weil sie eine zerstörungsfreie Erkundung des geologischen Umfeldes bzw. der geologischen Situation ermöglichen, gerade zu Beginn des Auswahlverfahrens besonders wichtig sind.

Geophysikalische Messungen ermitteln die Tiefenlage markanter Schichtgrenzen, also das, was für die Angabe der Struktur, sprich der dreidimensionalen Darstellung der geologischen Verhältnisse, notwendig ist. Hydrogeologische Eigenschaften können zum Beispiel durch geoelektrische Verfahren ermittelt werden. Im AkEnd sind in Form eines kleineren Gutachtens thermische Messungen mit eingeflossen. Das sind tiefen thermische Messungen, die Rückschlüsse auf langsame Grundwasserströmungen im Untergrund zulassen. Dann gibt es noch Fernerkundungsmessungen - in dem Fall satellitengestützt -, die uns Auskunft über vertikale Krustenbewegungen geben. Das sind epirogene, also großräumige Bewegungen.

Das sind Listen, die sich mit den geophysikalischen Messmethoden befassen. Natürlich sind auch die Daten der geologischen Erkundung sehr wichtig. Dabei sind natürlich diejenigen Daten zu nennen, die aus Bohrungen und an obertägigen und untertägigen Aufschlüssen ermittelt werden, sowie petrophysikalische und hydrochemische Daten zu Schichtenfolgen, sprich strukturgeologische Daten, die ermittelt werden.

Als dritter Punkt kommen die Laboranalysen hinzu. Dabei handelt es sich nicht um im Feld, sondern im Labor an Gesteinsproben ermittelte

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Daten. Das sind felsmechanische Daten und Daten zur Geochemie. Diese Daten werden im Allgemeinen zu Karten oder Datenbanken zusammengeführt. Das ist in der nächsten Zeile der Liste 1 aufgeführt. Es handelt sich um die sogenannten kompilierten Daten. Hier können wir praktisch eine zusammenfassende Darstellung der Datensätze darstellen, die bereits insgesamt für Deutschland vorliegen. Das ist Liste 1 mit den geologischen und geophysikalischen Daten, die allgemein vorliegen.

Liste 2 befasst sich nun mit denjenigen Daten, die wir benötigen, um einen Start des Auswahlverfahrens durchführen zu können. Das sind im Wesentlichen Daten, die sich mit der Ermittlung der Geologie der Oberfläche befassen. Davon eingeschlossen sind aber auch Daten, die etwas tiefergehend die Dynamik der Erdkruste beschreiben. Dann gibt es noch Daten, die auch die Geologie des tieferen Untergrundes beschreiben. Das heißt, das sind Daten, die sich zum Beispiel nicht nur mit der Geologie, sondern auch mit Lagerstätten, Georisikendarstellungen, Erdbebenzonen, vertikalen Krustenbewegungen, aktiven Störungszonen und auch hydrothermalen Aktivitäten befassen. Das sind Daten, die wir benötigen, wenn wir ein Auswahlverfahren starten wollen.

Die meisten dieser Daten sind in Form von kompilierten Datensätzen bei der BGR vorhanden. Das ist die Liste 3. Diese Liste gibt an, welche Daten in der BGR bereits für den Start des Auswahlverfahrens vorliegen, zum Beispiel geodätische Daten, die auch die Hydrogeographie berücksichtigen, geologische Karten in großen Maßstäben, zum Beispiel 1 : 1 000 000 000, aber auch Übersichtskarten von der Bundesrepublik im Maßstab 1 : 200 000, bodenkundliche Karten, Lagerstättenkarten, Bodenbewegungslayer. Diese Datensätze werden in der nächsten Zeit aktualisiert bzw. durch satellitengestützte Messungen ergänzt werden.

Des Weiteren verfügen wir über geodätische Daten, die vertikale Krustenbewegungen erfassen,

sowie einen Erdbebenkatalog. Anhand von geologischen Karten kann man die Hydrogeologie oder Lagerstätten erfassen. Weiterhin sehr wichtig sind, wenn man weiter in den Untergrund geht, die geologischen Karten, die als Verbreitungskarten von bestimmten Formationen vorliegen sowie Lithofazieskarten, die sich mit der Ausbildung von bestimmten geologischen Formationen befassen.

Ganz wichtig sind außerdem die strukturgeologischen Karten, die ein Bild der tektonischen Verhältnisse einer geologischen Situation darstellen, oder Tiefenlinienkarten, die bestimmte Formationen über eine bestimmte Fläche in Form der Oberfläche dieser Formationen darstellen, sowie Mächtigkeitskarten und Niveauschnittkarten, wo man beispielsweise in 1 000 m einen horizontalen Schnitt macht und sieht, welche geologischen Formationen dort anstehen. Das sind Karten und Daten, die bei der BGR als Studien in Datenbankeninformationssystemen und in der Bibliothek bzw. im Archiv vorliegen.

Jetzt möchte ich auf Liste 4 eingehen. Dort sind Beispiele von Geodaten der Staatlichen Geologischen Dienste der Länder aufgeführt, die für den Start des Auswahlprozesses wichtig sind. Hier möchte ich nur drei Punkte aufführen.

Als Erstes sind die geophysikalischen Daten in der Ausprägung, die ich Ihnen eben genannt habe, zu nennen. Wichtige Fragestellungen sind in dem Zusammenhang: Welche Geophysikmessungen und welche Seismikmessungen sind in den entsprechenden Ländern mit welchen Ergebnissen gemacht worden? Welche Aufschlüsse geologischer Art sind aufgenommen und wie dokumentiert worden? Des Weiteren liegen kompilierte Daten vor, die sich aus den unterschiedlichen Einzeldatensätzen zusammensetzen. Das beinhalten die vier Listen.

Jetzt kommt es darauf an, welche Maßnahmen man ergreift, um diese dargestellten Daten entweder in Einzeldatenform oder in kompilierter

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Form anwenden zu können. Dazu haben wir einige Empfehlungen auszusprechen.

In diesem Zusammenhang haben wir uns davon leiten lassen, welche Fragen zum Beispiel im AkEnd zu der Problemstellung, welche Datensätze zur Verfügung stehen und welche nicht, aufgestellt worden sind. Folgende Fragen sollten von der Kommission gelöst werden: Liegen die Daten flächendeckend vor? Ist die Datenqualität einheitlich? Sollen Gebiete mit erheblichen Kenntnis- und Datendefiziten ausgeschlossen werden? Müssen Defizite erst beseitigt werden, bevor das Verfahren fortgesetzt wird? Welcher Aufwand muss oder soll betrieben werden, um neue Daten zu ermitteln? Diese Fragen müssen angegangen werden. Zumindest muss ein Lösungsweg aufgezeigt werden, wie man weiter vorgehen sollte.

Ein weiterer Aspekt ist die spezielle oder konkrete Datenermittlung. Das heißt ganz knapp gesagt: Alle für das Verfahren erforderlichen und vorhandenen Daten müssen verfügbar sein. Die BGR verfügt über einen sehr großen Datensatz hauptsächlich kompilierter Daten. Es liegen sehr große Datensätze bei den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder vor. Zudem gibt es noch erhebliche Datensätze bei Forschungsinstituten, Hochschulen und vor allen Dingen auch bei Unternehmen. Darauf komme ich noch zu sprechen, weil dies ein besonderer Punkt ist.

Bei den Daten, die bei den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder vorliegen, ist auch ein Paragraf im Standortauswahlgesetz zu nennen, der sich mit der Zurverfügungstellung dieser Daten befasst, und zwar ist das § 12 Abs. 3.

Dort ist ausgeführt:

Bei der Durchführung seiner Tätigkeiten arbeitet der Vorhabenträger mit Forschungseinrichtungen im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Bildung und For-

schung und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie zusammen und kann wissenschaftliche Erkenntnisse anderer wissenschaftlicher Einrichtungen heranziehen. Soweit für die Erkundung und den Standortvergleich Geodaten, insbesondere geowissenschaftliche und hydrogeologische Daten der zuständigen Landesbehörden benötigt werden, sind diese Daten dem Vorhabenträger bei gleichzeitiger Übertragung der erforderlichen Nutzungs- und Weiterverwendungsrechte geldleistungsfrei zur Verfügung zu stellen.

Das ist ein ganz wichtiger Passus.

Nun muss man dabei bedenken, wie das zurzeit in der Praxis umgesetzt wird; denn es gibt einige Beispiele dazu, wie die Daten, die bei Unternehmen gespeichert sind und die im Rahmen der Erdöl- und Erdgasexploration ermittelt worden sind, gespeichert werden bzw. welche Nutzungsrechte für diese Daten bestehen.

Was die Erdöl- und Erdgasdaten betrifft, erfolgt derzeit eine Abgabe dieser Daten an das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie in Niedersachsen. Diese erfolgt nach dem Lagerstättengesetz. Die Praxis ist dann, wenn man diese Daten nutzen möchte, dass diese Nutzung erst nach Einverständnis der Unternehmen unter Wahrung der Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse erfolgen kann. Das heißt, das differiert einen bisschen mit dem, was im Standortauswahlgesetz vorgesehen ist. Ich meine, hier sind die Juristen gefragt. Diese müssen sich darum kümmern, damit diese Zurverfügungstellung der Daten auch so erfolgt, dass man nicht den Eindruck hat, beim Start des Auswahlverfahrens würde irgendein Datensatz bzw. gar mehrere Datensätze fehlen. Das heißt, unsere Empfehlung ist, bei der Evaluierung des StandAG diese Sache zu berücksichtigen.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Die nächste Empfehlung lautet: Eine Datenermittlung vor dem Standortauswahlgesetz kann nach unserer Meinung nur in einer Kooperation zwischen BGR und den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder erfolgen. Ich betone hierbei besonders das Wort „Kooperation“. Das heißt nicht, dass irgendwelche Daten abgeliefert werden sollten, sondern es sollte eine Kooperation, eine gemeinsame Ermittlung und Auswertung der Daten der BGR mit den SGD der Länder erfolgen. Das heißt aber nicht, dass diese Ermittlung und Auswertung nur für den Start des Auswahlverfahrens gilt, sondern diese Kooperation sollte auf jeden Fall permanent im gesamten Verlauf des Verfahrens durchgeführt werden.

Die BGR bietet sich gern an, diese Dinge zu koordinieren, sodass man auch auf die guten Erfahrungen, die man in anderen Projekten erreicht hat, zum Beispiel im Projekt Speicherkataster, in dem die BGR sehr gut mit den Staatlichen Geologischen Diensten der Länder zusammengearbeitet hat, Bezug nehmen kann.

Für den Beginn des Verfahrens selber schlagen wir vor - und das geschieht in Anlehnung an die Empfehlungen des AkEnd -, mit Schritt 1 zunächst einen Ausschluss der Gebiete vorzunehmen, in denen die vorhandenen Kenntnisse und Daten zum Ausschluss ausreichen. Man kann das Verfahren mit den Daten beginnen, die vorhanden sind, wobei man dann entscheidet, ob diese ausreichen oder nicht. Darauf komme ich gleich noch einmal zu sprechen.

Der zweite Schritt wäre dann die Prüfung, ob die Datenbasis zur Ausweitung von Teilgebieten mit besonders günstigen Voraussetzungen ausreicht. Dabei stellt sich natürlich die Frage: Wie groß ist die Anzahl dieser Gebiete? - Gebiete mit erheblichen Kenntnis- und Datenlücken werden dann zurückgestellt.

Im dritten Punkt ist Folgendes vorgesehen: Sollten in Schritt 2 nicht genügend Teilgebiete mit einer ausreichenden Datenbasis ermittelt werden,

muss entschieden werden, ob weitere Daten für welche Gebiete erhoben werden müssen.

Das ist, wie gesagt, keine Empfehlung der BGR, sondern eine Empfehlung des AkEnd, die damals ausgesprochen worden ist. Wir schließen uns dieser Empfehlung an.

Ich komme jetzt zum Schluss. Wenn wir sagen, dass wir mit den vorhandenen Daten das Auswahlverfahren beginnen wollen, ist damit auch die Frage verbunden, welche Datensätze, welche Datenqualität und welche Datenmenge man zu welchem Zeitpunkt braucht. Das heißt, es ist danach zu fragen, welche Datenmenge man mit den Phasen oder Schritten im Auswahlverfahren verknüpfen kann.

Eine weitere Frage, die sich daraus ergibt, lautet: Wer bestimmt, ob die Daten ausreichen? Zu welchem Zeitpunkt kommt es zu dieser Entscheidung? - Das ist meiner Meinung nach nicht nur eine geowissenschaftliche Frage, sondern auch eine politische oder soziologische Frage, die in Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeit geklärt werden muss. Ich kann mir vorstellen, dass ein Begleitgremium, welches das Auswahlverfahren begleiten könnte, diese Entscheidung entweder mit treffen oder sogar allein treffen könnte.

Das war der kurze Abriss, den ich heute geben wollte. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank, Herr Bräuer. Ich habe ganz viele Fragen wiedererkannt in Antworten, die Sie gegeben haben, und zwar sowohl in dem Teil, den Sie uns vorgelegt haben, als auch in den weiterführenden Fragen, die, glaube ich, für das Gesamtbild auch wichtig waren.

Ich habe bereits vorhin registriert, dass sich Stefan Wenzel und auch Herr Backmann gemeldet haben. Ich gebe noch einmal den Hinweis: Die alten Wortmeldungen zu dem anderen Tagesordnungspunkt bleiben bestehen. Zunächst geht es um Wortmeldungen zu Tagesordnungspunkt 7.

**Min Stefan Wenzel:** Vielen Dank. - Ich habe drei Nachfragen. Die erste Frage bezieht sich auf die Datengrundlage. Sie hatten angesprochen, dass der gesamte Datenbestand nur in Zusammenarbeit mit den Ländern entstehen kann, weil viele Daten - nach meinem Wissen handelt es sich sogar um die Mehrzahl der Daten - insbesondere bei den Geologischen Diensten der Länder vorgehalten werden. Nur ist der dort vorhandene Datenbestand oft auch ein Abbild unserer Bergbaugeschichte. Das heißt, dort, wo viel Bergbau stattgefunden hat, gibt es auch viele Daten, und dort, wo wenig Bergbau stattgefunden hat, gibt es wenige Daten. Weil wir zum Beispiel im Bereich der Exploration von Gas und Öl im norddeutschen Raum sehr viele alte Bohrlöcher aus den letzten 100 Jahren haben, gibt es dort auch viele Daten. Meines Wissens ist das in Bayern vergleichsweise anders.

Ich hätte gern einmal eine Einschätzung dazu, wie weit sich das tatsächlich unterscheidet und wie weit die von Ihnen genannten Datengrundlagen Ergebnis von bergbaulicher Tätigkeit sind oder von wissenschaftlicher Forschung oder sonstiger nicht durch Bergbau beeinflusster Datenerhebung.

Meine zweite Frage bezieht sich auf die damalige Kristallinstudie, aber auf die Tonstudie. Welches waren damals die Kriterien in diesen Studien, und wer hat sie damals festgelegt? Wie würde darüber hinaus beispielsweise eine Karte bei Kristallin aussehen, wenn man alle kristallinen Strukturen sehen möchte, und zwar auch die im tiefen Untergrund?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Bräuer, wollen Sie direkt darauf antworten?

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ja, ich kann direkt antworten.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich glaube auch, das würde Sinn machen.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Zunächst zur Datengrundlage. Natürlich sind Qualität, Quantität und Dichte der Daten und der Datensätze abhängig von Aufschlüssen. Sie haben natürlich recht, wenn Sie sagen, dort, wo viel Bergbau betrieben worden ist, ist die Datendichte wesentlich höher. Ich würde allerdings nicht so weit gehen, zu sagen, zum Beispiel in Norddeutschland, wo viel Erdöl- und Erdgas Exploration getätigt worden ist, haben wir eine unverhältnismäßig hohe Datendichte im Vergleich zu Süddeutschland. Wenn man das Territorium der Bundesrepublik betrachtet, gibt es Flecken, die sehr intensiv untersucht sind, und es gibt Flecken, die kaum untersucht sind. Das werden Sie für das gesamte Territorium der Bundesrepublik feststellen können. Dabei ist Norddeutschland mit Niedersachsen zum Teil gut untersucht, aber es gibt auch Bereiche, die relativ wenig untersucht sind.

Das heißt, global zu sagen, dass man einen gleichen Level von Datensätzen vorfinden könnte, ist nicht richtig, und es ist auch nicht richtig, dass man sagt, das sei an den Bergbau geknüpft. Es gibt auch noch andere Aufschlüsse. Sie haben in dem Zusammenhang wissenschaftliche Untersuchungen genannt. Dazu gibt es lokale Arbeiten über spezielle Phänomene in der Geologie. Diese Datensätze werden auch noch hinzugenommen. Diese haben dann aber nichts mit Bergbau oder Erdgasexploration zu tun.

Nun möchte ich auf Ihre zweite Frage zur Kristallin- und zur Tonstudie zu sprechen kommen. Das sind zwei Studien, die zu unterschiedlicher Zeit erstellt worden sind. Die Kristallinstudie wurde 1994 erstellt. In dieser Studie wurden sozusagen Vor-AkEnd-Kriterien angewendet. Das waren Kriterien, die sich aus den bis dahin international aufgestellten Kriterien zu Kristallinvorkommen in Bezug auf Endlagerkonzepte ergeben haben. Dabei handelt es sich nicht nur um geowissenschaftliche Kriterien, sondern auch um planungswissenschaftliche Kriterien, die in diese Studie eingeflossen sind.

Bei der Tonstudie, die 2007 veröffentlicht wurde, sind die AkEnd-Kriterien mit eingeflossen und waren praktisch die Grundlage für die Ausweisung dieser Tongebiete. Es ist noch ein kleiner Zusatz dazugekommen. Zum Beispiel wurde von uns das AkEnd-Kriterium der maximalen Tiefe des Endlagers korrigiert bzw. geändert. Im AkEnd wurde damals von 15 000 m gesprochen, wir haben speziell bei dieser Studie gesagt, dass 1 000 m schon eine maximale Grenze für ein Endlager in Tongebieten darstellen könnten. Es hat noch kleinere Ergänzungen gegeben, aber grundsätzlich wurden bei der Tonstudie die AkEnd-Kriterien verwendet.

Das sind meine Antworten auf Ihre Fragen.

**Min Stefan Wenzel:** Ich hatte Sie noch gefragt, wie die Karte aussehen würde, wenn wir bei Kristallin auch tiefer gehen würden. Für eine Antwort darauf wäre ich Ihnen dankbar.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Entschuldigung, das hatte ich vergessen. - Die Schwierigkeit bei Kristallinvorkommen unter Überdeckung ist, dass wir sehr wenige Daten dazu haben. Das war auch der Grund dafür, warum in der damaligen Kristallinstudie von 1994 nur die kristallinen Gebiete untersucht worden sind, die an der Oberfläche anstanden und nicht die von Sedimenten oder anderen Gesteinen überdeckt worden sind. Das heißt, es besteht ein erhebliches Datendefizit bei denjenigen Kristallinvorkommen, die von Sedimenten überdeckt worden sind.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich habe an der Stelle eine Zwischenfrage, Herr Bräuer. Dieses Konzept, das Herr Kleemann vorhin zitiert hat, basiert auch auf Kristallin, das sich in tiefen Schichten befindet. Würde das auch auf diese Vorkommen zutreffen?

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Das trifft auch auf diese Konzeption zu, ja.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Sie hatten die verschiedenen Schritte dargestellt, wie Sie denken, damit umzugehen, wenn unzureichende Daten vorhanden sind. Habe ich es richtig verstanden, dass es danach im Ergebnis sein kann, dass Regionen nur deshalb aus dem Standortuchprozess herausfallen, weil keine ausreichende Datenlage vorhanden ist? Denn Sie hatten auch gesagt, in Schritt 2 werden Gebiete identifiziert, bei denen man nach der Datenlage sagen kann, dass sie anhand der Kriterien geeignet sind. Auf die Gebiete, für die nicht genug Daten vorhanden sind, kommt man nur noch einmal zurück, wenn man dann im weiteren Verlauf auf Basis der bereits positiv identifizierten Gebiete keinen Standort findet.

Daraus schließe ich, dass es im Ergebnis sein könnte, dass gewisse Bereiche ganz herausfallen, nur weil man dazu einmal keine ausreichende Datenbasis gehabt hat. Das wäre aus meiner Sicht für die Akzeptanz und die Nachvollziehbarkeit des Verfahrens relativ fatal. Schließlich bestünde immer zumindest die theoretische Möglichkeit, dass unter den Gebieten, zu denen man keine Daten hatte, ein besserer Standort wäre, auf den die Kriterien im Ergebnis besser gepasst hätten, oder möglicherweise, wenn man so weit gehen will, sogar der bestmögliche Standort. Nach meinem Verständnis besteht da eine Diskrepanz.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ich würde gern direkt darauf antworten. Ich lese Ihnen noch einmal vor, was ich auch entsprechend dem AkEnd formuliert habe. Der Beginn des Verfahrens beginnt mit Schritt 1: Ausschluss der Gebiete, in denen die vorhandenen Kenntnisse und Daten zum Ausschluss ausreichen. - Das heißt, man hat eine ausreichende Datenbasis, und man schließt die Gebiete aus, die diese Bedingungen nicht erfüllen. Das ist Schritt 1.

Schritt 2 beinhaltet die Prüfung, ob die Datenbasis zur Ausweitung von Teilgebieten mit besonders günstigen Voraussetzungen ausreicht. Eine entsprechende Anzahl muss natürlich festgelegt werden. Gebiete mit erheblichen Kenntnis- und

Datenlücken werden zurückgestellt. Das heißt, sie werden nicht ausgeschlossen, sondern zurückgestellt. Sollten in Schritt 2 nicht genügend Teilgebiete - das hängt dann von der Anzahl ab - mit einer ausreichenden Datenbasis ermittelt werden, muss entschieden werden, ob weitere Daten für welche Gebiete erhoben werden müssen.

Das heißt also, es gibt keinen Ausschluss der Gebiete, sondern die Gebiete werden zurückgestellt, und wenn die Anzahl in Schritt 2 nicht ausreicht, wird man diese Gebiete wieder heranziehen und Daten neu ermitteln.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Aber das heißt doch im Umkehrschluss: Wenn die Zahl der Gebiete ausreicht, kommt man auf diese zurückgestellten Gebiete nie mehr zurück, und sie fallen im Ergebnis nur deshalb heraus oder können nur deshalb herausfallen, weil man keine Daten hatte.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ja, das wäre das Ergebnis.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Man muss dazu noch einen zusätzlichen Hinweis geben. Wir werden noch einmal die Phasen und die Verfahren verschiedentlich diskutieren müssen. Der zusätzliche Hinweis ist: Wir befinden uns auf dem Diskussionsstand, dass das erste amtliche Ergebnis von Schritt 2 die Ausweisung von Vorzugsregionen und die Ausweisung der oberirdisch zu erkundenden Standorte als Teilmenge der besonders geeigneten Regionen ist. Wir sind schließlich nicht im AkEnd-Verfahren. Im StandAG ist das anders. Wir haben das hier auch diskutiert. Möglicherweise waren Sie sogar dabei. Das heißt, wir müssen noch einmal diskutieren, wie wir mit diesem Problem, das jetzt gerade durch den Informationsaustausch markiert worden ist, umgehen können. Das würde ich einfach gern auf die Merkliste setzen. Ich bin auch froh, dass Sie beide das überhaupt angesprochen haben und damit die Diskussion provoziert haben.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Darf ich dazu noch eine kurze Bemerkung machen? - Das sind, wie gesagt, Empfehlungen vom AkEnd, ergänzt von der BGR. Aber damit verbunden ist auch die Frage: Wie groß ist die Anzahl der Gebiete, die im Verfahren verbleiben und weiter erkundet werden können?

Diese kann nicht unendlich sein, sondern man muss sich dann auf irgendeine Anzahl einigen. Die Frage, die ich vorher schon erwähnt hatte, ist: Wer bestimmt diese Anzahl, und wann wird diese Anzahl bestimmt? - Das ist auch eine Frage, die hier für das Verfahren diskutiert werden muss.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Backmann, waren Sie so weit erst einmal fertig? Oder haben Sie noch eine Nachfrage?

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Nein, ich habe den Punkt verstanden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dann ist Herr Fischer dran.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ich habe eine Nachfrage zu dem vorher diskutierten Punkt, wie das mit den möglichen Vorkommen von Kristallin unter Überdeckung aussieht. Sie sagten, dass das in der seinerzeitigen Kristallinstudie keine große Rolle gespielt hat oder nicht großartig berücksichtigt worden ist, Herr Bräuer. Kann man denn ein Gefühl dafür entwickeln, inwieweit solche Formationen in einem größeren Ausmaß und auch in entsprechender Qualität vorhanden sind?

Ich weiß zum Beispiel mittlerweile auch durch unsere Besuche in Schweden und Finnland, dass dort ein sehr ausgeprägtes, stabiles und altes Kristallingebiet vorhanden ist. Ähnliches gilt, glaube ich, für Nordamerika bzw. Kanada. Gibt es überhaupt etwas Vergleichbares bei uns in Deutschland?

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Man kann dafür ein Gefühl bekommen, zumindest wenn man die

Kristallinoberfläche betrachtet, die unter einer Sedimentüberdeckung liegt. Diese Karten kann man erstellen, und man kann dadurch auch die Tiefenlage dieser Oberfläche erstellen. Das heißt also, wir können schon ein gewisses Gefühl dafür bekommen, welche Möglichkeiten in welcher Tiefe in Kristallin mit welcher Überdeckung auch immer bestehen. Das ist möglich, ja.

Das ist aber damals nicht betrachtet worden, weil die Daten, die damals vorlagen, innerhalb kürzester Zeit nicht ermittelt bzw. zusammengestellt werden konnten. Deswegen haben wir uns damals auf die Kristallingebiete beschränkt, die an der Oberfläche anstehen. Dort standen erheblich mehr Daten zur Verfügung, die allerdings im Vergleich zu den Daten zu Salz oder Ton auch noch gering waren.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Dazu habe ich noch eine Nachfrage. Vermuten Sie denn noch solche größere Vorkommen in Deutschland?

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Wenn ich jetzt Ja sage, dann kommt die nächste Frage.

(Heiterkeit - Dr. h. c. Bernhard Fischer:  
Nein, ich höre jetzt auf mit Nachfragen!)

Ich würde einmal sagen, das müssten wir untersuchen. Das könnten wir relativ rasch herausfinden.

(Dr. h. c. Bernhard Fischer: Okay!)

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich habe zwei weitere Wortmeldung, die erste zunächst aus Niedersachsen.

**Min Stefan Wenzel:** Wenn ich das richtig verstanden habe, dann müsste man feststellen, dass die Frage, ob es in Deutschland Kristallinvorkommen gibt, die nicht bis zur Oberfläche anstehen und möglicherweise keine große Menge an Trennfugen aufweisen, gar nicht bekannt ist.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Bekannt ist, dass in Deutschland Kristallin unter Sedimentbedeckung existiert. Wenn Sie darauf abheben, dass man schon große Gebiete kennt, die keine Trennflächen, -fugen bzw. Störungen aufweisen, dann haben Sie recht. Diese Gebiete sind nicht bekannt. Ich würde auch sagen, dass es relativ schwierig ist, diese Gebiete im Rahmen eines Auswahlverfahrens nachzuweisen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Dann wäre Uli Kleemann an der Reihe.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Zunächst wollte ich mich noch einmal zu dieser Liste äußern. Ich denke, es ist sehr hilfreich, dass man einmal einen Überblick darüber hat, welche Informationen schon vorliegen. Ich finde auch den Hinweis unterstützenswert, dass die Geologischen Landesämter die zur Verfügung stehenden Daten auch liefern müssen. Ich finde es gut, dass das als Appell in dieser Runde klar zum Ausdruck kommt.

Ich möchte aber davor warnen, dass man in einer frühen Phase die Gebiete ausschließt, über die noch keine ausreichenden Informationen vorliegen; denn das könnte dazu führen, dass dann geologische Landesämter genau zu diesen Gebieten Informationen nicht zur Verfügung stellen. Dann haben wir nämlich genau dieses Spielchen der Bundesländer, die sagen: Wir stellen diese Informationen einfach nicht zur Verfügung, und damit fallen unsere Flächen dann automatisch heraus.

Ich denke, ein solches Signal sollten wir nicht aussenden. Es kann meines Erachtens auch nicht zielführend sein, dass man Gebiete allein wegen fehlender Informationen ausschließt. Da müssen noch andere Kenntnisse hinzukommen.

Jetzt möchte ich noch einmal auf die Kristallinvorkommen eingehen. Ich kenne die Kristallinvorkommen in Deutschland relativ gut, und ich meine auch, diese Kristallinstudie aus den Neunzigerjahren zu kennen. Dort ist zum Beispiel auch auf das Thüringer Becken als möglichem Standort hingewiesen worden, wenn ich das

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

richtig in Erinnerung habe. Auch in der damaligen BGR-Studie ist klargeworden, dass noch viele Informationen einzuholen sind und noch keine abschließenden Erkenntnisse vorliegen. Es sind jedoch bestimmte Empfehlungen ausgesprochen worden.

Dazu gehörten zum Beispiel diese Lausitzer Granodiorite, die im Übrigen seit über 500 Millionen Jahren sehr stabil existieren. Ich habe mir das selber bereits vor Ort angeschaut. Ein Kristallengebiet, das unbeschadet eine variszische Gebirgsbildung sowie eine Eiszeit überstanden hat, ist zumindest etwas, was man sich einmal genauer anschauen sollte.

Das Gleiche gilt auch für die Kristallinvorkommen unter Überdeckung. Sie kommen in größeren Bereichen von Deutschland vor, und man weiß auch relativ viel über die Tiefenlage dieser Kristallinvorkommen. Die Frage ist jedoch: Was benötigt man zur Bewertung und Beurteilung dieser Vorkommen?

Ich würde vorschlagen, dass wir, wenn wir uns nachher über die Prozesswege unterhalten, auf jeden Fall nicht dazu übergehen sollten, zu sagen: Dort, wo uns keine Informationen vorliegen, schließen wir Gebiete aus. - Wir sollten das vielmehr im Rahmen der geowissenschaftlichen Abwägung in einem zweiten Schritt noch einmal einer vertiefenden Betrachtung unterziehen und vielleicht auch in diese Betrachtung einbeziehen, welche zusätzlichen Informationen noch benötigt werden und wie diese beschafft werden sollen. Das ist die zweite Frage, die sich daran anschließt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Bräuer.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Das war zwar keine Frage, aber ich sage trotzdem etwas dazu. Zunächst einmal werden keine Gebiete in bzw. nach unseren Empfehlungen ausgeschlossen, zu denen die Daten nicht vorhanden sind, sondern die Gebiete, in denen so etwas nicht existiert, werden

zurückgestellt und kommen eventuell im weiteren Verfahren wieder zum Vorschein und zur Bewertung.

Sie sagten, dass die Staatlichen Geologischen Dienste dann keine Daten zur Verfügung stellen würden. Ich könnte mich natürlich zurückziehen und sagen, dass das nicht Sache der BGR ist. Ich kann Ihnen aber sagen, dass wir sehr gute Erfahrungen mit den Staatlichen Geologischen Diensten gemacht haben. Inzwischen haben wir auch sehr viele Projekte gemacht. Deshalb sehe ich diese Gefahr nicht. Es muss nur eine gesetzliche Grundlage geschaffen werden, die auch einer praxisorientierten Handhabung standhält. Ich habe bisher allerdings sehr gute Erfahrung gemacht und bin deshalb relativ zuversichtlich.

Was die Bewertung der Kristallinvorkommen betrifft, möchte ich noch einmal Folgendes sagen: Wenn man Kristallinvorkommen ermitteln möchte, die Kriterien erfüllen sollten, wie zum Beispiel eine geringe Durchlässigkeit, große Volumina an Kristallingesteinen, die nicht geklüftet sind, dann wird es im Auswahlverfahren eine Schwierigkeit sein, diese Gesteine bzw. geologischen Abschnitte überhaupt zu ermitteln. Das gilt besonders vor dem Hintergrund, dass man ein gewisses Inventar und einen gewissen Platzbedarf hat. Das wird nicht so einfach sein wie in Schweden. Die schwedischen Kristallengebiete haben auch mehrere Eiszeiten hinter sich. Deshalb würde ich das nicht unbedingt als Kriterium ansetzen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Jetzt habe ich noch Armin Grunwald und Herrn Trautmannsheimer auf meiner Wortmeldeliste.

**Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich mache es ganz kurz. - Die Frage ist doch: Was will man denn nicht haben, oder was würde zumindest ich nicht haben wollen? - Stellen Sie sich vor, das Standortsuchverfahren beginnt, es wird ein Standort gefunden, irgendwann wird ein Bergwerk gebaut, dann wird eingelagert, es werden irgendwo Geodaten erhoben - vielleicht zu einem ganz anderen

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Zweck, der mit Endlagerung überhaupt nichts zu tun hat -, und irgendjemand merkt plötzlich, dass das ein super Standort gewesen wäre, wenn man das ganze Verfahren auf diesen Standort ausgerichtet hätte.

Ich glaube, wir müssen alles dafür tun - und das hängt natürlich mit den Prozesswegen zusammen -, dass so ein böses Erwachen vermieden wird. Ganz ausschließen kann man es natürlich nicht, das weiß ich auch. Wir müssen aber alles dafür tun, dass das möglichst weitgehend vermieden werden kann.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Wir hatten schon darüber gesprochen, dass noch einiges in die Diskussion zur ersten Phase hineingehört, und wir haben auch noch die Chance, dahin zu kommen, wenn wir die anderen Punkte abgeschlossen haben. - Herr Trautmannsheimer.

**Dr. Markus Trautmannsheimer:** Ich sehe keinen Hinweis darauf, dass die Unterstellung berechtigt ist, dass die Geologischen Landesämter keine Daten zur Verfügung stellen würden, wenn sie das sollen. Ich denke, die Zusammenarbeit - das hat auch Herr Bräuer bereits gesagt - ist immer sehr gut, und ich sehe da deshalb kein Problem. Deshalb würde ich Sie bitten, eine solche Anschuldigung nicht wieder vorzubringen.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ich unterstütze das.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Darf ich kurz etwas dazu sagen? - Bayern hat sich ja schon festgelegt, nämlich dahin gehend, dass Kristallin in Bayern nicht infrage kommt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich glaube, das müssen wir jetzt nicht diskutieren. Die Frage war - und das ging damals auch an Herrn Bräuer, als wir sozusagen strukturiert haben, was die Frage ist -, ob die BGR das Gefühl hat, dass sie die Daten alle bekommt. Sie haben noch einmal die Rechtslage präzisiert, und ich glaube auch, dass im weiteren Verfahren für alle 16 Bundes-

länder klar sein muss, dass ihre jeweiligen Geologischen Dienste die Daten nicht im politischen Interesse selektieren dürfen. Ich unterstelle niemandem, dass er das macht. Unter normalen Menschen würde man immer vermuten, dass so etwas gemacht wird. Unter braven Staatsbeamten würde man so etwas nicht vermuten.

(Heiterkeit)

Jetzt geht es nur darum, dass der zukünftige Prozess klar unter der Maxime abläuft, dass man bestimmte Sachen nicht macht, sondern sich konstruktiv daran beteiligt. Das schreiben wir sicher auch noch dreimal in unseren Endbericht hinein. Ich glaube außerdem, dass das gesellschaftliche Gremium das einfordern würde, wenn es irgendwo hakt. Wir müssen zwar den Prozess absichern, sollten jetzt allerdings nicht danach fragen, wer der Böse oder der Gute ist.

Damit würde ich den Tagesordnungspunkt abschließen. - Vielen Dank, Herr Bräuer. Wir werden dieses Thema hier sicherlich noch einmal vertiefen müssen, wenn wir überlegen, was wir davon in den Endbericht übernehmen müssen. Jetzt wünsche ich Ihnen erst einmal, dass Sie Ihren Zug noch erreichen. Ich glaube aber, zeitlich funktioniert das noch.

Wir kommen damit wieder zu:

#### **Tagesordnungspunkt 6** **Diskussion zu geowissenschaftlichen Kriterien für Endlager in Kristallin**

Ich lese jetzt noch einmal die Rednerliste vor, die ich mir vorhin vor der Unterbrechung, notiert habe: Armin Grundwald, Stefan Wenzel, Herr Backmann, Herr Kudla. Natürlich ist diese Rednerliste wieder offen. Das heißt, ich würde auch neue Meldungen entgegennehmen.

**Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich möchte fragen, was das, was wir eben gehört haben, für uns in der Arbeitsgruppe und auch in der Kommission bedeutet. Laut StandAG haben wir den Auftrag,

Entscheidungskriterien für die Suche nach einem bestmöglichen Standort usw. zu finden, und zwar wirtsgesteinunabhängig bzw. für die drei Wirtsgesteine. Das heißt, keines soll von vornherein ausgeschlossen sein.

Das, was ich heute Nachmittag hier - von einigen sehr deutlich, von anderen eher zwischen den Zeilen - in Bezug auf Kristallin gehört habe, scheint nicht zu funktionieren, jedenfalls nicht in analoger Weise, wie es für Salz, Salzgestein und Ton funktioniert. Die Frage ist also jetzt, was das für uns bedeutet bzw. warum es nicht funktioniert.

Ich möchte in diesem Zusammenhang eine Unterscheidung machen, die zwar eventuell vielen zu extrem ist, aber vielleicht auch hilft, unsere Gedanken ein bisschen zu sortieren. Worin liegen die Gründe dafür, dass das nicht geht?

Zunächst einmal könnte man denken, das liegt am Kristallin, sprich am Objekt selbst. Herr Bräuer hat ein bisschen in die Richtung argumentiert, das Kristallin gewähre eben nicht die geologische Abschirmung, sondern dabei müsse der Technologie sehr viel überlassen werden, und deswegen sei es ein ganz anderes Kaliber als Salz oder Tongestein.

Man kann aber auch einen anderen Gedanken zulassen, und dieser hätte auch ganz andere Konsequenzen. Das habe ich eher bei Herrn Appel und auch bei Herrn Kleemann gespürt. Zum Hintergrund: Mir fiel der Brief von Herrn Habeck ein, in dem er sich wundert - dieser müsst ihn vor ein paar Tagen zugegangen sein -

(Abg. Steffen Kanitz: Gestern!)

dass wir uns mit unserer Beratung über die geowissenschaftlichen Kriterien zu Salz und Tongestein doch so nah am AkEnd orientieren. Das wirft die Frage auf: Warum hat es denn keine großen Erkenntnisfortschritte in den letzten zehn, zwölf Jahren gegeben?

Meine Erklärung dafür ist relativ einfach: Insbesondere zu Salz ist schon so viel gedacht, geforscht und gestritten worden, dass sich über die Jahrzehnte auch einfach ein relativ fester Satz an Kriterien entwickelt hat. Das heißt, es ist ein robuster Satz an Kriterien dazu vorhanden. Auch der AkEnd hat nicht bei null angefangen, sondern da gab es auch schon Vorarbeiten. Das heißt, die Tatsache, dass es mit Kristallin nicht zu gelingen scheint, könnte auch daran liegen, dass wir noch nicht lange darüber nachgedacht haben.

Herr Appel, Sie haben angefangen, ein bisschen darüber nachzudenken, was ewG heißt und wie man das mit Sinn füllen kann. Je nachdem, welche der beiden Erklärungen man verfolgt - wahrscheinlich ist es eine Mischung, aber ich mache einmal eine starke Unterscheidung -, gibt es unterschiedliche Konsequenzen. Wenn es am Objekt liegt, sprich am Kristallin, dann heißt das einfach, wir können diesen Teil des Auftrags laut StandAG gar nicht erfüllen. Das heißt, wir sagen, es funktioniert nicht, und damit würde die weiße Landkarte eine Menge schwarzer Löcher bekommen. Wenn man das gut begründen kann, habe ich damit kein Problem. Man muss es nur tun.

Im anderen Fall wird das aber schwieriger. Wenn die Ursache ist, dass wir noch nicht lange genug darüber nachgedacht haben, wäre die Konsequenz, dass wir einfach noch länger darüber nachdenken müssen. Das kann heißen, dass das Suchverfahren vielleicht noch gar nicht 2018 starten kann, weil man bis dahin noch nicht lange genug nachgedacht haben wird. Vielleicht braucht man dafür fünf Jahre und einige Millionen Euro für die geologische Erkundung sowie für das Nachdenken, um in Bezug auf das Kristallin so weit zu kommen, dass wir über ein derart robustes Kriteriensystem verfügen, wie es bei Salz der Fall ist.

Ich bin einfach etwas besorgt und möchte an die Experten in dem Bereich die Frage stellen, welche der beiden Erklärungen richtig ist. Dann können wir darüber nachdenken, was das für uns heißt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Herr Grunwald, ich denke, die Tatsache, dass für Kristallin weniger Informationen vorliegen als für Salz, hängt einfach damit zusammen, dass man sich 1957 in Deutschland für Salz entschieden, dann fast nur an Salz gearbeitet und alles andere weitgehend links liegen gelassen hat. Die Schweden haben seit den Achtzigerjahren an Granit gearbeitet, andere wiederum an Ton. Insofern hat das, denke ich, schon etwas mit unserer Historie zu tun, dass es unterschiedliche Tiefen gibt. Das zeigt auch der Bericht, der sich mit der Frage beschäftigt, wo es überhaupt Kristallinformationen gibt, die praktisch nicht direkt an der Oberfläche anstehen, sondern eine wie auch immer geartete darüber liegende Sedimentdecke haben. Dazu gibt es offensichtlich ein Datendefizit, das es zu schließen gilt.

Die damit verknüpfte Frage ist, wie wir dieses Defizit schließen können. Was die technischen Methoden betrifft, um tatsächlich eine deutlich dichtere Datenerhebung zu erreichen, haben wir heute durchaus andere Mittel als noch vor 30 Jahren. Das ist, glaube ich, auf jeden Fall ein interessanter Punkt.

Es stellt sich aber noch eine andere Frage. Wenn man sich die Erfahrungen der Vergangenheit vergegenwärtigt, bestätigt sich, dass man immer damit rechnen muss, dass, wenn man sich für einen Weg entscheidet, sich möglicherweise in 10, 20 oder vielleicht auch erst in 50 Jahren herausstellt, dass sich dieser eine Weg als nicht gangbar erweist.

Wir haben aufgrund der Erfahrungen aus der Vergangenheit immer mit der Sorge zu kämpfen, dass man, wenn man nur einen Weg zur Auswahl hat, hinterher möglicherweise dazu neigt, bestimmte Schwierigkeiten zu ignorieren und einfach weiterzugehen. Das spricht meines Erachtens dafür, möglichst viele Eisen im Feuer zu haben. Damit meine ich, man sollte beispielsweise zwei bis drei Standorte in Granit, zwei bis drei

Standorte in Ton und zwei bis drei Standorte in Salz erkunden. Auf diese Weise geht normalerweise ein Landwirt vor. Jedenfalls sind Landwirte früher so vorgegangen, die Schweine, Rinder und Hühner hatten. Mit einer der drei Gattungen ist man in der Regel immer ganz gut klar gekommen. Heute gibt es vermehrt Landwirte, die nur auf eine Frucht setzen, und die kommen manchmal ins tiefe Gras. Das würde dafür sprechen, jetzt gar nicht sehr früh eine Formation auszusortieren, sondern sehr lange parallel unterschiedliche geologische Formationen zu untersuchen.

In dem Zusammenhang hätte ich ganz gern einmal eine Einschätzung von denjenigen, die sich intensiver mit dem AkEnd befasst haben, inwiefern solche Fragen dort schon diskutiert wurden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Mir liegt jetzt eine ganze Reihe anderer Wortmeldungen vor, aber ich würde vorschlagen, wir behalten die Reihenfolge bei. Die Antwort auf Herrn Wenzels Frage geben diejenigen, die eine Antwort geben können, wenn sie an der Reihe sind. Nach der jetzigen Liste spricht Herr Backmann als Erster, Herr Kudla als Zweiter, Herr Fischer als Dritter, Herr Thomaske als Vierter und Detlef Appel als Fünfter. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Danke. - Ich hatte mich zwar schon vor einiger Zeit gemeldet, möchte aber trotzdem auf die Fragen eingehen, die Herr Grunwald gerade aufgeworfen hat. Eine Frage war: Was ist es eigentlich, das Kristallin von allen anderen Wirtsgesteinen unterscheidet, und wie geht man damit um? Damit verbunden ist die Frage: Kann man den Auftrag, so wie er im Gesetz steht, überhaupt erfüllen?

Ich glaube, es ist sehr deutlich geworden, was Kristallin von den anderen Gesteinen unterscheidet, nämlich dass die Barrierefunktion letztlich Kristallin plus X ist, während es bei den anderen Gesteinen nur das Gestein ist. Das macht beide Kategorien nicht besser vergleichbar. Das hatten wir hier vor einigen Sitzungen bereits zu fassen,

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

und das ist, glaube ich, heute noch deutlicher geworden.

Wenn Sie völlig unterschiedliche geologische Ansätze haben - zum einen den einschlusswirksamen Gebirgsbereichs und zum anderen Gestein plus eine Zusatzkomponente; das kann der Behälter oder eine Deckschicht sein -, dann sind sie so unterschiedlich, dass man sie nicht mehr miteinander vergleichen kann. Ich würde daraus aber nicht den Schluss ziehen, den Herr Bräuer daraus gezogen hat, nämlich dass Kristallin dann herausfällt, sondern ich wäre eher für das, was Herr Kleemann sagte: Es macht durchaus Sinn, das dann gesondert zu betrachten. Das gilt auch für die Studie, die Sie hier seinerzeit mit eingereicht hatten. Ich finde es sehr lohnenswert, dem nachzugehen.

Damit bin ich bei dem, was Herr Wenzel gerade gesagt hat. Er hat vorgeschlagen, parallel geologische Formationen zu untersuchen. Dann ist man an einer Stelle, an der man sagen muss: Nachher, wenn es an die Entscheidung zwischen den Standorten in Kristallin einerseits und den Standorten in anderen Formationen geht, können wir dann nicht mehr mit den Abwägungskriterien arbeiten. Diese taugen dann nicht mehr, weil wir sie nur für eine dieser Kategorien entwickelt haben. Dann müsste man übergeordnete Kriterien zur Entscheidung heranziehen. Was kann das sein? Aus meiner Sicht können das dann Kriterien wie beispielsweise die Rückholbarkeit sein.

Das heißt, man kann grundsätzlich auf beide Arten ein Endlager auf höchster Sicherheitsebene realisieren, und dann ist entscheidend, wo die Rückholbarkeit besser zu verwirklichen ist. Wenn man sich dem nicht annähern möchte, könnte man auch die sozialwissenschaftlichen Kriterien heranziehen und sagen: Wenn auf dieser hohen Ebene mehrere Lager möglich sind, dann ist beispielsweise ausschlaggebend, wo wir Akzeptanz erreichen können. Entscheidend ist nur, dass man die Abwägungskriterien dann nicht mehr nutzen kann. - Es ist lohnenswert, dem nachzugehen.

Ich hatte es nicht so verstanden, Herr Kleemann, dass wir es schon endgültig abgelehnt hatten, die Autoren dieser Studie vielleicht noch einmal zu befragen. Ich hielte das für einen durchaus reizvollen Ansatz.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Als Nächstes hat Herr Kudla das Wort.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Herr Grunwald, Sie hatten zwei Möglichkeiten genannt, warum wir nicht zu den Kristallin-Kriterien finden. Einmal liegt es am Material selbst, dass es nicht funktioniert, und zum Zweiten haben wir noch nicht genügend darüber nachgedacht oder hat die Fachwelt noch nicht genügend darüber nachgedacht.

In meinen Augen liegt es am Material selbst; denn es ist schon genügend darüber nachgedacht worden. In Schweden ist beispielsweise die ganze Zeit darüber nachgedacht worden, schließlich hatten sie dort mehr oder weniger nichts anderes. In Finnland ist es genauso. Dort ist man auch zu nichts konkreterem gekommen, als in dem Posiva-Bericht steht, den ich zeigte und aus dem Herr Appel zitiert hat. Die Schweizer haben auch darüber nachgedacht, ob sie in Kristallin oder in Tonstein endlagern. Sie hatten ein eigenes Felslabor im Kristallin, sind nach langen Jahren der Forschung davon weggekommen und zum Tonstein übergegangen. Das heißt, es liegt in gewisser Weise am Material. Das ist der erste Punkt.

Punkt 2: Wir müssen generell - und das ging vorhin in der Diskussion etwas durcheinander -: eine Unterscheidung vornehmen: Wir müssen Kristallin für sich allein als Wirtsgestein, in dem wir einen einschlusswirksamen Gebirgsbereichs ausweisen müssen, von Kristallin mit einer Salzschiebt in flacher Lagerung unterscheiden, ähnlich wie es hier in der Studie für das Thüringer Becken ausgewiesen ist. Das sollten wir getrennt diskutieren.

Warum sollten wir das getrennt diskutieren?  
Wenn wir Kristallin allein für sich betrachten, dann müssen wir uns als Erstes überlegen, wie dort der sogenannte einschlusswirksamen Gebirgsbereichs aussehen soll. Das ist Punkt 1. Wir müssen zunächst einmal festlegen, wie der aussehen soll, damit wir wissen, wonach wir eigentlich suchen müssen. Da spielt auch die Änderung des Konzeptes hinein.

Der einschlusswirksame Gebirgsbereich wird wahrscheinlich so klein sein, dass ein Granitblock vorhanden ist. In diesen wird ein Bohrloch abgeteuft, dort kommt der Behälter hinein, dann kommt ein Buffer außen herum, sodass die eigentliche Barriere, der Behälter, der Buffer und dann vielleicht wenige Dezimeter Gestein sind. Dann kann eventuell schon die nächste Kluft folgen. Das ist so. Man muss sich damit abfinden, dass das wahrscheinlich zu einem großen Teil so sein wird. Deshalb muss man sich fragen: Will man das? Will man das hinsichtlich des Langzeitsicherheitsnachweises? Genügt das? - In den Sicherheitsanforderungen des BMU wird auf eine mehrere Meter mächtige geologische Barriere abgestellt.

Ich sage es noch einmal: Zuerst muss beim Kristallin allein unter einer Sedimentüberlagerung festgelegt werden, wie der ewG aussieht, damit wir wissen, wonach wir eigentlich suchen sollen. Wie der ewG dort ausschauen soll, wird gerade im Rahmen des Forschungsvorhabens CHRISTA bearbeitet.

Nächster Punkt: Kristallin mit einer flächig verbreiteten Salzschieht darüber, ähnlich wie im Thüringer Becken. Da ist das schon wieder etwas anderes. Das entspricht dem Konfigurationstyp Bb, der im AkEnd-Bericht auf Seite 135 genannt ist. Dort wird als einschlusswirksamen Gebirgsbereichs die Salzschieht genannt, und darunter folgen das Wirtsgestein und das Endlager, das sich im Wirtsgestein befindet.

Aber auch hier sind Klüfte im Granit vorhanden. Die werden vorhanden sein. Denken Sie an die

große Fläche, die wir für ein Endlager im Granit brauchen. Aber wir haben darüber eine Salzbarriere. Da können wir uns überlegen, ob das geht. Ich möchte aber dazusagen: Da treten sehr wohl auch einige bergmännische Schwierigkeiten auf, wenn Sie ein solches Endlager errichten wollen; denn unten in den Klüften herrscht ein erheblicher Wasserdruck, den Sie beherrschen müssen.

Im AkEnd-Bericht sind so schöne Zeichnungen mit Fragezeichen am Rande. Das hat mich immer gestört; denn das schaut so aus, als wüsste man nicht mehr, was da folgt. Das kann natürlich nicht so bleiben. Es muss klar sein, wie groß die Salzschieht ist; das muss nachgewiesen werden. Es muss klar sein, wie flächig sie verbreitet ist, dass sie keine - in Anführungsstrichen - „Löcher“ hat, und es muss auch klar sein, dass der Grundwasseraustausch so gering sein muss, dass das Wasser, das unter der Salzschieht vorhanden ist, in 1 Million Jahre nicht im Bereich des oberen Grundwasserleiters kommt. Man kann sich jetzt überlegen, ob man dafür Kriterien entwickelt.

Was die erstgenannte Möglichkeit betrifft, Kristallin allein als Wirtsgestein für ein Endlager zugrunde zu legen - das muss ich ganz ehrlich sagen -, will ich mich gar nicht damit beschäftigen, dafür Kriterien zu entwickeln, weil das im Vergleich zu dem, was wir hier für einen ewG des Typs A im AkEnd-Bericht stehen haben, wesentlich schlechter ist.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Fischer.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Herr Grunwald, Sie haben wirklich Anlass dazu gegeben, noch einmal richtig tief in die Diskussion einzusteigen, und das möchte ich hiermit tun. Ich glaube schon, dass nicht nur von uns, sondern auch schon vorher viel darüber nachgedacht worden ist, inwieweit man Kristallin auch mit in die Betrachtung einbeziehen kann. Ich denke, für Kristallin Kriterien aufzustellen ist insofern schwierig, als man sie am Ende auch verlässlich ergründen und erforschen und auch anschließend verlässlich bewerten kann.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Im finnischen Beispiel ist man folgendermaßen vorgegangen: Dort fährt man am Ende den Stollen auf, bohrt Löcher, schaut, ob dort Wasser steht oder nicht, und wenn dort Wasser steht, dann sagt man: Nein, das passt nicht. Wir bohren das nächste Loch. - So geht das dann.

Insofern ist das mit unserem Prozess nicht zu vereinbaren. Ich glaube, insbesondere wir hier in der Arbeitsgruppe 3 haben uns ganz am Anfang einmal darauf verständigt, dass wir uns weitgehend an den Grundstrukturen des AkEnd orientieren wollen, und ein wesentliches Element davon ist der ewG. Wir haben hier heute, glaube ich, auch noch einmal festgestellt, dass es extrem schwierig wird, diesen für Kristallin zu bestimmen und auch frühzeitig so zu bestimmen, dass wir in eine Vergleichbarkeit zu einem ewG in einem anderen Wirtsgestein kommen.

Hierbei stellt sich natürlich die Frage, wie wir dann einen stabilen Prozess gewährleisten können. Wir müssen in dem Prozess - das habe ich vorhin schon einmal gesagt - irgendwann einmal dazu kommen, Dinge zu verdichten bzw. einzuschränken und zu sagen: Jetzt suchen wir den Standort mit der bestmöglichen Sicherheit.

Das wird uns aber nicht gelingen, wenn wir bei diesem Konzept, das meiner Meinung nach wie vor richtig ist, bleiben wollen. Ich glaube, wir haben auch keine Chance, irgendwann plötzlich andere Kriterien heranzuziehen, wie es Herr Backmann vorgeschlagen hat; denn die erste Prämisse muss immer sein, dass die Sicherheit gewährleistet ist. Das heißt, wir können hinterher nicht sagen: Dann ziehen wir jetzt die Rückholbarkeit für die Bewertung heran. - Das funktioniert meiner Meinung nach nicht.

Aus meiner Sicht ist es nicht eine Frage des Nachdenkens darüber, sondern es ist eine Frage des Modells. Wie kommen wir mit dem Modell am Ende zu einem Ergebnis? Wenn wir das verlassen, dann müssen wir uns, glaube ich, viel weiter zurückbewegen und auf einer ganz anderen Basis von vorne beginnen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Als Nächstes hat Herr Thomauske das Wort. - Ich möchte Sie noch einmal an die Frage von Herrn Wenzel erinnern, die an diejenigen gerichtet war, die sich intensiver mit dem AkEnd befasst haben. Auch wenn Sie etwas anderes sagen wollen, können Sie auch dazu noch etwas sagen.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich wollte eigentlich in einem anderen Zusammenhang auf Herrn Wenzel eingehen, aber insbesondere wollte ich natürlich auf die Frage von Herrn Grunwald eingehen.

Es erscheint mir relativ fernliegend, dass darüber nicht genug nachgedacht worden ist, und zwar auch deswegen, weil sich Länder wie die Schweiz und nicht nur Schweden und Finnland, die keine andere Wahl hatten, auch mit der Fragestellung des Kristallin auseinandergesetzt haben. Ich glaube auch nicht, dass das ein Erkenntnisdefizit ist, sondern dass es in dem Material als solchem begründet liegt.

Trotzdem würde ich gewissermaßen Ihrer Vermutung, dass es entweder am Material liegt oder daran, dass nicht genug nachgedacht wurde, nicht unmittelbar folgen wollen, sondern möchte den Schwerpunkt auf einen anderen Gesichtspunkt legen.

Unsere Vorstellung auch innerhalb dieser Kommission war, die Sicherheit mit der Geologie zu begründen. Beim Kristallin-Ansatz begründen wir die Sicherheit mit einem technischen Konzept; das betrifft die Behälter. Wir hatten in Schweden versucht, zu ergründen, über welche Zeiträume Behälter belastet werden. Die Aussage war, zwischen 1 000 und 100 000 Jahren. Das ist natürlich eine Zeitspanne, bei der man sagen kann, das ist kein Konzept mehr, bei dem die Sicherheit mit der Geologie begründet wird, sondern sie wird durch das technische Konzept begründet, in Verbindung mit dem Bentonit, das aber ebenfalls eine technische Komponente darstellt. Insofern ist für mich das Gegensatzpaar eher Geologie oder technisches Konzept.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

In der Tat scheint es sich mir in dem Zusammenhang auch nicht aufzudrängen, zu sagen: Wenn wir die dann vergleichen wollen, machen wir das in der Abwägung bei Fragestellungen wie der Rückholbarkeit, die nichts mit der primären Sicherheit zu tun hat und die man entweder in der Geologie oder im technischen Konzept begründet. - Ich könnte höchstens süffisant sagen: Vermutlich wird man bei dem technischen Konzept schneller bei der Rückholbarkeit landen müssen als bei dem Konzept, bei dem man auf die Geologie setzt.

Auch die sozialwissenschaftlichen Kriterien sind im Hinblick auf Akzeptanz aus meiner Sicht fernliegend, weil sie sich nicht der Fragestellung der Sicherheit unterordnen oder nachrangig sind.

Aus meiner Sicht lautet die Fragestellung also: Wie kann man die beiden Konzepte miteinander vergleichen? - Das ist ein extrem schwieriger Punkt im Rahmen der Langzeitsicherheitsanalysen. Wenn ich jetzt einmal das Schweizer Modell zugrunde lege, würde das bedeuten: Man macht Langzeitsicherheitsanalysen, hat einen Schwellenwert, und alles, was unterhalb eines Schwellenwertes liegt, ist gleich geeignet.

Dahin wird man natürlich auch bei dem technischen Konzept kommen. Insofern ist dann die Frage: Wem vertraut man am Ende mehr? Wie robust sind die Systeme? - Das sind dann die Aspekte, über die man sich vertieft unterhalten müssen wird. Deswegen glaube ich, dass eher die Diskussion über die Robustheit und Verlässlichkeit eine Rolle spielt als die Frage, was am Ende bei den Langzeitsicherheitsanalysen als Bewertungsmaßstab bzw. Kriterium herauskommt.

Das heißt, das wesentliche Unterscheidungsmerkmal ist aus meiner Sicht nicht das Material oder die Tatsache, dass man nicht genug nachgedacht hat, sondern der geologische Ansatz oder der technische Ansatz. Da ich eine Befürwortung für das Kristallin von denjenigen erwarte, die ich eher als nicht technikaffin eingeschätzt hatte, verwundert mich das.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Thomauske, haben Sie an Herrn Wenzel gedacht? Vielleicht hilft es, noch ein Stichwort zu nennen.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Kristallin ist damals auch mit betrachtet worden.

**Min Stefan Wenzel:** Nein, meine Frage lautete anders. Die Frage war, ob es nicht sinnvoll oder besser ist, drei Eisen im Feuer zu haben statt eines, weil man hinterher immer Gefahr läuft, in einer Situation, in der man in eine Sackgasse gerät, nicht den Rückwärtsgang einzulegen, sondern nach dem Prinzip „Augen zu und durch“ zu handeln. Das ist zumindest die Erfahrung der Vergangenheit.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Sorry, ich hatte vorhin in Ihrem Beitrag zwei Sachen verstanden, nämlich ein Plädoyer in die Richtung und die Frage an die AkEnd-Mitglieder, warum man aus dem Kristallin mental ausgestiegen ist.

**Min Stefan Wenzel:** Nein, das war die Frage mit den drei Eisen. Das war eigentlich meine Kernfrage.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Akustisch hatte ich etwas anderes verstanden. Sorry.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Die Fragestellung richtet sich jetzt nicht unmittelbar an die Mitglieder des AkEnd. Man muss sich angucken: Wo kommt Kristallin vor? - Das haben wir heute diskutiert. Eine weitere Fragestellung ist: Wie sieht es mit tieferen Strukturen aus, die damals von der BGR nicht betrachtet worden sind und die nicht an der Oberfläche ausbeissen? - Das ist vielleicht noch ein zusätzlicher Aspekt. Aber viel problematischer und wichtiger ist aus meiner Sicht die Fragestellung des Kenntnisstandes über das Kristallin. Wird man, wenn man die Kristallinvorkommen tatsächlich betrachtet, über das Vorhandensein von Klüften etc. eine Aussage auf Basis des bestehenden Kenntnisstandes machen können? Hält man den Prozess an, wenn das

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

nicht möglich ist, und macht dann flächendeckende Untersuchungen? Oder stellt man diese Bereiche dann für den Fall zurück, dass für dieses Problem vielleicht spätestens im nächsten Jahrhundert eine Lösung gefunden werden sollte und man in dem Prozess weiter voranschreitet?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Den Zeitaspekt mussten Sie ja noch einmal erwähnen.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Der eine redet über die Asse, der andere über die Zeit!)

- Das merken wir uns. - Okay, Detlef, du bist dran.

**Dr. Detlef Appel:** Ich möchte nur ganz kurz darauf eingehen, ob es besser ist, drei Eisen im Feuer zu haben als zwei. Das ist sicherlich richtig, dann hat man einfach eine Option mehr. Sie sollten aber im Hinblick auf die Erfolgsaussichten eine vergleichbare Perspektive bieten. Wenn also eine Option, sprich ein Eisen, sozusagen zwanghaft hochgehalten wird, nur damit man noch einen dritten Weg gehen kann, dann wird es mit dieser Herangehensweise ein bisschen vage. Wenn man jedoch drei gleichgewichtige Optionen hat - wir hören hier allerdings, dass es unterschiedliche Positionen dazu gibt -, dann kann man durchaus sagen, dass das vielleicht noch nicht so ganz abschließend diskutiert ist.

Ich möchte das noch etwas mehr verwirren mit dem Kristallin und der Unterscheidung zwischen den Technikaffinen, die ins Kristallin gehen wollen, und den anderen, die im Schlamm spielen wollen, wenn der Ton zu nass geworden ist, oder sonst irgendwo etwas machen. So schlecht ist das also mit dem Kristallin auch nicht. Am Lac du Bonnet in Kanada sind Durchlässigkeitswerte von  $10^{-14}$  m/s und weniger gemessen worden, und zwar in einem relativ großen Raum und praktisch ohne irgendwelche anderen Werte. Woanders gibt es so etwas auch. Herr Kudla hat vorhin ein sehr junges Granitvorkommen erwähnt. Dazu liegen in der Tat auch Einzeldaten vor. Das

ist zwar sehr günstig, aber nicht oberflächennah, sondern es befindet sich in der Tiefe.

Des Weiteren sollten wir nicht an die Kriterien- und Standortauswahl denken, sondern auch daran, dass man dann hinterher, wenn man einen Standort gefunden hat, auch nachweisen muss, dass er tatsächlich der bestmögliche ist und nicht nur bis dato immer am besten abgeschnitten hat. Er muss es dann auch im Hinblick auf die Sicherheit sein. Da ist es sicherlich so, dass, wenn wir jetzt wieder auf den einschlusswirksamen Gebirgsbereich oder Typ A und Typ Bb zurückkommen, die Nachweisführungen grundsätzlich anders sind. Das heißt, was überdecktes oder überlagertes Kristallin betrifft, egal, ob darüber Salz oder Ton als Barriere, sprich als einschlusswirksamer Gebirgsbereich, liegt, so möchte ich diesen Nachweis nicht unbedingt führen. Es ist sicherlich sehr interessant, aber es ist wahrscheinlich komplex und dauert relativ lange.

Der Charme von Kristallin besteht im Hinblick auf die Nachweisführung schon darin, dass es eigentlich nur drei Bestandteile gibt: das Gestein, den Buffer und den Behälter. Zusätzlich kann man noch das Versatzmaterial hinzunehmen. Egal, wie man das nun jeweils im Einzelnen bewertet, ist es ein relativ einfach beschreibbares System. Darin liegt auch einer der Reize begründet.

Zum Abschluss möchte ich, wenn ich schon einmal dabei bin, noch auf das eingehen, was Sie, Herr Grunwald, gesagt haben; das ist hier schon verschiedentlich erwähnt worden. Ich glaube, dass es zwei Dinge sind, die dabei eine Rolle spielen bzw. es ist sozusagen beides. Es ist nicht nur das Kristallin selbst oder der Punkt, dass vielleicht nicht richtig darüber nachgedacht wurde. Es gibt auch erfahrungshistorische Gründe dafür, dass sich Informationen zu diesen Optionen nicht gleichmäßig entwickelt haben.

Das, was wir heute über Salz und auch über Tonstein wissen, wie es in der Natur vorkommt, ist nicht von Leuten entwickelt worden, die sich mit

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

der Endlagerung in Tonstein oder Salz beschäftigen. Vielmehr stammen die primären Informationen, die über viele Jahrzehnte gesammelt wurden, und vieles, was über Tonstein, über seine Verbreitung in Deutschland, über den Aufbau der Schichtfolgen usw. zu sagen ist, nicht aus der Endlagerung. Es wird nur adaptiv gearbeitet und überlegt, wie man das nutzen kann. Das kommt aus anderen Anwendungsbereichen.

Der Erfahrungsbereich mit Kristallin in Deutschland dort, wo man hätte Erfahrungen sammeln können und es auch tatsächlich getan hat, ist die Lagerstättenkunde. Dort hat es früher auch eine prosperierende Industrie gegeben. Diese gibt es aber schon sehr lange nicht mehr. Das heißt, damit ist ein Erfahrungsbereich schlicht und einfach weggebrochen, der, wenn er weiter existiert hätte, dafür gesorgt hätte, dass mehr Wissen angehäuft wird. Dieses ist jedoch nicht spezifisch für die Endlagerung geeignet. Das müssen wiederum andere adaptieren. Es ist dann aber ein viel größerer Pool an Informationen vorhanden, mit denen man umgehen kann. Das trifft für Salz, wenn auch auf eine andere Art und Weise, Tonstein und Kristallin zu. Ich glaube, es gibt nur noch zwei oder fünf von früher zig Bergwerken in Kristallin in Deutschland.

**Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich muss mich entschuldigen, aber ich muss gleich weg. Ich bin zu einer öffentlichen Veranstaltung mit dem Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft verabredet und darf dort nicht zu spät erscheinen, sonst ist er böse auf mich. Ich würde aber gern noch zwei Sätze sagen.

Ich fand das heute sehr spannend, und ich habe auch viel gelernt.

Herr Fischer, natürlich gibt es wieder ein Prinzipienproblem, aber es handelt sich um eines, das wir lösen müssen, und ich denke, es wird höchste Zeit, das heute anzugehen. Ich bin auch immer davon ausgegangen, dass wir der geologischen Formation die Hauptlast für die Langzeitsicherheit bzw. dafür, für den Langzeitverschluss

zu sorgen, aufbürden. Wenn man das ernst nimmt, würde das zutreffen, Herr Kudla, was Sie beschrieben haben, also einige Dezimeter Kristallin, und dann kommt die nächste Kluft. Das hört sich vor diesem Hintergrund für mich gar nicht gut an.

Aber die andere Konstellation, Kristallin plus X, um noch eine weitere Schutzschicht zu haben, könnte gut sein. Dazu müssen wir aber eine Entscheidung treffen; denn in den nächsten Wochen oder ein, zwei Monaten müssen wir der Kommission eine klare Empfehlung geben. Brauchen wir zwei, zweieinhalb oder drei Eisen im Feuer, und unter welchen Bedingungen? Das muss noch geklärt werden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Daran wollte ich auch noch einmal anknüpfen. Wir haben ein Gesetz, das aus guten Gründen alle drei Gesteinsarten nennt, und die guten Gründe liegen nicht im geologischen Bereich begründet, sondern darin, dass in allen drei Formationen über Endlagerung gesprochen und diese zum Teil auch in verschiedenen Ländern realisiert wird.

Eines der Argumente derjenigen, die das Gesetz gemacht und sehr bewusst darüber nachgedacht haben, ob sie zwei Gesteinsarten hineinschreiben, ist das folgende: Wenn wir ein Suchverfahren machen, in dem nur nach Salz oder Ton gesucht wird, dann wird der Prozess in Deutschland so ablaufen, dass wir ab dem ersten Tag bis zu letzten Entscheidung immer wieder die Frage gestellt bekommen, warum wir nicht in Granit gehen. Schließlich machen die Schweden und Finnen es doch auch so. Dann können wir die 88 Millionen Menschen – oder wie viele wir bis dahin sind – immer in kleinen Gruppen auf die Empore holen und ihnen auf einer Ein-Tages-Veranstaltung klarmachen, was der Unterschied zwischen Granit und den anderen Gesteinen ist.

Das heißt, egal, was wir beschließen oder in den Bericht hineinschreiben, wir werden es schlicht nicht schaffen, den Menschen zu vermitteln, wa-

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

rum wir Granit im Auswahlverfahren nicht berücksichtigen. Das ist einfach eine gesellschaftliche Konstante, wenn man so will. Deswegen werden wir nicht darum herumkommen - und jetzt komme ich auf die Aufgabe der AG 3 zu sprechen -, Kriterien dafür zu entwickeln.

Es gibt zwei Modelle: Erstens können wir sagen, wir können es für Salz, Ton und für Granit eigentlich nicht, also warten wir, bis der Endbericht fertig ist. - Da gibt es eigentlich kein Kapitel.

Zweitens können wir versuchen, uns psychologisch dem anzunähern, was Stefan Wenzel vorhin gesagt hat: Wir wählen die Drei-Eisen-Theorie, wohl wissend, dass wir für die übertägige Erkundung sowohl Salz- als auch Ton- und Granitstandorte empfehlen, und möglicherweise wissend, dass als Ergebnis der Bewertung dieser oberirdischen Erkundung Standorte für die unterirdische Erkundung in zwei oder vielleicht sogar jeweils einem Standort in jedem der drei Gesteinsarten herauskommen. Aber der Zeitpunkt, bis es dann so weit ist, liegt sowieso weit hinter unserer aktiven Betriebszeit. Wir kommen somit jetzt nicht darum herum, vernünftige Kriterien zu entwickeln.

Was das Anliegen von Uli Kleemann betrifft, möchte ich noch Folgendes sagen: Ich halte es nicht für sinnvoll, die Kollegen, die dieses Konzept vorgestellt haben, einzuladen, nicht weil das Konzept unsinnig ist. Ich finde, wir haben hier eine andere Aufgabe. Unsere Aufgabe ist es, Kriterien zu entwickeln. Wir können uns in einem Prozess einfach dafür entscheiden, dieses Konzept, nämlich unter einer Salz- oder Tonschicht in Granit zu gehen, in unserem Planungshorizont zu berücksichtigen. Dafür müssen wir die Kollegen aber nicht noch einmal anhören; denn dazu haben wir genug Informationen.

Dann können wir uns hier überlegen - eigentlich müssten wir dann heute zu einem Ergebnis kommen -, wie wir Granit behandeln. Granit muss aber sein, weil es im Gesetz steht und weil kein

politisch vernünftiger Mensch es wieder aus dem Gesetz herausnimmt.

Dann können wir in Bezug auf Granit drei Entscheidungen treffen: Entweder nehmen wir nach den Beispielen in Schweden oder Finnland nur Granit, oder wir nehmen nur Granit gemäß diesem Alternativvorschlag, sprich unter einer Ton- oder Salzdecke, oder wir lassen erst einmal beides. Aber für eine der drei Optionen müssen wir uns entscheiden und dann entsprechende Kriterien entwickeln. Es bleibt uns nichts anderes übrig.

Jetzt gehe ich wieder in den Diskussionsleitungsmodus über. Mir liegt schon etwas länger eine Wortmeldung von Stefan Wenzel vor. Danach hat Herr Kudla das Wort.

**Min Stefan Wenzel:** Ich möchte auch noch ein paar Bemerkungen machen. Das ist schon eine interessante Diskussion. Herr Kudla, Sie sprechen im Grunde vom Deckgebirge von Kristallin. Sie sagten, Sie könnten sich vorstellen, zu überlegen, ob man für eine Kristallinformation mit einem Deckgebirge Kriterien entwickelt.

(Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla: Mit einer Salzschrift darüber!)

- Beispielsweise, ja, eine andere geologische Formation. Insofern haben wir eine ähnliche Diskussion, wie wir sie auch beim Salz führen.

In den BMI-Kriterien von 1983 und in der Salzstudie der BGR von 1995 ist davon ausgegangen worden, dass eine Salzformation nur geeignet ist, wenn sie von einer möglichst dichten Rupeltonschicht überdeckt ist, also wenn es sich um ein möglichst unverletztes Deckgebirge handelt. Das heißt, diese Diskussion darüber, dass zwei unterschiedliche geologische Formationen gemeinsam dazu beitragen, vielleicht zu der Erkenntnis zu kommen, es wäre sicher, gibt es sehr wohl bereits.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Auch die Unterscheidung zwischen den Freunden der Technik und den Freunden der Geologie, die Herr Thomaske angestellt hat, trägt meines Erachtens so nicht. Sie haben davon gesprochen, dass die Schweden in Bezug auf ihre Behälter von einer Haltbarkeit von 1 000 bis 100 000 Jahren ausgehen. Bei uns sind bisher 500 Jahre angenommen worden. Die Frage ist aber: Was passiert dann? - Die Behälterfrage ist auch heute Morgen auch ein Thema gewesen, aber im Grunde ist die Antwort auf diese Frage noch ziemlich offen.

Eine weitere Frage, die sich in dem Zusammenhang stellt, ist, mit welcher Behältertechnologie man eigentlich weitermachen will oder welche Technologie man für welche Formation benötigt. Ich glaube, dass diese Frage nicht so einfach in technik- oder geologieaffin unterteilt werden kann. Möglicherweise gibt es da mehr Gemeinsamkeiten oder Notwendigkeiten, angepasste Behältertechnologien zu entwickeln als bisher gedacht.

Das führt mich tatsächlich noch einmal zu der Empfehlung, verstärkt über die Drei-Eisen-Theorie nachzudenken. Wir haben im Grunde bisher immer den Blick in die Glaskugel gewählt. Das haben diejenigen, die damals über die Asse entschieden haben, auch getan und gesagt: Das Endlager ist für alle Zeiten sicher.

Nach 20 Jahren stellte sich jedoch heraus, dass sie sich geirrt haben. Diejenigen, die damals das Endlager in Gorleben wollten, haben nicht bedacht, dass dort kein unverritztes Deckgebirge vorhanden ist, sondern eine große Fläche ohne geschlossenes Deckgebirge.

Wir haben immer wieder erlebt, dass man dann trotzdem weitergemacht hat, weil man nicht wieder bei null anfangen wollte. Diese Fehler müssen wir beim nächsten Mal vermeiden, und wir können sie nur vermeiden - schließlich sind wir alle nicht in der Lage, 1 Million Jahre in die Zukunft zu blicken -, wenn wir versuchen, parallele Optionen möglichst lange im Spiel zu behalten und uns dann, wenn wir uns sicher sind, dass

wir eine verantwortbare Entscheidung treffen können, für eine der untersuchten Varianten entscheiden. Das ist zumindest eine verfahrenstechnische Möglichkeit, am Ende mehr Sicherheit zu haben und nicht zurück auf null zu müssen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Jetzt liegen mir noch einige Wortmeldungen vor. Wir haben aber heute noch maximal 35 Minuten Zeit. Schließlich war verabredet, dass um 18 Uhr Schluss ist. Ich hätte ein gewisses Faible dafür, dass wir uns in den Beiträgen auch einer Antwort auf die Frage annähern, wie wir jetzt mit dem Granit verfahren.

Ich habe noch Wortmeldungen von Herrn Kudla, Uli Kleemann und Herrn Thomaske. Dann gehen wir in der Reihenfolge vor.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Zunächst möchte ich eine Antwort auf die Frage von Herrn Wenzel geben. Danach möchte ich auf Ihre letzte Frage eingehen, Herr Sailer.

Herr Wenzel, ich weiß nicht, ob Sie den Unterschied zwischen einem Salzstock mit einem Deckgebirge darüber und einem klüftigen Granit mit einem Salz in flacher Lagerung darüber nicht verstanden haben. Da besteht doch ein grundsätzlicher Unterschied.

Beim Salzstock soll der ewG-Bereich direkt um das Endlager herumliegen. Der Salzstock bzw. ein Teil des Salzstocks ist der ewG. Beim Granit mit Salz in flacher Lagerung darüber ist der Granit klüftig - im Wirtsgestein befinden sich auch wasserführende Klüfte -, und darüber befindet sich die eigentliche dichte Schicht. Diese ist sozusagen der ewG, wobei ich mich manchmal mit dem Wort „ewG“ schwertue. Es ist die dichte Schicht darüber. Das ist doch ein grundsätzlicher Unterschied.

Jetzt möchte ich auf die Frage von Herrn Sailer eingehen, wie wir mit dem Granit weiter verfahren. Ich wäre schon dafür, dass wir für Granit mit einer Salzschieht in flacher Lagerung darüber

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Kriterien entwickeln. Das kann ich mir auch gut vorstellen.

Des Weiteren kann ich mir vorstellen, dass wir für Granit allein mit irgendeinem Sediment darüber keine Kriterien entwickeln, dafür aber sagen, warum wir keine Kriterien entwickeln. Herr Appel hat heute ein Papier vorgelegt, das schon einen ersten Ansatz für eine Begründung liefert, warum für Kristallin allein keine Kriterien entwickelt werden.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Uli Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich möchte auch einen zielführenden Vorschlag machen. Zunächst möchte ich sagen, dass ich damit leben kann, wenn wir nicht noch einmal eine Anhörung machen. Mir war es wichtig, dass wir uns mit diesem Konzept auseinandersetzen, und das haben wir heute getan. Insofern müssen wir jetzt nicht unbedingt noch eine Anhörung dazu durchführen.

Die Frage ist, wie wir jetzt mit den Kriterien umgehen. Ich habe als Einziger in diesem AKK, dem Kölner Karnevalskomitee, bisher noch keinen Auftrag für die nächste Sitzung. Deshalb wollte ich vorschlagen, dass ich mir einmal Gedanken dazu mache und diese Gedanken auch zu Papier bringe, damit wir eine Grundlage haben. Die Vorstellung von Kristallin unter einer schützenden Deckschicht wäre in dieser Runde also konsensfähig. Was die Idee von Kristallin als einzigem Wirtsgestein betrifft, muss man die grundsätzliche Frage stellen, ob man dieses Eisen im Feuer behalten will.

Herr Appel hat bereits auf das Problem mit Kristallin hingewiesen. Es kann an einzelnen Stellen zwar auch diese Barrierefunktion erfüllen, aber das Problem ist, dass man in einer frühen Phase eines Auswahlverfahrens noch keine Informationen darüber hat, ob das auch tatsächlich dort ist. Das ist ein Dilemma, mit dem wir uns auseinandersetzen müssen. Ich würde versuchen, für die

nächste Sitzung einmal einen Vorschlag dazu zu erarbeiten.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vielen Dank für die Bereitschaft. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich möchte mich Ihrer Argumentation anschließen, Herr Sailer. Ich glaube, dass es nicht unsere Aufgabe ist, hier am Tisch ein Wirtsgestein auszuschließen. Das muss vielmehr im Rahmen des Auswahlprozesses erfolgen.

Ich glaube aber, aufgrund der Besonderheit des Kristallin müssen wir überlegen, welches Sicherheitsniveau wir uns mit den Kriterien schaffen, die für Salz und Ton formuliert worden sind, und wie wir anhand der Kriterien für Kristallin eine adäquate Sicherheit schaffen. Das ist eine Herausforderung. Vielleicht kann Herr Kleemann das in seine Überlegungen mit einbeziehen. Am ehesten geht das natürlich, wenn man das Kristallingestein wählt, das unterhalb einer dichten Schicht liegt. Dann hätte man auch die geologische Barriere berücksichtigt. Besser wäre es klarerweise noch in einer Linse. Auf diese Weise könnte man das natürlich gewährleisten. Gleichwohl würden wir auf dem Wege das bisher betrachtete Kristallin ausschließen.

Die Frage ist, ob wir so weit gehen wollen oder ob wir einen Kriteriensatz formulieren wollen, der dann bei der Anwendung unter Sicherheitsaspekten dazu führt, dass Kristallin, das über Tage ausbeißt, möglicherweise bestimmte Anforderungen nicht erfüllen kann.

Das ist der Aspekt, der die Kriterienentwicklung beinhaltet. Mir kommt es nur darauf an, dass wir als Zielvorstellung ein vergleichbares Schutzziel nehmen, das sich dann in dem Kriteriensatz widerspiegeln muss. Der Ausschluss erfolgt dann nicht durch uns, sondern später im Prozess.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Detlef.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

**Dr. Detlef Appel:** Ich sehe es ähnlich wie Herr Thomauske, zumindest im Hinblick darauf, dass wir jetzt nicht das nackte Kristallin - aus welchem Grund auch immer - herausschmeißen sollten; denn was du vorhin geschildert hast, bleibt bestehen. Die Erwartungshaltung ist dann gegeben. Wie man dann damit umgeht, zu welchem Ergebnis man kommt, das sei einmal dahingestellt. Aber die Option Kristallin plus Technik - das ist vorhin mehrfach angeklungen - und die Frage, was das für die Kriterienentwicklung bedeutet, sollte man zumindest prüfen und nicht einfach so aufgeben.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann:** Ich wollte auch nur einen Satz sagen. Mir fehlt immer noch die Antwort auf die Frage, wie man nachher das eine mit dem anderen vergleichbar macht, was die konkreten Konzepte anbelangt. Wir müssen doch jetzt in dem Prozess eine Richtschnur oder Ähnliches festlegen, anhand derer nachher entschieden wird, welcher bis zu Ende untersuchte Standort denn letztendlich den Vorzug bekommt. Der im Kristallin oder der alternative Standort in Ton oder Salz? Nehmen wir einmal an, für beide lässt sich ein Langzeitsicherheitsnachweis führen und für beide sind die Kriterien, die jeweils gesondert entwickelt sind, auch voll erfüllt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Aus produktionstechnischen Gründen würde ich diese Frage allerdings von der Frage separieren, ob wir jetzt Kriterien für Kristallin entwickeln.

(Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann: Ja, so ist es!)

Wenn wir jetzt bei der Wenzel-Theorie bleiben, dass wir bis zum Abschluss der oberirdischen Erkundung und einem Vergleich dieser Standorte auf jeden Fall verschiedene Eisen im Feuer haben bzw. kein Gestein ausschließen, dann steht dieser Vergleich am Ende der zweiten Phase zum ersten Mal an, nämlich wenn der Vorhabenträger eine

Empfehlung für die unterirdische Erkundung ableitet.

(Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann: Aber wir müssen etwas dazu sagen!)

- Wir müssen etwas dazu sagen, da gebe ich Ihnen vollkommen recht. Aber vielleicht sollten wir das im Phasenmodell unterbringen. Wir müssen auch die Phasen noch einmal beschreiben. Das ist der Tagesordnungspunkt, den wir heute nicht mehr abschließen können. Wenn wir in dem Phasenmodell über die zweite Phase reden, müssen wir beschreiben, wie wir damit umgehen, wenn wir nicht drei verschiedene Standorte unterirdisch erkunden wollen. Aus Gründen der Operationalisierbarkeit würde ich das aber trennen.

Sie haben sich auch noch gemeldet, Herr Trautmannsheimer. Das habe ich zuerst nicht gesehen.

**Dr. Markus Trautmannsheimer:** Nein, ich habe mich erst jetzt gemeldet. - Ich habe nur eine kurze Frage zu den zwei Optionen „Granit pur“ oder „Granit mit Deckschicht“. Gelten für das Behälterkonzept die gleichen Anforderungen, wenn es eine Deckschicht gibt, oder kann man dann Abstriche in Bezug auf die Anforderungen machen?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das ist eine spannende Frage. Als erste Annäherung würde ich sagen, der Behälter zusammen mit dem Bentonit muss so dicht sein wie in Schweden oder Finnland. Das ist einfach ein pragmatischer Approach, der das philosophische Problem nicht ganz löst. Aber schließlich muss man auch schon bei der Kriterienentwicklung irgendeinen Behälter vorstellen, den man dort lagert. Das haben wir heute Morgen schon intensiv durchgearbeitet. - Baden-Württemberg muss auch noch seinen Beitrag dazu leisten.

**Dr. Axel Kern:** Danke schön. - Daran anschließend habe ich auch noch eine Frage zu dem schwedischen oder finnischen Konzept. Wenn

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

man dort davon ausgeht, dass der Behälter maximal 100 000 Jahre hält bzw. die Integrität gewährleistet ist, wie gehen die denn mit den anderen 900 000 Jahren um?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Die Langzeitsicherheitsanalyse, die ich kenne und die im Genehmigungsverfahren vorliegt, besagt, sie haben in 1 Million Jahre aus dem Konstrukt Behälter und darum herumliegendes Bentonit, das abdichtet, 0,5 Fälle der Freisetzung. So genau rechnen die. Das heißt, die Aussage ist nicht schlicht und einfach, nach 100 000 Jahren degradiert der Behälter, sondern das Gesamtkonstrukt von Kupferbehälter und Bentonit - quellfähig, es dringt kein Wasser dazu vor - gewährleistet, dass nicht mehr passiert.

**Dr. Axel Kern:** Das bedeutet, diese kleine Zelle Behälter plus Bentonitummantelung hält die Stoffe so weit zurück, dass die Langzeitsicherheit gewährleistet ist, aber es wird keinerlei Kredit vom Wirtsgestein genommen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das Wirtsgestein schirmt alle Scherbewegungen ab, indem die Umgebung von dem Loch so stabil ist, dass keine Scherkräfte auf den Behälter übergehen. Denn wenn es in dem Zeitraum von 1 Million Jahre im Granit eine Störung geben würde, sprich einen Seitenversatz von 5 cm, dann wäre sowohl das Bentonit nicht mehr so wirksam, wie es sein soll, als auch der Behälter zumindest stark verformt, wenn nicht sogar angeschnitten. Das heißt, der Granit hat schon eine Funktion, und zwar die, schädliche mechanische Kräfte von dem Behälter-Bentonit-Konstrukt abzufangen. - Herr Kudla, wollen Sie noch etwas ergänzen?

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich habe noch eine Frage. Wer weiß, wie in Skandinavien mit den Temperaturspannungen umgegangen worden ist? Es gibt einen erheblichen Wärmeeintrag. Das muss zu Temperaturspannungen führen, und zwar erst zur Expansion und dann zur Kontraktion. Granit selber ist ein sprödes Material. Führt das dann zu weiteren Klüften, oder ist hier damit

gerechnet worden, dass sich bei der Kontraktion seitliche Klüfte weiter öffnen? Wie ist damit umgegangen worden?

Dazu habe ich, ehrlich gesagt, auch im Internet keinen Bericht gefunden, weder bei Posiva noch bei SKB.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Mir ist das noch nie über den Weg gelaufen. Deshalb gebe ich die Frage einfach an die anderen weiter.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Wir hatten das auch diskutiert. Das geht dann in die Richtung der Frage nach der Prognosefähigkeit. Man wird das nicht über die Langzeitsicherheit als solche beantworten können. Die Rechenwerte werden immer da sein. Aber die Prognosefähigkeit dieses Systems im Hinblick auf zukünftige Kluftentwicklung ist an der Stelle schwieriger, weil keine Selbstheilung erfolgt.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ganz durchdringen werden wir das heute wohl nicht mehr. Ich fasse jetzt noch einmal zusammen: Wir bleiben dabei, dass wir alle Gesteine bearbeiten, die im Gesetz stehen. Wir sind bezogen auf die Gesteine Granit oder Kristallin erst einmal bei der Arbeitshypothese, dass wir versuchen, beide Ausprägungen abzudecken. Inwieweit das dann tragfähig ist, schauen wir uns an, wenn Herr Kollege Kleemann dazu einen Diskussionsentwurf stehen hat. Dieses Fazit würde ich jetzt einfach ziehen. Ich glaube, es war jetzt auch einfach einmal wichtig, dass wir die Spezifität wirklich systematisch und am Stück diskutiert haben. Insofern hat der Tagesordnungspunkt sich, glaube ich, massiv gelohnt. Als Nächstes müssen wir zusehen, wie wir in Bezug auf die Kriterien weitermachen.

Ich würde vorschlagen, dass wir nicht mehr über das Phasenmodell mit Fokus auf Phase I in Tagesordnungspunkt 8 reden, obwohl das heute in manchen Beiträgen angestimmt wurde. Wir haben aber für die nächste Sitzung beschlossen, schon um 11 Uhr anzufangen und drei Stunden zu verbringen, bis Herr Kollege Wenzel auch zu

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

uns stoßen kann. Ich finde, dass wir präferenziell über Phase I reden und diese genau durchdringen sollten; denn für viele der Fragen, die heute aufkamen, brauchen wir ein genaueres Verständnis. Damit meine ich zum Beispiel auch das, wonach Herr Bräuer gefragt hat.

Wir haben zu Phase I schon einen Diskussionsstand. Aus meiner Sicht ist dieser auch nicht gefährdet, aber wir müssen es uns noch einmal bewusst machen. In der nachfolgenden Kommissionssitzung werden umfangreiche Berichte aus den Arbeitsgruppen 1 und 3 vorliegen, die vertagt worden sind. Daher müssen wir dieses Thema, das wir wegen fehlender gemeinsamer Sitzung von AG 1 und AG 3 nie diskutieren konnten, noch einmal anpacken. Aus meiner Sicht heißt das Thema: Bleiben wir bei den drei Phasen, die im StandAG festgelegt sind, oder schlagen wir eine Änderung vor, wie es sich auch ein Stück weit in der AG 1 abzeichnet?

Dieses Thema müssen wir vor der Plenarsitzung noch ausdiskutiert haben. Das ist ein sehr guter Grund dafür, Phase I mit allen ihren Weiterungen als wesentlichen Tagesordnungspunkt vor 14 Uhr zu besprechen. Das wollte ich schon einmal ankündigen, damit Sie sich mental damit befassen können.

Mir liegen jetzt noch Wortmeldungen von Herrn Fischer und Uli Kleemann vor.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** In Ergänzung dazu möchte ich noch Folgendes sagen: Ich war gestern in der Sitzung der Arbeitsgruppe 2, und dort haben wir auch darüber diskutiert, wie wir denn die gleichen Themen richtig koordiniert bekommen. Da wir auch dort zu keiner gemeinsamen Sitzung kommen, hat die Arbeitsgruppe 2 gestern einen ganz pragmatischen Vorschlag entwickelt, den ich hier einmal kundtun möchte.

Es ist geprüft worden, ob Mitglieder aus der Arbeitsgruppe 2 auch in anderen Arbeitsgruppen sind. Es gibt sowohl Mitglieder, die in der Arbeitsgruppe 1 sind und zur Arbeitsgruppe 2 den

Kontakt herstellen sollten, als auch Mitglieder, die in den Arbeitsgruppen 2 und 3 sind und dort quasi eine Art Botschafterfunktion übernehmen sollen. Gestern hatte man mich gefragt, ob ich das machen würde. Herr Wenzel, Sie sind auch vorgeschlagen worden. Ich glaube, er hört jetzt nicht zu.

(Min Stefan Wenzel: Doch!)

Haben Sie gestern mitbekommen, dass Sie auch vorgeschlagen worden sind, eine Art Botschafterfunktion zu übernehmen und die Ergebnisse der Arbeitsgruppe 2 hierher zu tragen, damit ein Ausgleich zwischen dem geschaffen wird, was hier und in der Arbeitsgruppe 2 diskutiert wird?

Das war der Hinweis meinerseits. Dasselbe passiert, wie gesagt, auch in Richtung Arbeitsgruppe 1. Nachher fehlte uns eigentlich nur noch eine Verbindung zwischen Arbeitsgruppe 3 und Arbeitsgruppe 1. Die müssten wir möglicherweise noch konstruieren; denn es gibt auch Mitglieder, die in beiden Arbeitsgruppen tätig sind.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Hannover vertritt uns gut auf dem Pfad. Ich habe noch eine kurze Frage: Wer von Ihnen ist auch in Arbeitsgruppe 1? Von Herrn Thomauske und Herrn Kudla weiß ich es.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Das ist doch schon einmal gut.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich habe letzte Woche an diesem Workshop der Regionen teilgenommen, um ein besseres Verständnis davon zu bekommen, was die Arbeitsgruppe 1 meint. Ich finde es nach wie vor sehr unglücklich, dass schon ein Ablaufplan präsentiert wird, als wäre es quasi schon beschlossene Sache der Kommission, obwohl wir in der Kommission noch gar keine Einigkeit darüber erzielt haben. Dort wird ständig zu Phase Ia und Phase Ib kommuniziert.

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

Nachdem ich jetzt aber ein bisschen durchdrungen habe, was gemeint ist, finde ich den Gegensatz zwischen Arbeitsgruppe 3 und Arbeitsgruppe 1 gar nicht mehr so groß.

Der wesentliche Punkt ist, dass nach dieser Phase Ia schon ein Rat der Regionen gebildet werden soll, der sicherstellen soll, dass möglichst frühzeitig auch eine Beteiligung stattfindet. Das ist zwar noch nicht die Regionalkonferenz, die dann erst in der zweiten Phase gebildet werden soll, wenn konkrete Standortregionen definiert sind, aber dieser Rat der Regionen ist natürlich sehr breit angelegt. Ich stelle mir die Tonvorkommen in Norddeutschland vor, und dann stelle ich mir vor, dass alle Kreise Mitglieder in diesen Rat der Regionen entsenden sollen, die davon betroffen sind. Das wird dann ein Riesengremium.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Das ist einfach eine Arbeitsgruppe des Deutschen Städte- und Gemeindetages.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Das müsste man noch einmal mit der Arbeitsgruppe 1 diskutieren. Ich habe verstanden, dass es der Arbeitsgruppe 1 wichtig ist, dass möglichst frühzeitig eine Regionalbeteiligung stattfindet, um sicherzustellen, dass das Verfahren auch transparent ist. Insofern bin ich schon der Auffassung, dass man diese beiden Ansätze zusammenführen kann. Es muss jetzt aber dringend ein Gespräch zwischen AG 1 und AG 3 stattfinden, damit wir eine gemeinsame Sprachregelung finden.

Ich fände es unglücklich, wenn schon eine Regionalbeteiligung stattfindet und ständig ein Ablauf zu den Phasen Ia und Ib vorgestellt wird und von 20 bis 30 Teilgebieten gesprochen wird, die aus unserem ersten Schritt noch nicht hervorgehen. Man hat da viel größere Bereiche, weil erst durch die planungswissenschaftliche Abwägung eine Einengung stattfindet. Deshalb würde ich vorschlagen, dass wir dringend noch einmal auf ein gemeinsames Gespräch hinwirken.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich gucke ein bisschen auf die Uhr. Was wir jetzt machen, ist der Versuch, das Thema doch anzudiskutieren. Du hast jetzt eher eine Art Eingangreferat gehalten, als einen Schlussspunkt zu setzen.

(Dr. Ulrich Kleemann: Das war ein Plädoyer für ein Gespräch! Das muss dringend stattfinden!)

- Ich finde, wir brauchen erst einmal ein Sortierungsgespräch. Trotz aller Plädoyers - schließlich haben wir jetzt vier Monate erfolgloser Plädoyers hinter uns gebracht - wird die nächste Sitzung, an der Mitglieder der AG 3 teilnehmen, unsere eigene Sitzung sein; denn ich glaube nicht, dass wir vor dem 17. Dezember irgendein anderes Gespräch hinbekommen. Das ist einfach die praktische Botschaft dabei.

Ich glaube, wir sollten für uns auch noch einmal den Prozess sortieren, welche Beurteilungsschritte wo sein können. Je mehr ich dazu höre, desto mehr Sortierungsbedarf sehe ich.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Müssen wir jetzt noch einmal unseren Ablauf diskutieren?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ja.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Oder sollen wir darauf hinwirken, dass auch in der Arbeitsgruppe 1 Einverständnis für unsere Vorgehensweise gewonnen wird? Ich finde, in Arbeitsgruppe 1 verfestigt sich etwas, und es wird eine Erwartungshaltung erzeugt, die möglicherweise hinterher auf diese Weise gar nicht umgesetzt werden kann. Dann muss man doch jetzt auch einmal sagen: Leute, die Meinung zu den 20 bis 30 Teilgebieten, die sich immer mehr festsetzt, ist nicht realistisch.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich sehe das auch so. Die einzige Chance ist ein gemeinsames Gespräch. Das ist wirklich so. Ich glaube auch nicht, dass der Austausch von weiteren Papieren oder

ein oder zwei Telefonate irgendetwas bringen. Das geht nicht.

Man muss dazu sagen: Die Arbeitsgruppe 1 hatte in der Phase Ia schon eine erheblich größere Bürgerbeteiligung vorgesehen. Das ist schon ziemlich eingedampft worden und gegenüber der ersten Diskussion, die irgendwann im Mai zu diesem Thema stattfand, erheblich reduziert worden.

Derzeit sollen pro Teilgebiet - es gibt ja 20 bis 30 Teilgebiete - etwa drei Personen ausgewählt werden. Wie das geht, ist noch nicht ausdiskutiert worden. Diese Personen sollen dann in einer Konferenz, die vielleicht Rat der Regionen heißt, zusammenkommen. 30 Teilgebiete mal drei Leute sind 90 Personen, die sich dann ansehen sollen, ob die Auswahl des Teilgebietes korrekt abgelaufen ist. Das sollen sie innerhalb von sechs Workshops, die über ein halbes Jahr verteilt stattfinden, tun. Das ist es, was derzeit insbesondere von Herrn Gassner massiv verkündet wird.

In meinen Augen ist da schon ein Kompromiss möglich. Diese Art der Bürgerbeteiligung in der Phase Ia kann ich auch mittragen. Mal sehen, was dabei herauskommt. Ich sehe schon die Möglichkeit, dass es zu einem Kompromiss kommt, aber das funktioniert nur, wenn man sich trifft.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Es hat jetzt keinen Sinn, das hier auszudiskutieren. Mir ist es wichtig, dass wir erst einmal den Prozess durchdenken, wie das Ergebnis und die Liste produziert werden. Das sind wir der Debatte als AG 3 schuldig, wenn wir mit der AG 1 diskutieren. Öffentlichkeitsbeteiligung ist zwar wichtig, aber wir müssen das noch einmal klären.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Entschuldigung, haben wir das nicht getan? Wir haben uns doch schon ausgetauscht. Ich habe ein Papier gemacht, in dem ich versucht habe, die verschiedenen Diskussionsstände zusammenzuführen.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Nein.

**Dr. Ulrich Kleemann:** War das falsch? Darüber diskutiert haben wir noch nicht, aber ich habe versucht, aus dem Papier von Herrn Fischer, des Vorsitzenden und aus meinem Papier eine Synthese zu bilden, und das habe ich eingereicht. Ich habe es so verstanden, dass das hier in unserer AG 3 der Diskussionsstand war.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ich habe heute inklusive dessen, was Herr Bräuer über den Produktionsprozess gesagt hat, sehr divergierende - - Also ich kann daraus keinen Prozess, der beim Vorhabenträger abläuft - - Tut mir leid.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Worüber reden wir jetzt? Das ist mir jetzt nicht so ganz klar.

**Vorsitzender Michael Sailer:** Wir reden darüber, dass ich angekündigt habe, dass es Sinn macht, Phase I unter all dem, was jetzt im Raum steht, in der nächsten Sitzung zu diskutieren.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Welches Papier ist die Grundlage dafür? Mein Papier, oder was?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Ja.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Aber es muss doch trotzdem noch der Austausch mit der AG 1 stattfinden. Nach dem 17. Dezember?

**Vorsitzender Michael Sailer:** Vor dem 17. Dezember ist alles illusionär, es sei denn, wir gehen zum Botschafter-Modell über. Es ist einfach so. Aber es macht keinen Sinn, wenn wir das jetzt in dem Zustand weiter diskutieren. Einige von uns haben sich darauf verlassen, dass wir um 18 Uhr Schluss machen.

Ich würde jetzt einfach sagen, wir beenden die Sitzung hier. Ich bedanke mich noch einmal bei allen für die intensive Diskussion.

Bei Tagesordnungspunkt 8 zum Phasenmodell sind wir nicht weitergekommen. Aber was das Kristallin angeht und die Frage, was wir damit

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3  
Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen

machen, sind wir ein ganzes Stück weitergekommen, und ich denke, mit den Behältern sind wir heute Vormittag auch weitergekommen. Insofern hat sich die Sitzung hoffentlich nicht nur aus meiner Sicht gelohnt.

Ich wünsche Ihnen einen guten Nachhauseweg.

Wir sehen uns am 17. Dezember um 11 Uhr wieder.

(Schluss der Sitzung: 17.57 Uhr)

### **Die Vorsitzenden**

Michael Sailer

Prof. Dr. Grunwald

**Geschäftsstelle**

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3

Entscheidungskriterien sowie Kriterien  
für Fehlerkorrekturen

---

**Aufgabenliste und Beschlussverzeichnis**

14. Sitzung der AG 3 am 24. November 2015

---

---

- nichtöffentlicher Sitzungsteil -

Den Vorsitz führt Herr Sailer.

1. zu TOP 1: Stand der Gutachten und Gutachtenvergaben

- Gutachten „Wärmeentwicklung-Gesteinsverträglichkeit“  
Dr. Bräuer, BGR, erkundigt sich nach dem Stellenwert des Gutachtens, das eingeholt werden soll, denn BGR hatte ebenfalls diesen Auftrag erhalten. Der Vorsitzende Sailer merkt an, dass im Februar 2016 zwei Gutachten vorlägen, eines von der BGR und das eines anderen Bieters nach der Ausschreibung. Es stand zur Abstimmung, das Gutachten, mit dem besprochenen Inhalt wie im Eckpunktepapier verfasst, auszuschreiben. Zehn Mitglieder stimmten dafür, Enthaltungen oder Gegenstimmen waren nicht zu verzeichnen.
- Gutachten „Flächenbedarf für ein Endlager für HAW“  
Es wurde nur ein Angebot von der DBE Technology mbH (DBETec) eingereicht. Die Vergabe des Gutachtens wird von sechs Mitgliedern befürwortet. Die Vorsitzenden Sailer und Prof. Dr. Grunwald sprechen sich für eine Vergabe des Gutachtens an den Bieter durch die Geschäftsstelle aus.

Der Vorsitz wird von Prof. Grunwald übernommen und Herr Sailer verlässt den Saal.

- Gutachten „Fragen der Standortauswahl“  
Es wurde nur ein Angebot eingereicht, einziger Bieter ist das Ökoinstitut, das bereits als AN und als UAN in die Bearbeitung weiterer Gutachten involviert ist. Das Vergabeverfahren wurde zunächst angehalten und die Frist zur Angebotseinreichung wurde bis zum 3. Dezember 2015 verlängert. Einige Mitglieder stellten die Vergabepaxis in Frage. Die Geschäftsstelle wurde gebeten zu prüfen, wie eine zeitnahe Vergabe des Gutachtens gewährleistet werden kann. Es wurde daraufhin mit neun Stimmen, bei zwei Enthaltungen und keinen Gegenstimmen beschlossen, das Gutachten „Fragen der Standortauswahl“ an das Ökoinstitut zu vergeben (sog. „Vorratsbeschluss“).

- öffentlicher Sitzungsteil -

Der Vorsitz wird wieder von Herrn Sailer übernommen.

1. zu TOP 2: Beschlussfassung über die Tagesordnung

TOP 9 wurde an diese Stelle vorgezogen.

zu TOP 9 Verschiedenes:

- Fachworkshop  
Der Fachworkshop findet an den vorgesehenen Tagen am 29. und 30. Januar 2016 in der Jerusalem-Kirche in Berlin statt.

---

Weitere Einladungswünsche der Mitglieder für Experten sollen der Geschäftsstelle übermittelt werden.

- Zur weiteren Diskussion der geowissenschaftlichen Kriterien
  - Der Vorsitzende Sailer hält fest, dass es für die Kriteriendiskussion notwendig ist in einem ersten Schritt eine Zusammenstellung der relevanten Dokumente inklusive einer Liste dieser Dokumente durch die Geschäftsstelle erstellen zu lassen (Zusammenstellung aller Kommentare zu den geowissenschaftlichen Kriterien). Die Geschäftsstelle wurde mit der Umsetzung innerhalb der nächsten drei Arbeitstage beauftragt. Es soll eine E-Mail mit diesem Inhalt an alle Mitglieder der AG verschickt werden. Mitglieder, die noch Kommentare einreichen wollen, sollten ihre Anmerkungen bis zum 8. Dezember 2015 an die Geschäftsstelle und, sofern möglich, auch an Herrn Sailer und Prof. Dr. Grunwald weiterleiten.
  - In einem zweiten Schritt wird
    - A) Prof. Dr. Kudla in seinem 2. Entwurf zu den Ausschlusskriterien und Mindestanforderungen im Word-Kommentarmodus Notizen aus der Diskussion und Kommentare zu offenen Punkten in das Dokument eintragen und
    - B) wird Dr. Appel alle Kommentare anderer Mitglieder zu seinem Papier der Abwägungskriterien in das Dokument eintragen, damit sämtliche Kommentare in einem Dokument gebündelt sind.
- Terminverschiebung am 17. Dezember 2015 zur 15. Sitzung  
Es wurde in einer Abstimmung mit 8 Dafür- und drei Gegenstimmen festgehalten, dass die Sitzung der AG 3 am 17. Dezember 2015 bereits um 11.00 Uhr beginnen und bis in den Abend hinein dauern soll. Am 18. Dezember 2015 soll vor der Kommissionssitzung noch eine zwei- bis zweieinhalbstündige Sitzung stattfinden.

## 2. zu TOP 3: Vorträge zu Behältertechnologien für den Zweck der Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle

Es erfolgte eine detaillierte Darstellung verschiedener Behälterkonzepte. Nach der Pause schloss sich eine Diskussion an.

Für die Frage der Behältertechnologien sind im Endbericht etwa 3-4 Seiten vorgesehen. Es wurde sich auf die folgende (grobe) Struktur geeinigt.

1. Einführung
2. Anforderungen an die Behälter
3. Stand der Technik und Entwicklungsbedarf
4. Phasen, Prozessgestaltung, Einbindung in die Zeitschiene
5. Umsetzung, institutionelle Strukturen (Vorhabenträger, Behördenstruktur, Nachweise, etc.)

---

3. zu TOP 4: Nationales Entsorgungsprogramm (NaPro): Abfälle der drei nicht-hochradioaktiven Kategorien

Die Diskussion wurde auf einen späteren Zeitpunkt, zu dem Diskussionsunterlagen zu den Abfällen vorliegen, vertagt.

4. zu TOP 5: Anhörung zu bestimmten Gorleben-Fragen

Herr MinDirig Hart (BMUB) hielt einen Vortrag zu verschiedenen Fragen das Offenhaltungskonzept Gorleben betreffend. Es schloss sich eine Diskussion an. Außerdem wurde der Wunsch geäußert, den Vortrag in schriftlicher Form zu erhalten. Herr Hart sagte zu, eine schriftliche Ausarbeitung seiner mündlichen Ausführungen mit der Genehmigung zur Veröffentlichung als Drucksache zur Verfügung zu stellen.

5. zu TOP 6: Diskussion zu geowissenschaftlichen Kriterien für Endlager in Kristallin

Im Zuge der Diskussion um Kriterien in kristallinem Wirtsgestein wurde auch von den Erfahrungen aus den Besuchen der Lager in Schweden und Finnland berichtet.

Diskutiert wurde auch das Modell eines kristallinen Wirtsgesteins im Untergrund mit einer darüber gelagerten, dichten Deckschicht (Salz) gemäß der Konzeptstudie für ein alternatives Endlagermodell der Universität Duisburg-Essen vom 22. April 2015. (K-MAT 42)

Der Vorsitzende Sailer fasst zusammen, dass

- alle drei Wirtsgesteine, die im StandAG genannt sind, bearbeitet werden sollen. Bezogen auf Kristallin sollen beide geologischen Konfigurationen abgedeckt werden (Kristallin als solches; Kristallin unter einer Deckschicht). Dr. Kleemann wird in diesem Zusammenhang ein vorbereitendes Papier für die nächste Sitzung erstellen.

6. zu TOP 7: Bericht der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) zu geologischen Informationen für das spätere Suchverfahren

Herr Dr. Bräuer (BGR) referierte zu Fragen bezüglich des Datenbestandes geologischer Informationen in der Fläche der Bundesrepublik Deutschland für das spätere Suchverfahren. In der sich anschließenden Diskussion wurde insbesondere die Frage problematisiert, dass Regionen mit wenigen geologischen Informationen im Ergebnis des AkEnd für ein Suchverfahren zurückgestellt werden sollen, was sich faktisch als Ausschluss auswirken könnte.

7. zu TOP 8: Themenkomplex 2: Prozesswege – Phasenmodell für Standortsuchverfahren mit Fokus auf Phase 1

Der TOP wurde aus zeitlichen Gründen auf die nächste Sitzung vertagt.

8. zu TOP 9: Verschiedenes (siehe oben unter TOP 2)