

## **Wortprotokoll der 9. Sitzung**

### **Arbeitsgruppe 3 Entscheidungskriterien und Kriterien für Fehlerkorrekturen**

Berlin, den 08. Juni 2015, 09:30 Uhr  
10557 Berlin, Konrad-Adenauer-Str. 1  
Paul-Löbe-Haus, Raum 4.200

#### Vorsitz:

- Prof. Dr. Armin Grunwald  
(Sitzungsleitung)

## Tagesordnung

**Tagesordnungspunkt 1** **Seite 6**

Begrüßung

**Tagesordnungspunkt 2** **Seite 7**

Beschlussfassung über die Tagesordnung

**Tagesordnungspunkt 3** **Seite 8**

**Anhörung „Tiefe Bohrlöcher“**

Zwei Impulsreferate mit Fragerunden  
Schlussfolgerungen der AG 3

**Tagesordnungspunkt 4** **Seite 106**

**Kommissionsveranstaltung 20. Juni 2015**

Absprachen (AG-Mitglieder in Fokusgruppen,  
Vorbereitung von Inputs)

**Tagesordnungspunkt 5** **Seite 100**

**Themenkomplex 1 „Pfade“**

Stand der Gutachtenvergabe

**Tagesordnungspunkt 6**

**Seite 108**

**Themenkomplex 2 „Prozesswege“**

Vorbereitung der Anhörung „Reversibilität/  
Rückholbarkeit/Bergbarkeit“ der Kommission

vertiefter Durchgang durch das Prozesswege-Papier.  
Ziel: Konkretisierung, Identifikation von  
Implikationen der Prozessschritte (z.B. für  
Endlagersuchkriterien oder für Dokumentation),  
Anforderungen an Technologie etc.

**Tagesordnungspunkt 7**

**Seite 100**

**Themenkomplex 3 „Geowissenschaftliche  
Kriterien“**

Aktualisierung des Wissenstandes über  
Wirtsgesteine (Dr. Kleemann)

**Tagesordnungspunkt 8**

**Seite 122**

**Themenkomplex 4 „Sozialwissenschaftliche  
Kriterien“**

Verfahren für die weitere Behandlung des Themas

**Tagesordnungspunkt 9**

**Seite 122**

**Themenkomplex 5 „Selbsthinterfragendes  
System“**

Weiterführung der inhaltlichen Diskussion

**Tagesordnungspunkt 10**

**Seite 140**

Gliederung des Endberichts / Beiträge der AG 3

**Tagesordnungspunkt 11**

**Seite 147**

Arbeitsplan AG 3 für 2015

**Tagesordnungspunkt 12**

**Seite 150**

Verschiedenes

## Teilnehmerliste

Vorsitzende:  
Prof. Dr. Armin Grunwald

Dr. h. c. Bernhard Fischer  
Prof. Dr. Armin Grunwald  
Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann  
Andreas Jung  
Steffen Kanitz  
Dr. Ulrich Kleemann  
Prof. Dr. -Ing. Wolfram Kudla  
Prof. Dr. Georg Milbradt  
Min Christian Pegel  
Prof. Dr. Bruno Thomauske  
Ute Vogt  
Sylvia Kotting-Uhl  
Min Stefan Wenzel

Dr. Ingo Böttcher	BMUB
Dr. Volkmar Bräuer	BGR
Holger Wirth	BMWi

Sachverständige:  
Andrew Orrell  
Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich

Original

*Deutsche Übersetzung*

(Beginn der Sitzung: 09.42 Uhr)

**Tagesordnungspunkt 1**  
**Begrüßung**

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Meine Damen und Herren, wir sind zwar noch nicht ganz vollzählig, aber ich sehe deutlich mehr Anwesende als eben. Daher beginnen wir jetzt mit der Sitzung; man soll ja nicht die Pünktlichen bestrafen.

Herzlich willkommen zur 9. Sitzung der Arbeitsgruppe 3 der Endlagerkommission. Wir erwarten noch einige Mitglieder. Aber angesichts der Tatsache, dass Sie schon da sind und wir ein gut gefülltes Programm für heute haben, eröffne ich die Sitzung.

Zunächst wie immer einige technische Mitteilungen: Wir haben Stenografen gewonnen. Vielen Dank, dass Sie da sind! Wir haben auch Übersetzer unter uns für die Anhörung. Auch Ihnen herzlichen Dank!

Begrüßen möchte ich die Mitglieder der Kommission, die benannten Stellvertreter und Stellvertreterinnen, die Vertreter von Bundesministerien und Behörden, vor allen Dingen aber natürlich unsere beiden Gäste, Herrn Direktor Orrell und Herrn Professor Reich, die wir gleich im Rahmen der Anhörung hören und mit denen wir diskutieren werden.

Für heute haben sich Herr Sailer und Herr Appel entschuldigt, und Herr Trautmannsheimer ist aufgrund unweatherbedingter Flugabsagen am Flughafen in München nicht in der Lage herzukommen. Ansonsten hoffe ich, dass die noch nicht Anwesenden im Laufe der nächsten Minuten ankommen werden.

Was den Ablauf betrifft - Catering, Pause und Ähnliches -, gilt das, was wir auch bisher hatten, vielleicht mit dem Unterschied, dass wir heute Vormittag natürlich zu dem Themenkomplex „Tiefe Bohrlöcher“ einen großen Block haben, der sich wahr-

Original

*Deutsche Übersetzung*

scheinlich nicht gut durch eine Pause unterbrechen lässt. Es kann also gut sein, dass wir heute bis zwölf oder halb eins durchmachen und dann dafür eine etwas längere Pause einlegen.

Dann können wir zum nächsten Tagesordnungspunkt kommen. Ich rufe auf:

**Tagesordnungspunkt 2**  
**Beschlussfassung über die Tagesordnung**

Die Tagesordnung, von Herrn Sailer und mir gemeinsam entworfen, ist Ihnen im Entwurf zugegangen. Diese Tagesordnung sieht drei inhaltliche Punkte und einige Absprachen und Berichtspunkte vor, einen großen inhaltlichen Punkt, den wir gleich im Anschluss zu den tiefen Bohrlöchern hier haben werden, dann am Nachmittag einen, so denke ich, auch umfangreichen, größeren Punkt zu dem Themenkomplex 2 „Prozesswege“ in Richtung auf ein Endlagerbergwerk - da wird es darum gehen, das vorliegende Papier zu detaillieren, zu diskutieren und eben auch zu vertiefen - und dann, wenn es irgendwie geht, am späteren Nachmittag auch noch eine vielleicht nicht mehr so ausführliche Diskussion zu dem Themenkomplex „Selbsthinterfragendes System“: Wie verhindert man Betriebsblindheit und ähnliche Dinge?

Das ist ein ziemlich umfangreiches Programm, meines Erachtens aber auch ein recht spannendes Programm. Ich muss sagen, ich freue mich auf den Tag, vielleicht auch, weil es inhaltlich so spannend ist, und ich denke, dass uns diese Spannung dann auch die Strapazen gut ertragen lässt.

Haben Sie Wünsche zur Tagesordnung? Gibt es noch Vorschläge, zum Punkt Verschiedenes zum Beispiel? - Das ist nicht der Fall. Dann können wir diesen Punkt auch schließen und damit schon zu der Anhörung kommen.

Ich rufe auf:

Original

*Deutsche Übersetzung*

**Tagesordnungspunkt 3**  
**Anhörung „Tiefe Bohrlöcher“**

Es geht um das Thema „Tiefe Bohrlöcher“. Das ist ein Thema, das wir in unserer ersten Runde vorläufig in die Kategorie B eingestuft hatten, sprich, eine Option, deren Tragweite, deren Realisierbarkeit, deren Chancen heute noch nicht oder kaum erkennbar sind und die nach unserer bisherigen Einschätzung deswegen einer weiteren Analyse, weiterer Beobachtung und weiterer Diskussion bedarf.

Um diese weitere Diskussion zu führen, hat es sich angeboten, diese Anhörung heute hier zu machen. Der Anlass - nicht der Grund, aber der Anlass - war, dass es vor wenigen Tagen - ich glaube, hier irgendwo in Berlin - einen Workshop zu diesem Thema gegeben hat und dass Herr Orrell deswegen auch vor Ort für die Anhörung verfügbar war. Das ist sozusagen ein Kollateralnutzen, den wir hier gerne mitnehmen.

Es geht also um eine Erkundung der Möglichkeiten, des Standes der Technik, der Perspektiven dieses Themas, und für uns in der Kommission ist es letztlich ergebnisoffen. Theoretisch wäre es möglich, dass dieses Verfahren „Tiefe Bohrlöcher“ Richtung A hochgestuft wird; theoretisch wäre es auch möglich, dass es Richtung Kategorie C heruntergestuft wird. Es könnte aber eben auch in B bleiben. All das muss noch hier Arbeitsgruppe beraten werden, und dazu ist die heutige Anhörung sicherlich ein großer Schritt.

Herr Orrell, Herr Reich, ich freue mich sehr, dass Sie hergekommen sind, dass Sie sich der Diskussion hier stellen, dass Sie uns hier Ihr Wissen und Ihre Einschätzungen mitteilen. Da Herr Orrell auf Englisch vortragen und auch die Diskussion auf Englisch bestreiten wird, gibt es einen simultanen Übersetzungsdienst. Das Protokoll über die Ausführungen von Herrn Orrell wird im Endeffekt komplett zweisprachig sein. Der O-Ton wird natürlich wie immer im Wortprotokoll festgehalten, und

Original

*Deutsche Übersetzung*

die deutsche Version wird später von einem Übersetzungsbüro erstellt werden.

Ich wurde gebeten, allen, die sich aus unserem Kreis an der Anhörung beteiligen, zu sagen, man möge Fragen bitte in deutscher Sprache stellen; das sei für die Behandlung im Rahmen der Protokollerstellung erheblich einfacher, als wenn das alles durcheinander geht. Ich gebe diese Bitte einfach an Sie weiter. Nur für den Fall, dass die Simultanübersetzung möglicherweise zu Missverständnissen führt, mag es geraten sein - zum Beispiel, wenn es um Fachterminologie geht -, auch einmal von unserer Seite aus auf Englisch zu gehen. Aber ansonsten gilt die Bitte, auf Deutsch bleiben.

Sie haben vor sich Kopfhörer, wenn Sie die Simultanübersetzung in Anspruch nehmen wollen. Dort sind die Kanäle notiert, „2“ ist Deutsch, „3“ ist Englisch, und so kann es dann gleich auch losgehen.

Wir haben uns im Vorfeld der Anhörung Gedanken über einen Fragenkatalog gemacht; er ist Ihnen auch im Vorhinein zugegangen. Es werden sich aber weitere Fragen hier aus der Runde ergeben. Deswegen haben wir uns gedacht, zunächst Ihnen beiden die Möglichkeit zu geben, jeweils etwa 15 bis 20 Minuten Ihre Sicht auf das Thema vorzutragen und uns Ihre Antworten auf die Fragen mitzuteilen. Danach haben wir uns etwa eine Stunde für ein Frage-Antwort-Spiel mit Ihnen beiden reserviert, und danach werden wir in eine interne Diskussion in der Arbeitsgruppe übergehen. Sie sind aber selbstverständlich eingeladen, auch dazu hierzubleiben und gegebenenfalls auch noch zu intervenieren, wenn Sie das Gefühl haben, dass wir Sie möglicherweise falsch verstanden haben, oder wenn Sie noch etwas ergänzen können.

Das ist in dem Zeitrahmen, den eine solche Arbeitsgruppe hat, ein hoher Einsatz. Drei Stunden sind viel an Zeit angesichts der Dinge, die wir vor uns haben. Aber ich bin sicher, dass es gut investierte Zeit ist.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Es gibt gerade - das ist ein Anzeichen dafür, wie gut der Zeitpunkt hier gewählt ist - in Deutschland eine engagierte Diskussion über die tiefen Bohrlöcher. Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung hat ein Memorandum, eine Kurzstellungnahme vorgelegt, die zu einem sehr skeptischen Ergebnis kommt. Auf dem Workshop vor einigen Tagen war die Stimmung, wie ich gehört habe, sehr viel positiver. Gerade solche unterschiedlichen Wahrnehmungen machen das Thema natürlich spannend und aktuell.

Ich würde jetzt als ersten Herrn Orrell bitten, uns seinen Vortrag, seine Präsentation zu halten. Herr Orrell kommt von der IAEA, der International Atomic Energy Agency in Wien. - Sie haben eine Powerpoint-Präsentation; ich empfinde es auch als gut, dass die Technik funktioniert. Ich danke Ihnen und auch Herrn Reich, dass Sie uns Ihre Inputs vorab zur Verfügung gestellt haben; so konnte sich also jeder auch schon vorbereiten. Jetzt sind wir gespannt, was Sie uns zu sagen haben. - Bitte schön, Herr Orrell.

**Andrew Orrell:**

**Introduction**

Thank you and good morning. First, let me give my apologies for my limited German skills. They are limited, unfortunately, to ordering beer and Currywurst. But the translation that I have heard thus far is excellent, so I think it'll be fine to conduct the meeting in German. So, my name is Andrew Orrell, and I am the Section Head for Waste, and Environmental Safety in the Division of Nuclear Safety and Security at the International Atomic Energy Agency. Any comments or opinions I express today are my own and do not necessarily represent those of the IAEA, unless explicitly stated. The presentation that will be on the screen, which will be cycled through, is from a workshop but I am reading from a prepared statement, which doesn't quite match. So, you can watch this for your viewing pleasure, but you can listen to the statement otherwise.

**Andrew Orrell:**

**Einleitung**

Vielen Dank und guten Morgen! Zuerst einmal möchte ich mich für meine sehr begrenzten Deutschkenntnisse entschuldigen: Sie reichen gerade, um eine Currywurst und ein Bier zu bestellen. Aber die Verdolmetschung, die ich bislang hören konnte, ist hervorragend. Daher ist Deutsch als Konferenzsprache wohl kein Problem. Zu meiner Person: Mein Name ist Andrew Orrell, ich bin Abteilungsleiter für Abfall und Umweltschutz im Ressort Nukleare Sicherheit und Sicherung bei der Internationalen Atomenergie-Organisation. Alles, was ich heute sagen werde, stellt lediglich meine eigene Meinung dar und spiegelt nicht unbedingt die Position der IAEO wider, außer wenn ich ausdrücklich darauf hinweise. Der Vortrag, dessen Folien hier auf der Projektionsfläche durchlaufen, stammt aus einem Workshop. Ich

Original

*Deutsche Übersetzung*

It is my pleasure to address the German Commission on the Storage of Highly Radioactive Materials and the Working Group 3, and I thank you for the invitation. Equally, I very much appreciate the opportunity to have participated this past weekend in the workshop on "Final Disposal in Deep Boreholes Using Multiple Geologic Barriers", and the visit to the Geo-Center at KTB site, near Windischeschenbach. The workshop and the KTB visit were very informative and compelling to the issue of a deep borehole disposal feasibility.

Prior to joining the IAEA last year, I spent 24 years with Sandia National Laboratories in the United States, where my career was devoted to technical and managerial positions in nuclear waste management and specifically with repository sciences and deep geologic repository development. In those capacities, I managed the development of the safety cases and performance assessments to stringent regulatory requirements for two deep geologic repositories, including the Waste Isolation Pilot Plant (WIPP) and the proposed repository at Yucca Mountain. Thus, my experience included the executive responsibility to deliver the world's first safety case and license application for a deep geologic repository for high-level waste and spent nuclear fuel in what is arguably a very complex repository environment, as well as contributing to another safety case and application in a relatively simple geologic setting. In short, my expertise is in how to assess the long-term performance and safety of a deep geologic disposal system, and in assessing the ability to license that system within a given regulatory framework.

lese jedoch ein vorbereitetes Manuskript ab, beides passt also nicht genau zusammen. Nehmen Sie die Folien einfach zur visuellen Veranschaulichung, die wesentlichen Inhalte werde ich jedoch in meinem Vortrag schildern.

Ich freue mich, hier vor der Kommission "Lagerung hoch radioaktiver Abfälle" und der Arbeitsgruppe 3 zu sprechen und danke Ihnen für die Einladung. Hochinteressant für mich waren auch der Workshop am vergangenen Wochenende zum Thema "Endlagerung in tiefen Bohrlöchern unter Nutzung eines geologischen Multibarrierensystems" ("Final Disposal in Deep Boreholes Using Multiple Geologic Barriers") und der Besuch im Geo-Zentrum an der KTB in Windischeschenbach. Sowohl Workshop als auch Ortstermin waren sehr aufschlussreich und eindrucksvoll, was die Machbarkeit der Endlagerung in tiefen Bohrungen angeht.

Bevor ich im vergangenen Jahr zur IAEA kam, war ich 24 Jahre lang bei den Sandia National Laboratories in den Vereinigten Staaten tätig und hatte technische und Führungspositionen in der nuklearen Abfallentsorgungstechnik inne, insbesondere im Bereich Endlagerforschung und Erschließung von Endlagern in tiefen geologischen Formationen. In dieser Funktion war ich verantwortlich für die Erstellung von Sicherheitsgutachten und Leistungsprüfungen gemäß strenger gesetzlicher Vorgaben zu zwei Endlagern in tiefen geologischen Formationen, darunter die Pilotanlage *Waste Isolation Pilot Plant* (WIPP) und das vorgeschlagene Endlager in Yucca Mountain. Ich war also in führender Position verantwortlich für die Erstellung des weltweit ersten Sicherheitsgutachtens samt Genehmigungsantrag für ein tiefes geologisches Endlager für hoch radioaktive Abfälle und abgebrannte Kernbrennstoffe in einer Lagerumgebung, die wohl als sehr komplex zu bezeichnen ist. Außerdem war ich gemeinsam mit anderen zuständig für ein weiteres Sicherheitsgutachten mit Genehmigungsantrag in einer relativ einfachen geologischen Umgebung. Kurz: Ich

Original

Deutsche Übersetzung

### The Commission Working Group

Now, allow me to turn to the issue of deep borehole disposal options and the charge of this commission's working group.

As I alluded to earlier, after many years and considerable expense, I and my organization in Sandia delivered in June 2008 the world's first safety case and license application for a deep geologic repository for spent fuel and high-level waste. In about 2009, the new U.S. President effectively canceled further development of the Yucca Mountain repository. One could say this was in recognition that the existing policies for waste management had been troubled for decades, and as the Secretary of Energy put it: "Yucca Mountain was no longer a viable option."

In response, the President directed the formation of a federal advisory commission, which by law is limited to two years in length, its membership should be fairly balanced in its points of view and represent a cross-section of interests, and the public should be afforded ample opportunity to provide input.

Thus, the Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future (BRC) was formed in January 2010 to conduct a comprehensive review of strategies and programs for managing radioactive waste, including disposal options, and to recommend new strategies. I assume the parallels are obvious between the developments in the U.S. and German

bin spezialisiert auf die Beurteilung der langfristigen Funktionsfähigkeit und Sicherheit von Endlagern in tiefen geologischen Formationen und die Einschätzung ihrer Genehmigungsfähigkeit im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen.

### Die Arbeitsgruppe der Kommission

Ich komme nun zu den Optionen für die Endlagerung in tiefen Bohrlöchern und der Aufgabe dieser Arbeitsgruppe der Kommission.

Wie bereits angedeutet, habe ich gemeinsam mit meiner Organisation Sandia nach vielen Jahren und erheblichen Ausgaben im Juni 2008 das weltweit erste Sicherheitsgutachten mit Genehmigungsantrag über ein tiefes geologisches Endlager für abgebrannte Brennelemente und hochradioaktiven Abfall erstellt. Um das Jahr 2009 herum beendete der neue US-Präsident dann praktisch die weitere Erschließung des Endlagers in Yucca Mountain. Man könnte das als Reaktion darauf sehen, dass die bestehende politische Praxis zur Endlagerung bereits seit Jahrzehnten für Ärger gesorgt hatte, oder mit den Worten des Energieministers: "Yucca Mountain war keine gangbare Option mehr."

Als Reaktion darauf entstand unter Leitung des Präsidenten eine nationale Beratungskommission mit einer gesetzlich festgelegten Amtszeit von zwei Jahren. Die Mitglieder mussten ein ausgewogenes Meinungs- und Interessensspektrum abbilden, und die Öffentlichkeit sollte in breitem Umfang beteiligt werden.

So wurde im Januar 2010 die *Blue Ribbon Commission on America's Nuclear Future* (BRC) gebildet. Ihre Aufgabe bestand darin, Strategien und Programmen für den Umgang mit radioaktiven Abfällen einschließlich Endlagermöglichkeiten umfassend zu prüfen sowie Empfehlungen für neue Vorgehensweisen vorzulegen. Ich denke, die Parallelen zwischen den Entwicklungen bei den

Original

*Deutsche Übersetzung*

programs and their subsequent advisory commissions. It was an honor to be consulted by several members of the BRC on many radioactive waste management policy issues, including possible strategies and options for disposal. In January 2012, the BRC delivered its final report and was disbanded.

I offer a few key points from their report that are relevant to this working group and specifically deep boreholes.

First, the BRC noted:

"...We [the commission representing this generation] owe it to future generations to avoid foreclosing options wherever possible so that they can make choices... about the management of the nuclear fuel cycle [including the waste and disposal]... based on emerging technologies and developments and their own best interests."

To this end, the BRC was sensitive to its responsibilities, and to not rush to judgment, for or against, an emerging technology that could be of interest to the next generation, as it is the next generation that will undoubtedly inherit the problem of nuclear waste disposal that this generation has struggled to implement. Thus, while it may be arguable whether deep borehole disposal technology is either emerging or presently available, the caution remains the same: to not unreasonably preclude certain technologies and foreclose options to the next generation.

As evident in the next excerpt from their report, the BRC thoroughly evaluated the deep borehole dis-

Programmen der USA und Deutschlands einschließlich der Gründung von Beratungskommissionen sind deutlich erkennbar. Ich hatte die Ehre, von einigen Mitgliedern der BRC zu zahlreichen Themen im Umgang mit radioaktiven Abfällen, einschließlich möglicher Strategien und Endlageroptionen, zu Rate gezogen zu werden. Im Januar 2012 lieferte die BRC ihren Abschlussbericht ab und wurde aufgelöst.

Einige wichtige Punkte des Berichts möchte ich hier aufgreifen, da sie für diese Arbeitsgruppe relevant sind; es geht insbesondere um tiefe Bohrungen.

Einleitend schrieb die BRC:

"... Wir, [die Kommission in Vertretung der heutigen Generation] schulden es den nachfolgenden Generationen, möglichst wenige Optionen grundsätzlich auszuschließen, damit sie beim Umgang mit dem Kernbrennstoffkreislauf [einschließlich Abfall und Entsorgung] Wahlmöglichkeiten haben..., basierend auf neuen Technologien und Entwicklungen und unter Wahrung ihrer eigenen Interessen."

Die BCR war sich also ihrer Verantwortung sehr bewusst und wollte kein überstürztes Urteil für oder gegen eine neu entstehende Technologie treffen, die für die folgende Generation von Interesse sein könnte, denn diese Generation wird ja zweifellos das Problem der Entsorgung radioaktiven Abfalls erben, an dem wir uns heute bereits abarbeiten. Deshalb, und unabhängig davon, ob man die Endlagerung in tiefen Bohrlöchern als entstehende oder bereits verfügbare Technologie bezeichnen möchte, gilt grundsätzlich: Wir dürfen nicht einzelne Technologien ohne guten Grund ausschließen und damit der folgenden Generation Chancen verwehren.

Wie anhand des nächsten Auszugs aus dem Bericht deutlich wird, hat die BRC Konzept und

Original

Deutsche Übersetzung

posal concept and technology, and was unequivocal by explicitly including it in their recommendations, stating:

"The *advantages have been cited that support further efforts to investigate the deep borehole option [emphasis added].* These include the potential to achieve reduced mobility of radionuclides and greater isolation of waste, greater tolerance for waste heat generation, a modularity and flexibility in terms of expanding disposal capacity."

They further stated:

"Overall, the Commission recommends further research, development and demonstration to help resolve some of the current uncertainties about deep borehole disposal, and to allow for a more comprehensive and conclusive evaluation of the potential practicality of licensing and deploying this approach, particularly as a disposal alternative for certain waste forms."

Lastly, they referred to:

"The DOE should develop a research, development and demonstration plan and roadmap for taking the borehole disposal concept to the point of a licensed demonstration." Here the BRC fully recognizes the deep borehole disposal concept is less well understood from a licensing perspective, while recognizing the potential benefits do warrant further development by demonstration.

After the BRC final report of January 2012, the Obama Administration issued a response in January 2013 stating that the Department is undertaking

Technologie der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern gründlich geprüft und ausdrücklich in ihre Empfehlungen aufgenommen:

"Die Vorteile, die für eine weitergehende Untersuchung der Option Tiefbohrungen sprechen, wurden genannt [eigene Hervorhebung]. Dazu zählt das Potenzial, eine geringere Mobilität der Radionuklide und bessere Isolation der Abfälle, eine höhere Toleranz hinsichtlich der Abwärmeeentwicklung sowie Modularität und Flexibilität bei der Ausweitung von Endlagerkapazitäten zu erreichen."

Weiter heißt es im Bericht:

"Zusammenfassend empfiehlt die Kommission weitere Forschungen, Entwicklungen und Demonstrationen, um einige der derzeitigen Unsicherheiten im Zusammenhang mit der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern auszuräumen und eine umfassendere und schlüssigere Bewertung der praktischen Durchführbarkeit von Genehmigung und Umsetzung dieser Methode zu ermöglichen, insbesondere als Entsorgungsalternative für bestimmte Abfallarten."

Und schließlich:

"Das Energieministerium sollte einen Plan für Forschung, Entwicklung und Demonstrationen entwickeln, sowie einen Zeitplan für die Weiterentwicklung des Konzepts der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern bis zu einer genehmigten Demonstrationsanlage." Hier räumt die BCR ein, dass das Konzept der Entsorgung in tiefen Bohrlöchern aus genehmigungstechnischer Sicht weniger gut durchdacht ist, macht jedoch gleichzeitig deutlich, dass die potenziellen Vorteile eine Weiterentwicklung mit Hilfe von Demonstrationsprojekten rechtfertigen.

Auf den Abschlussbericht der BRC vom Januar 2012 reagierte die Regierung Obama im Januar 2013 mit einer Erklärung, das Ministerium führe

Original

disposal-related research and development in the following areas, including: "establishing cooperative agreements with international programs, and developing a research and development plan for deep borehole disposal, consistent with the BRC recommendations."

I draw attention to these two points of the Administration's response: first, the federal-level intent to support development of a deep borehole disposal option, which will be discussed further in a moment, and second, the intent to establish cooperative agreements with international programs. If Germany opts to similarly develop deep borehole disposal, it is possible that a cooperative agreement could be reached for our mutual benefit and accelerating the availability of the deep borehole disposal concept. This would be very similar to the very fruitful U.S.-German collaborations in salt repository science that have now been fostered for more than two decades.

Lastly, I note the U.S. government has in March of this year, issued a draft request for proposal for a field test of the deep borehole disposal concept, with the intent within the next four years to:

- 1) Site and drill two separate 5 km deep boreholes: a 21.6 cm characterization borehole and a field-test borehole at 43.2 cm to total depth of 5 km
- 2) Characterize and test bedrock in-situ conditions
- 3) Collect relevant geochemical profiles
- 4) Demonstrate the emplacement and retrieval of surrogate canisters

*Deutsche Übersetzung*

Forschungs- und Entwicklungsprojekte zum Thema Endlagerung durch, unter anderem in folgenden Bereichen: "Abschluss von Kooperationsvereinbarungen mit internationalen Programmen und Erstellung eines Forschungs- und Entwicklungsplans für die Endlagerung in tiefen Bohrlöchern in Übereinstimmung mit den Empfehlungen der BRC."

Ich möchte insbesondere diese beiden Punkte in der Antwort der Regierung hervorheben: erstens die Absicht, auf nationaler Ebene die Entwicklung einer Option zur Endlagerung in tiefen Bohrlöchern zu fördern, worauf ich gleich zurückkomme, und zweitens die Absicht, Kooperationsvereinbarungen mit internationalen Programmen abzuschließen. Sollte sich Deutschland in ähnlicher Weise für die Weiterentwicklung der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern entscheiden, ließe sich möglicherweise eine Kooperationsvereinbarung zum Nutzen beider Seiten schließen, die die Verfügbarkeit des Konzepts schneller vorantreiben würde, ganz ähnlich der sehr erfolgreichen wissenschaftlichen Zusammenarbeit zwischen den USA und Deutschland zur Endlagerung in Salzstöcken, die nun bereits seit über zwanzig Jahren läuft.

Zum Schluss möchte ich noch anmerken, dass die US-Regierung im März dieses Jahres einen Entwurf einer Ausschreibung für das Konzept der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern herausgegeben hat. Dabei werden für die nächsten vier Jahre folgende Ziele festgelegt:

- 1) Standortwahl und Bohrung von zwei getrennten 5 km tiefen Bohrlöchern: eine Sondierbohrung von 21,6 cm und eine Testbohrung von 43,2 cm bis zu einer Endtiefe von 5 km
- 2) Beschreibung und Prüfung des Muttergesteins unter den Bedingungen vor Ort

## Original

This demonstration, while not specifically for spent nuclear fuel – perhaps due to unresolved legal issues surrounding Yucca Mountain – does share many of the same design elements and objectives for such a system. This commitment of the federal government does not come without considerable review and deliberation on the merits of such an investment.

### My Personal Views

Now, I'd like to turn to my personal views. In full disclosure, some of the developments mentioned in the discussion above can be connected to the technical work that was developed by my colleagues before and after I retired from Sandia. I was primarily responsible for setting the ball in motion in 2009, when I simply requested my staff to develop a preliminary safety case and performance assessment of a deep borehole disposal concept. Up to that point, most research in deep borehole had been from an engineering perspective and no one had really done the safety analysis and performance assessment. After that safety analysis report was released, the subsequent developments unfolded largely on their own accord. I attribute this to a growing desire by governments and industry, to achieving safe disposal and wanting serious options to do so. As we have painfully experienced, the reliance on a single repository model comes with the real risk of having a single point of failure.

## Deutsche Übersetzung

- 3) Erhebung relevanter geochemischer Profile
- 4) Demonstration der Einbringung und Entnahme von Behälterattrappen.

Thema dieser Demonstration sind zwar nicht speziell abgebrannte Kernbrennstoffe, was möglicherweise an den ungelösten rechtlichen Fragen rund um Yucca Mountain liegt, sie weist aber in vielerlei Hinsicht dieselben Auslegungsmerkmale und Ziele auf wie eine solche Anlage. Dieser Maßnahme der US-Regierung gingen eine ausführliche Prüfung und Erörterungen der Vorteile einer solchen Investition voraus

### Meine persönliche Sichtweise

Nun ein paar Worte zu meiner persönlichen Sichtweise. Offen gesagt lassen sich einige der oben angesprochenen Entwicklungen auf die fachliche Arbeit meiner Kollegen vor und nach meinem Abschied von Sandia zurückführen. Ich brachte 2009 den Ball ins Rollen, als ich meine Mitarbeiter einfach mit der Entwicklung eines vorläufigen Sicherheitsgutachtens und mit der Leistungsprüfung eines Konzepts der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern beauftragte. Bis dahin hatten sich die Forschungen zu tiefen Bohrlöchern überwiegend auf technische Gesichtspunkte konzentriert, und niemand hatte konkret eine Sicherheitsanalyse und Leistungsprüfung durchgeführt. Nachdem die Ergebnisse dieser Sicherheitsprüfung erst einmal veröffentlicht waren, entwickelte sich alles mehr oder weniger von selbst. Grund dafür war meiner Meinung nach das wachsende Bedürfnis von Regierungen und Industrie, Möglichkeiten der sicheren Endlagerung und gangbare Optionen zu finden. Wie wir schmerzhaft erfahren mussten, entsteht bei der Konzentration auf nur ein Endlagermodell das Risiko, dass genau diese Möglichkeit scheitert.

Original

Deutsche Übersetzung

As I mentioned in my introduction, my experience in safety case development and licensing compels me to approach the evaluation of all geologic repositories, whether conceptual or real, from the perspective of understanding what constitutes safety, how to achieve it, and how to demonstrate compliance with safety criteria to a regulator. To do so, I must take into consideration all the various factual data – and its uncertainties – from all the various sub-disciplines (hydrology, geomechanics, radiochemistry, engineering, etc.) and to evaluate the overall system performance for safety.

The basic objective or standard of performance for any geologic disposal of radioactive wastes, as articulated by the IAEA, is: *“to provide sufficient isolation, both from human activity and from dynamic natural processes, that eventual releases of radionuclides will be in such low concentrations that they do not pose a hazard to human health or the natural environment.”* The key here is the level of confidence or defensibility in our assessments of the waste isolation.

Every rock type (salt, clay, crystalline, etc.) and every disposal concept (mined or borehole) have their particular advantages and disadvantages from a strictly technical perspective. And that is relevant to the slide on the screen at the moment. It is readily argued that different geologic settings and emplacement methods may be better for particular types of waste. However, as every repository concept has a combination of natural and engineered barriers and some measure of defense in depth (or multiple barriers) many or all of the concepts may ultimately be found to demonstrate acceptable performance for a wide range of wastes. There are no simple measures of "better" or "best" when dealing

Wie schon eingangs angesprochen, gehe ich aufgrund meiner Erfahrungen im Hinblick auf die Erstellung von Sicherheitsgutachten und Genehmigungsanträgen zu geologischen Endlagern, ob modellhaft oder real existierend, grundsätzlich so vor: Ich bewerte, wie Sicherheit am jeweiligen Standort zu definieren ist, wie sie erreicht werden kann und wie die Einhaltung von Sicherheitsanforderungen den Behörden gegenüber nachgewiesen werden kann. Für diesen Zweck muss ich all die unterschiedlichen faktischen Gegebenheiten - und Unwägbarkeiten - der verschiedenen Einzelgebiete (Hydrologie, Geomechanik, Radiochemie, Technik usw.) berücksichtigen und die Leistungsfähigkeit der gesamten Anlage unter Sicherheitsaspekten bewerten.

Die IAEO gibt als grundlegendes Ziel bzw. Leistungsstandard für jedes geologische Endlager radioaktiver Abfälle Folgendes vor: *“Es muss eine ausreichende Isolation sowohl in Hinblick auf menschliche Aktivitäten als auch auf dynamische natürliche Vorgänge gegeben sein, sodass die Konzentration eventueller Freisetzen von Radionukliden so gering ist, dass diese kein Risiko für die menschliche Gesundheit oder die natürliche Umwelt darstellen.”* Entscheidend ist hier das Maß an Belastbarkeit bzw. die begründete Vertretbarkeit unserer Einschätzungen zur Abfallisolation.

Jede Gesteinsart (Salz, Ton, Kristallin usw.) und jedes Endlagerkonzept (ob Bergbauschacht oder Bohrung) haben aus rein technischer Sicht bestimmte Vor- und Nachteile. Und darum geht es bei der Folie, die Sie gerade sehen. Es heißt oft, für verschiedene Arten von Abfall seien jeweils bestimmte geologische Bedingungen und Einlagerungsverfahren geeignet. Da jedoch jedes Lagerungskonzept aus einer Verbindung natürlicher und menschengemachter Schutzschichten und Maßnahmen zur "Defense in Depth" (oder Multi-barrieren) besteht, ist denkbar, dass festgestellt wird, dass letztendlich viele oder gar alle Kon-

Original

with complex systems that will evolve over millennia. Thus, repository scientists and engineers, such as myself, seek “sufficient isolation”, i.e. to be below regulatory criteria, and with a high confidence in the defensibility of the assessment and the result.

When my colleagues at Sandia completed and published in 2009 a very conservative conceptual evaluation of a deep borehole disposal concept for spent nuclear fuel, the results were notable for the extremely low, diffusion-limited dose rates. In addition, we noted the system was robust, that is having few factors that would perturb that performance. And with regard to a hypothetical licensing, there was readily documented high confidence and conservatism in known or assumed parameters, and that makes for a defensible safety case and license application. Beyond performance, cost and schedule were also estimated based on available analogs from the geothermal industry and even when scaled by our experience in dealing with radioactive waste, the numbers were again compelling.

Thus began my own thinking about two important aspects that are true for any disposal concept, including deep borehole disposal of high-level waste: the first is the technical feasibility, and the second is the strength of a presumed licensing and safety case. Simply, can one build the concept in question, and can you defend that it will then perform as calculated?

*Deutsche Übersetzung*

zepte eine annehmbare Leistungsfähigkeit in Hinblick auf unterschiedliche Abfallarten zeigen. Bei diesen komplexen Systemen, die sich über Jahrtausende weiter entwickeln werden, gibt es also kein einfaches Maß für "gut" oder "besser". Forscher und Ingenieure, die sich wie ich mit Endlagern befassen, streben daher eine "ausreichende Isolation" an, mit der die gesetzlichen Grenzwerte unterschritten werden, und dazu ein hohes Maß an Vertretbarkeit von Gutachten und ihren Ergebnissen.

Als meine Kollegen bei Sandia 2009 eine sehr vorsichtige konzeptionelle Beurteilung eines Verfahrens zur Endlagerung abgebrannter Kernelemente in tiefen Bohrlöchern abschlossen und veröffentlichten, waren die Ergebnisse in Hinblick auf die extrem niedrigen, diffusionslimitierten Dosisleistungen beachtlich. Darüber hinaus stellten wir fest, dass das System robust war, also wenige Faktoren sich störend auf diese Leistungsfähigkeit auswirken würden. In Hinblick auf eine hypothetische Genehmigung war gut dokumentiert, dass allen bekannten oder angenommenen Parametern eine hohe Belastbarkeit und vorsichtige Annahmen zu Grunde lagen, und dass die Sicherheitsgutachten und der Genehmigungsantrag entsprechend vertretbar waren. Neben der Leistung wurden anhand vergleichbarer Systeme aus der Geothermie auch Kosten und Zeitplan geschätzt. Und selbst nach der Skalierung anhand unserer Erfahrungen beim Umgang mit radioaktiven Abfällen waren die Zahlen wiederum sehr überzeugend.

Dies war der Ausgangspunkt meiner eigenen Überlegungen zu zwei wichtigen Aspekten, die für jedes Entsorgungskonzept gelten, auch für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen Bohrlöchern: zum einen die technische Machbarkeit, zum anderen die Erfolgsaussichten eines eventuellen Genehmigungsantrags und Sicherheitsgutachtens. Einfach formuliert: Lässt sich die fragile Anlage so bauen, und lässt sich belastbar

Original

*Deutsche Übersetzung*

**Feasibility**

On the issue of feasibility, I submit the answer is “yes”... it is possible, with today's technology to develop large diameter boreholes in crystalline rock to depths of 5 km.

The KTB, and several other similar boreholes around the world, provide compelling “engineering analogues” for the feasibility of developing and implementing the deep borehole disposal option. I note the KTB hole did reach a total depth of 9.1 km in challenging crystalline rock. Perhaps more importantly, though, is that in the first two years, from 1990 to 1992, the KTB hole was drilled and cased with 0.34-metre casing to a depth of 6 km. This leaves me no doubt that continued German engineering and innovation could readily achieve a slightly wider diameter to only 5 km. The presentations this past week by experienced representatives from several drilling companies, and similar presentations at other workshops I held in the U.S. echo this conclusion. To the observation that such diameters and depths have not been demonstrated in crystalline rock is explained simply by the lack of a prior commercial need or benefit. The application of all existing technology to new uses is never demonstrated until it is.

**Licensing**

On the issue of licensing, to evaluate the strength of a licensing or defensibility there are a numerous

nachweisen, dass sie dann wie berechnet funktioniert?

**Machbarkeit**

Was die Machbarkeit angeht, lautet meine Antwort "Ja". Mit der heutigen Technologie sind Bohrungen mit großem Durchmesser bis zu einer Tiefe von 5 km in kristallinen Gesteinsformationen möglich.

Das KTB und verschiedene ähnliche Bohrungen weltweit liefern überzeugende technische Vergleichsbeispiele zur Machbarkeit, was Erschließung und Durchführung der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern betrifft. Ich möchte darauf hinweisen, dass die KTB-Bohrung sogar eine Gesamttiefe von 9,1 km in schwierigen kristallinen Formationen erreicht hat. Noch wichtiger ist jedoch vielleicht, dass in den ersten beiden Jahren, von 1990 bis 1992, die KTB-Bohrung erfolgte und auf 6 km mit einem 0,34 m dicken Futterrohr abgeteuft wurde. Das zeigt für mich ganz klar, dass mit ständigen Weiterentwicklungen von Technik und Innovation in Deutschland ein etwas größerer Durchmesser bis zu einer geringeren Tiefe von 5 km gut umsetzbar wäre. Die Vorträge erfahrener Vertreter verschiedener Bohrunternehmen in der vergangenen Woche und ähnliche von mir gehaltene Vorträge bei Workshops in den USA entsprechen ebenfalls dieser Schlussfolgerung. Das mitunter erwähnte Fehlen von Demonstrationsprojekten in kristallinem Gestein mit derartigen Durchmessern und Tiefen ist ganz einfach durch fehlende kommerzielle Notwendigkeit bzw. Vorteile zu erklären. Die Anwendung bestehender Technologien auf neue Bereiche wird ja immer erst dann demonstriert, wenn sie tatsächlich stattfindet.

**Genehmigung**

Zum Thema Genehmigung: Zur Einschätzung der Erfolgsaussichten von Genehmigungsanträgen o-

Original

considerations such as data quality, data representativeness, epistemic and aleatoric uncertainty, parameter distributions, coupling effects, etc. The assembly of a defensible licensing safety case is not a trivial exercise – and I speak from experience here – but every geologic repository concept has this challenge.

Whether a particular safety case is defensible and would be compliant with known or assumed licensing criteria without a rigorous analytical, documented and reviewed effort should be based more on experience and less on conjecture. Based on the experience of numerous professionals that have direct involvement in licensing and safety case development, the answer to licensing and the defensibility of a deep borehole safety case is a qualified “yes”.

Simply, such judgments need at a minimum to know or assume:

1. A specific site and its characteristics
2. The waste type and its characteristics
3. The regulatory framework, criteria, standards, etc.
4. A description of the disposal concept, including the engineered barriers, in sufficient detail

For most any repository concept not formally proposed, one can only make assumptions for much of the content that would be needed. By employing

*Deutsche Übersetzung*

der der Vertretbarkeit sind viele Aspekte wie Qualität und Repräsentativität der Daten, epistemische und aleatorische Unsicherheiten, Parameterverteilung, Kopplungseffekte usw. zu berücksichtigen. Ein vertretbares Sicherheitsgutachten zu Genehmigungszwecken zu erstellen, ist keine einfache Sache - das kann ich aus Erfahrung sagen - aber jedes Konzept zur geologischen Endlagerung hat schließlich seine Herausforderungen.

Ob ein bestimmtes Sicherheitsgutachten vertretbar ist und bekannten oder angenommenen Genehmigungskriterien ohne vorherige strenge und dokumentierte Analyse entsprechen würde, sollte weniger aufgrund von Mutmaßungen als aufgrund von Erfahrungen beurteilt werden. Anhand der Erfahrungen zahlreicher Fachleute, die beruflich direkt mit Genehmigungen und Erstellung von Sicherheitsgutachten zu tun haben, lässt sich die Frage nach der Genehmigung und Vertretbarkeit eines Sicherheitsgutachtens zu einer Tiefbohrung mit einem eingeschränkten Ja beantworten.

Für eine solche Beurteilung müssen bestimmte Informationen bekannt sein oder angenommen werden:

1. Der konkrete Standort und seine Eigenschaften
2. Art der Abfälle und ihre Eigenschaften
3. Rechtlicher Rahmen, Kriterien, Normen usw.
4. Ausreichend detaillierte Beschreibung des Endlagerkonzepts, einschließlich der technischen Barrieren

Bei nahezu allen nicht offiziell beantragten Endlagerkonzepten lässt sich größtenteils nur vermuten, welche Angaben benötigt würden. Mithilfe bekannter oder verlässlicher analoger Fälle und

Original

*Deutsche Übersetzung*

known or reliable analogues, and applying appropriate conservatisms, one can develop a sense of the strengths and weaknesses of a particular hypothetical licensing effort. In the case of evaluating deep borehole disposal of high-level waste in crystalline rock, these very principles were applied in the 2009 report, and continue to be applied in all subsequent work, with the same result of a qualified sense of confidence as to the ability to license. Most uncertain perhaps are the licensing criteria and specifically the issue of retrievability.

The BRC recognized that the same level of retrievability common to mined repositories may not be practical or even necessary in the context of other disposal approaches, such as deep boreholes. The BRC recommended related regulatory requirements and time periods can and should be reassessed as part of a larger evaluation of disposal system performance objectives. Retrievability in mined repositories or boreholes can be addressed when the criteria and purpose are understood. The issues of retrievability, whether for mined or borehole systems, can only be adequately addressed when the purpose, intent, criteria and applicable timeframe for retrievability are fully understood.

Finally, many of the questions for the experts submitted prior to the Working Group 3 hearing can be answered simplistically but with qualification. All of the questions, and many more, are either the basis for regulatory criteria, and/or would be addressed and documented in detail in a draft or final safety case and supporting analyses. No safety case or license could ever proceed on the assertions alone, however expert. Many of the questions have been answered in detail and with context, through the numerous careful analyses made available in

bei angemessen vorsichtiger Schätzung kann man ein Gespür für die Stärken und Schwächen eines bestimmten hypothetischen Genehmigungsantrags entwickeln. Als es um die Beurteilung der Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen Bohrlöchern in kristallinen Formationen ging, wurden genau diese Prinzipien auf das Gutachten von 2009 wie auch auf alle nachfolgenden Arbeiten angewandt, und das Ergebnis war dasselbe: eingeschränkte Belastbarkeit hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit. Am unsichersten sind hier vielleicht die Genehmigungskriterien und insbesondere das Thema Rückholbarkeit.

Die BRC hat anerkannt, dass der für Schachtanlagen gängige Grad an Rückholbarkeit bei anderen Endlageroptionen wie tiefen Bohrlöchern möglicherweise nicht praktikabel oder überhaupt notwendig ist. Die von der BRC empfohlenen gesetzlichen Vorgaben und Fristen können und sollten im Rahmen einer umfassenderen Beurteilung der Leistungsziele von Endlagersystemen neu bewertet werden. Mit der Rückholbarkeit in Schachtanlagen oder Bohrlöchern kann man sich befassen, wenn die Kriterien und der Zweck klar sind. Die Probleme im Zusammenhang mit der Rückholbarkeit, ob für Schachtanlagen oder Bohrlöcher, können erst angemessen behandelt werden, wenn Zweck, Absichten, Kriterien und der jeweilige Zeitrahmen für die Rückholbarkeit vollständig festgelegt sind.

Letztlich lassen sich viele der vor der Anhörung von Arbeitsgruppe 3 an die Experten gerichteten Fragen vereinfacht, aber mit Einschränkung beantworten. All diese und viele weitere Fragen stellen die Grundlage für gesetzliche Kriterien dar und/oder würden im Entwurf oder in der endgültigen Fassung eines Sicherheitsgutachtens mit unterstützenden Analysen detailliert beantwortet und dokumentiert werden. Kein Sicherheitsgutachten könnte jemals allein auf Grundlage von Annahmen erstellt werden, ganz gleich, wie fach-

Original

*Deutsche Übersetzung*

peer-reviewed publications over the last five to ten years.

männlich diese sind. Viele der Fragen wurden detailliert und im Kontext anhand der zahlreichen sorgfältigen Analysen beantwortet, die in den vergangenen fünf bis zehn Jahren in von Experten überprüften Veröffentlichungen verfügbar gemacht wurden.

My intent here today was to facilitate your own deliberations on the matter of deep borehole disposal concepts and whether they are feasible, and whether they should be pursued. As I hope I have made clear, I believe hard evidence now available supports the conclusion that such a disposal concept is feasible, and could be licensed under appropriate frameworks. Thus, the addition of deep borehole disposal capability could provide a much-needed disposal capacity and option, neither of which exists today. I want to be clear that I am firmly of the position that It is NOT a question of whether to pursue only mined or only borehole-based disposal, but rather I urge the pursuit of both concepts in order to provide a waste management system with needed capability, capacity and the flexibility to perhaps begin to achieve this generation's obligation to safely dispose of the radioactive waste it produced and to avoid leaving it to future generations.

Meine Absicht heute war es, Sie bei Ihren Überlegungen zu Konzepten der Endlagerung in tiefen Bohrlöchern und ihrer Machbarkeit und bei der Frage zu unterstützen, ob diese Konzepte weiter verfolgt werden sollten. Wie ich hoffentlich deutlich machen konnte, kann man meiner Meinung nach inzwischen anhand belastbarer Nachweise die Schlussfolgerung ziehen, dass dieses Endlagerkonzept machbar ist und im geeigneten Rahmen genehmigungsfähig wäre. Tiefe Bohrlöcher als zusätzliche Endlagermöglichkeit würden somit dringend benötigte Entsorgungskapazitäten und -optionen bieten, die wir heute noch nicht haben. Ich möchte nochmals betonen, dass es bei der Frage von Schachtanlagen versus Tiefbohrungen meiner Meinung nach NICHT um ein Entweder-oder geht. Vielmehr müssten dringend beide Konzepte weiter verfolgt werden, um ein Entsorgungssystem zu schaffen, das die erforderliche Leistungsfähigkeit, Kapazität und Flexibilität hat und dadurch möglicherweise den Grundstein dafür legen kann, die Verpflichtung dieser Generation zur sicheren Endlagerung der von ihr produzierten radioaktiven Abfälle zu erfüllen, damit wir diese Last nicht unseren Kindern und Enkeln aufbürden.

I thank you very much for your time and attention and look forward to your questions.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit, ich beantworte nun gern Ihre Fragen.

(Beifall)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herzlichen Dank, Herr Orrell. Ich glaube, hier gibt es für uns sehr viele sehr bedenkenswerte Einsichten und Wissensbestände; aber eben auch Problematisierungen. Ich fand es sehr schön, wie Sie gesagt haben: There is no one best Solution, sondern es gibt

Original

*Deutsche Übersetzung*

viele Optionen, und es geht letztlich darum, kriterienbasiert für eine angemessene, eine adäquate, eine beste Lösung zu streiten und nach ihr zu suchen. Das ist ja das, was wie hier versuchen. Sie haben gesagt, dass sich hier das Thema der Rückholbarkeit natürlich auf spezielle Weise stellt. Das wird sicherlich nachher in unserer Diskussion eine große Rolle spielen.

Sie haben auch sehr deutlich gesagt, dass es einerseits ein technisches Problem ist, aber eben auch ein soziales Problem der Regulierung, des Licensing usw. Das sind auch sehr wichtige Hinweise. Außerdem haben Sie uns noch Insidereinsichten in die US-amerikanische Debatte gegeben, die ja für uns auch von großer Relevanz ist. - Ganz herzlichen Dank. Ich bitte nun Professor Reich, seinen Vortrag zu halten. Danach werden wir in die Anhörungsphase einsteigen. - Bitte schön, Herr Reich.

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Reich:** Guten Tag, meine Damen und Herren, ich möchte Ihnen einen Einblick in die Tiefbohrtechnik geben. Ganz kurz zu meiner Vorstellung: Ich habe selber 16 Jahre lang in einer internationalen Servicefirma gearbeitet, die Bohrwerkzeuge für die Öl- und Gasbohrtechnik entwickelt, und bin jetzt seit knapp zehn Jahren an der Technischen Universität Bergakademie Freiberg. Dort unterrichte ich die Tiefbohrtechnik nach Öl und Gas. Darauf bezieht sich auch mein heutiger Vortrag.

Ganz kurz als Einstieg: Die Tiefbohrtechnik ist insofern eigentlich ein alter Hut, als dass schon aus einer Zeit von vor 2 700 Jahren Bohrungen dokumentiert sind, die immerhin schon 800 Meter tief waren; das ist ja schon einmal ganz ordentlich. Seit ungefähr 160 Jahren suchen wir ganz gezielt nach Öl. 1901 ist die moderne Bohrtechnik mit einem rotierenden Bohrstrang eingeführt worden, die wir bis heute benutzen. Schon seit 1930 sind wir in der Lage, Kurven zu bohren, also die Bohrung dahin zu bringen, wo wir es wirklich möchten. Die tiefste Bohrung der Welt ist über 12 Kilometer tief. Es hat lange gedauert; aber es war möglich, und seit 1995

Original

*Deutsche Übersetzung*

geht der Trend eigentlich in Richtung zur Seite abgelenkter Bohrungen mit bis zu 13 Kilometer Länge, wie es unten rechts in dem Bild angedeutet ist. Das ist der Stand der Technik, den wir heute haben.

(Folie: Wie sieht eine Tiefbohrung aus?)

Trotzdem denken die meisten Leute immer noch, dass die Lagerstätten in großen Höhlen unter der Erde sind, die man leer pumpt, und die offene Bohrungen aufweisen. So stellen sich die meisten Menschen die Tiefbohrtechnik vor. Aber so ist es nicht. Bei uns kann man dieses Fach in neun Semestern zum Diplomingenieur studieren. Ich werde jetzt versuchen, Ihnen möglichst dicht an 20 Minuten einen kleinen Einstieg dazu zu geben.

(Folien: Ablauf einer Bohrung)

Das Wichtigste ist, von Anfang an sicherzustellen, dass die Umwelt und insbesondere das Trinkwasser nicht gefährdet werden. Bevor überhaupt irgendeine Bohrung beginnt, bevor überhaupt ein Bohrturm in Sicht ist, rückt ein Spezialtiefbau-Unternehmen an und setzt erst einmal ein Rohr ein. In dem Bild unten rechts sehen Sie dieses Rohr, in das gerade die Männer hineingucken. Dieses Standardrohr, wie wir es nennen, muss so tief in den Boden eingebracht werden, dass es eben alle Grundwasserhorizonte sicher abschirmt.

(Folie: Anlage des Bohrplatzes)

Dann wird übertägig der Bohrplatz angelegt, der ungefähr ein Hektar groß ist. Das Rohr, das wir eben gesehen haben, ist in dem abgesperrten Bereich auf dem linken Bild zu vermuten. Der Bohrplatz wird großflächig versiegelt; die Fundamente sind da, und es muss sichergestellt sein, dass kein Regentropfen und auch nichts anderes in den Boden versickert; deshalb sind überall auch diese Auffangrinnen. Das ganze Wasser und alle sonstigen Flüssigkeiten werden aufgesammelt, geklärt, gereinigt und abtransportiert.

Original

*Deutsche Übersetzung*

(Folie: Ablauf einer Bohrung)

Dann kommt irgendwann der Bohrturm - wir sind jetzt schon Monate nach dem Setzen des Standrohrs. Der Bohrturm wird über dem Standrohr aufgebaut, und jetzt wird sequentiell immer ein Stück gebohrt, und dann wird der Bohrabschnitt immer gesichert, indem man Stahlrohre in die Bohrung einführt und diese fest in der Erde einzementiert. Anschließend bohrt man solange weiter, bis sich wieder irgendeine kritische Formation zeigt oder ein geologisches Problem auftritt, Bohrlochinstabilität oder sonst irgendetwas. Dann wird wieder ein Stahlrohr eingebaut und festzementiert. So kommt man nach und nach bis unten in die Lagerstätte herunter. Das Bohrloch ist dann so teleskopartig aufgebaut, wie Sie es hier auf diesem Bild sehen. Auch das letzte Rohr, die Produktionsrohrtour, wird noch einmal verrohrt und einzementiert.

Bei der Öl- und Gasförderung muss man dann natürlich dafür sorgen, dass die Rohstoffe zur Bohrung hinfließen können. Deswegen bringt man eine Perforation an, die da unten dargestellt ist. Bei einem Endlager würde man da unten selbstverständlich keine Löcher vorsehen, sondern das Ganze möglichst dicht lassen.

(Folie: Bohrlochkonstruktion)

So hat man sich dann ein fertiges Bohrloch vorzustellen. Links sehen Sie eine Zeichnung einer Bohrlochkonstruktion, wie die Ingenieure das aufzeichnen würden. Die schwarzen senkrechten Linien sind immer die Stahlrohre, und das Graue dazwischen sind die Zemente, die an jeder Stelle immer mindestens 50 bis 100 Meter in die vorangehende Verrohrung hineinreichen. Von außen ist also die Bohrung durch mehrere Zement- und Stahlmäntel vom Inneren abgetrennt. Oben rechts sehen Sie einen Schnitt des oberen Teils der Bohrung. Sie erkennen deutlich die Stahlmäntel, die in ihren Zwischenräumen mit Zement aufgefüllt worden sind. Unten rechts sehen Sie eine Verrohrung, wie sie auf dem Bohrplatz liegt, bevor sie eingebaut wird.

Original

*Deutsche Übersetzung*

(Folie: Beispiele von Qualitätskontrollen an Verrohrung und Zementation)

All diese Arbeitsschritte müssen natürlich so ausgeführt werden, dass man auch garantieren kann, dass die Bohrung dicht ist. Dazu gibt es für jeden Arbeitsschritt, der da draußen durchgeführt wird, spezielle Serviceunternehmen, die sich auf irgendeine Tätigkeit spezialisiert haben. In dem Foto ist zum Beispiel ein Verschraub-Service zu sehen, der sicherstellt, dass diese Rohre so verschraubt werden, dass die Gasdichtheit, die man für Öl- und Gasbohrungen braucht, gewährleistet ist.

Aber auch alle anderen Arbeitsschritte werden von speziellen Servicefirmen durchgeführt. Alle Materialien, die in die Bohrung hineingehen, werden vorher gründlichst inspiziert, alle Arbeitsschritte werden genauestens dokumentiert, und es wird auch im Nachgang durch Kontrollmessungen bestätigt, dass die Arbeiten ordentlich gemacht wurden. Beispielsweise wird genau geguckt, wie hoch der Zement in den Ringräumen steht und ob der Zement die nötige Festigkeit besitzt; er muss immer fester als das umgebende Gestein sein. Auch wird geprüft, ob der Zement den Zwischenraum vollständig auffüllt und am Gestein und an den Stahlrohren auch zuverlässig anbindet, damit hinter den Rohren keine Wegsamkeiten sind.

Es gibt auch die Möglichkeit, falls man Schäden feststellt, diese Schäden nachträglich zu beheben. Das ist sehr teuer und zeitaufwendig; aber es ist grundsätzlich möglich. Deswegen werden alle Arbeiten so durchgeführt, dass man eben gleich am Anfang alles richtig macht. Das ist sehr wichtig, weil sonst hohe Kosten kommen.

(Folie: Bohrlochkonstruktion)

Zum Durchmesser der Bohrung: Sie haben ja gesehen, dass das Bohrloch von oben nach unten im Durchmesser immer kleiner wird. Wenn ein Bohrloch konstruiert wird, wird als Erstes gefragt, wie tief die Bohrung werden soll und welchen Enddurchmesser sie haben soll. Das sind die Vorgaben,

Original

*Deutsche Übersetzung*

die der Planungsingenieur bekommt. Dieser Enddurchmesser wird in der Öl- und Gasindustrie von den Produktionsingenieuren oder Lagerstätten-technikern vorgegeben; denn die Lagerstätteningenieure wissen, was eine solche Öllagerstätte hergibt, wie viel Öl oder Gas man aus der Lagerstätte herausholen kann. Dann wird der Durchmesser der Bohrung so optimiert, dass das Öl ohne große Reibungsverluste nach oben kommt; aber die Strömung muss auch so schnell sein, dass sich kein Wasser in der Bohrung ansammeln kann, ansonsten säuft die Bohrung ab.

Die ersten Vorgaben sind also der Durchmesser und die Tiefe der Bohrung. Meistens ist das in der Öl- und Gasbohrtechnik ein Durchmesser von wenigen Zoll. Bei diesem Beispiel sehen Sie oben in dem gelben Kreis eine 5, was einen Durchmesser von 5 Zoll, also ungefähr 13 Zentimeter, bedeutet. Das ist ein sehr typischer Durchmesser einer Öl- oder Gasbohrung.

Dann gucken Sie sich das geologische Profil an, anhand dessen muss man entscheiden, wie viele Rohre, von innen nach außen geplant, um dieses innere Bohrloch herum gruppiert werden müssen. Das Ergebnis der Bohrlochkonstruktion ist der Durchmesser des ersten Rohres, mit dem man oben anfangen muss. Das ist das Endergebnis dieser ingenieurmäßigen Leistung der Bohrlochkonstruktion.

Aus dieser Bohrlochkonstruktion ergibt sich auch, wie die Bohranlage über Tage dimensioniert werden muss; denn es ist nicht der Bohrer das Schwerste, was oben an der Bohranlage am Haken hängt, sondern im Allgemeinen ist irgendeine dieser Rohrtouren das Schwerste, was jemals daran hängen muss. Zum Teil sind sie ja viele Kilometer lang; außerdem müssen sie dickwandig sein, damit sie langfristig halten und nicht durch den Gebirgsdruck zusammengedrückt werden. Die schwerste Rohrtour, noch mit einer entsprechenden Sicherheit versehen, ergibt die Hakenlast der Bohranlage. Autos gruppiert man, wie Sie wissen, nach PS-Zahlen ein - man weiß gleich, was viele PS und wenige

Original

*Deutsche Übersetzung*

PS sind -, und Bohranlagen werden nach der Hakenlast ähnlich eingeteilt. Übliche Tiefbohranlagen, die schon ganz ordentlich sind, haben vielleicht eine Hakenlast von 350 Tonnen. Das sind die normalen Sachen.

Drehantrieb und Pumpleistung müssen natürlich auch ausgelegt werden; aber darauf will ich im Moment gar nicht weiter eingehen.

(Folie: Primäre Bohrlochkontrolle)

Ein großer Unterschied zwischen einer Tiefbohrung und einem Bergwerk besteht darin, dass ein Bergwerk üblicherweise trocken ist - es ist also Luft drin -; aber eine Bohrung ist mit Spülung gefüllt. Die Flüssigkeit unten rechts ist eine Bohrspülung. Sie hat sehr viele Aufgaben: Beispielsweise spült sie immer das Bohrklein aus der Bohrung heraus.

Ich möchte hier aber auf einen anderen Aspekt eingehen. Wenn man nach Öl und Gas bohrt oder wenn man nicht ausschließen kann, dass irgendwo da unten Gas in der Erde auftauchen kann, muss man sicherstellen, dass das Gas auf keinen Fall in die Bohrung eindringen kann; denn wenn kein Gas in der Bohrung ist, dann ist es auch an der Oberfläche nicht gefährlich. Deswegen muss die Bohrspülung in ihrer Dichte immer so eingestellt werden, dass im Bohrloch ein gewisser Überdruck herrscht. Wir nennen das Overbalanced Drilling. Es ist also immer ein gewisser Überdruck im Bohrloch, und das ist unsere Lebensversicherung, dass nie irgendetwas von außen hineinkommen kann.

Machen wir diesen Überdruck allerdings zu groß, weil wir denken, viel nütze viel, dann gibt es das Fracken des Gebirges - das haben Sie ja alle schon gehört -, also das Aufbrechen des Gesteins, wenn man durch Druck dessen Festigkeit überschreitet. Da das auf jeden Fall vermieden werden muss, sind auf jeder Bohrung immer Experten, die das Gestein ganz genau analysieren und an das geologische Modell angleichen; denn dieses Druckfenster, das man zur Verfügung hat, ist unter Umständen sehr eng.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Das sehen Sie in der mittleren Zeichnung: Zwischen der roten und der blauen Kurve ist manchmal nur sehr wenig Platz. Die Spülungsexperten müssen sicherstellen, dass der Druck im Bohrloch immer etwas größer ist als der Druck in den Poren des Gesteins, aber auch nicht so groß, dass sich Risse im Gestein bilden. Dies ist eine sehr wichtige Kunst, und es wird ein großer Aufwand betrieben, dieses Druckfenster immer einzuhalten.

(Folie: Dimensionen realer Tiefbohrungen nach Öl und Gas)

Nun kurz einmal zu den Dimensionen einer Bohrung: Wenn man von Tiefbohrungen redet, dann bieten sich Vergleiche mit einem Blick aus dem Flugzeugfenster an. Da sehen Sie unten in 5 oder 6 Kilometer Tiefe noch gerade so Straßen und Häuser. Moderne Tiefbohrungen werden eben so angelegt, dass man erst einmal bis dahin heruntergeht, wo die Lagerstätte ist. Dann kann man aber auch lenken. Ich würde einmal sagen, man könnte die Bohrung, um in diesem Bild zu bleiben, auf einer bestimmten Straße entlangführen und gezielt in die Garage eines bestimmten Hauses hinein lenken. Diese Präzision der Tiefbohrungen ist heutzutage durchaus gegeben.

(Folie: Multilateralbohrungen)

Man kann auch Bohrungen unter Tage verzweigen. Man will ja möglichst lange Wege in der Lagerstätte auffahren und den Weg bis zur Lagerstätte minimieren, weil er ja nur unnötig teuer ist. Deswegen versucht man, in der Lagerstätte solche Fischgrätenbohrungen anzulegen. Das ist Stand der Technik. Es gibt standardisierte Abzweigungen. Level 1 ist hier zum Beispiel, wenn alle Abzweige offen, also wie ein offenes Loch in der Erde, sind. Level 6 wäre dagegen, wenn man jeden Seitenarm völlig von den anderen isolieren und total getrennt behandeln kann. Das ist ja vielleicht für die Endlagerung auch ein interessanter Aspekt. Dies ist also üblich und möglich, und der Unterschied zwischen den einzelnen Levels ist einfach eine Preisfrage.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Natürlich richtet man sich danach, was die Bohrung erfordert.

(Folie: KTB, Windischeschenbach)

Die tiefste Bohrung in Deutschland - das hat der Kollege Orrell eben schon erwähnt -, ist die KTB-Bohrung. Sie wurde in den späten 80er- und frühen 90er-Jahren gebohrt. Sie sollte einmal über 10 Kilometer tief werden; aber aus geologischen Gründen hat man sie dann nur 9 100 Meter tief gemacht; aber das ist immerhin schon ziemlich weit. Sie war auch nicht billig; sie hat 270 Millionen € gekostet. Ich wollte nur darauf hinweisen, dass diese Bohrung für uns Öl- und Gasleute einen relativ großen Durchmesser hatte. In über 9 Kilometern Tiefe hatte immerhin noch 20 Zentimeter Durchmesser. In 5 000 Metern Tiefe - das ist die Tiefe, über die wir hier ungefähr sprechen, hatte sie einen Durchmesser von 34 Zentimetern. Das wurde ja eben auch schon einmal erwähnt.

Das ist ein großes Bohrloch, wie ich gesagt habe, und deswegen war die Bohranlage auch sehr groß. Sie hatte eine Hakenlast von 550 Tonnen, was noch einmal deutlich mehr als das ist, was ich vorhin gesagt habe; für eine normale Landbohranlage ist das schon sehr viel. Das war ein spezieller Bohrturm, den hinterher auch niemand mehr haben wollte. Er war viel zu groß und sperrig, weshalb man auch ein Museum daraus gemacht hat.

Normale Landbohranlagen werden immer so konstruiert, dass man sie sehr schnell von einem Bohrplatz zum nächsten bringen kann. Mobilität ist das Schlagwort, möglichst wenige Schwertransporte sollen genutzt werden. Diese Anlagen werden immer leiser; man hört sie kaum noch, vieles wird automatisiert, damit keine gefährlichen Arbeiten mehr durch Menschen durchgeführt werden müssen. Eine große Landbohranlage kommt heute auch schon auf 500 Tonnen Hakenlast; aber das ist eben weniger, als damals für diese Sonderbohrung auf der KTB gemacht worden ist.

Original

*Deutsche Übersetzung*

(Folie: Moderne Offshore-Tiefbohranlagen)

Bei Offshore-Bohrungen haben Sie dieses Problem der Mobilität nicht. Entweder ist die Bohranlage für immer fest installiert wie die auf dem rechten Bild - das ist eine Bohrinselfür die Küste von Kanada - oder sie ist wie auf dem Bild links eine schwimmende Bohrinselfür. In beiden Fällen brauchen Sie den Turm nie wieder anzufassen, wenn er einmal installiert ist. Die ganze Installation steht entweder für immer fest, oder sie fährt komplett von einem Bohransatzpunkt zum nächsten. Deswegen haben Sie auf Bohrinseln Hochleistungsbohrtürme, die oft bis 750 Tonnen Hakenlast erreichen. Hier könnte man auch noch größere bauen; aber dann würde es ein technischer Overkill. Die Anlagen werden immer größer; Größe kann man auch mit Preis übersetzen: Doppelt so groß ist meistens viermal so teuer.

(Folie: Moderne Neues Konzept zur Reduktion der Hakenlast: Monobore)

Daher überlegt man, ob man auch andere Wege gehen kann und nicht immer nur die Hakenlast vergrößert. Es gibt jetzt Entwicklungsprojekte, bei denen es darum geht, ob wirklich immer so viele schwere Rohre in die Bohrungen eingebaut werden müssen oder ob man es irgendwie anders machen kann. In dem Konzept, das hier zu sehen ist, dem Monobore Design, probiert man, durch einen verrohrten Abschnitt mit einem zusammengedrückten Rohr herunterzufahren und es dann unten im Bohrloch in der neu gebohrten Sektion aufzupusten und mit dem darüber liegenden Strang gasdicht zu verbinden. Dieses Konzept ist schon mehrfach im Gespräch gewesen. Man arbeitet daran; es wird auch vom Bund gefördert. Aber das Ganze ist noch in der Konzeptphase, würde ich sagen. Sollte dies realisiert werden können, könnte man viele schwere Durchmesser einsparen und dadurch wahrscheinlich auch Kostenersparnisse erreichen. Man bräuchte dann auch nicht oben mit diesen riesigen Bohrungen anzufangen, wenn man unten einen größeren Durchmesser als jetzt haben möchte.

Original

*Deutsche Übersetzung*

(Folie: Unteres Ende des Bohrstranges)

Noch kurz zum Bohrgestänge: Das ist auch nicht nur einfach so ein Stück Eisen oder ein Eisenschlauch, an dem unten ein Bohrmeißel dran ist, sondern moderne Bohrgestänge haben unten natürlich einen Bohrmeißel, sind aber auf den unteren 50 Metern mit Hightech-Messgeräten ausgestattet. Da unten herrschen ja Temperaturen von 150 Grad wie im Pizzabackofen, und es gibt Drücke von 500 Bar wie unter den Reifen landender Flugzeuge. Trotzdem müssen in dieser Umgebung diese Messgeräte funktionieren. Sie vermessen beim Bohren das Gestein. Ich werde gleich noch einmal darauf zurückkommen, was alles beim Bohren direkt messbar ist.

Wenn die Bedingungen da unten nicht optimal sind, wenn man das Gefühl hat, nicht den optimalen Platz der Lagerstätte zu erwischen, kann man mit einem solchen Steuerkopf auch lenken. Auf den nächsten beiden Folien sehen Sie Hightech-Messgeräte und Beispiele für Messungen. Wir messen beim Bohren nicht nur wo wir gerade sind, sondern auch, wie der Bohrer bohrt, ob er vibriert oder ruhig läuft. Wir können alles Mögliche messen, wir können Formationen bestimmen, wir können Porositäten messen, Klüfte erkennen und auch ganze Bilder vom Bohrloch machen.

(Folie: Faktoren, die die Bohrkosten beeinflussen)

Was kostet eine Bohrung? Ganz grob gesagt: Je tiefer sie ist, je größer der Durchmesser ist und je länger sie halten soll, desto teurer ist sie. Das ist für Sie vielleicht interessant, weil Sie an sehr tiefen, sehr großen und sehr haltbaren Bohrungen interessiert sind. Solche Bohrungen sind durchaus nicht billig, aber aus technischer Sicht machbar, wie es auch mein Kollege Orrell eben schon erwähnt hat.

(Folie: Typische Aufteilung der Bohrkosten)

Die größten Kosten sind die Kosten für die Bohranlage, die Kosten für die Rohre, die man einbaut, der

Original

*Deutsche Übersetzung*

Richtbohrservice und die Personalkosten für die erforderlichen Vermessungsarbeiten.

(Folie: Beispiele für aktuelle Forschungsprojekte)

Aber zu all diesen Themen wird bereits geforscht: Man versucht, Rohre einzusparen, auch im Hartgestein schneller zu bohren, man entwickelt immer neue Messsysteme, die noch effektiver in die umgebenden Gesteine hineingucken können, und es wird immer weiter automatisiert.

(Folie: Fishing [Bergung])

In der Bohrtechnik ist es üblich und normal, Bohrungen, die nicht mehr gebraucht werden, zu verwahren. Jede Bohrung, wird, wenn sie nicht mehr gebraucht wird, zugemacht. Man kann aber verwahrte Bohrungen, die sich unten in der Erde befinden und so sicher abgedeckt werden, dass Öl und Gase nicht heraus können, auch wieder befahren, indem man seitlich anbohrt und Sachen herausholt, die da drin sind. Es ist überhaupt ganz normal in der Bohrtechnik, Sachen, die verloren gegangen sind, aus Bohrlöchern zu bergen. Aber es werden auch ganz bewusst Absperrorgane und sonstige Hilfsgeräte in Bohrungen eingebaut und Jahre später wieder heraus geangelt. Mangels Zeit will ich jetzt nicht weiter darauf eingehen.

Man versucht beim Bergen - wir nennen es Fishing - immer erst, sich oben an dem Fisch anzuschrauben und ihn herauszuholen. Wenn das nicht geht, greift man auf den Außendurchmesser, weil man da mehr Kraft hat, als auf den Innendurchmesser zu greifen - das wäre der dritte Schritt, und wenn gar nichts geht und das Hindernis weg muss, wird es weggefräst und in Form von Spänen an die Oberfläche geholt.

Ein kleines Fazit: Ich bin der Meinung, Tiefbohrungen können sicher hergestellt werden, man kann auch dokumentieren, ob alle Arbeiten ordentlich ausgeführt worden sind. 5 000 Meter sind aus Sicht der Tiefbohrer nichts Besonderes. Man kann die Bohrlöcher zumachen; das ist auch Routine, man

Original

*Deutsche Übersetzung*

kann Bohrungen auch wieder aufmachen, wenn sie verschlossen worden sind; das ist auch Routine. Was hier im Sinne der Endlagerung nicht passt, sind die Durchmesser; denn die Öl- und Gasleute versuchen immer, den Bohrungsdurchmesser so klein wie möglich zu halten, weil dann das Bohrloch kostengünstiger ist. Es ist einfach kein Markt für große Bohrungen gegeben; deswegen hat sich noch niemand darum gekümmert.

Vielleicht ist es auch wichtig, zu bedenken, dass die Atommüllbehälter nicht für Außendrucke von 500 Bar ausgelegt sind.

Die Tiefbohrtechnik wäre in der Lage, auf diesem Sektor zu arbeiten; aber Tiefbohrtechnik alleine macht natürlich noch kein Endlagerungskonzept, sondern da ist noch einiges andere zu bedenken. Das haben wir in dem Workshop am Wochenende ausführlich diskutiert.

Ich hoffe, nicht zu lange überzogen zu haben. Herzlichen Dank.

(Beifall)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Reich, für diese faszinierenden Einblicke in eine Welt, die vermutlich den weitaus meisten von uns verschlossen ist. Sie haben auch gleich die Fragen am Ende aufgeworfen, die jetzt sicherlich diskutiert werden.

Wir bringen hier sozusagen zwei Communities zusammen: Sie kommen aus der Bohrtechnik, Sie verwenden, erforschen und entwickeln Bohrtechnik, um Dinge aus der Erde herauszukriegen. Wir befassen uns hier mit der Frage, wie wir bestimmte Dinge, und zwar ganz andere Dinge als die, die Sie betrachten, unter sehr schwierigen Umständen in die Erde hineinbekommen.

Das ist nun das Schöne: Wir haben unterschiedliche Communities jetzt hier am Tisch, auf unserer Seite eher diejenigen, die mit bergwerksartigen

Original

*Deutsche Übersetzung*

Verfahren der Endlagerung hoch radioaktiver Abfälle bisher auch wissenschaftlich befasst waren, Sie aus der Bohrtechnik, Herrn Orrell ebenso. Das ist eine schöne Konstellation, um den Fragen nachzugehen.

Bevor wir in die Anhörung einsteigen, nutze ich noch die Gelegenheit, meiner Freude Ausdruck zu geben, dass wir jetzt fast vollzählig sind, dass auch Sie, Herr Trautmannsheimer, da sind; ich habe Sie gar nicht erwartet und dachte, Sie seien am Unwetter gescheitert. Es ist schön, dass es trotzdem geklappt hat.

**Dr. Markus Trautmannsheimer** (Bayern): Ja, es war tatsächlich ein Unwetter in München. Aber mit einer Stunde Verspätung konnten wir dann doch starten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Prima. - Jetzt ist die Zeit für die Anhörung, das heißt, für Fragen an unsere beiden Experten. Die Antworten darauf sollen uns im Anschluss helfen, unsere Meinung, unsere Einschätzung der Eignung tiefer Bohrlöcher für den weiteren Fortgang unserer Arbeit zu beraten. Damit ist die Runde eröffnet. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Vielen Dank für die interessanten Vorträge. Ich habe meine Promotion damals im KTB-Projekt bearbeitet und habe also auch die Erfahrungen mit dieser Bohrung intensiv verfolgt. Wir hatten jährlich immer die KTB-Kolloquien, bei denen wir über den Stand der Arbeiten informiert wurden. Das war also ein sehr breiter Informationsaustausch. Ich habe mich damals mit der Geologie befasst.

Ich möchte zunächst einmal Herrn Reich etwas korrigieren. Es waren schon technische Vorgaben, die dazu führten, dass man nicht so tief bohren konnte; denn es gab ein 300-Grad-Kriterium, das man vorher angesetzt hat. Man ist zunächst von anderen geothermischen Gradienten ausgegangen und hätte deshalb die Bohrung auch auf 14 Kilometern abtiefen können, ist dann aber, weil der geothermische

Original

*Deutsche Übersetzung*

Gradient höher war - er lag bei 30 Grad pro Kilometer -, letztlich nur bei 9,1 Kilometern gelandet.

Bevor ich meine Frage jetzt in diesem Zusammenhang stelle, will erst einmal eines bestätigen: Ich glaube, es ist wirklich Erfahrungshintergrund, dass man so tiefe Bohrungen bohren kann. Aber Sie erwähnten ja auch - deshalb auch eben der Hinweis auf dieses 300-Grad-Kriterium -, dass, je tiefer man bohren will und je größer der Durchmesser einer Bohrung ist, desto höher die Kosten sind. Das war nämlich damals auch der limitierende Faktor, dass man gesagt hat: Also, 300°C, das ist das, was man gerade noch im Rahmen einer solchen Tiefbohrung wirtschaftlich darstellen kann. Insofern war es durchaus ein technisch-wissenschaftliches Kriterium, das man da zugrunde gelegt hat.

Wo liegt da die Grenze? Sie hatten von technischem Overkill gesprochen, dass also irgendwann eine Grenze erreicht wird, an der man sagen muss, eine solche Bohrung rechnet sich nicht mehr.

Dazu würde mich einmal Ihre Meinung interessieren, vor allen Dingen, wenn man das jetzt auf das Endlagerkonzept überträgt: Mit welchem Durchmesser müsste man dann arbeiten? Sie haben sehr schön aufgezeigt, dass eine Bohrung ja nach oben hin immer breiter sein muss, weil man die entsprechende Verrohrung einbringen muss. Mit welchem Anfangsdurchmesser müsste man arbeiten, und ist das wirklich dann auch wirtschaftlich vertretbar?

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Zunächst einmal kurz zur Temperatur. Sie haben Recht, auf der KTB musste man das damals senkrechtste Loch der Welt bohren. Das ging nur mit Elektronik und Messtechnik unten im Bohrloch. Diese Elektronik und Messtechnik haben irgendwann versagt, und dann ist die Bohrung schnell krumm geworden, und dann war das alles nicht mehr so, wie man sich das vorgestellt hat.

Heutzutage ist eine Temperatur von 150°C Standard bei allen Bohrgeräten. Also, 150°C sind ganz normal, und 150°C muss jedes Bohrgerät aushalten.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Das entspricht bei uns in Deutschland im Durchschnitt einer Tiefe von 5 Kilometern. Das ist also auch überhaupt kein Problem.

Heutzutage geht es in Richtung 200°C, 180°C bis 200°C ist alles verfügbar. Das kostet dann auch nur wieder ein bisschen mehr Geld; das ist alles immer eine Geldfrage. Aber das ist möglich. Also, fünf bis sechs Kilometer tiefe Bohrungen mit Elektronik da unten zu steuern und zu vermessen, ist heute kein Problem mehr; das geht, ist Stand der Technik.

Zum Durchmesser: Ich habe mich vor dieser Besprechung hier eigentlich noch nicht ernsthaft mit Endlagern und so etwas befasst. Ich kann Ihnen nur sagen, was in der Erdölbohrtechnik möglich ist. Es gibt natürlich große Rohre von 20 Zoll und 24 Zoll Durchmesser usw., und wenn man es verwirklicht, diese großen Durchmesser von der Oberfläche nach unten zu ziehen, dann kann ich mir vorstellen, dass das machbar ist.

Aber ich denke, dass man vielleicht von der anderen Seite herangehen muss, zumal die Behälter ja scheinbar sowieso keine Drücke von 500 Bar aushalten können. Daher sollte man vielleicht auch darüber nachdenken, ob es Möglichkeiten gäbe, den Durchmesser der Behälter noch zu reduzieren. Ich meine, von vornherein ausschließen sollte man diesen Gedanken auch nicht, und so kommt man dann vielleicht irgendwo hin.

Bei den Preisen von Bohrungen ist es ja immer so eine Frage, was teuer und was billig ist. Das muss man ja auch immer in Relation setzen. Wir haben bei uns im Erzgebirge lange über eine Geothermie-Versuchsbohrung gesprochen. Sie sollte 5 Kilometer tief sein, auch im Granit, und sollte unten einen Durchmesser von 12 ¼ Zoll haben, also relativ groß; das sind so 30 Zentimeter. Diese Bohrung wurde mitsamt dem Forschungsprogramm, das daran hing, als Forschungsbohrung mit ungefähr 20 bis 25 Millionen € prognostiziert.

Wenn man viele Bohrungen bohrt - das müsste man im Fall der Endlagerung machen -, dann könnte

Original

*Deutsche Übersetzung*

man noch so eine Art Massenproduktionsrabatt einrechnen. Aber auf der anderen Seite weiß ich nicht, ob man mit 12¼-Zoll-Durchmesser schon zufrieden sein könnte. Das kann ich Ihnen nicht einfach so beantworten; da müsste man sich vielmehr aufeinander zu bewegen und gucken, was technisch möglich ist und was nicht. Ich kann Ihnen jetzt nicht sagen, was Sie nehmen müssten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Zunächst noch einmal vielen Dank für die beiden sehr interessanten Vorträge. Ich habe an beide Vortragende zwei Fragen.

Im Bohrloch steht ja immer Spülung drinnen. Herr Reich bzw. Matthias - wir kennen uns, wir sind an derselben Universität tätig -, du hattest gesagt, im Bohrloch steht Spülung drin und muss auch immer Spülung drin stehen. Das heißt, das Bohrloch ist nicht trocken.

Wenn jetzt hier also jemals Endlagerbehälter entwickelt werden würden, dann müssten diese auf jeden Fall in einer feuchten, in einer nassen Umgebung in einer Spülung eingelagert und dort auch versiegelt werden. Das wäre etwas vollständig Neues; denn bisher geht man bei allen Endlagerkonzepten davon aus, dass im Trockenen eingelagert wird und möglichst keine Flüssigkeit zu den Behältern hinkommt. Deswegen werden ja Nahfeldbarrieren vorgesehen. All das ginge in diesem Fall nicht. Oder siehst du oder sehen Sie, Herr Orrell, eine Möglichkeit, im Trockenen einzulagern?

**Andrew Orrell:** First off, there may be some misconceptions. Most repositories in the world, with the notable exception of Yucca Mountain, are deliberately placed in the reducing environment of a saturated zone. Now it's true that we work to limit water migration, water flow, but ultimately we know that if they are in reducing conditions, corrosion rates are lower – much lower – and, secondly,

**Andrew Orrell:** Zunächst: Es scheint hier einige falsche Vorstellungen zu geben. Als Standorte für die meisten Endlager weltweit wurden - mit der bemerkenswerten Ausnahme Yucca Mountain - absichtlich die reduzierenden Umgebungen gesättigter Zonen gewählt. Natürlich unternehmen wir Anstrengungen, um das Eindringen von Wasser und Wasserströmungen zu begrenzen,

Original

*Deutsche Übersetzung*

radionuclide mobility is also greatly reduced. So almost all repositories in the world share a characteristic that their signature dose contributors are iodine, chlorine, etc., because these are both highly soluble and highly mobile – even in clay environments, for example. So in the borehole we actually need it to be in a heavily saline reducing saturated zone, that's the criteria for it, because both the reducing conditions and the heavy saline waters contribute to the isolation and containment of the emplaced waste.

In terms of the waste package questions, in the initial analysis that we did for spent fuel we didn't even take credit for a waste package. So a waste package has multiple functions – whether it's ultimately for facilitating retrievability or handling on the surface, etc. But almost all repositories eventually – over a million years of consideration – have notable waste package loss of integrity. And this is part of the normal safety assessment that would occur for evaluating any disposal concept.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Reich, möchten Sie ergänzen?

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Ja. - Da unten sind Flüssigkeiten; aber das heißt ja nicht, dass es Wasser sein muss. Darauf werden Sie vorhin nicht geachtet haben, als ich das Bild von der Bohrung gezeigt habe: Nicht alle Ringräume sind bis oben hin mit Zement gefüllt, sondern manchmal hat man aus bestimmten Gründen auch spezielle Ringraum-schutzflüssigkeiten in diesen Zwischenräumen. Das sind spezielle Flüssigkeiten. Sie werden auch benutzt, wenn man Bohrlöcher verwahrt; dann kommen spezielle Flüssigkeiten zwischen die Zementstopfen, die überall platziert werden. Diese Flüssigkeiten kann man natürlich so zurechtmachen

aber letztendlich wissen wir, dass unter reduzierenden Bedingungen die Korrosionsraten geringer – erheblich geringer – sind, und zum anderen auch die Mobilität der Radionuklide deutlich niedriger ist. Alle Endlager auf der Welt haben also gemeinsam, dass Stoffe wie Jod, Chlor usw. am stärksten zur Strahlendosis beitragen, denn diese sind sehr gut löslich und sehr mobil, zum Beispiel sogar in Tongesteinumgebungen. Bohrlöcher sollten also in einer stark salzhaltigen, reduzierenden gesättigten Zone liegen. Das sind die Kriterien, denn sowohl die reduzierenden Bedingungen als auch das stark salzhaltige Wasser tragen zur Isolierung und zum Einschluss der eingebrachten Abfälle bei.

Was die Fragen zu den Endlagerbehältern angeht: Bei der ersten Analyse, die wir zu abgebrannten Brennstäben durchführten, haben wir Behälter nicht einmal berücksichtigt. Ein derartiger Behälter hat mehrere Funktionen – es kann um leichtere Rückholbarkeit gehen oder um die Handhabung an der Oberfläche usw. Aber irgendwann – im Lauf einer Million Jahre betrachtet – treten bei fast allen Endlagern erhebliche Beschädigungen an den Behältern auf. Und dieser Aspekt fließt in die übliche Sicherheitsbewertung ein, die zur Beurteilung jedes Endlagerkonzepts stattfindet.

Original

*Deutsche Übersetzung*

chen, dass sie Korrosion und solche Sachen weitestgehend unterbinden. Man könnte auch irgendwelche wackelpuddingartigen Sachen benutzen oder Ähnliches. Man könnte auch das Ganze mit Öl einpacken.

Es geht nur um Folgendes: Bei uns wird immer versucht, dafür zu sorgen, dass kein Gas oder so etwas in die Bohrungen eindringt. Das ist immer wichtig. So werden die Dichten der Flüssigkeiten innen drin zusammengesucht.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Kanitz, bitte.

**Abg. Steffen Kanitz:** Ja, vielen Dank. - Vielen Dank Ihnen beiden für die Vorträge.

Herr Professor Reich, Sie haben angesprochen, ob wir nicht beim Behälterkonzept möglicherweise auch die Durchmesser reduzieren können. Das ist sicherlich ein Punkt, über den wir uns Gedanken machen müssen, obwohl wir gleichzeitig sagen: Die verglasten Abfälle bieten aus unserer Sicht das Mindestmaß, den Mindestdurchmesser von etwa 60 Zentimeter. Also lautet die Frage: Wären aus Ihrer Sicht 60 Zentimeter möglich, auch in 5 000 Metern Tiefe, ja oder nein? - Die Frage mit der Flüssigkeit haben Sie schon beantwortet.

Ebenso, wie wir hier in der Endlagerkommission von der Akzeptanz in der Bevölkerung gesprochen haben, ist dies ja wohl auch auf dem Workshop geschehen. Dafür ist das Thema Bergbarkeit und Rückholbarkeit eben ein ganz relevantes Kriterium. Sie haben es gerade schon angesprochen, dass es bei einer solchen Bohrtechnik durchaus State of the Art ist, auch über Bergbarkeit nachzudenken.

Jetzt für mich als Laien: Wie muss ich mir das vorstellen? Ich bringe jetzt ganz viele Behälter ein, übereinander; beim ersten Behälter, also dem tiefsten in 5 000 Meter, stellen wir fest, dass es da eine Havarie gibt, dass er undicht ist oder was auch immer. Bekomme ich diesen Behälter dann tatsäch-

Original

*Deutsche Übersetzung*

lich heraus, ohne von oben sozusagen jeden einzelnen Behälter herausholen zu müssen? Also, komme ich da von der Seite heran? Kann ich ihn herausholen, geht das oder geht das nicht?

Nach den beiden Vorträgen scheint es mir jetzt so zu sein - ich verstehe es jedenfalls so -, dass wir offensichtlich aus Sicht der Bohrtechnik die Möglichkeiten haben, auf 5 000 Meter Tiefe vorzustoßen, dass wir möglicherweise auch in der Lage sind, Bohrungen mit entsprechenden Durchmesser Größenordnung zu bohren, dass es aber noch nicht ein Endlagerkonzept in dem Sinne gibt. Das ist auch nicht Ihre Aufgabe; es ist dann eher unsere Aufgabe, das möglicherweise anzustoßen.

Dazu aber noch eine Frage: Wissen Sie, ob es Forschungsprojekte in diesem Bereich gibt, die sozusagen beides verbinden, also die Ingenieursseite einerseits, Bohrlöcher in großer Tiefe herzustellen, und andererseits, dies gleichzeitig mit Behälterkonzepten zu verbinden - Behälter, die 500 Bar und größere Drücke aushalten, Einbringung, Sicherheitskonzepte -, also Forschungsprojekte, die es uns ermöglichen, ein abgerundetes Bild zu haben, also einen Blick darauf zu haben, ob tiefe Bohrlöcher in Bezug auf hoch radioaktive Abfallstoffe eine mögliche Alternative darstellen könnten?

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Im Prinzip können Sie die komplexen Messgeräte, die da unten in der Erde arbeiten - deswegen habe ich sie Ihnen auch gezeigt; Sie haben ja gesehen, dass im Prinzip Hochleistungscomputer da unten arbeiten -, auch als Hochdruckbehälter in irgendeiner Art und Weise bezeichnen; denn diese Platinen usw. dürfen ja auch nicht kaputtgehen. Deswegen ist es durchaus üblich, dass man Bohrgeräte so baut, dass da keine Bohrspülung eindringen kann, dass sie also dicht sind. Das macht man meistens, indem man eben sicherstellt, dass darin keine Gase sind, sondern alle Hohlräume mit irgendeinem Öl oder so etwas, mit inkompressiblen Medien, gefüllt sind; auch mit Dichtungen spezieller Art ist das

Original

*Deutsche Übersetzung*

durchaus möglich. Das ist alles machbar, denke ich.

Darüber, ob man ausgerechnet den untersten Behälter oder einen bestimmten Behälter aus einem solchen Bohrloch gezielt heraus angeln könnte, habe ich noch nicht ernsthaft nachgedacht. Das bezweifle ich eher. Ich denke, man müsste es eher wie Züge so gestalten - da draußen ist irgendwo der Bahnhof; wir nennen es übrigens auch Züge -, dass man immer ganze Einheiten behandelt und eben überlegt, wie lang die einzelnen Züge sind, und man dann immer 100-Meter-Stränge oder so etwas vielleicht behandeln könnte. Das kann ich mir vorstellen, obwohl es so noch niemand gemacht hat. Also, bei uns in der Tiefbohrtechnik packt man den Fisch oben und zieht ihn heraus; noch niemand hat versucht, nur einen bestimmten Meter eines solchen Fisches heraus zu angeln.

**Abg. Steffen Kanitz:** Danke.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Wir sind in einer Situation, in der zu bergwerksartigen Unterbringungen der hoch radioaktiven Abfälle schon sehr viel geforscht ist, über Jahrzehnte, sodass wir da relativ gute Vorstellungen haben, wie so etwas gehen kann, während es hier bei den tiefen Bohrlöchern ja ein relativ neues Feld ist, das heißt, diese Konzepte noch gar nicht entwickelt sind. Eine unserer wesentlichen Fragen wird ja sein, ob das so aussichtsreich ist und auch technisch so möglich erscheint, dass es wert ist, angestoßen zu werden, diese Dinge überhaupt erst zu erforschen. Das ist also eine ganz andere Situation als bei den bergwerksartigen Unterbringungen.

Herr Orrell, zu der gleichen Frage auch noch von Ihnen? - Okay, bitte.

**Andrew Orrell:** Perhaps before I talk about cost I'd like to just add to the question about retrievability if I may. First off, when we talk about the subject of retrievability please recognize there is still wide-

**Andrew Orrell:** Ehe ich über die Kosten spreche, möchte ich kurz noch etwas zur Frage der Rückholbarkeit sagen, wenn es mir gestattet ist. Erstens: Beachten Sie, dass die Definition der Rück-

Original

ranging debate and discussion among many nations about the definition. From a safety standpoint – again, that's my perspective – we have to think in terms of whether or not we're talking about retrievability during the operational phase. So, if I put a container down a hole and 20 minutes later I decide it was improper, can I pull it back up? There I think the confidence on retrievability is obviously much higher, right? If I wait until the year or two of emplacement operations has passed and I make the decision to close and seal the borehole, then retrievability becomes a different issue. The container, if designed accordingly – [i.e.?] on purpose – could still be perhaps retrievable in some time frame. But again, if it's ten years or 500 years, this makes a huge difference. So the question of what the purpose of retrievability is – what's the purpose in licensing a criteria of retrievability – whether it's to allow or facilitate retrieval for recovery of a resource – to be frank, the U.S. program for a while had high importance on retrievability, easy retrievability of waste package sitting in [air?], because it thought someday it would recover that resource and reprocess it – or, is it to address a non-compliance or off-normal issue? If we're looking at something off-normal, post-closure, the first thing that's done is to decide whether or not it actually represents a hazard – I'm not even sure how we would know that there's a non-conformance issue, but assuming that we did all systems now look at the consequence: is it necessary to retrieve it? If, and I stress this point, if we want to use retrievability as a measure of assurance that we might not have done everything perfectly, I would submit we're not ready to dispose. You have to have the issues of quality assurance and engineering assurance, etc. When you make a disposal it is to be with the intent of permanence. So I'll leave it at that. There are examples in the world where the issue of retrievability for non-conformance has occurred. I don't know of any system that allows you to pick a particular waste package as you would off of a warehouse shelf or something like that; all of them would require the removal of intervening waste packages in front. But there is this issue of, let's say in a longer term – 100 year period, 200, 500 years – we assume, for safety conservatism, that the waste

*Deutsche Übersetzung*

holbarkeit ein Thema ist, zu dem in vielen Ländern derzeit noch breite Diskussionen stattfinden. Unter dem Aspekt der Sicherheit – und das ist wie gesagt meine Perspektive – muss geklärt werden, ob wir über Rückholbarkeit während der Betriebsphase sprechen oder nicht. Kann ich einen Behälter, den ich in ein Loch abgesenkt habe, nach 20 Minuten wieder hochziehen, weil ich feststelle, dass das ein Fehler war? Hier ist die Zuversicht bezüglich der Rückholbarkeit recht groß, richtig? Warte ich jedoch, bis der ein- oder zweijährige Einlagerungsvorgang abgeschlossen ist und die Entscheidung über das Schließen und Versiegeln des Bohrlochs getroffen wurde, stellt sich die Situation in Hinblick auf Rückholbarkeit anders dar. Wenn der Behälter entsprechend – also eigens – gekennzeichnet wäre, ließe er sich vielleicht noch nach einer gewissen Zeit zurückholen. Aber auch da macht es wiederum einen großen Unterschied, ob es um zehn oder um 500 Jahre geht. Bei der Frage zum Zweck der Rückholbarkeit – was ist der Zweck einer Genehmigung von Rückholbarkeitskriterien, geht es darum, ob eine Rückholung zum Zweck der Ressourcen-Rückgewinnung erlaubt bzw. ermöglicht werden soll? Offen gesagt war bei dem Programm in den USA eine Zeit lang die einfache Rückholbarkeit von in [Luft] gelagerten Endlagerbehältern ein Schwerpunkt, denn man dachte, dass sich eines Tages diese Ressourcen zurückholen und wieder aufbereiten ließen. Oder geht es hier um die Rückholung aufgrund eines Fehlers oder einer Abnormalität? Wenn es um eine Abnormalität nach der Versiegelung geht, dann wird zuerst entschieden, ob das tatsächlich ein Risiko darstellt oder nicht. Ich weiß nicht einmal, wie wir überhaupt erfahren würden, dass ein Fehler aufgetreten ist. Aber angenommen, wir würden von einem Fehler erfahren, dann wird bei allen Systemen auf die Folgen geschaut. Ist eine Rückholung notwendig? Wenn wir, und das möchte ich betonen, die Rückholbarkeit für den Fall sicherstellen wollen, dass wir vielleicht nicht alles perfekt gemacht haben, dann würde ich sagen, dass wir für eine Endlagerung noch nicht bereit sind. Die Themen Qualitätssicherung und technische Sicherheit usw. müssen

Original

package would have corroded. So now, what does retrievability mean? Is it retrievability of an intact waste package or is it remediating the condition that [is?] of concern? And for remediation there are many more options. If the design criteria, or the licensing criteria, is to retrieve a waste package intact with the same level of integrity that there was at emplacement, all repository systems struggle with meeting that criteria – it leads to a very heavily robust waste package and sometimes an over engineered, or poorly engineered, repository system.

On the issues of cost, there were some discussions shown, or presentations – I think Mr. Reich showed the distribution of cost in drilling. Obviously this is very similar for, I think, geothermal holes, etc. My experience is in the nuclear waste disposal industry, and the amount of money spent on mining the repository, on characterizing the site, etc., while it's a large number, is relatively small compared to everything else that goes with the management of a nuclear waste facility. Safety engineers, quality assurance, inspections, audits, paperwork – it's an unbelievable, inefficient system, if you will, because of the need to always assure safety. So the operational and engineering aspects become relatively minor in the large scheme of the total system cost of a repository. When we did the costs for borehole disposal, we took, as I said, an uncertain but best estimate of cost from the geothermal industry. We knew the cost of waste packages, etc. from work that had been done on prior repositories, so we just

*Deutsche Übersetzung*

geklärt sein. Eine Endlagerung sollte als permanente Lösung gedacht sein. Dabei möchte ich es nun belassen. Es gibt weltweit einige Beispiele von erfolgten Rückholungen aufgrund von technischen Fehlern. Ich kenne kein System, bei dem sich ein bestimmter Behälter herausnehmen ließe wie bei einem Lagerregal. Bei allen müssten zuerst die davor gelagerten Behälter entfernt werden. Und dann gibt es noch das längerfristige Problem bei Zeiträumen von 100, 200, 500 Jahren. Hier gehen wir zur Sicherheit davon aus, dass der Behälter inzwischen korrodiert wäre. Was also bedeutet Rückholbarkeit? Geht es um Rückholbarkeit intakter Behälter, oder um Abhilfe bei problematischen Zuständen? Und wenn es um Abhilfe geht, gibt es noch viele andere Möglichkeiten. Wenn ein Behälter gemäß den Auslegungs- oder Genehmigungskriterien intakt und im selben unbeschädigten Zustand wie bei der Einlagerung rückholbar sein muss, dann hätten alle Endlagersysteme Schwierigkeiten, dem zu entsprechen – derartige Vorschriften machen sehr schwere und massive Behälter erforderlich und führen manchmal zu technischem Overkill oder auch unzureichender Auslegung bei den Endlagersystemen.

Zum Thema Kosten gab es ja einige Diskussionen oder Präsentationen – ich glaube, Prof. Reich hat die Kostenverteilung bei Bohrlöchern gezeigt. Das ist natürlich ganz ähnlich wie etwa bei Geothermie-Bohrungen u. Ä. Meine Erfahrungen habe ich im Bereich der radioaktiven Endlagerung gemacht. Die Kosten für die Bohrung des Endlagers, die Standorterkundung usw. sind zwar hoch. Im Verhältnis jedoch zu allen anderen Aspekten im Zusammenhang mit dem Management eines Endlagers für radioaktive Abfälle sind sie gering.

Sicherheitsingenieure, Qualitätssicherung, Inspektionen, Prüfungen, Bürokratie – das System ist unglaublich ineffizient, könnte man sagen, und das aufgrund der Notwendigkeit, stets die Sicherheit zu gewährleisten. Die Betriebs- und technischen Kosten sind angesichts der Gesamtkosten für ein Endlagersystem also relativ unbedeutend.

Original

*Deutsche Übersetzung*

simply transferred that over. And then we extended it to all spent nuclear fuel in the United States through the year 2030, I believe it was: roughly 100,000 metric tons. When we calculated that out – and, again, these are very admittedly back-of-the-envelope type calculations – then doubled it and doubled it again, we were still \$22 billion less – over the life-cycle, including transportation, etc. – than the best, very detailed estimate of the cost of the repository of Yucca Mountain: over the same inventory and the same period, roughly \$100 billion, \$111 billion. So \$22 billion out of 100 over the next 30, 40, 50 years – my guess would be within the margin of error. Our issue on cost was that it was not obviously grossly more than what would normally be expected for a mined repository.

Bei der Berechnung der Kosten für die Endlagerung in Bohrlöchern haben wir eine wie gesagt unsichere, jedoch bestmögliche Kostenschätzung aus der Geothermie zugrunde gelegt. Die Kosten für Behälter usw. konnten wir aus Arbeiten zu früheren Endlagern, diese Zahlen ließen sich also einfach übernehmen. Dann erweiterten wir die Berechnung auf sämtliche abgebrannte Kernelemente in den Vereinigten Staaten bis zum Jahr 2030. Das waren, soweit ich mich erinnere, rund 100.000 Tonnen. Als wir das – und zugegebenermaßen sind das ganz grobe Einordnungen – berechnet, anschließend verdoppelt und nochmals verdoppelt hatten, lagen wir immer noch 22 Mrd. US-Dollar – über die Lebensdauer hinweg, einschließlich Transport usw. – unter der besten und detailliertesten Kostenschätzung zum Endlager Yucca Mountain: mit demselben Bestand und im selben Zeitraum, rund 100 Mrd. US-Dollar, 111 Mrd. US-Dollar. Also 22 Mrd. US-Dollar weniger über die kommenden 30, 40, 50 Jahre, würde ich schätzen, innerhalb der Fehlerspanne. Unser Anliegen bei den Kosten war, dass sie nicht offensichtlich deutlich höher liegen sollten als üblicherweise bei einem Bohrloch-Endlager zu erwarten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Ich habe jetzt auf der Liste Herrn Thomauske, Herrn Backmann, Herrn Fischer und Herrn Kudla, Herrn Wenzel und Herrn Trautmannsheimer. Das heißt, ich bitte um präzise Fragen und ebenso präzise Antworten. - Herr Thomauske, bitte.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ja, vielen Dank. - Vielen Dank auch an die beiden Vortragenden für diese ja doch komplementären Vorträge.

Zunächst will ich es, Herr Orrell, als Statement formulieren; aber dahinter verbirgt sich die Frage, ob ich dies richtig verstanden habe. - In dem System, das Sie hier beschrieben haben, wird nicht davon ausgegangen, dass die radioaktiven Abfälle durch Behälter so geschützt werden, dass sie über Standzeiten von hundert oder tausend Jahren stabil sind.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Vielmehr nimmt man an, dass es zu einer Freisetzung kommt, die Freisetzung aber im Hinblick auf die Ausbreitung begrenzt ist.

Das ist zunächst einmal, was unser bundesdeutsches System anbelangt, die Verletzung der Grundvoraussetzung, dass die Abfälle so eingebracht werden sollen, dass sie in dem Abfallbehälter fixiert bleiben; denn wenn wir keinen Behälter haben, der diese Abdichtung vornimmt, bedeutete dies, dass sämtliche flüchtigen Radionuklide mit dem Auflaufen des Druckes sehr schnell freigesetzt werden, mobilisiert werden, und den Rest muss dann das System als solches tragen. Betrachteten wir alternativ, dass die Behälter das übernehmen sollten, wären wir, um dies zu gewährleisten, relativ schnell bei Bohrlochdurchmessern von jenseits einem Meter.

Das ist dann die Frage an Herrn Reich, ob dies eine vorstellbare Größenordnung ist, dass man sagt, okay, wenn wir ein einziges Brennelement in einem solchen Behälter einbringen wollen und 50 Zentimeter oder 40 Zentimeter Abschirmung, also Aufnahme von Gebirgsdruck, am Ende in etwa vorsehen, dann wären wir dabei, dass der Endbohrlochdurchmesser in einer Größenordnung von etwa einem Meter sein müsste.

Das ist der erste Punkt; das betrifft natürlich auch die Rückholbarkeit. Sie hatten das so formuliert: Wenn wir Rückholbarkeit berücksichtigen müssen, dann sind wir not ready to dispose. Das ist natürlich eine Umformulierung, weil Rückholbarkeit in diesem System natürlich a priori nicht geht, denn ich habe zerquetschte, zerlegte Brennelemente, bei denen ich über eine Rückholbarkeit oder eine Rückholung nicht mehr vertieft nachdenken muss. Ich habe auch im Unterschied zu einer Einlagerung im Salz oder im Ton kein Umschließen der Abfälle von dem Wirtsgestein. Das heißt, sie liegen dann ja doch relativ offen in diesem Bohrloch. Insofern würde sich an dieser Stelle die Rückholbarkeit nach meiner Wahrnehmung als undurchführbar herausstellen.

Original

*Deutsche Übersetzung*

An Herrn Reich hätte ich noch eine Frage: Sie haben zwar eine Bohrlochspülung, die Sie einbringen und die, natürlich tiefenabhängig, eine gewisse Dichte hat. Aber wie sieht es mit beispielsweise gleichwohl auftretenden Instabilitäten aufgrund von Klüftzonen oder Ähnlichem aus, die in bestimmten Bereichen des Bohrlochs vielleicht zu Teilausbrüchen, aber in Teilen eben auch zu einer Reduzierung des Bohrlochdurchmessers während der Befüllung führen können, sodass wir dann mit den nächsten Behältern nicht mehr herauskommen, ohne vielleicht das Bohrloch noch einmal nachbearbeiten zu müssen?

Da wäre meine Frage, ob dieses Bild falsch ist oder ob wir bei einem solchen Bohrloch, wenn wir das in diesen Tiefen einbringen, annehmen können, dass es mit der Bohrlochspülung so geometriefest ist, dass wir an dieser Stelle für die Einlagerungsphase - ich sage einmal, in einer Größenordnung von vier, fünf Jahren - von der Stabilität des Bohrlochs ausgehen können.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich würde gerne auch noch Herrn Backmann bitten, seine Frage zu stellen, und Sie dann bitten, auf beide gemeinsam zu antworten. Sonst geraten wir aus dem Zeitrahmen. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Hinsichtlich der Rückholbarkeit würde ich ganz kurz daran anknüpfen und fragen, ob auch eine Lösung tatsächlich technisch ausgeschlossen ist, bei der die Behälter über einen gewissen Zeitraum intakt bleiben, wenn also beispielsweise entsprechender Druck im Inneren hergestellt wird.

Die zweite Frage geht in Richtung des Monitoring. Herr Reich, Sie haben im Rahmen einer Skizze gezeigt, dass Monitoring-Einrichtungen, also Messinstrumente, praktisch mit dem Bohrkopf verbunden waren. Für uns wären ja im Hinblick auf Rückholbarkeit, aber auch auf ein Testverfahren, die von Ihnen als verwahrt bezeichneten Bohrlöcher wahrscheinlich noch interessanter, um sie über einen Zeitraum zu untersuchen. Gibt es auch für solche

Original

*Deutsche Übersetzung*

verwahrten Bohrlöcher Monitoring-Einrichtungen, die dauerhaft oder über einen längeren Zeitraum unten bleiben und entsprechend Messdaten liefern?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Jetzt bitte die Antworten! Wer möchte zuerst? - Herr Reich.

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Reich:** Ich kann ja einmal versuchen, anzufangen. Also, ob der Behälter für immer hält oder nicht, das ist eine gute Frage. Wir haben in unserem Workshop am Wochenende eigentlich darüber nachgedacht, dass wir in Tiefbohrungen eher mehr Gesteinsbarrieren da unten zur Verfügung haben, als es in Bergwerken zum Beispiel der Fall ist. Ich bin kein Endlagerungsexperte - das habe ich von Anfang an gesagt -; aber man könnte darüber nachdenken, ob man die Behälter da unten beispielsweise in Blei eingießt, damit das Bohrloch auffüllt und dadurch das Ganze abschirmt.

Man hätte unten dann vielleicht außerdem den Granit, der alles umschließt. Wenn man diesen Granit auch noch so aussucht, dass er sich unter einer Salzformation befindet, dann hätte man oben drüber auch noch Salz. Salz fließt immer wieder in die Hohlräume zurück. Das heißt, wenn man die Bohrung verwahrt, dann dauert es nicht lange - nur Tage oder Wochen -, bis sich das Salz von selber schließt und eine Salzbarriere da ist. Dann ist das Ganze abgedichtet. Über solche Sachen kann man nachdenken.

Zu der Frage, ob die Rohre beim Befüllen der Bohrung kollabieren: Das darf natürlich nicht passieren. Die Rohre sind aus speziellen Materialien, und jede Bohrung wird so dimensioniert, dass die Bohrung nicht kollabiert. Deswegen ist der kritischste Fall immer, durch Salze durchzubohren. Viele Öl- und Gasbohrungen gehen durch Salzsichten. Da ist immer der kritische Punkt; die Salze drücken am intensivsten. Sie müssen die Rohre natürlich so dimensionieren, dass sie dem Salzdruck auch

Original

*Deutsche Übersetzung*

standhalten. Es ist eigentlich üblich, dass das funktioniert. Wenn etwas schiefgeht, dann hat irgendjemand am falschen Ende gespart.

Mit dem Monitoring ist es so eine Sache. In der Öl- und Gasbohrtechnik macht man, wenn man zum Beispiel wissen will, ob ein Gasspeicher dicht ist, in der Nähe Überwachungsbohrungen. Man könnte sich beispielsweise vorstellen, dass man während der ersten zehn oder 20 Jahre einer solchen Lagerung erst einmal im Bohrloch Monitoring betreibt und guckt, ob grundsätzlich irgendetwas schiefgegangen ist. Aber wenn dann die Bohrung richtig verwahrt wird, wenn sie richtig zugemacht wird und darüber das Salz zufließt, dann wird es in der Tat schwierig. Das sind Sachen, die man dann noch klären müsste. Da es dafür bis jetzt noch keinen Bedarf gibt, wäre es Neuland. Aber da müsste man sich halt überlegen, wie das zu lösen ist. Darauf kann ich Ihnen im Moment keine Antwort geben.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Darf ich noch an die Frage nach dem einen Meter, nach der Möglichkeit für einen Durchmesser von einem Meter, erinnern?

**Prof. Dr.-Ing. Matthias Reich:** Zu dem einen Meter Bohrungsdurchmesser würde ich noch einmal sagen, was ich vorhin schon gesagt habe: Ich denke einmal, wenn man den Behälter so groß macht, dass er für alle Zeiten hält, also 5 000, 10 000, 100 000 Jahre, wobei ich habe nicht weiß, ob das überhaupt realistisch möglich ist, dann wäre es ein Riesenbehälter. Das wäre das, was ich vorhin mit technischem Overkill bezeichnet habe. Da sollte man lieber überlegen, ob man bei Granit in großen Tiefen, der von Salz überdeckt ist, wirklich noch darauf bestehen muss, dass zusätzlich auch noch 50 Zentimeter Stahl für immer dazwischen sein müssen. Das kann ich Ihnen auch nicht beantworten. Aber ich würde die Bohrung nicht mit einem Innendurchmesser vom einem Meter machen; das wäre ein sehr großer Aufwand. Vielleicht wäre es technisch möglich; aber es wäre halt ein riesiger

Original

Deutsche Übersetzung

Aufwand, und ich weiß nicht, ob der unbedingt sein muss.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön für die Einschätzung. - Herr Orrell, bitte.

**Andrew Orrell:** First off, again, let me go back for a moment about the assumptions that we made and not taking any credit for the canister. Please recall this was for the purposes of what you could say is a first-order assessment of the robustness of a system. Even in the most well developed safety case, we will often do essentially what we call one-off or barrier removal studies or analyses, removing all kinds of barriers – natural and engineered – in order to understand the sensitivities and robustness of the disposal system. And the metric here is always some change in the calculated dose that would be received at the surface. So, indeed, in our own analyses to date we have generally not taken any credit for a waste package. That doesn't mean that in an actual disposal system that would be the case – we would certainly calculate it but a regulatory environment might require a safety function, to be assigned to a waste package for retrievability. That said, all geologic systems do rely on the natural barrier – it's the definition of a deep geologic repository. They rely on the natural system for isolation and it's the defense in depth that is provided by the multiple barriers [of?] all engineering. The reason that we cannot say that the barrier will last indefinitely is because these are materials, man-made materials generally, that have only been around for the last, say, half century – some of these more typical alloy 22 stainless steels, etc. And the understanding of corrosion of those materials over 10,000, 100,000 years is simply not achievable, especially given the uncertainties about the evolution of the environment. This is one of the reasons that we like the idea of deep boreholes because the evolution of the environment over millennia is much more confident that it has been stable and will remain stable. It's the reason that we also [go into?] geology. So, I want to be cautious about how we perceive this notion of waste package and diameter and retrievability. It will depend very pointedly on

**Andrew Orrell:** Zuerst möchte ich noch einmal zu den Annahmen zurückkehren, von denen wir ausgegangen sind, und den Behälter außen vor lassen. Ich möchte daran erinnern, dass es hierbei um eine, so könnte man sagen, erste Einschätzung der Stabilität eines Systems ging. Auch in den ausgereiftesten Sicherheitsstudien gehen wir oft so vor, dass wir bestimmte Hemmnisse verschiedenster Arten – natürliche und technische – einzeln herausnehmen, um die Gefährdung und Stabilität des Endlagersystems zu erkennen. Und die Metrik ist hierbei immer eine Änderung der berechneten Dosis, die an der Oberfläche ankommen würde. Bei unseren eigenen Analysen haben wir also tatsächlich bisher keine Behälter berücksichtigt. Das heißt nicht, dass dies auch bei einem tatsächlichen Endlager der Fall wäre – natürlich würden wir diesen Aspekt berechnen, aber die behördlichen Vorschriften würden eventuell eine Sicherheitsfunktion verlangen, die sich auf die Rückholbarkeit einzelner Behälter bezieht. Abgesehen davon beruhen natürlich alle geologischen Systeme auf einer natürlichen Barriere, das ist ja die Definition eines tiefen geologischen Endlagers. Zur Abschottung dient die natürliche Formation, und durch die Auslegung mit zahlreichen Barrieren (Multibarrieren) entsteht die „Defence in Depth“. Der Grund, warum wir nicht sagen können, dass die Barriere unendlich lange halten wird, besteht darin, dass es sich um menschengemachte Materialien handelt, die es erst seit etwa 50 Jahren gibt, manche sind Legierungen aus 22 Arten von Edelstahl usw. Die Korrosionseigenschaften dieser Materialien über 10.000 oder 100.000 Jahre hinweg lassen sich schlicht nicht vorhersagen, besonders angesichts der Unwägbarkeiten in Hinblick auf die Umweltentwicklung. Dies ist einer der Gründe, weshalb uns das Konzept der Bohrlöcher gefällt. Denn hier ist es wesentlich wahrscheinli-

Original

the actual requirements of your regulatory environment. Then the concept design is adapted, modified, etc., taking cost, available technology, etc. into account. But always with the notion of achieving safety.

Again, I think retrieving intact is quite possible, as long as you know or have reason to believe the package is intact. We saw many presentations during the workshop about the issue of, I believe it's called, fishing materials from down the hole, including [raining?] it out. So, this might not be the most pretty or clean operation, but it would be possible. I also note that even if the waste package is completely eradicated and disintegrated and the material is now more or less in solution, a very common uranium mining technique is solution mining – so it has actually been developed or analyzed the ability to put essentially injection boreholes for creating an oxic environment that would dissolve the material, move it to another hole, where you would bring it up. This is really ridiculous in my mind, but it just goes to the point of: it's possible to conceive of how to either “retrieve or remediate a future condition”.

On the monitoring issue, I note with some irony that all mined repositories rely on observation boreholes drilled around the perimeter or at distance from the repository horizon. And typically for a period most regulatory frameworks require on the order of about 100 years of institutional controls, some have gone as far as I think 300 years. And it would be very typical monitoring of well-bore fluids, gases, etc., looking for any migration of radionuclide that might appear. This is – even in the period of, I would say, 1,000 years – mostly for the notion of public reassurance. We have been monitoring the Waste Isolation Pilot Plant for almost 12 years and, quite frankly, all they ever see

*Deutsche Übersetzung*

cher, dass die direkte Umgebung über Jahrtausende hinweg auch weiterhin stabil bleibt. Deshalb befassen wir uns auch mit Geologie. Ich bin hinsichtlich unserer Perspektive auf Behälter, Durchmesser und Rückholbarkeit lieber vorsichtig. Das wird sehr stark von den konkreten Bestimmungen Ihres entsprechenden Regelwerks abhängen. Dann wird der Konzeptentwurf unter Berücksichtigung von Kosten, verfügbaren Technologien usw. angepasst, geändert etc. Aber immer mit dem Ziel, Sicherheit zu erreichen.

Noch einmal: Ich bin der Meinung, dass eine intakte Rückholung durchaus machbar ist, solange man weiß oder Grund zu der Annahme hat, dass der Behälter intakt ist. Im Workshop haben wir viele Präsentationen gesehen, bei denen es um das Herausholen von Materialien aus dem Bohrloch geht, auch durch Herausspülen. Das ist vielleicht nicht das eleganteste oder sauberste Verfahren, aber machbar. Ich möchte auch anmerken: Selbst wenn der Behälter vollständig zerstört und zerfallen ist und das Material nun mehr oder weniger gelöst vorliegt, gibt es das für Uran sehr gängige Verfahren des Lösungsbergbaus. Das heißt, es wurden konkret Verfahren entwickelt bzw. analysiert, mit denen sich Injektionsbohrungen zur Schaffung einer oxischen Umgebung durchführen lassen, in der das Material sich auflösen würde und anschließend in ein anderes Bohrloch befördert werden und nach oben gebracht werden könnte. Meiner Ansicht nach ist das wirklich lächerlich, zeigt aber, dass man sich Gedanken macht darüber, wie „zukünftig bei Problemen zurückgeholt oder Abhilfe geschaffen werden kann“.

Was das Monitoring angeht, stelle ich mit einer gewissen Ironie fest, dass man sich bei allen Endlagern in Bohrlöchern auf Überwachungsbohrungen verlässt, die rund um die Endlagerebene oder in einem gewissen Abstand angelegt werden. Und in der Regel für einen Zeitraum, der in den meisten Gesetzen vorgeschrieben ist, um die 100 Jahre offizieller Kontrolle, ich glaube, manche schreiben sogar 300 Jahre vor. Sehr typisch wäre dabei eine Überwachung von Bohrlochflüssigkeiten, Gasen usw. und die Suche nach einer eventuellen Migration von Radionukliden. Das dient – und zwar auch, wenn es, sagen wir, 1.000 Jahre lang gemacht würde – hauptsächlich der Beruhigung

Original

are zeroes – there is no release. Until this most recent event, when they had an actual accident and there was a discharge to the atmosphere. This points out, perhaps, one of the challenges of a mined repository. But, again, I'm not trying to compare or contrast mined repositories.

So I think monitoring is something very straightforward; it's routinely done. We do it, of course, for nuclear facilities – not necessarily disposal facilities. Lastly I'll say, I'll go back to retrieval for one moment, I actually have had the personal experience of retrieving surrogate heated high-level waste canisters that were deposited in salt at around 650 meters. There they stood for seven years and we went to go and pull them out. A few of the canisters were titanium, so absolutely zero corrosion, and a few were carbon steel, which also had virtually no detectable corrosion. It was extremely difficult; it was much harder to get it out than it was to put it in. The salt had encased the cylinder so tightly and so completely that it wasn't simple to just pull it straight out even though we could see the top of the canister. We just didn't have the horsepower, much less whether or not the canister itself would withstand such tension. We had to over-core it and pull it out. We did that – it's possible. But it's a lot of work. This is what leads me to this issue of being very cautious about overreliance on retrievability for some sense of guarantee or comfort. If we're that anxious about our disposal system, I'd submit you need to do a little more work.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Herr Reich, bitte.

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Ich möchte noch einmal etwas dazu sagen, wie sicher wir denn Sachen einlagern können und was passiert, wenn ein-

Deutsche Übersetzung

der Öffentlichkeit. Die Pilotanlage *Waste Isolation Pilot Plant (WIPP)* überwachen wir seit nunmehr fast zwölf Jahren, und offen gesagt sieht man da immer nur Nullen – es gibt keine Freisetzung. Bis vor kurzem ein Unfall geschah und eine Freisetzung in die Atmosphäre stattfand. Dies zeigt vielleicht ganz gut die Herausforderungen eines Bohrloch-Endlagers. Aber wie gesagt: Ich stelle hier keine Vergleiche von Bohrlöchern als Endlager an.

Meiner Meinung nach ist das Monitoring ganz unkompliziert; es wird bereits routinemäßig durchgeführt. Natürlich eher bei Kernkraftwerken, nicht unbedingt bei Endlagern. Zum Schluss möchte ich noch etwas zur Rückholung sagen. Ich konnte persönlich Erfahrungen bei der Simulation einer Rückholung aufgeheizter hochradioaktiver Abfallbehälter sammeln, die in etwa 650 Meter Tiefe in einem Salzstock eingelagert waren. Sie blieben sieben Jahre lang dort, dann zogen wir sie wieder heraus. Einige Behälter bestanden aus Titan und zeigten keinerlei Korrosion, andere waren aus Kohlenstoffstahl und wiesen praktisch ebenfalls keine erkennbaren Korrosionsspuren auf. Es war extrem schwierig, das Herausholen war viel komplizierter als das Einbringen. Das Salz hatte die Zylinder dermaßen fest und vollständig umschlossen, dass die Behälter sich nicht einfach herausziehen ließen, obwohl wir die Oberseite sehen konnten. Wir hatten einfach nicht genügend Zugkraft, und noch weniger wussten wir, ob die Behälter einer solchen Kraft standhalten würden. Wir mussten einen neuen Bohrkern darüber anlegen und die Behälter herausziehen. Das haben wir geschafft – es ist machbar, aber sehr aufwändig. Aus diesem Grund bin ich sehr zurückhaltend, wenn man sich aus einem Bedürfnis nach Sicherheit oder Beruhigung heraus zu sehr auf die Rückholbarkeit verlassen möchte. Wenn wir hinsichtlich unseres Endlagersystems derart große Sorgen haben, würde ich sagen: Da muss noch mehr Arbeit investiert werden.

Original

*Deutsche Übersetzung*

mal etwas schiefgeht. Beim Bohren und auch später im Betrieb von Öl- und Gasbohrungen wird ja auch ständig etwas hinein- und herausgebracht. Ein solches Bohrgestänge besteht ja aus lauter zusammengeschaubten Elementen, und der beste Bohrmeißel hält, wenn es hoch kommt, vielleicht eine Woche. Also, nach spätestens fünf Tagen - meistens schon eher - ist der Bohrmeißel stumpf, und dann muss das ganze Bohrgestänge ausgebaut und wieder eingebaut werden.

Wenn Sie einen solchen Behälter als ein Bohrstrangelement betrachten, was man da herunterlässt, dann ist das meines Erachtens sehr ähnlich. Beim Trippen - so nennen wir das Ein- und Ausbauen - passiert selten etwas. Beim Bohren kann schon einmal irgendetwas Unerwartetes passieren. Beim Trippen selber ist es außerordentlich selten, dass etwas abfällt oder so, weil da ja ganz andere dynamische Belastungen als beim Bohren bestehen.

Wenn doch einmal ein Bohrstrangelement abfällt, dann gibt es eben diese Fishing Services, die ich vorhin genannt habe, und die verschiedenen standardisierten Methoden, mit denen man diese beim Bohren abgefallenen Bohrstrangelemente dann wieder herauszieht. Später, im Betrieb der Bohrung, wenn fertig gebohrt ist, wird auch vieles in eine solche Bohrung eingebaut. Der gesamte Förderstrang wird nachträglich eingebaut. Ich habe Ihnen hier nur den Rohbau der Bohrung gezeigt.

Wenn ich nach Hause gehe, dann geht mein Kollege Professor Amro hin und macht das Bohrloch zur Förderung fertig. Da werden dann Sicherheitsventile, Messgeräte und was weiß ich eingebaut. Alle diese Dinge, die direkt für die anschließende Förderung da sind, müssen auch ab und zu repariert werden. Auch da gibt es den Berufszweig der Workover Engineers; sie gehen eben hin und reparieren irgendetwas an Bohrungen. Sie bauen ganz gezielt bestimmte Ventile aus und ersetzen sie durch neue usw. Ich denke, im weitesten Sinne sind Wiederausbau und Behebung von Havarien

Original

*Deutsche Übersetzung*

auch Einlagerung, und das bekommen Sie schon hin.

Die grundsätzliche Herausforderung ist, dass die Öl- und Gasbohrtechnik bislang nur immer völlig in die entgegengesetzte Richtung guckt, als Sie es hier tun. Die Öl- und Gasleute suchen immer die durchlässigsten Bereiche einer Lagerstätte im Sediment, wo alles möglichst gut fließt usw., und alle Messgeräte und alle Technologien sind darauf ausgerichtet, möglichst effektiv irgendwelche Fluide aus der Erde zu holen. Hier müssen wir einfach in eine ganz andere Richtung gehen. Wir müssen genau dahin gehen, wo es für die Öl- und Gasindustrie nichts zu holen gibt, und weil es nichts zu holen gibt, hat da auch noch niemand ernsthaft hineingeguckt.

In unserem Workshop am Wochenende haben wir diskutiert, dass man einfach einmal demonstrieren muss, dass so etwas alles möglich ist, dass diese Arbeitsschritte funktionieren. Papier ist geduldig; wir müssen einmal etwas Richtiges machen. Im Workshop kam die Idee auf, dass man einmal einen Demonstrator anlegen sollte, so, wie der Kollege Orrell eben auch von den USA berichtet hat, dass das dort überlegt wird.

Man könnte beispielsweise, um Kosten zu sparen, ein Maßstabsmodell wählen, das vielleicht so tief ist wie das Endlager, aber nur einen kleineren Durchmesser hat. Beispielsweise könnte man eine nicht erfolgreiche oder nicht mehr genutzte Geothermalbohrung nehmen. Eine Geothermalbohrung sucht auch eine Stelle im Gebirge, wo möglichst gut Zuflüsse stattfinden. Wenn man eine solche Lokation wählt, könnte man auch gleich testen, wie die Bevölkerung auf einen solchen Demonstrator reagiert; denn wenn das Gestein da unten ausdrücklich überhaupt nicht für ein echtes Endlager geeignet ist und man selbst da einen solchen Demonstrator nicht installieren könnte, dann hätte man gleich ein Indiz, wie schwierig es werden könnte, ein echtes Endlager zu finden.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Aber nehmen wir einmal an, man würde da einen solchen Demonstrator bauen und ihn vielleicht zehn Jahre betreiben und immer wieder alle Arbeitsschritte ausprobieren, Einlagern, Verschießen, wieder Öffnen, Herausfahren usw., dann sollte man nach diesen zehn Jahren ziemlich gut Bescheid wissen, wie das alles geht. Wir haben die Kosten einmal überschlagen, äußerst grob. Nur über den Daumen gepeilt, haben wir gedacht: Wenn wir einen großen Bohrturm speziell bauen würden, dann wäre er für etwa 50 Millionen € zu haben. 35 Millionen € kostete die Bohrtechnikertüchtigung usw. Unter dem Strich sind wir für ein Zehn-Jahres-Programm auf ungefähr 140 Millionen € gekommen, mit allem Pipapo. Dann hätte man alle Arbeitsschritte zimal durchgespielt und getestet.

Meiner Meinung nach sind 140 Millionen € ein Betrag, bei dem man durchaus darüber diskutieren kann, ob man sich das einmal leistet, um diese Fragen, die ja alle in dieselbe Richtung gehen, zu klären: Was passiert, wenn so etwas abreißt? Bekommt man es heraus? Dann übt man es halt zehn Mal, und wenn es zehn Mal klappt, dann sagt man, okay, das geht.

Es wäre also unser Vorschlag, dass man ernsthaft in Erwägung zieht, wirklich einmal einen Demonstrator zu bauen, an einer Lokation, die ausdrücklich nicht als Endlager geeignet ist, und dann weiterzusehen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Ich habe noch Herrn Kleemann auf der Liste. Damit würde ich die Anhörung im formalen Sinne beschließen. Danach kommen wir in unseren Diskussionsmodus. - Herr Kleemann, bitte.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ja, ich habe im Prinzip drei Fragen. Zunächst einmal empfinde ich die Anhörung als sehr interessant, weil sich doch so langsam einige Dinge herauskristallisieren. Meines Erach-

Original

*Deutsche Übersetzung*

tens ist es unbestritten, dass die Bohrtechnik verfügbar ist, um in solche Tiefen vorzustoßen, dass dies also dem Stand der Technik entspricht.

Es sind verschiedene Zahlen zu Enddurchmessern genannt worden, die angestrebt werden sollen. Herr Orrell hat wohl von 45 cm Durchmesser in der Endtiefe gesprochen, Herr Kanitz hatte 60 cm angesprochen, Herr Thomauske hatte etwa einen Meter angesprochen, wobei dann Sie, Herr Reich, gesagt haben, ein Meter wäre sicherlich schon eine technische Grenze. Mich interessiert nun, mit welchem Anfangsdurchmesser man dann rechnen muss, also bei 45 cm Durchmesser in der Endtiefe, bei 60 cm und bei einem Meter, sodass man das ungefähr in Korrelation setzen kann, was letztendlich an der Oberfläche notwendig ist und wie groß dann auch dieses Bohrgerät ist. Sie hatten ja diese Vergleichszahlen genannt. Wenn man das einfach so pauschal überträgt, dann wäre das eins zu fünf. Aber ich nehme an, das ist auf diese Tiefe nicht unbedingt übertragbar. Das interessiert mich einmal.

Nun kommt die Frage an Herrn Orrell. Diese 45 cm beziehen sich auch auf die Endtiefe. Sie hatten erwähnt, dass in den nächsten Jahren zwei Versuchsbohrungen angestrebt werden und dass die zweite in die Größenordnung von 43 cm Durchmesser geht. Ist das bezogen auf die Endtiefe oder auf den Anfangsdurchmesser? Das ist jetzt noch einmal zur Abrundung meine Frage.

Die zweite Frage geht in Richtung Behälterentwicklung. In den USA gibt es für dieses Konzept bereits Behälter, die entwickelt wurden. Wie sieht da die Konzeption aus? Wenn das Konzept noch nicht vorliegt, dann würde mich einmal der Zeithorizont interessieren, in welchem Zeithorizont Sie davon ausgehen, dass entsprechende belastbare Daten zum Behälterkonzept und zu den Auswirkungen, die sich dann daraus ergeben, vorliegen.

Herr Orrell, Sie hatten eine ganze Reihe von Fragen aufgeworfen, die noch offen sind. Auch da würde mich einfach der Zeithorizont interessieren: Wie schätzen Sie das ein, bis zu welchem Zeitpunkt

Original

*Deutsche Übersetzung*

werden belastbare Ergebnisse zu den Fragen der Rückholbarkeit, der radiologischen Auswirkungen usw. vorliegen, also Antworten auf diese Vielzahl von Fragen - auch die Kritikalität ist noch gar nicht angesprochen worden -, die ja auch beantwortet werden müssen?

Die dritte Frage bezieht sich auch noch einmal auf den Aspekt Prognostizierbarkeit der geologischen Verhältnisse. Ich habe in meinem ersten Beitrag schon erwähnt, dass ich bei KTB gearbeitet habe. Da ist so alles schiefgegangen, was die Prognostizierbarkeit der geologischen Verhältnisse angeht. Das ist nie so richtig kommuniziert worden; man hat die Bohrung nach außen hin natürlich immer als Erfolg dargestellt.

Obwohl die Geophysiker wirklich alles, was damals State of the Art war, anwenden konnten, 3D-Seismik par excellence, konnte man keine Korrelation zwischen der Lithologie und den seismischen Reflektoren im Kristallin feststellen. Man hat also ins Kristallin gebohrt und keine Korrelation festgestellt.

Ursprünglich ging man von einer flachen Lagerung aus; die Schichten waren Gneise, und darunter sollten dann ein Amphibolit und der sogenannten Erbdorfkörper auftreten. Man ist da aufgrund der seismischen Profile also von einer flachen Lagerung ausgegangen. Bei der Bohrung hat man festgestellt: Man hat in 9,1 km quasi immer in der gleichen Einheit gebohrt, und die Schichten standen steil. Was war der Grund? Man hat die junge Bruchtektonik in diesen seismischen Profilen nicht erfassen können. Man hat im Prinzip parallel zu einer jungen Störungszone gebohrt - das war die Fränkische Linie - und hat deshalb dort steil stehende Schichten vorgefunden, also eine völlig andere Lithologie, als man das ursprünglich prognostiziert hat.

Das führt mich zu der Frage: Wie schätzen Sie den Erkundungsaufwand ein, zumal, wenn man von Folgendem ausgeht? Dieses Konzept der Tiefbohr-

Original

*Deutsche Übersetzung*

lagerung ist ja zunächst erst einmal sehr bestechend, weil man sich standortunabhängig macht. Man hat an vielen Standorten die Möglichkeit, solche Tiefbohrungen niederzubringen, auch an Kraftwerksstandorten; aber man hat natürlich dann auch einen sehr hohen Erkundungsaufwand, indem man eben an einer Vielzahl von Stellen diese Erkundung durchführen muss. Gibt es dazu in Ihrem Konzept Überlegungen, und war das auch Gegenstand der Diskussion bei dem jetzigen Workshop? - Das waren im Wesentlichen die drei Fragen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das waren drei sehr umfassende Fragen.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Da die Fragerunde abgeschlossen ist, habe ich mich bemüht, vieles in eine zu packen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön, Herr Kleemann. Das waren sehr umfassende Fragen. Ich würde gern Herrn Wenzel noch ganz kurz das Wort geben - Sie haben sich dazu noch gemeldet - und dann Sie um Antworten bitten. Ich glaube, Sie können die ganze Komplexität der Fragen möglicherweise nicht in wenigen Minuten beantworten. Ich würde Sie aber trotzdem bitten, es zu versuchen. - Herr Wenzel, bitte.

**Min Stefan Wenzel:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Herr Kleemann hat mich noch auf einen Gedanken gebracht; deswegen will ich ihn noch ergänzen. Herr Kleemann hat ja auch danach gefragt, wie weit die Behälterkonzepte in den USA sind. Insofern würde mich auch interessieren, wie Sie die Ableitung zu der Kostenkalkulation dort vorgenommen haben, ob dort solche Behälterkonzepte bereits kalkuliert wurden und mit welchen Kosten diese Behälter angesetzt wurden.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön. Ich habe als Nächste jetzt Herrn Fischer und Herrn Wenzel, gerne wieder so im Doppelpack, wenn ich einmal so sagen darf. - Herr Fischer, bitte.

Original

*Deutsche Übersetzung*

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Vielen Dank für die informativen Vorträge. Ich habe an beide Vortragenden jeweils eine Frage. Zum einen interessiert mich aus der Bohrtechnik heraus: wie muss man sich die betreffenden Vorgänge im Nachhinein vorstellen?

Nach dem Herstellen des Bohrlochs muss mit den entsprechenden Sicherheitsvorkehrungen eingelagert werden. Bei Einlagerungsvorgängen stellen wir im Moment zumindest in der Handhabung von Behältern höchste Ansprüche an die Sicherheit. Ist das auch in solchen Bohrlöchern vorstellbar, muss man nicht auch dort mit Havarie rechnen, wie kann man sich gegen Havarie schützen, wenn man eben möglicherweise in Horizonten eine Havarie hat, wo man noch nicht gesichert ist? Das wäre für mich eine rein betriebliche Frage, die man stellen kann; denn aus meiner Sicht ist das zumindest für das, was Sie bisher bei der Erdöl- oder sonstigen Aufsuchung machen, etwas Neues.

Die andere Frage geht in Richtung Sicherheit und Genehmigungsfähigkeit. Wir haben eben schon über Monitoring gesprochen; aber es besteht ja am Anfang die Notwendigkeit, eine Genehmigung zu erlangen. Dafür brauchen wir eine zuverlässige Datenlage. Wie können wir sicherstellen, dass wir ausreichende Informationen über den Horizont bekommen, in dem wir einlagern können? Ist das heute möglich, üblich, und wie kann man da eine ausreichende Dokumentation bekommen, um das auch genehmigungsfähig zu machen?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Wenzel, bitte.

**Min Stefan Wenzel:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Ich habe einmal die Frage, welche Institutionen in den USA forschen, und in welchen Gesteinen sie es tun. Wird das für Salz, Granit, Ton gleichermaßen betrachtet, und werden auch noch weitere betrachtet?

Ich bitte noch um ein paar Informationen von beiden Referenten zu der Frage, welche geologischen

Original

*Deutsche Übersetzung*

Bedingungen nach ihren Erwartungen dort unten in den verschiedenen Gesteinsformationen vorherrschen, also auch zum Beispiel der pH-Wert, der Druck, die Temperatur; das hatten wir schon. Mir geht es auch um die Frage, in welcher Tiefe eigentlich noch Fließbewegungen von Flüssigkeiten zu erwarten sind? Welche unterschiedlichen Erfahrungen haben Sie da, welche unterschiedlichen Bedingungen haben Sie in dem Bereich der Bohrungen vorgefunden, die bereits erfolgt sind?

Dann habe ich noch eine Frage zu der Aussage von Herrn Orrell. Sie haben an einer Stelle das Zitat „faster, cheaper, better“ gebracht. Ist die Forschung eher durch „faster“ und „cheaper“ getriggert, oder spielt auch Security dabei eine zentrale Rolle? Das sind ja möglicherweise sich widersprechende Ziele.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. Ich würde gern noch Herrn Trautmannsheimer dazu nehmen, weil ich glaube, Ihre Fragen haben eine enge Verbindung.

**Dr. Markus Trautmannsheimer** (Bayern): Ja, vielen Dank. Ich habe eine ähnliche Frage wie Herr Fischer; ich wollte bloß noch ergänzen. Ich sehe auch, dass wir natürlich sehr hohe Sicherheitsanforderungen bei der Einlagerung haben und erwarten. Meine Frage dazu: Gibt es da schon Erfahrungen mit Einlagerungen von Gegenständen wie Behältern, die sich sicherlich nicht ähnlich wie Bohrgestänge oder Bohrköpfe verhalten. Wenn es keine Erfahrungen gibt, wie ist da Ihre Einschätzung? Wird das problemlos machbar sein, kann da die hohe Sicherheit, die wir in diesem Bereich fordern, gewährleistet werden? Das war nur die Ergänzung zu der Frage von Herrn Fischer.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke sehr. Sie haben jetzt die Wahl, Herr Orrell, Herr Reich, wer möchte starten? - Eins, zwei, drei, Herr Orrell.

**Andrew Orrell:** I think this is primarily around the issues of repository perspectives, of course. First

**Andrew Orrell:** Hier geht es wohl offensichtlich in erster Linie um die Perspektiven für Endlager.

Original

off, can you call up my presentation and bring up slide... I don't know which one, six or seven? Thank you. First off, in terms of imagining what emplacement looks like, we have done this. Spent nuclear fuel and waste canisters in general have been moved and emplaced in all sorts of environments for decades. It is not a trivial operation, but it's done – it's moved around the country, it's moved around the world by ship, etc. And so we have well developed standards and technology for transport and handling. Once we do emplacement, it's a slightly different issue but the concepts remain the same. In the lower right-hand corner, this is a test that was done in the mid-80s, I believe it was, where we actually emplaced spent nuclear fuel canisters of a typical design in a large-diameter hole, not very deep – I think the total depth was on the order of 400 meters down a shaft from the surface. So the handling and safety aspects of handling, etc. were all addressed to the standards of the day. And they were put in this type of rock and left there for several years as a test of thermal characteristics. So, long and short, I think emplacement is something that's quite readily addressed and very well established in routine nuclear facility management and design. At the same time, several full engineering reports and designs were developed for the deep borehole concept and the engineering aspects of handling a waste package and getting it into the hole. Once it's in the hole, the hole is the shielding that you need for protection of the workers, etc. So once it goes below a few meters it's less of a concern.

On the safety and licensing issues and the need for reliable data, this is, again, very, very expected

*Deutsche Übersetzung*

Könnten Sie bitte meine Präsentation noch einmal öffnen und zu Folie 6 oder 7 gehen? Danke. Also, um eine Vorstellung zur Einlagerung zu erhalten, sind wir wie folgt vorgegangen: Abgebrannte Kernelemente und allgemein Abfallbehälter werden seit Jahrzehnten bewegt und in alle möglichen Umgebungen eingebracht. Es ist keine einfache Angelegenheit, wird jedoch gemacht – die Behälter werden innerhalb einzelner Länder befördert, weltweit per Schiff transportiert usw., und daher haben wir gut ausgearbeitete Normen und Technologien für Transport und Umgang. Die Einlagerung ist zwar ein etwas anderes Thema, aber die grundlegenden Konzepte bleiben sich gleich. Rechts unten in der Ecke sehen Sie einen Test, der, soweit ich weiß, Mitte der achtziger Jahre durchgeführt wurde. Wir brachten standardisierte Behälter für abgebrannte Kernelemente in ein Bohrloch mit großem Durchmesser ein, nicht sehr tief – ich glaube, die Endtiefe belief sich etwa 400 m ab Oberfläche. Die Beförderung und die damit verbundenen Sicherheitsaspekte und alles andere entsprachen natürlich den damaligen Normen. Die Behälter wurden also in diese Gesteinsformation eingebracht und dort zum Test der thermischen Eigenschaften mehrere Jahre lang belassen. Kurz gesagt: Mit der Einlagerung hat man sich bereits recht umfassend beschäftigt, und bei Betrieb und Auslegung von kerntechnischen Anlagen gibt es hierzu sehr etablierte Routineabläufe. Gleichzeitig wurden mehrere vollständige technische Gutachten und Entwürfe zum Endlagerkonzept in tiefen Bohrlöchern erstellt, auch zu den technischen Aspekten der Beförderung von Abfallbehältern und ihre Absenkung in das Loch. Sobald sich der Abfallbehälter im Bohrloch befindet, dient das Loch als Abschottung zum Schutz der Arbeiter usw. Sobald sich also der Behälter einige Meter tief befindet, wird es weniger problematisch.

Zu den Themen Sicherheit und Genehmigung sowie Notwendigkeit belastbarer Daten: Hier beste-

Original

from both mined repositories and boreholes. Characterizing the horizon is necessary, no matter what, in order to assure that the conditions that are conducive to isolation and containment are indeed there. We also then have to make accommodations for the evolution of that environment over the regulatory period – which in some cases is 10,000 years and other cases is a million years. If we talk about a million years, many geologic repositories become very difficult to describe that evolution of the future environment. Obviously we don't do it with any certainty; these are all probabilistic calculations. But it's one of the reasons that I was spending a lot of money on mined repositories: to try and assess the evolution of the disposal horizon over 100,000 or a million years. It's not a trivial matter. When we go very, very deep, one thing that has been fairly characteristic around the world is these are regions that are in granitic rocks, are saline, and very old – very old; the pore waters are millions of years old, meaning they have been there. Very low flow rates, because any cracks, etc., in crystal and rock are squeezed shut – so very, very low permeabilities. Old water, reducing conditions, saline – we're good, it's a good environment. And, again, I can demonstrate safety at any depth. If I have a complete reliance on the waste package, I can keep it on the surface – it's that simple. So in monitoring or licensing, we have conditions under which we are supposed to collect the data, we have criteria by which they must be reliable, data quality assurance objectives, etc.

And then lastly to the issue of “faster, cheaper, better.” I think if you go up to my last slide... I sometimes regret using that phrase, but by “better” I meant safety – safety is paramount. As I tried to say in my opening remarks, I am a licensing engineer and, essentially, the only criteria I ever have to worry about is safety. It's the only criteria I have to

*Deutsche Übersetzung*

hen natürlich hohe Erwartungen an Schachtanlagen und Bohrlöchern. Die Gesteinsschicht muss in jedem Fall genau erkundet werden, um sicherzustellen, dass tatsächlich Bedingungen vorliegen, die eine gute Abschottung und Eindämmung gewährleisten. Ebenfalls zu berücksichtigen ist die Entwicklung dieser Umgebung im Regulierungszeitraum, der in einigen Fällen 10.000 Jahre, in anderen eine Million Jahre beträgt. Bei den meisten geologischen Lagern ist es sehr schwierig, die zukünftige Entwicklung dieser Umgebung für einen Zeitraum von einer Million Jahre zu beschreiben. Natürlich können wir das nie mit Sicherheit tun, das beruht alles auf Wahrscheinlichkeitsrechnungen. Aber es ist einer der Gründe, weshalb ich viel Geld für Endlager in Bohrlöchern ausgegeben habe: der Versuch einer Einschätzung der Entwicklung eines Endlagers in einem Zeitraum von 100.000 oder einer Million Jahre. Das ist keineswegs einfach. Wenn man sehr, sehr weit in die Tiefe geht, stößt man weltweit mit recht großer Sicherheit auf Granitgestein oder Salzstöcke, die alt, wirklich uralt sind – das Porenwasser dort ist Millionen Jahre alt, und die Strömungsgeschwindigkeit ist extrem gering, da alle Risse und Spalten in den Kristall- und Gesteinsformationen zusammengepresst wurden und die Durchlässigkeit daher sehr niedrig ist. Altes Porenwasser, reduzierende Bedingungen, Salzstöcke – wunderbar, das ist eine gute Umgebung. Und noch einmal: Sicherheit lässt sich in jeder Tiefe nachweisen. Wenn ich mich komplett auf den Abfallbehälter selbst verlasse, kann ich ihn auch an der Oberfläche belassen – so einfach ist das. Bei der Überwachung bzw. Genehmigung haben wir also Bedingungen, unter denen wir die Daten erheben sollen, wir haben Kriterien zu ihrer Belastbarkeit, Zielvorgaben zur Datenqualitätssicherung usw.

Und zum Schluss ein paar Worte zum Thema „faster, cheaper, better“ – schneller, billiger, besser. Bitte gehen Sie noch einmal zur letzten Folie ... Der Ausdruck war vielleicht etwas unglücklich gewählt, aber mit „besser“ beziehe ich mich auf die Sicherheit, die steht an allererster Stelle! Wie ich eingangs versucht habe darzulegen, bin ich als

Original

comply with. Others comply with issues of cost and/or schedule. My clear evidence, on my last slide I think, the clear evidence is faster is attractive simply because all nations have struggled with timely disposal of their waste – *all* nations. And as someone who has dedicated his career to trying to achieve safe disposal, I'd like to see it happen before I die – and that's becoming more and more of a prospect unfortunately. So I am interested in methods or techniques or concepts that enable governments to make these decisions in a more timely manner – that was what was meant by faster. The “cheaper” is, money is an object, it does matter, there are countries that do not have the gross national product to achieve safe disposal in the terms that we consider today. So this goes beyond the U.S. or Germany or elsewhere – there are many countries that do have radioactive waste, some spent fuels, that they simply will not be able to implement in what we would consider a standard method or approach – mined repository or otherwise – and afford it. So this is the reason that you hear talk about shared repositories, etc. But if we have mechanisms that can be achieved in a more timely manner because the site characterization is reduced, not as complex, and because you can physically implement it in a shorter time frame, this might be attractive. But at the end of the day... Yes, there we go, those are the diagrams from the reports that have looked at all of the handling and emplacement to worker protection issues. But at the end of the day, if it isn't safe, period – not just safer but safe – then we don't have anything else to talk about, we just stop. And then, as I mentioned, the issue is, how confident are we in that safety? And how hard or difficult is it to demonstrate that? And from a licensing standpoint, that's what I concern myself with. There are many, many concepts for disposal – you've articulated many of them, well beyond boreholes and mined repositories and any geology. Some of them are just not practical simply because of the over engineering and cost that might be required, and the lack of confidence that one might have about their overall performance. Thank you.

Deutsche Übersetzung

Ingenieur auf Genehmigungsaspekte spezialisiert, und die einzigen Kriterien, die mir zu denken geben müssen, betreffen die Sicherheit, denn das sind die Kriterien, die ich einhalten muss. Um die Einhaltung von Kosten- und/oder Zeitplanvorgaben kümmern sich andere. Und ich kann klar zeigen (auf der letzten Folie, glaube ich), dass „schneller“ attraktiv ist, ganz einfach, weil alle – wirklich *alle* – Länder seit langem Probleme mit der rechtzeitigen Endlagerung nuklearer Abfälle haben. Angesichts der Tatsache, dass ich meine berufliche Laufbahn den Bemühungen um sichere Endlagerung gewidmet habe, würde ich das vor meinem Tod – der leider immer weniger in der Ferne liegt – gerne noch umgesetzt sehen. Deshalb interessieren mich Methoden oder Verfahren oder Konzepte, die es Regierungen erlauben, solche Entscheidungen zeitnaher zu treffen; das habe ich mit „schneller“ gemeint. „Billiger“: Geld ist ein wichtiger Aspekt. Es gibt Länder, deren Bruttoinlandsprodukt nicht ausreicht, um eine sichere Endlagerung nach den Standards umzusetzen, die wir heute abwägen. Das betrifft nicht nur die USA, Deutschland usw. – viele Länder haben radioaktive Abfälle, teils auch abgebrannte Kernelemente, für die sie das, was wir als Standardverfahren (ob nun Bohrlöcher oder andere) betrachten, schlicht nicht umsetzen und bezahlen können. Daher gibt es auch die Diskussionen über gemeinsame Endlager usw. Wenn wir jedoch Mechanismen haben, die sich schneller erreichen lassen, weil die Standorterkundung reduziert und weniger komplex ist und die physische Umsetzung schneller möglich ist, könnte das interessant sein. Letztendlich jedoch ... Ja, genau, das sind die Diagramme aus den Gutachten, in denen die gesamte Beförderung, Einlagerung und der Arbeitsschutz beurteilt wurden. Letztendlich jedoch gilt: Wenn es nicht sicher ist – nicht nur sicherer, sondern ganz einfach sicher – dann muss man das gar nicht weiter diskutieren, sondern einfach abbrechen. Und dann geht es, wie ich bereits sagte, um die Frage: Wie überzeugt sind wir von dieser Sicherheit? Und wie schwierig oder kompliziert wird es, sie nachzuweisen? Und genau damit fasse ich mich von der Genehmigungsseite her. Es

Original

Deutsche Übersetzung

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Trautmannsheimer, Sie haben es gemerkt, es wird gefährlich für Bayern.

(Heiterkeit)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, jetzt Herr Reich oder Herr Orrell. - Herr Orrell bitte, ja.

**Andrew Orrell:** Boy, that's a lot of questions! I actually enjoy feeling like I'm in front of a licensing board again. First off, on the final diameter and depth: in our specifications, we did specify 0.4/0.5 meters – half a meter – diameter at five kilometers. This was simply based on the desire to encase, in a standard drill casing available today, an undisassembled or intact PWR fuel assembly – a very typical fuel assembly from the U.S., roughly two thirds of the inventory in the U.S. There was nothing magical about that. The 5 kilometers has been a long-stated general, easily obtainable drill depth in hard rock simply because of rock mechanics issues. There's no reason why the disposal concept can't achieve similar results at 4 kilometers and smaller diameters or larger diameters. We use the 5 kilometers and 0.4 meter diameter as, essentially, a starting point for conceptual thinking. On the answer of, "What's the timeline to resolve all of these things and when do you have the reliable data?" that is only, and I will emphasize this, *only* when you get a license to construct and/or emplace. Until then, all questions are open, essentially. The licensing engineers, the implementer, makes certain studies and/or assumptions in support of developing a safety case and license application – that is what I have done several times in my career. I collect millions of dollars of data, I use a fraction of it

gibt sehr, sehr viele Endlagerkonzepte – viele wurden hier erwähnt – weit über Bohrlöcher, Schachtanlagen und geologische Formationen hinaus. Einige sind ganz einfach aufgrund des mit ihnen verbundenen technischen Overkills und der Kosten nicht praktikabel, und auch aufgrund von mangelndem Vertrauen in ihre Gesamtleistung. Vielen Dank.

**Andrew Orrell:** Das sind ja eine Menge Fragen! Da fühle ich mich fast wieder wie in meinem Element, vor einem Genehmigungsausschuss. Zuerst zum Enddurchmesser und zur Endtiefe: In unseren Spezifikationen haben wir in fünf Kilometer Tiefe als Durchmesser 0,4/0,5 Meter festgelegt, also rund einen halben Meter. Das beruhte einfach auf dem Wunsch, in einem heute verfügbaren Standard-Bohrrohr ein nicht zerlegtes bzw. intaktes DWR-Brennelement unterzubringen – ein sehr gängiges Brennelement in den USA, das etwa zwei Drittel des Bestandes in den USA ausmacht. Das ist jetzt keine magische Formel oder etwas Derartiges. Die 5 Kilometer sind eine seit langem allgemein verwendete, leicht zu erreichende Bohrtiefe für hartes Gestein, einfach aufgrund von Aspekten der Gebirgsmechanik. Es gibt keinen Grund, weshalb beim Endlagerkonzept nicht ähnliche Ergebnisse in 4 Kilometern Tiefe bei kleineren oder größeren Durchmessern erreicht werden sollten. Die 5 Kilometer und 0,4 Meter Durchmesser dienen uns im Wesentlichen als Ausgangspunkt für konzeptuelle Überlegungen. Zur Frage: „Wie sieht der Zeitplan zur Lösung all dieser Dinge aus, und wann haben Sie verlässliche Daten?“: Diese Frage wird erst dann relevant, und ich betone, *erst dann*, wenn eine Genehmigung für Bau und/oder Einlagerung vorliegt. Bis dahin

Original

in establishing the safety case but I have to collect the data for that confidence. So in terms of reliable data for the container or the down-hole conditions, etc., that comes essentially at the end. We're confident before we submit a license application, but confirmation only comes at the end. I'll suggest the analog in Mr. Reich's industry is he anticipates certain conditions for a resource down-hole, and it's only after they finally reach that hole and collect their initial production data and rock characteristics that they know that they were accurate or correct. Is that fair? So to that issue, we know the conditions that we're looking for – whether they're in mined repositories or in deep boreholes – and the technology to characterize the rock for those characteristics is readily available, that's not in question. In terms of the final depth and diameter, I wanted to say one of the things that I've enjoyed during a visit here in Germany previously was to the... I'm sorry I've forgotten the name of the facility, but the conditioning facility where you've developed and demonstrated rod consolidation. This disassembles a fuel assembly and consolidates the rods into a bundle. This is going to be done in Sweden, in Finland, in exactly the same way, and this reduce the volume of a spent fuel assembly, which is a good 30 percent air. So we know this technology is readily available as well if the desire is to go with smaller waste packages, or more robust waste packages with a smaller interior volume. At the end of the day I caution all of us not to solve the problem too early. It's good to ask the questions, to understand the concept, but don't make decisions about viability or feasibility based on what we think is the answer, because all of these have to be determined when we have an actual site, when we have an actual waste load, when we have an actual regulation.

*Deutsche Übersetzung*

sind im Grunde alle Fragen offen. Ein auf Genehmigungsaspekte spezialisierter Ingenieur ist mit der Umsetzung befasst und führt bestimmte Studien durch und/oder trifft Annahmen, um einen Sicherheitsnachweis und Genehmigungsantrag zu erstellen – das habe ich in meiner beruflichen Tätigkeit mehrmals getan. Ich trage immense Datenmengen zusammen und nutze davon einen Bruchteil. Aber um sicher sein zu können, muss ich diese Daten erheben. Was also belastbare Daten zum Behälter oder den Bohrlochbedingungen usw. angeht, so kommt dies als Schritt im Wesentlichen zum Schluss. Ehe wir einen Genehmigungsantrag stellen, sind wir uns sicher. Aber die Bestätigung haben wir erst zum Schluss. Ich denke, die Analogie zur Branche von Prof. Reich besteht darin, dass er bei einem Förderbohrloch von bestimmten Bedingungen ausgeht, jedoch erst dann, wenn das Loch gebohrt ist und die ersten Produktionsdaten und Gesteinseigenschaften erhoben wurden, weiß, ob die Annahmen zutreffend bzw. richtig waren. Kann man das so vergleichen? Was das betrifft, kennen wir die Bedingungen, die wir suchen – ob in Schachtanlagen oder tiefen Bohrlöchern – und die Technologie zur Erkundung des Gesteins bezüglich dieser Eigenschaften ist verfügbar, das steht außer Frage. Was Endtiefe und Durchmesser anbelangt, will ich noch anmerken, dass ich bei einem früheren Besuch hier in Deutschland ganz besonders beeindruckt war von meinem Besuch in ... der Name fällt mir jetzt nicht ein, aber es war eine Aufbereitungsanlage, wo die Brennstabverdichtung entwickelt und demonstriert wurde. Hierbei wird ein Brennelement zerlegt und die Brennstäbe werden zu einem Bündel verdichtet. Dieses Verfahren wird in Schweden und in Finnland auf exakt dieselbe Weise angewandt. Es reduziert das Volumen abgebrannter Kernelemente, das zu rund 30 Prozent aus Luft besteht. Wir wissen also, dass diese Technologie ebenfalls verfügbar ist, falls kleinere Behälter oder auch robustere Behälter mit kleinerem Innenraumvolumen gewünscht sein sollten. Letztendlich möchte ich uns alle mahnen, das Problem nicht voreilig zu lösen. Es ist richtig, Fragen zu stellen, um das Konzept zu verstehen. Sie

Original

Deutsche Übersetzung

And, quickly, on the issues of the concepts for containers and the cost. Yes the cost of the container was incorporated in that back-of-the-envelope kind of calculation for overall system cost. We used the very same cost that was attributed to the containers for Yucca Mountain. And I'm not sure I would quote it, but it was roughly \$1.5 million per container, and we had roughly 11 or 12 thousand containers – just off the top of my head. That could actually be off by an order of a magnitude on the low side, so I'd have to go back and double check. But the containers, again, are relatively inexpensive compared to the system cost of any disposal system because there are a lot of other costs that get involved – time being one of the largest cost sinks.

I think that's... I'm not sure if I covered everything. Oh, just very quickly, the same issues about diameter at the total depth are the same kinds of questions you ask about the gallery size in a mined repository. And that would be somewhat driven by the conditions: the depth and the rock type. Just for general operational safety. So there's nothing standard about any repository in terms of size, depth, etc.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Aber nur sehr kurz!

**Dr. Ulrich Kleemann:** Meine Frage zielte darauf ab: Beziehen sich diese 43 cm Durchmesser bei der Versuchsbohrung auf die Endtiefe, auf den Enddurchmesser, oder auf den Anfangsdurchmesser?

treffen jedoch keine Entscheidungen zur Machbarkeit auf Grundlage dessen, was wir für die Antwort halten. All das bleibt dann zu ermitteln, wenn ein konkreter Standort, ein konkretes Abfallvolumen und konkrete gesetzliche Vorgaben gegeben sind.

Und ganz schnell noch zum Thema Konzepte und Kosten für Behälter. Ja, die Kosten für die Behälter waren in dieser groben Überschlagsrechnung zu den gesamten Systemkosten enthalten. Wir haben exakt denselben Kostenbetrag angesetzt, wie er für die Behälter für Yucca Mountain verwendet wurde. Ich kann Ihnen hier keine genauen Zahlen nennen, aber es waren, glaube ich, rund \$1,5 Millionen pro Behälter, und wir hatten etwa 11.000 oder 12.000 Behälter – nur ganz grob gesagt. Es kann gut sein, dass ich um eine Größe zu niedrig liege, ich müsste das noch einmal nachprüfen. Aber noch einmal: Die Behälter sind relativ kostengünstig im Vergleich zu den Gesamtkosten jedes Endlagersystems, denn es sind viele weitere Kostenarten im Spiel – darunter der Zeitfaktor, der hier mit am stärksten zu Buche schlägt.

Ich glaube, das ist ... ich bin mir nicht sicher, ob ich alles abgedeckt habe. Ach ja, nur ganz schnell, die Fragen zum Durchmesser in der Endtiefe sind dieselben, die man sich auch hinsichtlich der Stollengröße in einer Schachtanlage stellt. Und das hänge in gewissem Ausmaß von den Bedingungen ab: Tiefe und Gesteinsart. Einfach für die allgemeine Betriebssicherheit. Es gibt also zu keinem Endlager irgendeine Standardaussagen hinsichtlich Größe, Tiefe usw.

Original

*Deutsche Übersetzung*

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, danke sehr. - Herr Reich, bitte.

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Vielleicht noch zur Ergänzung: Sie wollten dann wissen, wie groß man oben, wenn man den Enddurchmesser festgelegt hat, anfangen muss.

(Dr. Ulrich Kleemann: Ja!)

Das kann ich Ihnen ohne ein geologisches Profil nicht beantworten. Das hängt einfach davon ab: Sie müssen immer dann ein Rohr setzen, jedenfalls im konventionellen Ansatz, wenn Ihr Bohrloch aus irgendwelchen Gründen instabil wird, wenn Sie Ton durchbohrt haben, wenn Sie durch Salz durch sind zum Beispiel, wenn Sie Verlustzonen haben, wo Ihnen die Spülung abhaut, und so etwas. Das ist einfach die Geologie. Platt gesagt: Immer, wenn das Bohren zu schwierig wird, setzt man ein Rohr, und dann sind alle Probleme ausgesperrt, und dann geht es wieder von vorne los, bis es das nächste Mal Probleme gibt. Die Anzahl der Rohre richtet sich also danach, wie die Geologie aussieht. Daran können wir überhaupt nichts machen.

Die Durchmesser bewegen sich in dem Maße nach außen, dass erstens die Wandstärken der Rohre so dick sind, dass sie halten, selbstverständlich. Aber zwischen die Rohre muss ja auch noch der Zement passen. Das Engste, was die Ingenieure zuverlässig hinbekommen, ist, einen daumenbreiten Ringraum mit Zement aufzufüllen, einen Zoll ungefähr. Das bekommt man wohl gerade noch so hin. Daraus ergibt sich dann zwangsläufig der obere Durchmesser. Das ist keine Hexerei, und das sind auch keine schwierigen Sachen.

Die Rohre gibt es nach Erfahrungswerten. Also, die Hersteller wissen, welche Rohre zusammenpassen und so. Das sind dann alles solche Sachen. Ich kann Ihnen jetzt nicht genau sagen, mit zwei Metern müssen Sie anfangen oder so; aber für einen konkreten Bohransatzpunkt kann man das sehr schnell ermitteln.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Über Behälter haben wir natürlich in unserem Konzept überhaupt nicht nachgedacht. Wenn man einen Simulator oder einen solchen Demonstrator einmal baut, dann nimmt man halt irgendwelche Behälter an. Da ist natürlich nichts drin usw.

Ich weiß nicht, ob die Frage bezüglich der Kosten an mich gerichtet war. Bei einem solchen Demonstrator ist keine Behälterentwicklung dabei. Das sind nur das Handling und die Anlage und Nutzung irgendeiner Bohrung.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ganz herzlichen Dank. Nach meiner Überzeugung haben wir heute Vormittag eine sehr tiefgehende Debatte zum Punkt gehabt.

Ich möchte Ihnen beiden ganz herzlich für die Beantwortung der Fragen danken. Ich glaube, in unserer Kommission haben wir selten eine so ausführliche und tiefgehende Befassung mit einem Thema. Ganz herzlichen Dank!

(Beifall)

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Darf ich dazu ganz kurz noch eine Bemerkung machen?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ganz kurz?

**Prof. Dr. -Ing. Matthias Reich:** Ja, ganz kurz: Wir - ich rede sicherlich auch in Ihrem Namen - stehen hier jederzeit gerne zur Verfügung. Es ist immer ein bisschen schade, dass viele Leute nicht viel über die Bohrtechnik wissen. Wenn Sie da noch irgendwelche Informationen brauchen, dann kontaktieren Sie uns bitte.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herzlichen Dank. - Ich würde Sie auf jeden Fall, auch ohne das mit der Arbeitsgruppe abgesprochen zu haben, bitten, noch ein Weilchen hierzubleiben. Wir werden jetzt unter uns diskutieren; aber insofern Fragen an Sie kommen, ist es einfach gut, Sie noch hierzuhaben, sage ich einmal, und ich hoffe,

Original

*Deutsche Übersetzung*

dass dem niemand widerspricht. - Gut, vielen Dank.

Es ist jetzt unsere Aufgabe, aus Sicht der Arbeitsgruppe Schlussfolgerungen aus dem zu ziehen, was wir heute gehört haben. Meines Erachtens haben wir jetzt eine ausgezeichnete Basis, um das zu tun.

Ich erinnere noch einmal daran: Wir haben im ersten Durchgang vor ungefähr einem halben Jahr die Option „tiefe Bohrlöcher“ unter Kategorie B eingestuft. Das heißt - ich zitiere unser Papier -:

Kategorie B: Weiter systematisch beobachten, zum Beispiel durch einen regelmäßigen Statusreport einmal pro Legislaturperiode, aber aufgrund erheblicher Unsicherheiten und Zweifel nicht im Detail ausarbeiten.

Es wäre eine Anforderung jetzt an uns, im Lichte des Gehörten uns ein Urteil zu bilden, ob wir dabei bleiben, ob wir die tiefen Bohrlöcher vielleicht Richtung A entwickeln würden, also als eine ernsthaft verfolgenswerte Option, oder ob wir Richtung C in dem Sinne abstufen würden, es nicht weiter zu verfolgen. Wenn wir bei B bleiben, wäre es die Aufgabe, zu präzisieren, was „Weiter systematisch beobachten“ für diesen Fall heißen sollte.

Dazu bitte ich zunächst um Ihre Eindrücke, um Ihre Bewertungen des heutigen Vormittags. Danach würde ich dann versuchen, zu dieser Frage der Einstufung ebenfalls mit Ihnen zu einem Meinungsbild zu kommen. - Ich bitte um Wortmeldungen. - Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Wenn ich das jetzt Gehörte bedenke, dann erscheint mir die Einstufung in die Kategorie B nach wie vor richtig; denn die Endlagerung in tiefen Bohrlöchern ist in meinen Augen eine Option, die man durchaus bedenken sollte. Aber sie ist weder verifiziert noch validiert. Es sind schlicht und ergreifend zu viele Fragen offen, und es liegen mir auch noch einige Fragen auf der Zunge, die ich an die beiden Vortragenden hier an sich noch stellen wollte. Insgesamt sind

Original

*Deutsche Übersetzung*

einfach zu viele Fragen offen, und man muss das Ganze schlicht und ergreifend ausprobieren.

Wenn ich an neue technische Konzepte denke, die in anderen Industriezweigen ausprobiert worden sind, dann kann man an sich erst mit dem Ausprobieren die neuen Fragen aufwerfen, die jetzt noch gar nicht gestellt worden sind. In der Regel rechnet man so: Wir haben vorhin von zehn Jahren gesprochen - man kann auch 20 Jahre andeuten -, in denen man so etwas einmal ausprobiert und dann an mehreren Bohrlöchern testet. Wenn man sich zum heutigen Zeitpunkt 20 Jahre vornimmt, dann kann man meistens noch den Faktor 1,5 bis 2 als Sicherheitszuschlag draufschlagen. Bei den Kosten ist es meist auch so, dass ebenfalls Faktor 1,5 bis 2 draufgeschlagen werden müsste. Insofern sehe ich die Kategorie B erst einmal als richtig hinsichtlich der Einstufung.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Herr Thomauske, bitte.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ja, vielen Dank. - Wenn man die verschiedenen Elemente betrachtet, einen Enddurchmesser von 40 bis 60 cm, würde das bedeuten, dass man in die Endlagerung Brennstäbe, nicht mehr Brennelemente, in einem Festkörper einbringen müsste, der dann eine erforderliche Stabilität mitbringt. Da würde ich so auf ersten Anschein sagen: So etwas ist grundsätzlich machbar und wäre nicht das Aus; es ist eine entsprechende Entwicklung.

Die Frage der Bohrlochtechnik scheint mir so weit ausgereift, dass man das tatsächlich machen kann. Die Frage der Endlagerungstechnik, einen Behälter sicher in dieser Tiefe zu platzieren, ist sicherlich etwas schwieriger. Für die Beantwortung der Frage, was ist, wenn er sich unterwegs in irgendeiner Form aufhängen bzw. verkanten sollte, ist eine Menge Entwicklungsarbeit erforderlich, um wirklich sicherstellen zu können, dass dies am Ende funktioniert.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Die Frage der Erkundung, der Erkundungstiefe scheint mir eher ein schwieriger Bereich, weil man nicht einfach einmal kurz zehn Bohrungen machen kann, um eine solche Gegend über entsprechende Tiefbohrung und Reflexionsseismik oder 3D-Seismik dann so weit zu erkunden, dass man eine Sicherheit hat, die so für ein Genehmigungsverfahren a priori ausreicht. Darin scheint mir noch enorm viel an zusätzlicher Entwicklung zu stecken. Dazu ist das Gebiet aus meiner Sicht zu neu.

Rückholbarkeit scheint mir ein extrem schwieriges Feld, bei dem ich eher sagen würde: Ich hätte größte Fragezeichen, dass die Rückholbarkeit mit einem solchen System machbar ist.

Was mir aber als schwierigster zeitlicher Zwischenschritt erscheint, ist folgende Phase: Man beginnt mit Endlagerung, bis dann irgendwann die verschiedenen Barrieren wirken. In der Zwischenzeit darf ja nichts passieren, da dürfen die Behälter nicht undicht werden usw.; denn sonst haben wir im Prinzip gleich die Ausbreitung über die Bohrspülung. Gut, dann kann man sagen, die Bohrspülung kann man austauschen; das ist dann radioaktiver Abfall, das bringen wir in ein anderes Endlager.

Das sind aber Zustände, die schwierig sind. Bezogen auf die noch größeren Schwierigkeiten oder, positiver formuliert, auf den Forschungs- und Entwicklungsaufwand im Hinblick auf die Rückholbarkeit und auf die dann eventuell notwendig werdende Säuberung solcher Bohrlöcher ist das eine Phase, hinsichtlich derer nicht abschätzbar ist, ob wir da aufgrund der Abläufe oder der vorbereitenden Arbeiten, die erforderlich sind, um entsprechende Untersuchungen, Technikentwicklung usw. machen zu können, in den nächsten 20 Jahren wesentlich weiter sind.

Kurzum: Ich halte das für eine Technik, von der wir nicht a priori sagen können, das geht nicht. Ich halte es aber auch nicht für eine Technik, bei der ich eine Wahrscheinlichkeit sehe, die sehr groß ist, dass dies in den nächsten 50 Jahren auf einem

Original

*Deutsche Übersetzung*

Stand ist, angesichts dessen wir sagen, das können wir einsetzen. Insofern halte ich das für eine Option, die man weiter beobachten muss, und dafür ist ein solcher Zehn-Jahre-Review-Zeitraum aus meiner Sicht auch angemessen. Insofern halte ich die Kategorie B an dieser Stelle auch für richtig.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Ich habe im Moment auf der Liste Frau Vogt, Herrn Wenzel, Herrn Pegel, Herrn Milbradt und Frau Kotting-Uhl. - Frau Vogt, bitte.

**Abg. Ute Vogt:** Ich kann vorweg sagen: Ich bin auch der Meinung, es sollte in Kategorie B bleiben. Ich hätte viel Sympathie für die Überlegung, ob wir nicht ein Testbohrloch anregen sollten. Was mich bei diesem Vorschlag noch ein bisschen zurückhaltend agieren lässt, ist nur die Tatsache, dass ich glaube, dass selbst dann, wenn wir technisch eine Realisierbarkeit erreichten, wir doch die Problematik hätten, dass natürlich die Akzeptanz bei einer solchen Vielzahl von Bohrlöchern noch ungleich schwieriger herzustellen ist, als wenn man sagt, es gibt ein Endlager in einer Region. Dann ist es in der betreffenden Region natürlich hoch problematisch.

Aber wenn man jetzt sagt, man verteilt es auf verschiedene Bohrlöcher, wären sie naturgemäß ja nicht alle an einem Fleck. Dann stelle ich es mir noch viel problematischer vor, die gesellschaftliche Akzeptanz herzustellen, zumal mir die Problematik der fehlenden Rückholbarkeit ebenfalls ein wichtiger Punkt zu sein scheint, der die Akzeptanz sehr schmälert.

Insofern würde ich sagen, Kategorie B, aber vielleicht, dass man noch einmal so zwei, drei Beiträge auch zu der Frage haben, ob man nicht in dem Bericht anregen sollte, zumindest einem solchen Testbohrloch sozusagen einmal näherzutreten; denn selbst, wenn es vielleicht in 30, 40 Jahren nicht geht, dann geht es vielleicht in 80 Jahren.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Ich meine, das ist ja gerade der Typ von

Original

*Deutsche Übersetzung*

Überlegungen, den wir brauchen. Aus der Tatsache, dass zur Verbringung von radioaktiven Abfällen in Endlagern seit Jahrzehnten Forschung betrieben wird und wir da ein relativ gutes Wissen, folgt ja nicht, dass diese Option die beste ist. Das heißt, dass wir durchaus überlegen könnten, ob wir die Wissensdefizite, die bei tiefen Bohrlöchern vorhanden sind, vielleicht ein Stück weit durch Forschung und entsprechende Erkundungsvorhaben beheben.

(Abg. Ute Vogt: Genau!)

Herr Wenzel, bitte.

**Min Stefan Wenzel:** Grundsätzlich haben wir die abschließende Diskussion darüber, wie wir diese Kategorien benennen und was wir darunter verstehen, noch etwas zurückgestellt.

Ich hatte immer Wert darauf gelegt, dass wir all das, was nicht wirklich exotisch ist, versuchen, wissenschaftlich tatsächlich zu verstehen und im Zweifel auch zu durchdringen, auch deshalb, weil wir nie wissen, ob wir mit dem, was wir heute für machbar und denkbar halten, vielleicht in zehn oder 15 Jahren doch auf Barrieren oder Hindernisse stoßen, die immer dazu führen, dass man hinterher glücklich ist, wenn man praktisch ein paar Wege parallel verfolgt und am Ende immer die Möglichkeit hat, den besten oder den sichersten zu nutzen.

Vor diesem Hintergrund halte ich es erst einmal für interessant, dass wir hier auf der einen Seite von einer Technik gehört haben, die für eine andere Anwendung, Förderung von Kohlenwasserstoffen und Ähnliches, zum Industriestandard entwickelt wurde, dort aber über ganze Menge Erfahrungswissen verfügt, während wir auf der anderen Seite, wenn man sich die Anforderungen zum Beispiel anguckt, die in der Asse erforscht wurden, oder teilweise auch das, was in Gorleben gemacht wurde, Technologien betrachten, die eher Manufakturstatus haben.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Wenn ich betrachte, was zum Beispiel in der VSG zum Thema Bohrlochlagerung vorgetragen wurde - es wäre einmal interessant, vielleicht Herrn Thomauske dazu zu hören -, dann hört sich das eben zum Teil überhaupt nicht so an, als wenn man da schon auf Erfahrungswissen basiert; vielmehr sind das eher Konzeptstudien, die technisch hinter dem weit zurückbleiben, was wir hier gehört haben.

Insofern glaube ich, dass es sich lohnt, hierzu weiter zu forschen und diese Fragen weiter zu betrachten, auch zu so etwas wie beispielsweise zu Verschlussbauwerken. Sie stellen sich ja auch bei der klassischen Lagerung in einem Bergwerk. Auch dort ist die größte Herausforderung oder eine der großen Herausforderungen: Wie sieht am Ende das Verschlussbauwerk aus? Wie kann man tatsächlich am Ende sicherstellen, dass es den Anforderungen an hermetisches Abriegeln, an Dichtigkeit, Druck, Wärme und all dem, was da zu beachten ist, am Ende tatsächlich gerecht wird? Insofern würde ich mit dem, was ich heute gehört habe, auf jeden Fall sagen: Wissenschaftlich intensiv weiter verfolgen, um das jetzt einmal so als vorläufiges Fazit stehen zu lassen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke sehr. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Herzlichen Dank, Herr Vorsitzender. - Zunächst geht mein Dank an die Mitglieder dieser Arbeitsgruppe, die mich ein bisschen bösgläubig gemacht haben, als wir vor vielen, vielen Wochen A, B, C diskutierten. Dazu hat es eine weitere Diskussion gegeben. Da war zwischen Ihnen eine ganz spannende Diskussion entstanden: Wie weit sind wir wirklich? Mir mit meiner Laiensicht hat das ein ganzes Stück weit geholfen, ein Gefühl dafür zu bekommen, zumindest bei der Bohrtechnik, was da - das hatte ich damals zwischen verschiedenen Beiträgen nicht so richtig einordnen können - tatsächlich machbar ist.

Ihre Frage lautete ja, A, B oder C. Meine Überzeugung ist: C lässt sich mit dem, was ich heute gehört

Original

*Deutsche Übersetzung*

habe, für mich nicht vereinbaren. Ich glaube nicht, dass man sagen kann, das ist alles Reich der Träume.

Jetzt bin ich persönlich - ich glaube, da bin ich nicht allein -, wenn ich manchen Beiträgen folge, auch Ihrer Frage A, B, C, ein wenig der Versuchung erlegen, zu sagen, einen Bereich kennen wir vielleicht schon ein bisschen besser, deswegen ist der immer A, weil man bei ihm schon in etwa wüsste, wie man ihn umsetzt, und alle Bereiche, die wir nicht so genau kennen, weil sie eben bisher nie auf der Agenda standen - zumindest nicht mit hinreichendem wissenschaftlichem und Finanzierungs-Know-how im Hintergrund, weil die staatliche Seite sich sehr früh auf etwas festgelegt hat -, alles andere fällt hinten herüber. Dann wären wir meines Erachtens auch, wenn wir ehrlich sind, in Teilen unserer A-Kategorie eigentlich wieder in B; denn das, was man im Bergwerksbau - so habe ich es bisher verstanden - für diesen speziellen Bereich der Endlagerung einmal sehr weit in der Forschung vorangetrieben hat, ist das in Salzstöcken. Die anderen Bereiche haben in Deutschland bisher eine nachgeordnete Rolle gespielt.

Auch da würden wir also vermutlich, wenn wir hierzu wissenschaftlichen Sachverstand befragten, an vielen Stellen auf spannende noch offene Fragen stoßen, bei denen auch immer gleich zehn, 15 Jahre - Sie haben vorhin gesagt, Faktor 1,5 bis 2; also gehen wir jetzt auf 20 Jahre, 40 Jahre - dahinterstehen.

Das macht momentan ein bisschen meinen Bauchschmerz aus. Wenn man jetzt sagt, man forscht an so etwas weiter, und parallel einen Prozess macht, der aber schon einmal Standorte für Bergwerksbauten definiert, und in 15 Jahren merkt man, der andere Weg wäre doch der bessere, dann ist das irgendwie ein ziemlich schizophrener Ansatz, den wir empfehlen würden. Umgekehrt reden wir ständig von der Fehler selbstbereinigungsmöglichkeit, und da muss man meines Erachtens genau diese Ansätze wählen.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Deswegen wäre ich ganz dicht bei den Hinweisen von Ute Vogt, zu sagen, ich glaube, dass man da ganz deutlich entweder im Bericht oder sogar jetzt schon in einem Beschluss der Bundesregierung die Bitte antragen muss, gerade da jetzt verstärkt wissenschaftlich hineinzugehen, gerade in die Fragen, die Sie angeregt haben, ob man sich einen solchen Probebergwerksbau oder eine solche Probebohrerei für zehn Jahre leistet, um genau so etwas einmal zu erkunden. Dann ist das in einem gewissen Synchronverfahren zu dem, was jetzt im weiteren Prozess passieren muss, und man kann später immer noch umswitchen, wenn man merkt, dass der Weg ein mindestens genauso adäquater ist.

Bei den Fragen von Behältnissen, sage ich jetzt einmal in meinem Laiendeutsch, die man einsetzen, sind wir, glaube ich, in anderen Gesteinsformationen - so habe ich zumindest auch immer die Hinweise von Herrn Wenzel verstanden - genauso weit weg von der Frage, was man da nutzen kann, wie in diesem Bereich, weil eben auch das bisher nur für ganz spezielle Gesteinstypen einmal vorangetrieben wurde. Meines Erachtens wird also auch an dieser Stelle der Forschungsbedarf genauso groß wie woanders.

Ich versuche einmal, mit einem Gefühl deutlich zu machen: Ich bin hier irgendwie an der Grenze zwischen A und B. Ich glaube, dass ich viel weiter an A dran bin, wenn man in einer solchen Linie denkt, als an C, auch wenn ich verstanden habe, dass eine Menge Fragen noch offen sind.

Eine Frage, die mich sehr umtreibt und bei der ich bisher auch kein Gefühl habe - der Hinweis von Ute Vogt ist ja richtig -, ist folgende: Wie viele Löcher bracht man denn eigentlich am Ende? Ich habe nicht verstanden, wie viel denn in ein solches Tiefenbohrloch eigentlich am Ende hineinginge und wie viel Menge man hätte und wie viel Schweizer Käse die Bundesrepublik Deutschland werden müsste. Das würde mir als Bauchgefühl, auch wissenschaftlich aufbereitet, noch einmal ein wichtiger Aspekt sein, wozu ich also im Zweifel eine Gutachtenbitte an die Gesamtkommission anregen

Original

*Deutsche Übersetzung*

würde. Dies macht meines Erachtens einen wesentlichen Entscheidungsfaktor aus: Wo ist man näher bei A oder näher bei C, wenn man über eine B-Kategorie diskutiert?

Umgekehrt würde ich sagen: Du hattest es als Nachteil gesehen, aber ich hielte es für den Vorteil dieser Kategorie oder dieses Vorgehens, dass ich eben nicht einen einzigen Ort in der Bundesrepublik Deutschland für alle bundesdeutschen bisherigen Stromerzeugungsbestrebungen verantwortlich mache und sage, eine Region schluckt eben die Kröte und kriegt alles, sondern dass im Zweifel auch sehr viele dichter an den verschiedenen nutzenden Kreisen Dinge gebohrt werden können. Dass das dann überall eine gewisse emotionale Aufwallung bringt, ist mir klar. Aber wenn es tatsächlich, wie Umfragen behaupten, ein gemeinsames bundesdeutsches Verständnis gibt, dass man irgendwie die Probleme lösen muss, dann wäre selbstverständlich auch eine solche Lösung, wenn sie gut vertretbar ist, eine Variante.

Ich bin bei B, aber mit der Bitte, einmal zu überlegen, ob man nicht sehr schnell der Kommission die Bitte anträgt, der Bundesregierung zu empfehlen, dann auf solche Wege auch forschungsmäßig auszuweichen, zumal ja andere Staaten ebenfalls unterwegs sind, und dann würden sich ja auch gemeinsame, koordinierte Forschungsbemühungen anbieten. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Herr Trautmannsheimer, Sie haben es gemerkt: Es wird gefährlich für Bayern.

(Vereinzelt Heiterkeit)

Herr Pegel, ich empfinde es keineswegs als schizophren, wenn wir oder die Kommission sagten, okay, das Bergwerk ist das, worüber wir das meiste Wissen haben, da können wir uns vorstellen, dass das unter Beachtung aller Kriterien und Verfahren usw. geht, aber lasst uns parallel weiterhin zwei Optionen wissenschaftlich verfolgen. Wenn man in 15 Jahren sieht, dass es vielleicht doch am besten

Original

*Deutsche Übersetzung*

ist, das andere zu machen, dann hat man vielleicht einige zig Millionen Euro verpulvert. Aber im Gesamtkostenrahmen ist es eine vernachlässigbare Größe.

Es zählt für mich geradezu zu unseren Aufgaben, diese Optionenvielfalt zu erkunden. Herr Orrell hat ja auch auf die Eröffnung von Optionen hingewiesen. Also darauf, nicht alles auf eine Option zu setzen; denn wenn die nachher nicht geht, dann haben wir ein Problem. Vielmehr sollte man durchaus ein bisschen das Feld auch offenhalten. Das ist für mich eben nicht Schizophrenie, sondern es bedeutet, Bewusstsein für Alternativen und Optionen offenzuhalten. Ich glaube, das kann man ganz gut vereinbaren. - Herr Milbradt.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. Meine Bemerkung schließt da an. Diese Bohrtechnik - so habe ich es verstanden - ist deswegen so weit nach vorne gekommen, weil es ökonomische Anreize gab, diese Sache zu betreiben, und man hat Probleme dieser Bohrtechnik nach und nach gelöst, bis man in der Lage war, zu vernünftigen Bedingungen, bezogen auf das Ziel, diese Technik einzusetzen. Dasselbe gilt natürlich umgekehrt auch für unseren Bereich: Wenn es keine Nachfrage nach dieser Technik gibt, wird sie auch entwickelt. Deswegen ist es nur möglich, hier etwas weiterzukommen, wenn Geld bereitgestellt wird. Insofern ist es für mich nicht Kategorie B, wir gucken mal und beobachten das. Dann können wir auch 20 oder 30 oder 40 Jahre lang beobachten, und es tut sich nichts. Deswegen ist die Argumentation von Herrn Pegel für mich auch nachvollziehbar.

Es ist möglicherweise eine Sonderkategorie innerhalb von B, nämlich eine Technologie, die man nicht beobachten muss, sondern die man aktiv fördern muss, um eben in der Lage zu sein, zum Zeitpunkt X eine vernünftige Beurteilung zu machen. Es kann ja nicht sein, dass wir uns in unseren bisherigen Überlegungen nur auf eine Technologie stützen, die entwickelt ist, nämlich die Bergwerkstechnologie. Natürlich, wenn wir heute die Entscheidung treffen müssten, welche Technologie

Original

*Deutsche Übersetzung*

eingesetzt wird, könnte man sie nur vernünftigerweise einsetzen, weil das andere im Augenblick Zukunftsmusik ist. Aber da wir über relativ lange Zeiträume des Beschluss- und Beratungsverfahrens hier diskutieren, muss es so sein, dass wir sagen, diese Technologie muss aktiv im Sinne von Forschung und Anwendbarkeit gefördert werden.

Wenn wir das nämlich nicht tun, dann wird, glaube ich, die Akzeptanz von Standorten, die allein unter bergwerkstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt sein werden, nicht gegeben sein; denn dort wird jeder sagen, ihr habt ja nur diesen Standort gefunden, weil ihr die bisherigen Erkenntnisse der Bergwerkstechnologie eingesetzt habt. Wenn ihr aber eine andere Technologie in der Zwischenzeit vernünftig gefördert hättet, dann hätte es auch andere Möglichkeiten gegeben. Weil die Gegenargumentation auf der Hand liegt, glaube ich, dass es im Sinne der Akzeptanz unabdingbar ist, diesen Weg zu gehen.

Was die Frage der Verteilung angeht, so glaube ich eher nicht, dass man nun bei einer solchen Technologie alle 10 Kilometer in ganz Deutschland ein Bohrloch machen muss. Auch bei dieser Technologie wird sich anbieten, es auf bestimmte Gegenden zu konzentrieren, sodass die Gefahr, die Frau Vogt umtreibt, dass man mit diesem Konzept die ganze Bundesrepublik konfus macht, eher nicht gegeben ist. Die entsprechenden geologischen Bedingungen werden ja nicht gleichmäßig unter Deutschland existieren, sondern auch in bestimmten Regionen da sein. Wenn man da alle 100 Meter ein Bohrloch macht, hätte man da auch die Möglichkeiten einer gewissen Economy of Scale, die die Sache verbilligen würde.

Aber noch einmal die Schlussfolgerung für mich: Es ist noch keine anwendbare Technik, also nicht A. Aber es ist bei B eine Technik, die einer aktiven Unterstützung im Sinne von Forschung bedarf, damit wir in die Lage versetzt werden, sie vernünftig zu beurteilen. Möglicherweise werden wir bei anderen Alternativen zu demselben Ergebnis kommen, dass also, um eine Vergleichbarkeit herzustellen, in der Zwischenzeit entsprechende Aktivitäten

Original

*Deutsche Übersetzung*

notwendig sind. Das müsste jetzt auch relativ schnell in der Kommission diskutiert werden; denn sonst haken wir uns nur an den Bergwerkstechnologien fest und sind nie in der Lage, eine vernünftige Alternative zu finden.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Beim Fördern muss es natürlich eine gewisse Erfolgsaussicht geben.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Ja, natürlich.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Da gab es Concerns seitens - - Ja, das müsste man noch einmal diskutieren.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Aber Herr Vorsitzender, dazu darf ich noch eine Bemerkung machen. Viele Fragen werden erst im Verfahren gelöst. Wenn man bei all diesen Technologien die Bedenken in den Vordergrund gestellt hätte, wäre es nie zu ihnen gekommen. Natürlich darf man nicht völlig unsinnige Sachen machen, das ist schon klar.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja, genau.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Aber wir wissen doch alle, in der Forschung, vor allem wenn es anwendungsorientierte Forschung ist, dass die Probleme im konkreten Verfahren entstehen und auch meistens gelöst werden. Deswegen sollten wir nicht, weil wir jetzt eine ganze Menge Fragen haben, die aus unserer Sicht im Augenblick unbeantwortet sind, sagen, dass wir erst einmal gar nicht anfangen. Ganz im Gegenteil, ich würde sagen, wenn da der entsprechende Drive hinter ist, auch im Sinne von wir wollen es und sind auch bereit, dafür ein paar Mark fuffzich zu bezahlen, dann werden wir natürlich auch mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit des Scheiterns etwas auf den Tisch bekommen, möglicherweise nicht das, was wir uns gewünscht haben, aber zumindest etwas, was uns bei den anderen Alternativen etwas sicherer macht, wenn wir es nicht wählen.

Original

*Deutsche Übersetzung*

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Genau, auch wenn dann herauskäme, es gehe nicht, hätte man etwas gewonnen, weil man es ausprobiert hat.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** So sehe ich das, ja.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Frau Kottling-Uhl.

**Abg. Sylvia Kottling-Uhl:** Vielen Dank, Herr Vorsitzender. Ich bin ja kein Mitglied der AG 3 und habe mich heute hier dazu gesetzt, weil ich es einfach für unser Gesamtkonzept sehr wichtig finde. Ich möchte auch gern eine Bewertung abgeben, die jetzt allerdings nicht vom hier vorherrschenden Tenor abweicht. Um es schon einmal vorweg zu sagen: Ich finde auch, dass Kategorie B richtig bleibt, würde aber anders als Herr Milbradt - ich interpretiere es so, dass Sie sagen, Kategorie B, aber in Richtung zu A - eher sagen, Kategorie B, aber in Richtung zu C.

Ich will das auch begründen: Wir haben ja zwei Parameter, die uns ein bisschen in die Zwangslage bringen, nämlich auf der einen Seite das Wissen und auf der anderen Seite die Zeit. Das heißt, wir wissen eigentlich bei allen Endlagermethoden noch nicht genug, abgesehen von denen, die wir absolut ausschließen können, Kategorie C. Aber auch bei unserer Kategorie A sind wir ja noch nicht so ganz glücklich, weil uns noch einiges fehlt. Es ist also sehr wichtig, möglichst viel zu wissen, um dann ein Endlagerkonzept auch vertreten zu können. Andererseits wissen wir, dass wir nicht mehr hundert Jahre warten können, um einmal anzufangen. Wir haben Probleme mit dem Müll, der überall in der Republik herumliegt und den wir irgendwann einmal besser verwahren müssen, als er bisher verwahrt wird.

Diese beiden Parameter in ein sinnvolles Verhältnis zu bringen, also so viel wie möglich zu wissen, aber auch so schnell wie möglich zu einer Lösung zu kommen, bringt uns eben auch unter Druck. Ich sehe bei dieser Bohrlochlagerung, so faszinierend

Original

*Deutsche Übersetzung*

das im Einzelnen ist, einfach eine riesige Diskrepanz zwischen, soweit ich das verstanden habe, diesen Durchmesser, die ja am unteren Ende doch begrenzt sind - man kann es nicht so weit ausdehnen, wie man es gerne möchte -, und dem einen Meter, von dem Herr Thomauske gesprochen hatte. Ich sehe auch eine Diskrepanz zwischen den dort unten herrschenden Drücken und der Materie, um die es geht; es geht um hoch radioaktiven Müll, um Brennelemente, die man nicht einfach einer Zerquetschung ausliefern kann.

Ich habe jetzt noch nicht gehört, was wir eigentlich darüber wissen, was da unten passierte, wenn der Druck einfach zu hoch würde und es zerquetscht würde. Was passiert in diesem Untergrund? Wissen wir überhaupt genug über diesen Untergrund? Auch das scheint mir noch sehr viel weniger - wahrscheinlich auch logischerweise - als bei dem Untergrund für die tiefengeologische Endlagerung. Das heißt, mit dieser Tiefe steigt das Unwissen über das, was passieren kann. Wir reden jetzt ja nicht nur von 50 oder 100 Jahren, sondern von einer Million Jahre, wobei die ersten tausend wahrscheinlich die spannendsten sind. Aber auch das ist ja ein Zeitraum, über den wir im Allgemeinen keine Erfahrungen sammeln.

Die Frage ist jetzt, wenn wir das erforschen, was natürlich erst einmal sehr sinnvoll und verlockend klingt, in welchem Zeitraum wir genug wüssten, wenn wir dieses Konzept beschreiben. Was ich von Ihnen, Frau Vogt, und auch von Ihnen, Herr Grunwald verstanden habe, ist, die Empfehlung wird wahrscheinlich eine tiefengeologische Endlagerung sein, eine Endlagersuche zu starten mit solchen Standorten, aber gleichzeitig diese Technik verfolgen durch Forschung und Entwicklung, und Sie, Herr Grunwald, haben gesagt, in 15 Jahren stellt man vielleicht fest, das ist doch der bessere Weg.

Nach dem bisher Gehörten kann ich mir als naturwissenschaftliche Laiin - deswegen bin ich auch nicht in der AG 3 - nicht vorstellen, dass wir in 15 Jahren genug wüssten, um zu sagen, das könnte der bessere Weg sein. Mir scheinen da so unendlich

Original

*Deutsche Übersetzung*

viele offene Fragen zu sein, und wenn ich den Fortgang des Wissens verfolge bei der tiefengeologischen Lagerung, wo seit vielen Jahrzehnten geforscht wird, dann kann ich mir schlichtweg nicht vorstellen, dass in 15 oder 20 oder auch 25 Jahren so viel Wissen über diese Technologie und ihre eventuellen Folgen und Auswirkungen da ist, dass man das dann entscheiden könnte.

Eine Methode nach dem Motto, je weiter weg, desto besser, gefällt mir grundsätzlich nicht. Ich habe auch ein bisschen den Eindruck, dass von diesem „cheaper, faster, better“ das „cheaper“ zu bejahen ist; es scheint mir, dass es eine relativ günstige Methode der Endlagerung wäre. Den Charme mehrerer Standorte sehe ich durchaus auch. Ich glaube, das ist einfacher, als mit einem Standort den Kampf durchzustehen und zu gewinnen. Aber insgesamt bin ich eher skeptisch und würde sagen, Kategorie B, interessantes Feld, Forschung würde sich lohnen, aber ob sie uns in einem angemessenen Zeitraum zu weiteren Erkenntnissen bringt, da hätte ich Zweifel.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Frau Kotting-Uhl. Ich glaube, das ist genau die Gegenposition zu dem eben Geäußerten, die wir brauchen, um hier weiterzukommen. Damit liegen die zentralen Fragen auf dem Tisch. Die Deutsche Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung hat ähnlich argumentiert. Herr Kudla, Sie werden vielleicht gleich noch etwas dazu sagen. Zunächst ist Herr Kleemann an der Reihe.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ja, ich bin auch der Auffassung, dass Kategorie B richtig ist. Wir haben es jetzt aus den Beiträgen gehört, es ist immer schwierig, wenn man dann sagt, es geht in Richtung A oder in Richtung C, sondern ich bin schon der Auffassung, dass B genau richtig ist. Wir haben heute erfahren, dass die Bohrtechnik verfügbar ist; es ist wirklich Stand von Wissenschaft und Technik, solche Bohrungen niederzubringen. Das wäre meines Erachtens auch nicht unbedingt ein Ansatzpunkt für eine Forschung. Ich glaube nicht, dass man als Erstes ein Demonstrationsobjekt angehen muss, weil letztendlich die Umsetzung einer solchen Bohrung

Original

*Deutsche Übersetzung*

Handwerkszeug der Techniker ist. Da würde ich jetzt nicht unbedingt den Forschungsschwerpunkt sehen, sondern ich würde ihn eher im Hinblick auf die konzeptionelle Ausgestaltung sehen: Wie viele dieser Bohrungen braucht man, welche Anforderungen sind an die Standorte zu stellen? Es gibt halt auch noch eine ganze Reihe von weiteren Fragen, die hier ja aufgeworfen worden und auch in den USA Thema sind. Das wäre meines Erachtens im Rahmen von Forschungsvorhaben abzuarbeiten.

Ich würde es auch unterstützen, wenn wir der Kommission gegenüber die Empfehlung aussprechen würden, dass ein entsprechendes Gutachten in Auftrag gegeben wird, um die zum jetzigen Zeitpunkt noch offenen Fragen auch beantworten zu können, insbesondere die Frage, wie viele dieser Bohrungen man bräuchte, wie ein Behälterkonzept aussähe, das man für diese Tiefbohrlagerung anwenden könnte. Dies wäre also aus meiner Sicht der Schwerpunkt.

Ich sehe unser Dilemma darin, dass wir ja Kriterien für das Standortauswahlverfahren erarbeiten müssen. Diese Kriterien können wir jetzt natürlich nicht für diese Tiefbohrlagerung entwickeln. Deshalb ist Kategorie B für mich richtig.

Ich möchte auch noch aus geologischer Sicht ein bisschen Wasser in den Wein gießen. Ich glaube nicht, dass die geologischen Verhältnisse in den USA auf die geologischen Verhältnisse in Deutschland übertragbar sind. Ich habe das Beispiel der KTB erwähnt, wo halt eben wirklich ganz andere Verhältnisse aufgetreten sind. Das liegt darin, dass Deutschland - Herr Bräuer kann es sicherlich unterstützen - durch mehrere Gebirgsbildungen geprägt ist. Wir haben eine ganze Reihe von Gebirgsbildungen, wir haben auch durch die alpinen Verhältnisse eine junge Bruchtektonik, dann kamen Eiszeiten darüber, die zu Verschiebungen geführt haben, Neotektonik usw. Es sind sehr komplexe Verhältnisse, die man nicht mit stabilen Verhältnissen in Teilen der USA vergleichen kann. Insofern ist das für die USA ein ganz anderes Konzept.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Man muss hier schon die speziellen geologischen Verhältnisse in Deutschland zugrunde legen und auch sehen, wie hoch der Erkundungsaufwand ist, um zu belastbaren Aussagen zu kommen. Wir können in Deutschland nicht einfach sagen, dass es, wenn es an einer Stelle funktioniert, 2 Kilometer weiter genauso funktioniert. Das muss man einfach im Hinterkopf behalten. Mein Plädoyer geht also in die Richtung, dass die Kategorie B richtig ist, und mein Wunsch an die Kommission lautet, ein entsprechendes Gutachten in Auftrag zu geben.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Kleemann. - Wir haben ja bereits für unsere beiden anderen B-Kandidaten eine Gutachtenvergabe angeleiert und werden das sicherlich auch für dieses Feld tun. Es ist jetzt schon eine ganze Reihe von Fragen hier auf dem Tisch angekommen, die in einem solchen Gutachten behandelt werden müssten, ganz zentrale konzeptionelle Fragen wie die, wie viele Bohrlöcher man denn realistischerweise brauchen wird. Wenn man 10 000 brauchte, wäre es ja auch - -

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Zwischen 50 und 150!)

- Das ist ja schon einmal eine schöne Aussage; danke, Herr Thomauske. Das ist ja fast überschaubar, kann man sagen. - Herr Fischer.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ja, vielen Dank, Herr Vorsitzender. - Ich glaube, die heutige Anhörung hat uns gut gezeigt, wo wir hier gerade stehen: Wir haben einen sehr detaillierten und auch sehr know-how-geprägten Vortrag über Bohrtechnologie gehört und wissen, was da geht, und wir haben auch etwas darüber gehört, dass man sich schon Gedanken gemacht hat, wie man eben mit einem solchen Konzept auch genehmigungsfähig umgehen kann.

Für mich wird daraus klar: Die Einzelfragen sind da schon einmal ein Stück weit behandelt worden; nur haben wir noch keine Konzeption. Das heißt, die Dinge müssen zusammengebracht werden. Das ist aus meiner Sicht natürlich wünschenswert,

Original

*Deutsche Übersetzung*

aber - da folge ich Frau Kotting-Uhl - ich bin da auch eher skeptisch, dass man in sehr kurzer Zeit hier zu dem Grad an Know-how kommt, der es uns ermöglicht, hieraus eben einen Schluss zu ziehen.

Der Schluss müsste ja sein: In der Abwägung zu dem, was wir sonst so betrachten, sehen wir Vorteile, Vorteile gegenüber dem, was wir eben in anderen Bereichen schon wissen, wo wir eben auch Vorstellungen haben.

Welche Vorteile könnte uns dieses System bieten? Wir haben einiges davon gehört: Wir sind in einer großen Tiefe, also weiter weg von der Biosphäre. Da gibt es möglicherweise Gesteinsformationen, die eine hohe Stabilität erhoffen lassen. Wir haben vielleicht weniger Transporte, wenn die Löcher gut verteilt sind.

(Lachen der Abg. Ute Vogt)

- Ja.

Ich denke, ein Faktor, kam hier auch: Vielleicht haben wir günstigere Kosten. Das kann alles sein, überhaupt keine Frage.

Aber all diese Fragen sind momentan offen, und hinter die Aussage, ob letztendlich mit mehreren Löchern, über Deutschland verteilt, überall bestmögliche Sicherheit herzustellen ist, würde ich auch einmal ein Fragezeichen machen; aber sei's drum.

Wenn ich unseren Auftrag betrachte, ein Endlager-suchkonzept zu erarbeiten, mit dem eine Endlagerung in absehbarer Zeit möglich wird, dann erscheint es kaum vorstellbar, dass wir in den Zeitvorstellungen, die uns auch das Gesetz ein Stück weit gegeben hat, dies erarbeiten können.

Nichtsdestotrotz denke ich: Die Technologie hat einen gewissen Reiz, den es hier aus meiner Sicht ein Stück weit im Auge zu behalten gilt, aber nicht in der Form, dass wir sagen, deswegen warten wir bei anderen Dingen, sondern wir schauen, dass wir

Original

*Deutsche Übersetzung*

eben möglichst diesen Prozess, mehr Know-how zu gewinnen, mit anregen. Aber wir sollten uns dadurch nicht aufhalten lassen, an anderen Stellen, die wir schon weiterentwickelt haben und zu denen wir etwas wissen, auch im Detail weiter zu arbeiten, damit wir unserem Ziel, hierfür in absehbarer Zeit, möglichst in dieser Generation oder in der nächsten Generation, eine Lösung zu produzieren, näherkommen. Deswegen auch aus meiner Sicht ganz klar: Kategorie B.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Fischer.

(Zuruf von Wolfgang Ehmke von der Tribüne: Sie meinen damit Gorleben, nicht, Herr Fischer?)

Ich habe jetzt auf meiner Liste Herrn Kudla, Herrn Kanitz und Herrn Backmann. Unsere Zeit ist im Wesentlichen verbraucht, die wir uns reserviert hatten. Ich würde gerne nach diesen drei Interventionen dann eine Zusammenfassung versuchen. Sie muss selbstverständlich auch noch einmal von Ihnen kommentiert werden können. Dann sollten wir allmählich in die Mittagspause gehen. - Herr Kudla, bitte.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ja, vielen Dank. - Ich möchte erst noch einmal auf die Kurzstellungnahme von der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung hinweisen. Diese Arbeitsgemeinschaft hat sich in den letzten Wochen und Monaten auch mit dem Thema Bohrlochlagerung befasst, nachdem im Herbst das ganze Thema ja hier in der AG 3 diskutiert worden ist. Die Kurzstellungnahme ist noch kurz vor der Sitzung verschickt worden, ich glaube, am letzten Freitag. Ich habe ein paar gedruckte Exemplare dabei. Ich werde sie nachher noch draußen auslegen. Wer also ein gedrucktes Exemplar braucht, kann es sich nehmen.

Das Entscheidende auch nach der Diskussion heute hier ist für mich der Satz, der hierin als Letztes steht, den ich gerade vorher noch einmal durchgelesen hatte. Da heißt es:

Original

*Deutsche Übersetzung*

Basierend auf den vorhandenen Informationen und Erkenntnissen, ist ein Sicherheitsgewinn gegenüber der Entsorgung in einem Endlagerbergwerk derzeit nicht ableitbar.

Es heißt „derzeit“, und das sehe ich an sich schon auch so.

Jetzt noch einmal zurück zu der Einstufung, Kategorie B oder anders. Ich habe die Kategorie B an sich immer so gesehen, dass die Endlagerkommission bzw. die vielleicht einmal nachgeschaltete Kommission die Entwicklung einer bestimmten Option beobachten soll; aber natürlich muss die Option in anderen Gremien, in Wissenschaftlergremien, entsprechend weiterentwickelt werden. Das ist für mich klar.

Jetzt haben Sie vorher gerade gesagt, dass ein Gutachten zu der Option Lagerung in tiefen Bohrlöchern von der Kommission eventuell noch vergeben werden sollte. Ich weiß nicht, ob das so viel bringt. Ich halte das nicht unbedingt für notwendig.

Ich halte es allerdings für notwendig, dass hier mehrere Studien von Wissenschaftlern abgefasst werden und hierin die einzelnen Knackpunkte im Rahmen von Forschungsaufträgen gelöst werden müssen; denn das Entscheidende ist, dass bei diesen Studien Wissenschaftler aus der Tiefbohrtechnik-Community mit Wissenschaftlern aus der Endlager-Community zusammenarbeiten.

Es kann nicht sein, dass sich ein einzelner Gutachter hinsetzt oder sich zwei Gutachter einmal zusammensetzen und in den nächsten vier Monaten ein Gutachten dazu verfassen. Das muss schon dezidiert und genauer aufbereitet werden, und hier müssen auch die einzelnen Wissenschaftler erst einmal zusammenfinden, um hierzu entsprechende Studien abzufassen und die entsprechenden offenen Punkte noch genauer zu unterlegen.

Ich halte es für ausgeschlossen, dass in den nächsten vier Jahren hier in Deutschland eine Bohrung entsprechend initiiert wird. Ich halte es aber für

Original

*Deutsche Übersetzung*

notwendig, dass in den nächsten drei Jahren hierzu die hierzu erforderlichen Studien veranlasst werden und die Tiefbohrlagerung, jetzt bezogen auf deutsche Verhältnisse, näher untersucht wird. Für die amerikanischen Verhältnisse gibt es schon ein Reference Design; das ist ein Forschungsbericht der Sandia, den ich auch hier verteilt hatte. Da kann der eine oder andere schon einmal nachschauen, was hier zu machen ist. Es reicht vielleicht erst einmal, wenn man sich die etwa fünfseitige Zusammenfassung hiervon durchliest.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Kudla. - Also, in der Sache, denke ich, haben Sie völlig recht: Man braucht dieses Zusammenbringen der Forschungs-Communities; allerdings dauert das. Mein Institut hat 2005 einen Workshop zur sozialwissenschaftlichen Endlagerforschung gemacht. Das führte damals in Karlsruhe zu einigen Eruptionen, weil die Endlagerforschung damals den Naturwissenschaftlern „gehörte“, und es hat einige Jahre gebraucht, bis sozusagen das gegenseitige Vertrauen und auch die Kommunikationsfähigkeit geschaffen waren, um es wirklich als gemeinsames Projekt „Interdisziplinäre Endlagerforschung“ zu betreiben.

Was ich mit Gutachten meinte - über die Details werden wir an anderer Stelle sprechen -, ist, dass wir natürlich zu unserem Bericht eine ordentliche Grundlage brauchen, und so, wie wir das bei langfristigen Zwischenlagerung und auch den Konditionierungsvorhaben/Transmutation anschieben, müssen wir einmal schauen, ob wir auch hierzu etwas Ähnliches brauchen, das den State of the Art dokumentiert und das wir für den Bericht nutzen können, um halt eine möglichst gute Basis zu haben.

Das ist alles. Da können wir nicht die Ziele mit erreichen, die Sie mit Recht formulieren. Das wird längere Zeit brauchen. - Herr Kanitz.

**Abg. Steffen Kanitz:** Ich will es nicht künstlich verlängern. Nur ganz kurz: Wir sind im Prinzip hier an dem Punkt, zu fragen, wann wir eigentlich genug

Original

*Deutsche Übersetzung*

wissen und wann wir Entscheidungen treffen können. Es ist völlig richtig, dass wir nicht allein deswegen eine Option ausschließen können, weil wir über sie weniger wissen als über eine andere Option. Deswegen haben wir uns ja auch schon über allgemeine Kriterien unterhalten und über Rückholbarkeit gesprochen, von der wir alle sagen, dass sie notwendig ist, ohne jetzt schon im Einzelnen zu definieren, was wir mit Bergbarkeit und was wir mit Rückholbarkeit meinen und wie lange das alles sein soll; aber wir sind uns eigentlich in der Kommission ziemlich einig, dass wir so etwas brauchen, dass wir auf dem Weg zu einem Endlager einen Prozess brauchen, der es ermöglicht, Rücksprünge zuzulassen und vielleicht auch auf Forschungsergebnisse zu reagieren.

Ich meine insofern, dass wir mit diesen Ansprüchen, die wir in der Kommission formuliert haben, nach wie vor da bleiben können, wo wir auch gestanden haben, nämlich, dass wir sozusagen in Sachen Endlager für ein Bergwerk uns interessieren, aber gleichzeitig diese Katastrophe nicht ganz ausschließen, in der Art und Weise, wie Herr Kudla das im Prinzip auch formuliert hat.

In einem Endbericht können wir meines Erachtens durchaus darauf hinwirken und sollten wir darauf hinweisen, dass wir im Bereich der Forschung durchaus Koordinierungsbedarfe sehen, und dazu gehört dieser Bereich insbesondere: Auf der einen Seite haben wir die Bohrtechnik, die offensichtlich, wie wir heute gehört haben, verfügbar ist, und auf der anderen Seite haben wir das Endlagerkonzept, und beides ist jedenfalls für diese Option nicht zusammengebracht, und das könnten und sollten wir durchaus anstoßen. Wir besitzen ja die Möglichkeit, mit dem Prozess, den wir aufsetzen, das nicht nur sozusagen regelmäßig zu betrachten, sondern uns dann auch eben in regelmäßigen Abständen darüber berichten zu lassen und zu überlegen, ob wir umspringen.

Was ich nur meine, ist Folgendes: Wir können nicht auf der einen Seite in der AG 3 sagen, Einbringung in Subduktionszonen schließen wir kom-

Original

*Deutsche Übersetzung*

plett aus, und zwar ohne nähere Betrachtung, während wir gleichzeitig sagen, dass wir die tiefen Bohrlöcher in Kategorie A gleichwertig zur Einbringung in tiefengeologische Formationen in Bergwerke weiter verfolgen.

Das verbietet sich von selbst, weil wir sozusagen das Thema der Handhabbarkeit in großen Tiefen, weil wir das Thema der Rückholbarkeit angesprochen haben und dazu heute auch die klare Aussage gehört haben: Ob wir den einzelnen Behälter lokalisieren und sozusagen herausziehen können, der havariert ist, das ist die große Frage. Daher können wir es nicht gleichwertig in Kategorie A einordnen; vielmehr meine ich, es gehört ganz klar in B.

Dies ist mit der gleichzeitigen Bitte verbunden, in Richtung Endbericht für diesen Forschungs Koordinierungsbedarf auch ein Stück weit zu werben und mit hineinzuschreiben, dass wir hierzu eben über mehr Wissen verfügen und in der Tat, so wie Herr Milbradt das gesagt hat, nicht alle zehn Jahre uns wieder hinsetzen und sagen, es ist ja doch nichts passiert, deswegen wissen wir nichts, und deswegen ist es weiterhin Kategorie B.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Kanitz. - Ich habe jetzt noch Herrn Backmann, und zusätzlich haben sich noch Herr Wenzel und Frau Vogt gemeldet. Dann kommen wir vielleicht zur Schlussrunde. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Das geht bei mir in dieselbe Richtung: Ja, Einordnung in die mittlere Kategorie. Das scheint mir zwingend zu sein, weil es einfach in die beiden äußeren Kategorien nicht hineinpasst. Die Debatte hat aber, glaube ich, auch gezeigt, dass wir die mittlere Kategorie, die Kategorie B, immer noch nicht so richtig von der Beschreibung im Griff haben. In der Kategorie B gibt es Lösungen, die durchaus so unterschiedlich sind, dass man darauf noch einmal individuell eingehen muss. Das kann man vielleicht abstrakt so beschreiben: beobachten plus X.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Das reine Beobachten scheint mir nicht der Weisheit letzter Schluss zu sein, sondern da bin ich ganz bei Herrn Milbradt, da muss auch ein Impuls hinzukommen, um gewisse Techniken, die interessant erscheinen, weiterzuentwickeln; denn wenn hier kein Interesse daran gezeigt wird, dann besteht woanders auch keine Motivation, in diese Richtung zu forschen oder dort Gelder hineinzustecken. Von wem soll diese Motivation oder dieser Impuls ausgehen, wenn nicht von der Endlagerkommission? Dieses X jetzt für die tiefen Bohrlöcher zu beschreiben, dazu liegen jetzt zwei Vorschläge auf dem Tisch. Der erste Vorschlag besagt, erst einmal mit einem Gutachten zu beginnen, der zweite will hier schon ein Forschungsprojekt, einen Demonstrator etc. anstoßen.

Ich meine, man könnte durchaus zweistufig vorgehen. Ein Gutachten, wie wir es in anderen Fällen auch gemacht haben, könnte ein erster Schritt sein, wenn sich dieses Gutachten gerade auch zu der Frage verhält, wo hier ein Impuls für die Forschung sein könnte, was eine Anregung sein könnte, die die Endlagerkommission zum Thema „tiefe Bohrlöcher noch gibt.

Mir wären an dieser Stelle zwei Dinge wichtig, die in dem Gutachten angesprochen werden sollten: Das eine ist natürlich die Frage der Rückholbarkeit und von allem, was damit zusammenhängt; ich sage jetzt einmal im weitesten Sinne Möglichkeiten der Fehlerkorrektur. Zum Zweiten ginge es mir um die Frage des Monitoring. Dass da noch ein weißer Fleck ist, hat uns Herr Reiche aufgezeigt. Welche Monitoringmaßnahmen wären denkbar, was ist da noch zu erforschen? Mit dieser etwas individuellen Ausgestaltung kann man, meine ich, mit der Einordnung in Kategorie B gut leben.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön, Herr Backmann. - Herr Wenzel, bitte.

**Min Stefan Wenzel:** Zum einen ist interessant, wie anregend so eine Anhörung sein kann und wie wir

Original

*Deutsche Übersetzung*

auf der anderen Seite glauben, dass wir im Bereich Bergwerkstechnik schon sehr viel mehr wüssten.

Wenn man sich die Forschungsgelder anguckt, die in den letzten drei Jahrzehnten vergeben wurden - das war ja in der Regel Auftragsforschung, weil die wenigsten Universitäten so viel Geld für Grundlagenforschung gehabt haben, dass sie einfach so den ganzen Strauß abarbeiten konnten; in der Regel war es Auftragsforschung durch staatliche Institutionen, die ein bestimmtes Ziel hatten -, dann stellt man fest, dass schätzungsweise 70 bis 80 Prozent in Salzforschung gingen. Genau in diesem Bereich hat sich ein GAU ereignet, den niemand für möglich gehalten hätte. Das würde es zum Beispiel auch noch einmal sinnvoll machen, sich die Fehler, die da gemacht wurden, genauer anzugucken. Auch die Fragen, die Probleme, die dort aufgetaucht sind, werfen uns möglicherweise genau an die Stelle zurück, an der wir hier glauben, weiteres Wissen zu brauchen.

Insofern plädiere ich dafür, einfach die Forschungstätigkeit sehr breit aufzufächern und nicht zu sehr zu verengen. Ein solches Gutachten könnte einfach - so ähnlich haben wir das bei den anderen beiden Punkten ja auch vor - die ganze Breite dessen, was eigentlich heute nicht nur in Deutschland und den USA - Tschechien forscht zum Beispiel auch in diesem Bereich - einmal aufzublättern und einfach das Wissen darüber breiter aufzustellen.

Auch der Sechste Forschungsrahmenplan der Bundesregierung sagt: Wissenschaftliche Untersuchungen zu alternativen Entsorgungsmethoden anstelle der direkten Endlagerung in einem Bergwerk sollten stärker beforscht werden neben der Einbeziehung sozio-technischer Fragestellungen, der Betrachtung längerer Zwischenlagerzeiten und einer verstärkten wirtsgesteinsübergreifenden Forschungstätigkeit. Insoweit ist das ein Stück weit auch da schon mit angelegt.

Im Übrigen glaube ich, dass wir uns vor diesem Hintergrund auch noch einmal vergegenwärtigen müssen, dass die gesamte Forschungstätigkeit in

Original

*Deutsche Übersetzung*

den letzten drei Jahrzehnten höchst intransparent war: Sie ist über drei verschiedene Ministerien verteilt, es ist extrem schwierig, einen Überblick über die Fragen zu bekommen, wer entscheidet, nach welchen Kriterien über Forschungsförderung entschieden wird, was geforscht worden ist und aus welchen Gründen man in der einen oder anderen Richtung weitermacht, welche Schlüsse man daraus gezogen hat.

In der Schweiz hat das dazu geführt, dass zum Beispiel Gemeinden angefangen haben, selber Forschungstätigkeiten in Auftrag zu geben und jedes Jahr dafür sorgen, dass dies auch in einem höchst transparenten Prozess diskutiert wird, was möglicherweise an Defiziten im Forschungsbereich existiert. Insofern war das heute ein Hinweis darauf, wo wir in der Zukunft weitermachen können, was die Forschung angeht.

Ich wollte bei dieser Gelegenheit noch erwähnen, Herr Fischer, dass wir ja am Ende hier nicht ein fertiges Konzept erarbeiten werden, sondern der Ansatzpunkt ist, Kriterien und Sicherheitsanforderungen zu entwickeln, die, von welchem Konzept auch immer am Ende eingehalten werden müssen. Dabei werden einige eben verworfen werden müssen, weil sie bestimmte Sicherheitsanforderungen nicht erfüllen, und andere werden sich vielleicht als vorzüglich herausstellen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Wenzel. - Frau Vogt.

**Abg. Ute Vogt:** Mich haben die Ausführungen von Herrn Kudla noch einmal zu einer Wortmeldung angeregt. Es hat sich jetzt in der Diskussion ja abgezeichnet, dass man tatsächlich in den Bericht sehr konkret hineinschreiben muss, welchen Forschungsbedarf wir sehen. Wir hatten ja bei unserer Diskussion um die Transmutation zum Beispiel eher auch geschlussfolgert, dass man da gegebenenfalls Geld sparen könnte, weil wir da die Forschung - jedenfalls aus unserer Perspektive - nicht als sehr zielführend angesehen haben. Im Gegenzug dazu wäre aber eine Forschung an dem Thema

Original

*Deutsche Übersetzung*

„Lagerung in tiefen Bohrlöchern“ möglicherweise wesentlich vielversprechender für das Thema Endlagerung.

Deshalb wäre die Frage, ob wir auf der Zwischenstrecke einmal vonseiten der Bundesregierung eine Übersicht bekommen, welche Forschungsvorhaben es eigentlich gibt. Ich schließe hier an Herrn Wenzel an, der gesagt hat, da sei die Lage sehr unübersichtlich. Ich weiß nicht, ob wir das schon haben; ich habe aber nicht in Erinnerung, dass wir dazu schon etwas bekommen hätten. Dann sollte in dem Bericht auch dezidiert angeregt werden, wo wir der Meinung sind, dass eine künftige Bundesregierung entsprechend investieren muss. Möglicherweise fühlt sich die Bundesregierung durch unsere Debatten jetzt schon dazu angeregt, das eine oder andere schon jetzt mit aufzunehmen. Ich würde es nicht allein bei einem Gutachten für die Kommission selber belassen, sondern deutlich machen, dass der Forschungsbedarf größer ist und das man auch eine längere Zeit dafür braucht.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Frau Vogt. - Noch ganz kurz, Herr Thomaske.

**Prof. Dr. Bruno Thomaske:** Nur zwei Sätze dazu! Es geht mir ein bisschen schnell, dass wir jetzt bei konkreten Forschungsfragen sind, wenn wir sehen, dass wir heute nichts über die Geologie in Deutschland gehört haben, nichts über die Verteilung von Wirtsgestein in tiefem Untergrund, nichts darüber, welche davon eher positiv und welche eher negativ sind, nichts über den Bereich Sicherheitsanalysen, Störfallanalysen usw., was da im Einzelnen zu betrachten wäre. Wenn wir hier also über Forschungsvorhaben reden, dann müssen wir uns zunächst einmal darüber Gedanken machen, was überhaupt entscheidungserheblich ist; auf dieser Grundlage könnten wir uns die Frage stellen, in welchen Bereichen geforscht werden soll. Insofern kommt mir diese Frage ein bisschen zu früh.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Die Fragestellung käme allemal schon zu früh, wenn es darum ginge, dass wir heute schon Bohrungen in Auftrag geben oder Ähnliches; das halte ich für völlig fernliegend. Aber es scheint mir auch schwierig zu sein, einfach zu sagen, wir fänden einen Gutachter, der für uns alles zusammenfasst, wie der internationale Stand ist, weil die unterschiedlichen Fragestellungen von den geologischen Verhältnissen in Deutschland über unsere Anforderungen bis hin zu den Lösungsmöglichkeiten reichen. Insofern ist das ein breites Spektrum. Herr Wenzel hat ja heute schon dankenswerterweise die VSG erwähnt. Dann möchte ich das an dieser Stelle auch noch einmal tun, weil das ein gutes Beispiel dafür ist, dass man durch Zusammenbringen mehrerer solcher Disziplinen eine solche Frage von Grund auf angehen kann.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. Ich glaube, wir sind jetzt so weit, dass wir zu vorläufigen Schluss jedenfalls für heute kommen können. Ich versuche eine kurze Zusammenfassung und bitte, danach gegebenenfalls noch um Ihre kurze Richtigstellung oder Verbesserung dessen, was ich sagen kann.

Zunächst einmal bleibt die Kategorie B als Einstufung erhalten, da sich niemand explizit für A und niemand explizit für C ausgesprochen hat. Allerdings ist umstritten, was B bedeutet. Hier gibt es unterschiedliche Perspektiven. Herr Backmann hat ja mit Recht darauf hingewiesen, dass wir da selbst auch noch unsicher sind, was diese Kategorie bedeutet. Das ist immer so, wenn man eine Dreier-Kategorisierung hat, dann ist die mittlere Kategorie immer unklar: Sie schlägt sozusagen in beide Richtungen aus; das liegt in der Natur der Sache.

Wir waren uns, soweit ich gesehen habe, einig, dass, ein Beobachten im Sinne des Wortes, ein reines Beobachten dessen, was sonst wo passiert, hier nicht weiterhilft, um mehr Wissen zustande zu bringen. Hier muss etwas getan werden, also Beobachten plus X. Über das, was das X sein kann, gab es sehr unterschiedliche Vorstellungen. Ich habe versucht, so ein bisschen eine Mehrheitsmei-

Original

*Deutsche Übersetzung*

nung herauszuhören. Es gibt einfach auf sehr breiter Ebene große Unklarheiten, was ein Gesamtkonzept betrifft. Schon gleich mit einer Probebohrung anzufangen, könnte zu früh sein, weil man das Ganze erst einmal bedenken und durchdenken muss; das ist ja noch gar nicht passiert, weil sich die entsprechenden Forschungs-Communities noch gar nicht getroffen haben. Da ist sicherlich mehr und auch ein längerfristiger Aufwand nötig, um diese Communities zusammen zu bringen, um eine Gesamtsicht auf diesen Weg zu eröffnen. Dann kann und muss man natürlich irgendwann auch ausprobieren, wie man es denn technisch machen kann.

Für uns stellen sich zwei Aufgaben: Einmal müssen wir für den Endbericht einen belastbaren Text produzieren. Ich glaube nach wie vor, auch wenn es hier Bedenken gab, dass wir uns irgendwie über Gutachten eine entsprechende Zuarbeit verschaffen müssten. Allerdings sehe ich die Schwierigkeiten, die Sie auch gesehen haben: Es ist ein breites Feld, und es ist eher unwahrscheinlich, dass man eine Person oder ein Institut findet, die oder das das alles kann. Darüber, wie man das operationalisieren kann, sollten wir noch einmal reden.

Das Zweite ist die Frage des Forschungsbedarfs. Würden wir vielleicht zwei oder drei kleinere Gutachten in die unterschiedlichen Richtungen, die hier betroffen sind, in Auftrag geben, dann könnte man auch die Frage damit verbinden, was ihrer Meinung nach noch getan werden muss, um die Option „tiefe Bohrlöcher“ überhaupt entscheidungsreif zu machen. Dann werden sicherlich aus sehr unterschiedlichen Perspektiven verschiedene Dinge zusammenkommen, sodass wir dann auch Material auf dem Tisch hätten, um dem Bundestag vielleicht zu sagen, nach unserer Beratung auf Basis der Gutachten und unserer Bewertung sind die Punkte 1 bis 10 dringend zu bearbeiten, um die Option überhaupt weiterzuentwickeln, sodass man vielleicht in fünf oder zehn oder auch 20 Jahren dazu in Bezug auf eine sichere Endlagerung mehr sagen kann.

Original

*Deutsche Übersetzung*

Das ist der Schluss, den ich für heute ziehen würde. Ist das auch von Ihrer Seite soweit okay? Dann bliebe die Hausaufgabe für uns, dass wir für die nächste Sitzung im Kreis der Arbeitsgruppenmitglieder einmal Gedanken kursieren lassen, wie so ein Pflichtenheft für solche Ausschreibung dann aussehen könnte. Damit hätten wir für heute die Hausaufgaben in diesem Punkt gemacht.

Dann danke ich Ihnen ganz herzlich, auch noch einmal unseren beiden Sachverständigen, und jetzt haben wir eine Pause bis halb zwei.

(Unterbrechung von 12:55 bis 13:30 Uhr)

Liebe Kolleginnen und Kollegen, meine Damen und Herren! Sie sind zum großen Teil aus der Mittagspause erfolgreich zurückgekehrt, und ich würde jetzt gerne weitermachen.

Zunächst eine kurze Vorbemerkung: Ich wurde schon gefragt, wie ich das Ende dieser Sitzung sehe; wie immer natürlich sehr positiv. Angesichts von Wünschen für die Abreise denke ich, 17:30 Uhr sollte so ein spätester Termin sein, damit für die ICEs nach Westen und Süden noch sozialverträgliche Zeiten erreicht werden können.

Wir sind ein bisschen verspätet, aber das sind wir ja irgendwie immer; daran haben wir uns gewöhnt. Wenn wir das einmal akzeptieren, sind wir gar nicht so schlecht dran.

Ich würde jetzt gerne ein wenig umsortieren. Für den Tagesordnungspunkt 4, Kommissionsveranstaltung am 20. Juni, brauchen wir Herrn Janß. Er wird in den nächsten Minuten oder innerhalb der nächsten halben Stunde zu diesem Tagesordnungspunkt hierherkommen. Ich würde ihn gern erst dann aufrufen, wenn Herr Janß da ist, und jetzt den Punkt 5 und gegebenenfalls auch den Punkt 7 oder 8 vorziehen, bis Herr Janß eben zum Punkt 4 dann hier vor Ort ist. Das sind jetzt relativ kurze Punkte, und sie sollten wir einfach abarbeiten, um danach

Original

den Punkt 6, Diskussion über Prozesswege, dann  
noch einmal intensiv inhaltlich anzugehen.

*Deutsche Übersetzung*

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

Ich rufe auf:

**Tagesordnungspunkt 5  
Themenkomplex 1 „Pfade“**

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Hierzu eine kurze Information: Es geht um die Gutachtenvergabe zu den beiden anderen B-Optionen, die wir hatten, also Langzeitzwischenlagerung und Transmutation, wobei wir Transmutation ja auch etwas allgemeiner verstehen, als Konditionierungsverfahren vielleicht auch anderer Art.

Für diese beiden Gutachten haben wir gemeinsam hier ein Lastenheft verabschiedet; das wurde in der Kommission in der letzten Sitzung akzeptiert. Im Moment läuft in der Geschäftsstelle das formale Drumherum, um eben gezielt mögliche Anbieter anschreiben zu können. Das wird jetzt vermutlich in der nächsten Woche dann auch passieren, mit der Frist, dass die Angebote bis zum 30. Juni eingehen sollen. Das ist nicht viel Zeit, aber es ist auch keine Ferienzeit; ich hoffe, das klappt einigermaßen, sodass wir auch genügend gute Angebote bekommen.

Dann kommt die Sichtung der Angebote, und wir werden in der Kommissionssitzung am 3./4. Juli entweder schon einen Vorschlag, aber zumindest einen Prozedurvorschlag haben, wie wir mit der Vergabe umgehen, damit dann die Vergabe und die Vertragsaufsetzung möglichst schnell erfolgen können; denn noch im Juli soll die Arbeit beginnen, damit bis zum September dann auch die Gutachten vorliegen.

Das ist jetzt ein Informationspunkt von meiner Seite. Wenn Sie Nachfragen haben, stehen Geschäftsstelle und ich gerne zur Verfügung, und wenn nicht, machen wir einfach weiter. - Gut, wir machen einfach weiter. Ich rufe auf:

**Tagesordnungspunkt 7  
Themenkomplex 3 „Geowissenschaftliche Kriterien“**

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Es geht um die Aktualisierung des Wissensstandes über Wirtsgesteine. Herr Dr. Kleemann ist hierzu im Gespräch mit der BGR und wird uns über den Stand der der Gespräche unterrichten. - Herr Kleemann, bitte.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Das kam jetzt etwas schneller als erwartet. - Zunächst muss ich einschränkend sagen: Ich war jetzt selber nicht im Gespräch mit der BGR, sondern Herr Appel. Wir hatten uns aber vorher abgestimmt und haben also die aus unserer Sicht relevanten Punkte dargestellt.

Es geht ja darum, dass die BGR noch einmal beauftragt wird, die offenen Fragen oder die Kenntnislücken zu erarbeiten. Dazu haben wir uns einmal Gedanken gemacht. Es ist ja seit den Studien der BGR einiges an neuen Kenntnissen hinzugekommen. Die Tonstudie hat schon, basierend auf den AkEnd-Empfehlungen, flächendeckend Deutschland erkundet; da sind auch umfangreiche Bohrungen von der Erdölindustrie ausgewertet worden.

Solche Informationen fehlen natürlich für die anderen Wirtsgesteine in dieser Tiefe. Das wäre ein solcher Punkt, den man noch einmal abgleichen müsste: Was ist da zusätzlich noch erforderlich? Ein dringender Wunsch der BGR war in diesem Zusammenhang auch, dass natürlich die Informationen von den Landesbehörden, von den Geologischen Landesämtern, sofern sie noch vorhanden sind - sie heißen ja teilweise auch anders in verschiedenen Bundesländern - bereitgestellt werden, sie also die Unterlagen zur Verfügung stellen, die dann hier zur Verbreiterung des Kenntnisstandes eingearbeitet werden müssen.

Zum Beispiel geht es um vorhandene Daten zu 2D- und 3D-Seismik: Was gibt es da an neuen Erkenntnissen, die inzwischen, seit diesen Studien, hinzugekommen sind? Aber uns war auch wichtig, dass eben im Prinzip der Umfang dessen, was jetzt von der BGR erarbeitet wird, in die Richtung gehen soll, dass der Kenntnisstand zur Verfügung gestellt wird, dass wir also abklären, was gegenüber den alten Studien an neuen Informationen hinzugekommen ist, wo vielleicht noch vertiefend untersucht werden muss und wo es Bereiche gibt, über die lückenhafte Informationen vorliegen, was natürlich dann auch für den Prozess des Standortauswahlverfahrens von entscheidender Bedeutung ist.

Es ist so, dass Norddeutschland wegen der Vielzahl von Erdöl- und Erdgasvorkommen viel besser erkundet ist. Das heißt, man hat einen sehr hohen Kenntnisstand in Norddeutschland. In Süddeutschland sieht es eben sehr viel lückenhafter aus, und um diese Lücken geht es. Es geht aber nicht darum, dass jetzt hier schon eine Bewertung vorgenommen wird. In diese Richtung sollte also auf keinen Fall gearbeitet werden.

Das war das, was wir bisher so erarbeitet haben. Wir sind dazu im Gespräch mit der BGR. Wir haben jetzt noch keine konkreten Ergebnisse, die wir hier vorlegen. Deswegen haben wir auch noch kein Papier verteilt.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Kleemann. - Gibt es dazu Nachfrage? - Herr Kudla, bitte.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Herr Kleemann, das, was Sie sagten, betrifft ja jetzt an sich das Sammeln von Daten zur späteren Aufstellung von Karten, in denen gewisse Standortregionen vielleicht einmal später ausgewiesen sind, potenzielle Standortregionen. Das betrifft aber nicht das Kriterium an sich. Ja?

(Dr. Ulrich Kleemann: Genau!)

Das betrifft es aber weniger. Das heißt, es werden Daten gesammelt und dann hinsichtlich der derzeit vorhandenen AkEnd-Kriterien eventuell schon bewertet. Aber die Kriterien selbst sollen nicht noch einmal hinterfragt werden?

**Dr. Ulrich Kleemann:** Richtig. Also, genau in diese Richtung, dass also erst einmal festgestellt wird: Was gibt es an Informationen, die also zum Beispiel bei der Erstellung der Kristallinstudie 1995 noch nicht bekannt waren? Ist da wirklich in der Tiefe auch gearbeitet, gibt es weitere wissenschaftliche Erkenntnisse, zum Beispiel zu bestimmten Kristallinvorkommen, die man jetzt berücksichtigen muss, um halt eben hier eine belastbare Aussage in einem Standortauswahlverfahren zu bekommen?

Es geht nicht darum, hier Kriterien zu bewerten, und schon gar nicht darum, hier diese Daten zu bewerten; vielmehr geht es erst einmal wirklich nur um eine Zusammenstellung der Datenbasis, damit man dann, wenn das Auswahlverfahren startet, auch wirklich etwas zur Verfügung hat oder zumindest weiß, wo man noch einmal verstärkt hineinschauen muss.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Frau Vogt, bitte.

**Abg. Ute Vogt:** Ich habe auch noch einmal eine Verständnisfrage. Die Kriterien werden ja erst von uns festgelegt.

(Dr. Ulrich Kleemann: Ja!)

Insofern wäre es ein bisschen schwierig, wenn man da schon nach den AkEnd-Kriterien vorgehen und bewerten würde. Dann brauchten wir uns hier nicht zu treffen.

Die Frage wäre nur noch: Ist es dann so, dass ich praktisch eine Karte habe, auf der ja heute schon klar ist, wo es Salz gibt, wo es Ton und wo es Granit gibt, und dann noch einmal verfeinert wird, was weiß ich, wo Erdbebengebiet ist? Ich stelle mir vor, dann macht man praktisch noch

einmal eine Deutschlandkarte, von der ich gedacht habe, sie sei ohnehin vorhanden. Ganz klar ist mir das noch nicht, wie das aussieht.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Okay, dann muss ich vielleicht ein bisschen weiter ausholen. - Es geht keinesfalls darum, jetzt noch einmal eine Deutschlandkarte zu erstellen - so etwas gibt es ja auch, mit potenziellen Wirtsgesteinen -, sondern es geht darum: Wie vertiefend liegen Informationen vor, und wo sind Lücken im Wissensstand, wo muss man diese Lücken auffüllen, um halt eben wirklich zu belastbaren Ergebnissen zu kommen?

Es gibt ja diese Kurzstudie der BGR, wo sie den Wissensstand schon einmal dokumentiert haben - das ist, glaube ich, K-MAT 11 -, wo auch seismische Profile dargestellt sind, natürlich in einer Auflösung vom Maßstab her, dass man erst einmal nicht genau beurteilen kann, wie detailliert es im Bereich der Standortregionen ist. Aber man sieht schon sehr deutlich: Es gibt sehr viele seismische Profile in Norddeutschland, und es gibt sehr wenige seismische Profile in Süddeutschland. Das ist so der derzeitige Informationsstand. Vielleicht kann Herr Bräuer das auch noch einmal erläutern, weil er jetzt gerade hereinkommt.

Wir sind schneller dran als erwartet. Ich hatte gerade berichtet, dass es ein Gespräch zwischen Herrn Appel und Ihnen gegeben hat, in dem wir der BGR unsere Vorstellungen schon einmal verdeutlicht haben, was wir meinen, wo Informationen fehlen, dass es eben schon darum geht, den Kenntnisstand auf den aktuellen Stand zu bringen und dass man vor allen Dingen eben auch diejenigen Informationen, die von privaten Firmen oder von Geologischen Landesämtern bereitgehalten werden, mit in dieses Verfahren einbringen kann.

Da hatte ich dann beispielhaft die Tonstudie genannt, bei der das geschehen ist. Bei der Tonstudie sind also auch Bohrungsdaten der Erdölfirmen mit betrachtet und ausgewertet worden, und diese Informationen waren natürlich dann auch

sehr wichtig für das Gesamtbild der Tonvorkommen in Deutschland. Deshalb ist die Tonstudie da schon auf einem sehr guten Stand. Aber das gilt eben nicht für die anderen Wirtsgesteine, und da müsste man noch einmal abklopfen, was da an zusätzlichen Informationen noch erforderlich ist.

Wir haben gesagt, es wäre sinnvoll, dann auch Salz in flacher Lagerung noch etwas tiefergehender zu untersuchen. Die Salzstöcke in Norddeutschland sind recht gut bekannt, aber Salz in flacher Lagerung ist es eben nicht so, um dazu dann Aussagen in einem Auswahlverfahren tätigen zu können. Es geht wirklich nicht um die Bewertung, sondern nur darum, den Informationsstand so weit zu aktualisieren, dass man dann, wenn es losgeht, auf diese Informationen zugreifen kann. - Richtig wiedergegeben?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Also, es geht um Informationsbeschaffung auf Vorrat?

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ja.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Geht die BGR denn davon aus, dass dann, wenn eine Zulieferung in dem Sinne erfolgt, also insbesondere durch die Landesämter, eine vergleichbare Datenbasis über ganz Deutschland von einiger Homogenität besteht, oder klaffen da einfach noch weiße Flecken auf ihrer Karte haben? Sprich, an der Ausgangsbasis, dass es in Norddeutschland nun einmal viel mehr Explorationen gab, ändert sich ja erst einmal nichts.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Die Frage war zwar an Herrn Bräuer gerichtet; aber ich fange einmal an. Natürlich ist es so, dass der Informationsstand dadurch nicht besser wird, dass man die Geologischen Landesämter komplett abfragt; aber wir können feststellen, wo die Lücken sind. Das ist also auch ein entscheidender Punkt, dass man dann auf einer anderen Basis arbeiten kann. Es

ist natürlich so - das habe ich ja auch gerade gesagt -, dass die seismischen Profile in Norddeutschland sehr viel dichter sind als in Süddeutschland; das wird man jetzt nicht bereinigen können. Aber es geht darum, dass man zumindest die vorhandenen Informationen, weitestgehend erfasst und dann mit in das Verfahren einbringt. - Sie können das vielleicht ergänzen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:**  
Herr Bräuer.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ja, es geht natürlich darum, dass man so weit wie möglich einen gleichen Level des Kenntnisstandes erreicht. Aber Sie werden es nicht hundertprozentig schaffen, ganz klar, weil durch die verschieden intensive Explorationstätigkeit in Deutschland auch ein unterschiedlicher Kenntnisstand bis jetzt existiert.

Aber das, was Herr Kleemann eben schon gesagt hat, ist wichtig, nämlich zunächst einmal aufzuzeigen, was vorhanden ist und was ich brauche, worin das Delta dazwischen besteht, was unbedingt noch ermittelt werden muss und wo ich diese Daten, falls sie vorhanden sind, bekommen kann, um hinterher festzustellen, ob dies ausreichend ist, um eine flächendeckende Beurteilung durchzuführen, oder ob dazu noch zusätzliche Unterlagen benötigt werden.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:**  
Herr Thomauske, bitte.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich bin bislang immer davon ausgegangen, dass wir keine flächendeckende Beurteilung von Deutschland bekommen, weil wir bestimmte Bereiche haben, über die wir eben vergleichsweise weniger wissen als über andere Bereiche. Das ist aber für uns als Kommission ja auch nur insofern von Bedeutung, als dass wir uns über ein Kriterium unterhalten müssen, nämlich folgendes: Beschränkt sich die spätere Endlagersuche auf bekannte Regionen, über die wir etwas wissen, oder sind wir der Auf-

fassung, dass vorlaufend Deutschland flächendeckend erkundet werden muss? Ich glaube, darüber hatten wir aber schon gesprochen, dass Letzteres nicht der Fall ist.

Insofern kommt es ja im Prinzip nur darauf an, dass wir für einen späteren Zeitpunkt, wenn die Suche losgeht, gewissermaßen die BGR in die Lage versetzen, alle Informationen bereits zu haben. Aber wir als Kommission - davon gehe ich aus - wollen sie eigentlich tunlichst gar nicht kennen; denn wir wollen ja nicht hier in eine Diskussion darüber kommen, welche grauen Flächen es gibt, über die man nichts weiß und die von daher als Endlager potenziell dann auch nicht infrage kommen, weil eben darüber nichts bekannt ist und die von daher ausscheiden. Mit diesen Fragen - das ist mein Kenntnisstand - wollten wir uns eigentlich bislang nicht beschäftigen, und insofern ist das eher eine etwas abseitigere Fragestellung.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Man kann schon die Frage stellen, ob der Begriff „weiße Landkarte“ damit verträglich ist, dass man sozusagen die grauen Flächen, über die man nichts weiß, ausschaltet.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ja, wir haben gegenwärtig eine „weiße Landkarte“. Wir können jetzt hingehen und sagen, über bestimmte Bereiche wissen wir nichts, deswegen scheidet sie aus. Dann schränken wir die weiße Deutschlandkarte ein, und das ist ja ein Punkt, den wir eigentlich als Kommission doch gar nicht machen wollten. Das wäre der nächste Schritt.

(Dr. Ulrich Kleemann: Machen wir auch nicht!)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank für die Klärung. Jetzt habe ich Herrn Bräuer. - Direkt zu dem Punkt?

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** Ja, nur ganz kurz. - Herr Thomauske, es ist eine Frage der Definition, was Sie unter Untersuchung verstehen. Ich habe den Eindruck, Sie setzen Untersuchung

mit Erkundung gleich. Bei mir ist Untersuchung zum Beispiel auch eine Desk-Studie, bei der man sich bestimmte Gebiete oder auch größere Regionen vornimmt und da die Parameter bestimmt. Das hat mit Erkundung im eigentlichen Sinne nichts zu tun, schon gar nicht mit Vor-Ort-Arbeit. Insofern sollte man da schon ein wenig differenzieren und nicht einfach Untersuchung gleich Erkundung setzen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:**  
Herr Milbradt, bitte.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Ich habe eine Nachfrage. Es wurde etwas pauschal gesagt, Norddeutschland sei besser untersucht als Süddeutschland, auch wegen der wirtschaftlichen Aktivitäten, die stattgefunden haben. Gilt das auch für den Bereich der ehemaligen DDR? Ich glaube, da ist es eher umgekehrt, dass der Süden besser erforscht ist als der Norden. Ist das richtig?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Wer weiß das? - Herr Bräuer.

**Dr. Volkmar Bräuer (BGR):** So pauschal kann man das nicht sagen. Bei dem ersten Punkt, Norddeutschland sei besser erkundet als Süddeutschland, würde ich auch Einschränkungen machen. Beispielsweise ist die Molasse, also das Alpenvorland in Süddeutschland, auch wegen der Erdöl- und Erdgasexploration sehr gut untersucht. Das heißt also, es gibt auch in Süddeutschland Gebiete, die sehr gut untersucht sind.

In der ehemaligen DDR ist es natürlich so: Im Erzgebirge oder im sächsischen Raum sind aufgrund der Explorationstätigkeit für Erze sehr viele Bohrungen und auch sehr viele Seismik-Messungen gemacht worden. Dort ist natürlich der Erkundungsgrad, wenn Sie es so ausdrücken wollen, durchaus größer. Aber es gibt auch in Norddeutschland, also in Mecklenburg-Vorpommern, Gebiete, die aufgrund der Höflichkeit für Erdöl und Erdgas auch sehr gut untersucht wurden. Dieses Pauschalurteil, Nord ist besser als Süd und umgekehrt, ist so also nicht zu halten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Ich wollte darauf gern noch einmal erwidern. - Abseitig finde ich die Fragestellung überhaupt nicht. Klar ist, dass wir die Kriterien natürlich losgelöst von der Frage entwickeln, wie dicht die Erkenntnisse über den geologischen Untergrund sind. Der Vorstellungshorizont, den wir dabei zugrunde legen, ist meines Erachtens durchaus folgender: Man sollte nachher hinsichtlich des gesamten Territoriums der Bundesrepublik sagen können, ob es Gebiete gibt, auf die die Kriterien passen, oder es sie eben nicht gibt, so dass nicht anschließend Gebiete nur deshalb ausscheiden, weil man dies schlicht nicht sagen kann; denn wenn das der Fall wäre, dann hätten wir hier ein weiteres Ausschlusskriterium, nämlich das Ausschlusskriterium „nicht hinreichende Datenbasis“, und das wäre ein ganz zentraler Punkt.

Ich glaube, wir müssen hier durchaus noch einmal festhalten, dass wir dazu einen Konsens haben, dass am Ende die Datenbasis ausreichend sein muss - jetzt rede ich nicht von Erkundungsbohrungen -, aber zumindest die Datendichte bezüglich der ganzen Bundesrepublik ein solches Minimum erreicht haben muss, dass man sagen kann, dort gibt es Gebiete, oder es gibt sie nicht, aber dass dies nicht in Bezug auf irgendwelche größeren Regionen offenbleiben kann.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Haben wir den Konsens? - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Auch beim AkEnd haben wir diejenigen Gebiete, über die die Informationen nicht vorliegen, zurückgestellt; wir haben sie nicht ausgeschlossen, aber zurückgestellt. Das heißt, sie kommen nur dann zum Tragen, wenn man gewissermaßen auf anderem Wege nichts finden würde; dann käme das noch einmal zur Diskussion.

Mit „abseitig“ meinte ich: Für uns als Kommission ist es nicht entscheidend - das ist immer noch mein Credo -, für welche Region welche Datenbasis vorliegt. Das ist eine Sache der späteren Endlagersuche. Insofern ist das für uns als Kommission abseitig, also neben unserer Tätigkeit gelegen. Das meinte ich damit.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich glaube, das ist durchaus damit verträglich, dass man es eben irgendwie für ungerecht halten würde, einfach Gebiete auszuschalten, für die man kein Wissen hat. Es ist eine Sache des Prozesses, das Wissen dann zu besorgen, wenn man es nicht hat. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich wollte noch einmal daran erinnern, was der Ausgangspunkt war, weshalb wir auch dieses Gespräch geführt haben: Es gab ja den Wunsch, dass diese alten BGR-Studien noch einmal überarbeitet werden. Deshalb ist ja als Ergebnis der Diskussion hier in der Arbeitsgruppe 3 dann der Auftrag an Herrn Appel und mich gegangen, mit der BGR einmal zu sprechen, wie man das konkretisieren kann. Wir waren uns sehr schnell einig, dass wir nicht eine Neuauflage dieser alten Gutachten haben wollen, die durchaus mit einer gewissen Bewertung versehen waren, womit eben eine bestimmte Auswahl von Gebieten und eine Rangfolge verbunden war, und wir waren uns einig, dass wir auch nicht über die Kriterien reden wollten, sondern letztendlich schauen wollten: Was ist jetzt an Wissenszuwachs in diesen Jahren erfolgt?

Ich will einmal ein Beispiel nennen. In der Kristallin-Studie der BGR sind, glaube ich, fünf Kristallingebiete untersucht worden, die halt eben dann weiter betrachtet werden sollten. Da ist auch das Erzgebirge dabei. Der Wissensstand zum Erzgebirge ist in den letzten 20 Jahren enorm angewachsen; es gibt da ein ganz neues geologisches Modell für das Erzgebirge, was man vor 20 Jahren noch nicht in diesem Maße hatte.

Das sind neue Erkenntnisse, die aus der Wissenschaft kommen, die erst einmal zusammengetragen werden sollten, wo man einfach schaut: Was ist an neuen Informationen da? Kann man nicht hinterher, wenn das Auswahlverfahren durchgeführt wird - da bin ich wieder ganz bei Herrn Thomauske -, dann zu einer ganz anderen Bewertung kommen?

Es geht nicht um eine Eins-zu-eins-Übertragung dieser alten Studien, sondern darum, einfach nur zu schauen, was an neuen Informationen noch hinzugewonnen werden muss. Wenn wir in Abstimmung dann mit den Geologischen Landesämtern zu dem Ergebnis kommen, ja, in bestimmten Bereichen fehlen noch Informationen, dann muss man überlegen: Müssen diese Informationen noch herbeigeholt werden? Muss das dann in einem späteren Auswahlverfahren erfolgen, oder sollte es schon vorher passieren? Das wäre dann der nächste Schritt. Aber zunächst geht es erst einmal wirklich nur um Aktualisierung des Datenbestandes.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, vielen Dank. Ich glaube, das können wir so stehen lassen. Danke an Sie, an Herrn Bräuer und an Herrn Appel. Ich würde sagen, sobald Sie soweit sind, kommt es hier wieder auf die Tagesordnung, und dann beraten wir an dieser Stelle weiter.

Bevor wir mit Herrn Janß zu Tagesordnungspunkt 4 kommen, möchte ich noch kurz eine Frage zu Tagesordnungspunkt 7 anschließen. Wir haben für die nächste Sitzung am 9. Juli als das große Thema die geowissenschaftlichen Kriterien auf die Tagesordnung gesetzt. Dazu haben wir ja schon einmal einen Anlauf gemacht, uns über AkEnd da hineinzudenken. Wir wollen ja auch Richtung Herbst der Kommission einen entsprechenden Input unsererseits zur Verfügung stellen. Das wird ein zentrales Ergebnis unserer Arbeit hier sein müssen, und einen solchen Brocken wie die Kriterienfrage auf der nächsten Sitzung zu beraten, erfordert einige Vorbereitung.

Meine Frage ist - das müssen wir nicht jetzt hier beraten, das können wir auch nachher tun -, ob einige Arbeitsgruppenmitglieder bereit wären, diesen 9. Juli gemeinsam mit Herrn Sailer und mir ein bisschen vorzustrukturieren. Ich weiß, dass Herr Appel sich schon dazu bereit erklärt hatte, Herr Thomauske, Sie auch, da war ich mir nicht mehr ganz sicher, sodass wir sowohl für die Struktur des Tages eine Vorarbeit haben. Man kann da nicht einfach so losreden, dazu ist das Thema zu komplex.

Auch geht es um Ideen für den Text; denn letztlich muss sich das, was wir hier beraten, worauf wir uns einigen, in Form eines Textes kondensieren, den man im Herbst Richtung Kommission entwickeln kann. Im Nachgang zu dieser Sitzung würde ich auf einige von Ihnen zukommen. Diesbezüglich bitte ich schon einmal um vorausschauendes Nachdenken, und wenn sich jemand von sich aus bei mir meldet, ist es auch nicht schlimm. - Vielen Dank.

Nun schließe ich den Tagesordnungspunkt 7 und springe sozusagen zurück - Rücksprünge haben wir in unserer Tagesordnung - auf Punkt 4, den ich hiermit aufrufe:

**Tagesordnungspunkt 4**  
**Kommissionsveranstaltung 20. Juni 2015**  
Absprachen (AG-Mitglieder in Fokusgruppen, Vorbereitung von Inputs)

Da gibt es Wünsche an unsere Arbeitsgruppe. Die Vorsitzenden der Kommission und der Arbeitsgruppen haben am Freitag eine Telefonkonferenz dazu gemacht. Da habe ich zwar teilgenommen, aber wegen technischer Probleme habe ich nicht alles mitbekommen. Ich bin daher Herrn Janß sehr dankbar, der als Moderator diese Telefonkonferenz betrieben hat, dass er uns jetzt verlässlich sagen wird, was man von uns erwartet.

**Dr. Eberhard Janß (BT):** Vielen Dank, die Moderation lag natürlich nur in technischer Hinsicht in meinen Händen, ansonsten bei den Vorsitzen-

den. Nach der Einführung kann ich es kurz zusammenfassen: Es ist in der Telefonkonferenz kurz über die fünf Themen für die Fokusgruppen informiert worden, die ausgewählt wurden. Die AG 3 betrifft hiervon das Thema 5, „Alternativen zur Endlagerung in tiefen geologischen Formationen“. Besprochen wurde, dass in den Fokusgruppen von jeweils zwei Mitgliedern der Kommission ein kurzes Eingangsstatement von etwa fünf Minuten Dauer gegeben wird und die Kommissionsmitglieder darüber hinaus die Fokusgruppen für eventuelle Rückfragen begleiten.

Was die AG 3 angeht war insoweit die Bitte, zwei Mitglieder zu benennen, die das Thema „Alternativen zur Endlagerung in tiefen geologischen Formationen“ begleiten können.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Das ist eine sehr konkrete Anfrage. Es gab ja schon auf der letzten Sitzung Bereitschaftserklärungen. Herr Kudla, Sie waren dabei, Herr Appel auch, oder? Ich habe es jetzt nicht genau im Kopf. Wer wäre denn noch bereit, die Sache mit zu übernehmen?

**Min Stefan Wenzel:** Können wir vielleicht noch einmal den Gesamtüberblick bekommen, ich habe jetzt auch das zeitliche Tableau nicht im Kopf. Das muss man ungefähr wissen, wenn es darum geht, in welche Gruppe man geht.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Janß, vielleicht können Sie die Themen der fünf Gruppen noch einmal kurz nennen.

**Dr. Eberhard Janß (BT):** Ich habe mir hier leider nur die Stichworte notiert, nicht die vollständige Themenbezeichnung; aber ich denke, das lässt sich zuordnen. Das Thema der Fokusgruppe 1 ist mit dem Stichwort gesellschaftlicher Konsens beschrieben, das Thema 2 steht unter dem Stichwort „Einfluss der Öffentlichkeit“, Thema 3 unter dem Stichwort „Neuorganisation der Behördenstruktur“ und Thema 4 unter dem Stichwort Kostenverursacher. Thema 5 ist wie eben dargestellt

für die AG 3 „Alternativen zur Endlagerung in tiefen geologischen Formationen“. Das sind die Themen der fünf Fokusgruppen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Bei dem Thema „Alternativen“ könnte jede bzw. jeder von uns etwas sagen. Vielleicht ist es eher bei den Wissenschaftlern angesiedelt. - Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich kann Herrn Appel noch einmal fragen; ich glaube, es würde ihm passen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich meine, wir müssen jetzt hier nicht warten; aber mit Herrn Kleemann und Herrn Appel hätten wir zwei, die wir fragen würden. Es ist die Frage, wen man zuerst fragt, man kann nach dem Alphabet gehen oder nach der Präsenz hier. Es ist jetzt irgendwo auch egal, beide könnten - -

(Abg. Ute Vogt: Es geht jetzt eher darum, wer zu sagen kann!)

- Ja, gut, dann werden wir das, denke ich, in Kürze bewältigen können.

Herr Janß, gab es nicht noch eine Anfrage in Bezug auf die Behördenstruktur? Gab es da nicht den Wunsch, AG 2 und AG 3?

(Zuruf von Dr. h. c. Bernhard Fischer)

Ach so, da sind Sie schon, Herr Fischer?

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ich habe die Information bisher nur indirekt bekommen, dass darüber gesprochen worden ist, dass ich da einen Part übernehmen soll.

**Dr. Eberhard Janß (BT):** Insoweit besteht auch nach unserer Wahrnehmung Konsens, was das Ergebnis anbelangt. Welches Mitglied als zweite Person dieses Thema begleiten soll, das wird zurzeit noch geklärt.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Milbradt.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Ich wollte nur mitteilen, dass ich wahrscheinlich nicht kommen kann, weil an diesem Wochenende möglicherweise die Schlichtung in Sachen Kita stattfinden wird. Ich glaube, ich bin damit entschuldigt.

(Abg. Ute Vogt: Viel Erfolg!)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, vielen Dank.

(Dr. h. c. Bernhard Fischer: Was bedeutet das?)

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Das kommt auf das Ergebnis an, Herr Fischer.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das wären die Anforderungen. Ich glaube, es soll noch ein Briefing geben zu den Randbedingungen, zu gewissen Verhaltensmaßregeln, Notfallplänen und Ähnliches. Das wird noch von der Geschäftsstelle an alle Kommissionsmitglieder verschickt werden. - Herr Kudla?

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ja, noch einmal zum Format: Wenn ich es recht verstanden habe, soll jedes der beiden Kommissionsmitglieder eine kleine Einführung von fünf Minuten geben. Ist das mit einer Präsentation verbunden, besteht die Möglichkeit einer Power-Point-Präsentation? Ich meine, man kann etwas erzählen; aber wenn man manche Dinge in einer Grafik darstellen kann, dann ist das manchmal für die Leute etwas eindrücklicher. Das ist meine erste Frage.

Meine zweite Frage: Können Sie noch sagen, wie viele Leute sich jetzt für welche Fokusgruppe gemeldet haben?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Janß.

**Dr. Eberhard Janß (BT):** Zur ersten Frage nach Power-Point-Präsentation etc.: Das wäre ein

Punkt, den die Geschäftsstelle eventuell noch einmal an den Dienstleister herantragen müsste; ansonsten bestünde Gelegenheit, dies im Rahmen des Briefings anzusprechen. Im Rahmen der Telefonkonferenz ist diese Frage nicht behandelt worden. Ich nehme das einmal auf.

Der zweite Punkt war - - Entschuldigung.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Die Anzahl der Teilnehmer in den Fokusgruppen.

**Dr. Eberhard Janß (BT):** Ach so, insgesamt liegt die Anzahl der Teilnehmer derzeit bei ungefähr 200 Personen. Zu der Frage, wie viele Personen an welcher Fokusgruppe teilnehmen möchten, kann ich im Moment keine Aussage machen. Wohl sind die fünf Themen nach den Rückmeldungen ausgewählt worden.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich glaube, dann haben wir hier das getan, was wir tun konnten. Es gibt keine weiteren Fragen. Okay, Sie bekommen von uns noch eine Mitteilung, wer der Zweite sein wird. Das war es dann. Danke schön, Herr Janß. Dann können wir den Punkt für heute beschließen.

Mit Herrn Kleemann reden wir später. Da Sie gerade da sind, könnten wir auch jetzt darüber sprechen. Herr Kudla hat sich bereit erklärt, an der Fokusgruppe über alternative Entsorgungsoptionen teilzunehmen und dort ein Fünfminutenstatement zu geben. Jetzt sollen es zwei Mitglieder der Arbeitsgruppe 3 sein. Die Frage ist, ob Sie der Zweite sein könnten. Alternativ würden wir auch Herrn Appel fragen.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Herr Kudla trägt vor, und ich bin dann der Zweite.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Es sollen zwei vortragen, und das heißt, man muss sich auch irgendwie absprechen. Machen Sie es?

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ja, okay.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Dann hätten wir das auch gleich noch geschafft. Jetzt rufe ich auf:

### **Tagesordnungspunkt 6 Themenkomplex 2 „Prozesswege“**

Das ist ein Punkt, den wir schon mehrfach auf der Tagesordnung hatten und mit dessen Behandlung wir auch schon durchaus eine, zwei oder auch drei Stunden verbracht haben. Zu diesem Punkt gibt es bereits ein längeres Papier; aber - das ist jetzt schon der erste Grund, warum das hier wieder auf der Tagesordnung steht - dieses Papier ist bislang nur ein Papier der Vorsitzenden. In den Osterferien bestand keine Möglichkeit, das noch bis zum Ende abzustimmen. Es gab bei einigen keine zeitliche Möglichkeit des Feedbacks, anderes Feedback wurde gegeben, konnte dann aber nicht mehr eingearbeitet werden. Herr Fischer, von Ihnen liegt ja zum Beispiel ein ausführliches Feedback vor.

Das ist ja ein ganz zentrales Thema. Da die Option Endlagerbergwerk mit Reversibilität, Rückholbarkeit und Bergbarkeit bislang und vermutlich ja auch bis auf Weiteres unsere einzige Option im Bereich Kategorie A ist, müssen wir einfach diese Option weiter verfolgen, ausarbeiten, und vielleicht auch, um einmal ein Wort zu verwenden, was Herr Wenzel des Öfteren benutzt, durchdringen. Wir müssen diese Option in all ihren Bedeutungen, Implikationen, Problemen und Herausforderungen usw. durchdringen.

Deswegen steht es jetzt wieder auf der Tagesordnung mit dem Wunsch an uns, einen Durchgang durch dieses Papier zu machen, durch die möglichen Prozesswege, um eben hier als Arbeitsgruppe einfach einen Schritt weiterzukommen, was diese Durchdringung betrifft, damit wir uns diese Option konkreter vorstellen können und uns vor allen Dingen natürlich auch konkreter vorstellen können, welche Fragen diese Option aufwirft, welche Fragen im weiteren Verlauf der Arbeitsgruppentätigkeit und der Kommissionsar

beit noch zu beantworten sind oder welche Aufgaben man daraus auch für den Prozess der Standortsuche ableiten kann, wenn es denn auf diese Option hinauslaufen sollte.

Ich würde Sie also bitten - das ist dann vielleicht auch der methodische Vorschlag -, das Prozesswege-Papier als Anhaltspunkt für eine Diskussion hervor zunehmen und durchzugehen.

Vorher muss ich vielleicht noch sagen, dass ich vor zwei Sitzungen, als wir schon einmal einen relativ kurzen Durchgang durch das Papier hatten, leichtsinnigerweise versprochen hatte, eine überarbeitete Version zu erstellen. Ich habe es dann nicht getan, weil ich dachte, dass es nichts bringt, wenn wir zu oft neue Versionen erstellen. Vielmehr glaube ich, dass wir zunächst noch einen weiteren Schritt der Durchdringung brauchen, bis es sich wirklich lohnt, sich wieder an die Textarbeit zu machen, um ein deutlich weiterentwickeltes Papier zu erstellen. Das wäre nach der damaligen Beratung eher ein Papier geworden, das hier und da ein paar Sätze mehr gehabt hätte. Das hätte sich aber, glaube ich, nicht gelohnt: weder für mich, es zu schreiben, noch für Sie, dieses Papier dann erneut zu lesen. Wir brauchen hier also einfach einen tieferen Schritt der Durchdringung.

Ich nehme an, dass Sie das Papier im Kopf haben oder es vielleicht auch mit Bemerkungen vor sich liegen haben. Vielleicht haben Sie auch schon länger dazu Anmerkungen auf dem Herzen. Da es im Moment die einzige Option ist, die wir in der Kategorie A haben, müssen wir einfach besonders sorgfältig hinschauen. Wir könnten das Papier von vorne bis hinten durchgehen - ich höre schon ein Ja - und jeweils Ihre Bemerkungen dazu einsammeln als Auftrag an die Vorsitzenden, das in eine nächste Version des Papiers entsprechend einzuarbeiten, sofern wir zu den Punkten Konsens haben. - Herr Fischer.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Bevor wir in die Detaildiskussion einsteigen, mache ich darauf auf-

merksam, dass wir nach meiner Erinnerung gegen Ende der letzten Diskussion gesagt hatten, man könne durchaus infrage stellen, ob dieses Papier nun komplett überarbeitet werden müsse. Sicherlich gibt es an der einen oder anderen Stelle Verbesserungsbedarf oder Verbesserungsmöglichkeiten; aber vielleicht stellt sich auch mehr die Frage, dass wir noch eine Ergänzung oder ein zweites Kapitel oder ein zweites Papier dazu brauchen; denn das, was wir hiermit wollten, nämlich einmal den Prozess von A bis Z zu durchdenken und zu zeigen, dass wir uns eben für die einzelnen Schritte Gedanken gemacht haben, wie wir auf mögliche - ich will nicht „Fehlentwicklungen“ sagen - andere Entwicklungen reagieren können, das war aus meiner Sicht - ich meine, so war hier auch der allgemeine Tenor - schon relativ gut gelungen. Insofern müsste man sich erst einmal grundsätzlich überlegen, wie man das Ganze abrundet.

Wir hatten in der Diskussion auch Einigkeit darüber, dass man sich zu den einzelnen Schritten, die hier ja beschrieben sind - möglicherweise wird man sich in der Prozessentwicklungsphase eben noch einmal umorientieren oder zu späteren Zeitpunkten zu der Erkenntnis kommen, man müsse tatsächlich den Weg der Rückholung oder gar relativ weit am Ende der Bergbarkeit gehen -, auch vorstellen kann, sich noch einmal zu überlegen, unter welchen Voraussetzungen man eigentlich eine solche Entscheidung fällt, welche Kriterien dafür gelten. Wir haben hier ja eine weitere Kriterien Diskussion zu erfüllen: Kriterien für die Auswahlprozesse, Kriterien, für den Endlagerstandort und hier Kriterien dafür, wie und wann man eben möglicherweise eine Änderung herbeiführt.

Insofern glaube ich, dass wir erst einmal eine Diskussion zu der Frage führen sollten, ob das Papier einer grundsätzlichen Änderung bedarf oder ob wir hier jetzt ein Feintuning beginnen. Danach sollten wir überlegen, ob das Ganze nicht in einem weiteren Papier in Richtung von Kriterienentwicklung abgerundet werden kann. Das wäre zumindest meine Idee.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Auf jeden Fall müssen wir die Brücke zu den Kriterien schlagen; Prozess und Kriterien müssen zusammenpassen. Erst in der Zusammenschau macht das Sinn. So sind wir ja von Anfang an gestartet. Da ist sicherlich noch eine Menge zu tun: Was braucht man, wenn man einen Prozess der hier geschilderten Art starten will, welche Kriterien müssen beim Start vorgegeben sein? Was braucht man dann an Dokumentationen, was sind die Anforderungen im Hinblick auf Dokumentation? Wie muss man zum Beispiel in Sachen Technologieentwicklung bis hin zum Behälterbau vorausdenken? Da können wir sicherlich sehr viel detaillieren, um dem Prozess immer bessere Startbedingungen an die Hand zu geben.

Der Vorschlag von Herrn Fischer, so zu verfahren, steht zur Diskussion. Die Frage lautet: Wie stark ist der Bearbeitungsbedarf in diesem Papier, oder machen wir den nächsten Schritt und suchen schon nach Brücken zu der Kriterienfrage? - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Einerseits haben wir ja die Anhörung geplant, sodass sich durch die Anhörung möglicherweise noch Veränderungen an dem Papier ergeben. Geht man andererseits jetzt in den Text, ist aus meiner Sicht insbesondere die Setzung, die man in Punkt 5. mit den Ziffern 1) bis 4) vorgenommen hat, wo am Ende von „Notfallsituationen als Folge unvorhergesehener Ereignisse, z. B. ein Wassereintrich“ gesprochen wird. Das ist ja eine sehr fundamentale Setzung, weil damit natürlich auch bezüglich der Konzeption des Lagers von vornherein eine sehr weitgehende Ausnahme gemacht wird und die Frage der Reversibilität sehr stark eingeschränkt wird.

Wenn ich praktisch in dem Fall, in dem das gesamte Lager von seinem Konzept her versagt - ein Wassereintrich ist ja in früheren Zeiten zum Beispiel in Salz als „Größter anzunehmender Unfall“ beschrieben worden - nicht reagieren kann, dann frage ich mich, ob man nicht an dieser

Stelle eine Setzung macht, die praktisch die Definition von Reversibilität wieder aufhebt. Ich kann natürlich am Ende bei der Konzeption des Lagers oder bei den Kriterien für Reversibilität entscheiden, in welcher Form ich auf welche Ereignisse reagieren will. Aber von vornherein zu sagen, dass mich ein GAU in einem Endlager in die Lage bringt, nicht handeln zu können, das halte ich für eine sehr steile Ansage.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich erinnere mich daran, wie Herr Sailer das hier so vorgetragen hat. Die Rückholung würde aus technischen Gründen vermutlich ähnlich lange dauern wie das Einbringen. Das ist einfach angesichts des Zeitraums, in dem ein Notfall passiert - bei Wassereintrich sind es vielleicht, ich bin kein Geologe, Monate oder nur Wochen, keine Ahnung - aufgrund der Zeitskala nicht vereinbar. Das ist ein ernsthafter Punkt, Herr Wenzel; da gebe ich Ihnen völlig Recht. Wenn man diesen Punkt hier ausschließt, muss man ihn anderweitig behandeln. Man muss mit diesem Punkt ja umgehen. Wie man das machen kann, kann ich nicht sagen; das müssen wir hier beraten. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Wenn wir jetzt das Papier durchgehen, dann wäre es ganz wichtig, dass wir Stellen aufzeigen, bei denen eine Befassung der Kommission aus unserer Sicht gewünscht ist. Wir hatten ja schon ein paar Mal solche Punkte ausgemacht, bei denen wir gesagt haben, das sei eigentlich so grundlegend -, das ist auch der Punkt, den Herr Wenzel gerade angesprochen hat, nämlich die Frage, aus welchen Gründen wir eigentlich die Rückholbarkeit wollen -, dass eine zeitnahe Befassung der Kommission erfolgen muss. Ich denke, es sollte eine Stelle geben, an der wir solche Punkte sammeln, damit sie im Anschluss an die Anhörung in der Kommission dann von der Kommission auch entschieden werden können, damit wir hier weiterkommen.

Ich will einmal einen Punkt ansprechen, der mir ganz besonders hervorstechend zu sein scheint, nämlich die Frage, ob man die dauerhafte Rückholbarkeit zu einem übergeordneten Kriterium machen will. Das ist im Moment nicht der Fall. Heute ist es eine abgestufte Form der Rückholbarkeit; sie wird mit fortlaufendem Prozess immer weniger. Wir könnten natürlich auch andersherum gehen und Rückholbarkeit für tausend Jahre zum höchsten Kriterium erheben; das hätte dann vermutlich Ausfluss auf die Gesteinsart und das gesamte weitere Konzept. Das ist eine Frage, die mir von so grundlegender Bedeutung erscheint, dass die Kommission sie klären müsste.

Das Zweite sind die Gründe der Rückholbarkeit. Wenn man die Liste der hier aufgeführten vier Punkte sieht, dann scheint mir eines selbstverständlich zu sein: bessere Erkenntnisse, was die Sicherheit anbelangt, und möglicherweise käme 3) noch dazu, dass die Gesellschaft andere Ideen, andere Vorstellungen hat, wie man mit den Abfällen umgehen möchte. - Das sind zwei Punkte, bei denen ich denke, dass die Kommission zu ihnen etwas sagen muss.

Dann ist mir in dem Papier aufgefallen, dass an verschiedenen Stellen die Zwischenlagerung am Rande angesprochen wird: Bis eine Einlagerung erfolgen kann, verbleiben die Abfälle in den Zwischenlagern. Wenn man diese Wechselwirkung zwischen Endlagerung und Zwischenlagerung an verschiedenen Stellen anspricht, dann sollte man sie durchgehend ansprechen und immer aufzeigen, wie es in welchem Stadium eigentlich mit der Zwischenlagerung aussieht; denn das ist auch nach der Einlagerung noch ein Thema, wie man jetzt an der Asse sieht, wo man eben extra ein neues Zwischenlager planen muss. Wenn man kein oberirdisches Zwischenlager mehr hätte, wäre die Rückholbarkeit/Bergbarkeit auch nur eingeschränkt möglich.

Als ein weiterer Punkt, der aus meiner Sicht noch in das Papier hinein sollte, sollte aufgezeigt werden, wer eigentlich die Entscheidungen trifft.

An vielen Stellen ist die Rede davon, es wird zu einem bestimmten Zeitpunkt dies und das entschieden; es ist aber eigentlich nicht klar, wer das entscheiden soll. Ist es eine behördliche Entscheidung, oder gibt es auch über den gesamten Zeitraum ein Begleitgremium wie dieses hier, das solche Entscheidungen trifft?

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Backmann. - Ich will gar nicht sagen, dass ich an einem Punkt eine andere Meinung habe. Aber ich glaube, da sind wir durchaus gefragt; denn wir sind hier ja die halbe Kommission. Daher können wir schlecht sagen, die Kommission soll mal entscheiden. Hier ist wohl durchaus die Erwartung an uns, dass wir zu den Fragen, die Sie mit Recht aufgemacht haben, in denen die Kommission sich entscheiden muss, mit einer These zur Kommission gehen. Allerdings wäre es komisch, wenn wir sagten, wir wüssten da nicht weiter, macht du mal, Kommission. Vielmehr werden wir da mit einer begründeten These in die Kommission hineingehen und dann gucken, was dort passiert.

Das heißt, in Bezug auf Fragen nach dem Umgang mit Notfallsituationen/Wassereintrich oder danach, für wie lange die Rückholbarkeit gewährleistet sein sollte, können wir nicht einfach sagen, liebe Kommission, sagt uns mal, wie ihr das meint, damit wir weitermachen können, sondern da werden wir hineingehen und zum Beispiel sagen müssen, wir wollen eine Rückholbarkeit für 500 Jahre gesichert haben, weil ..., und dann muss die Kommission darüber diskutieren. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Nur, die Anhörung findet ja in der Kommission statt. Das heißt, da muss insofern noch eine gewisse Offenheit für die Kommission sein, bis zur Anhörung die Ergebnisse einfließen zu lassen, oder man müsste die Anhörung eben in unserer Arbeitsgruppe machen, anschließend

hier ein Votum abgeben und es dann in die Kommission tragen. Aber das ist ja im Moment nicht vorgesehen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das ist in der Tat nicht vorgesehen. Meine Erfahrung mit Anhörungen ist: Sie laufen umso besser, je klarer die Fragen schon sind, die man stellen kann. Man hat die besten Fragen dann, wenn man schon eine argumentativ begründete Vormeinung hat, die man dann „härtetestet“, ob sie dort Bestand hat. Auch das hieße: Wir müssten uns mit diesen Fragen schon befassen und dann sozusagen gut vorbereitet in die Anhörung gehen. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Beim letzten Punkt bin ich dicht bei Ihnen, dass es mit Sicherheit sinnvoll ist, wenn wir es hier nicht einfach nur aufschreiben und sagen, ab jetzt ist die Kommission zuständig; das würde ich teilen. Umgekehrt wird es nach so einer Runde, die man dann dreht, Situationen geben, in denen wir entweder nicht zusammenkommen - dann geht man mit unterschiedlichen Auffassungen hinein und schaut, wofür sich breitere Mehrheiten erringen lassen -, oder es gibt wirklich hier einen Konsens. Dann ist es meines Erachtens auch leichter, in die Kommission zu gehen und mit großer Überzeugung zu sagen, da werden wir sie wohl mitnehmen können.

Bei diesem speziellen Thema finde ich eine andere Frage, wenn man so 500 Jahre oder 1 000 oder 200 hineinschreibt, mindestens genauso interessant. Sie wird möglicherweise durch die Anhörung in der Kommission allein nicht klärbar sein. Wenn ich mir ein Ziel setze, 500 Jahre Rückholbarkeit soll unter allen Umständen möglich bleiben, dann mag es ja sein, dass nach unseren heutigen technischen Kenntnissen kein einziges Gestein und keine einzige Endlagerungsart geeignet ist, das sicherzustellen. Ich finde, es gibt so eine Interaktion zwischen den verschiedenen Möglichkeiten, die ich mir offenhalten will, und den Parametern, die ich anlege. Ich mag es schon

gerne, wenn das in einem Synchronverfahren geschieht und man hinterher noch etwas übrig behält und sich nicht durch sehr hehre Ziele am Ende eine praktische Lagermöglichkeit völlig vergebte.

Ich würde aber, auch wenn das nicht direkt daran anknüpft, zu dem Punkt den letzten Absatz aus Ihrer Ziffer 2 noch einmal ansprechen wollen, den ich so nicht unterschreiben wollte.

Es gibt in der Ziffer 2 in deren letztem Absatz folgenden Punkt:

Die hoch radioaktiven Abfälle werden als Abfälle angesehen, die dauerhaft sicher verwahrt werden müssen. Insofern eine Rückholbarkeit der Abfälle vorgesehen werden soll, geschieht dies ausschließlich im Hinblick auf eine dauerhaft sichere Lagerung der Abfälle, keinesfalls dahingehend, die Abfälle möglicherweise in Zukunft als Wertstoffe zurückholen zu können.

Es fällt mir schwer, diesem letzten Satz zuzustimmen. Meine Position ist das nicht. Vielmehr würde ich mir gern eine Rückholbarkeit aus verschiedenen Facetten offenhalten; denn ich würde einer übernächsten Generation - das wären die Kinder meiner drei- und fünfjährigen Töchter - ungerne sagen, ihr habt nur einen einzigen Grund, warum ihr zurückholen dürft, wenn die mir irgendwann erzählen, sie haben Methoden gefunden, wie man das viel besser endlagern kann, und deshalb holen sie es wieder heraus und nehmen ihre Methode.

Ich empfinde das als sehr maßregelnd an einer Stelle, an der wir uns das gar nicht antun müssen; sondern mir ginge es darum, zu sagen, „geschieht dies aus heutiger Sicht ausschließlich ...“, und dann sollte man statt des Kommas einen Punkt setzen und den zweiten Halbsatz weglassen. Ich halte ihn für zu absolut, und er passt nicht in die Diskussion, die wir bisher bei der Rückholbarkeit geführt haben, die sehr viele verschiedene Gründe hatte, zu denen wir möglicherweise in der Kommission noch fünf weitere von

den Gutachtern oder von den Vortragenden lernen, die denkbar sind. - Das ist nichts Schlimmes, aber irgendwie so, dass ich es zu absolut fand. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das sage ich jetzt einmal persönlich, ohne hier als Vorsitzender zu agieren: Ich kann das sehr gut verstehen. Es gibt immer wieder solche Äußerungen, in denen zum Beispiel stets die Unumkehrbarkeit des Atomausstiegs erneut festgehalten werden soll. Ich meine, ob ich dafür bin oder dagegen, das ist völlig egal; zukünftige Generationen werden sowieso selbst entscheiden, und das gilt natürlich auch für diesen Fall. Andererseits gibt es vielleicht gute Gründe, es trotzdem hineinzu schreiben. Aber das ist eben auch etwas, bei dem die Gesamtkommission dann irgendwie entscheiden muss, wie sie mit der Frage umgeht.

Es kommt ja nachher noch einmal bei den Gründen, die für eine Rückholung gegebenenfalls in Anspruch genommen werden können. Da haben wir einmal hineingeschrieben, wird von der AG 3 nicht betrachtet, um damit konsistent zu bleiben. Aber die Gesamtfrage muss die Kommission klären.

Herr Wenzel, hatte ich Sie gerade auf der Liste oder nicht?

(Min Stefan Wenzel: Ja!)

- Ja. Herr Wenzel, Frau Vogt, Herr Kudla.

**Min Stefan Wenzel:** Man muss sich einmal den Fall vorstellen, wenn man diese Setzung bei 4) vornimmt, für den Notfall keine Rückholung: Was heißt das? Wie argumentiert man dann in einem Planfeststellungsverfahren, etwa damit, dass man sagt, aber wenn der GAU eintritt, können wir nichts mehr machen, dann bleibt das hier eine dampfende Ruine, und wir sperren das großräumig ab? Oder welche Art Störfallszenario will man dann eigentlich festlegen, wie man da reagiert?

Wir kennen eigentlich gesellschaftspolitisch keine technischen Störfälle, für die es nicht zumindest ein selbst bis zum äußersten Fall angedachtes Störfallszenario gibt. Inwieweit dies am Ende ausreicht, ist eine andere Frage, beispielsweise bei Atomkraftwerken. Aber von vornherein zu sagen, für den Notfall sorgen wir nicht vor, das kann - -

(Abg. Steffen Kanitz: Das ist ein Missverständnis, Herr Wenzel!)

- Ja, „Notfallsituation als Folge unvorhergesehener Ereignisse ...“.

(Abg. Steffen Kanitz: Nein!)

- Also sage ich es einmal so: Ich verstehe das so, dass die Auslegung des Lagers für den Notfall - - oder dass für den Notfall die Rückholung nicht die Option ist.

Was Notfall ist, kann ja sehr unterschiedlich sein. In den alten Szenarien für die Asse war als GAU der Wassereinbruch definiert. Er hat dann auch stattgefunden. Selbstverständlich kann er aber eine unterschiedlich hohe Geschwindigkeit haben. Das kann in wenigen Wochen passieren, das kann in Monaten oder Jahren passieren, das kann aber auch in Jahrzehnten passieren. Da gibt es schon einmal sehr unterschiedliche Ansätze. Das von vornherein so auszuschließen, hielte ich aus meiner Sicht für nicht mit einem Ansatz vereinbar, der sagt, wir wollen Reversibilität.

Die zweite Frage betrifft die Behälterstandzeiten. Die Schweden haben der Wiederauffindbarkeit, der Reversibilität, der Bergbarkeit einen sehr hohen Rang zugemessen, und die Behälterstandzeiten der kupferummantelten Behälter, die dort diskutiert werden, gehen ja - - Ich habe jetzt keine Zahl; deswegen will ich keine falsche nennen. Aber sie gehen, soweit ich weiß, bis ans Ende der Zeit, für die sicher gelagert werden soll. Sie gehen dabei sogar davon aus, dass die Behäl

ter mit Argon gefüllt werden und dass diese Argon-Atmosphäre darin Korrosion verhindert, für einen extrem langen Zeitraum.

Da sind wir mit den 500 Jahren, die jetzt in den Sicherheitsanforderungen vom BMUB stehen, absolut an einem sehr niedrigen Wert im Vergleich zu dem, was die Schweden definiert haben. Letztlich ist das natürlich zum Beispiel eine Kostenfrage, eine Frage des Materials, eine Frage der Materialverfügbarkeit und solche Dinge, aber keine Frage der technischen Machbarkeit, sondern eher eine Frage der Definition und dessen, was man gesellschaftlich will.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Jetzt ist das Thema Störfallszenario gerade im Raum. - Frau Vogt, Herr Kudla, wären Sie einverstanden, wenn ich Herrn Kanitz und Herrn Fischer zunächst vorziehe? Ich glaube, deren Meldungen waren direkt zu diesem Thema. - Ja; Herr Kanitz.

**Abg. Steffen Kanitz:** Vielen Dank. Die anderen Dinge der Wortmeldung stelle ich dann auch zurück, bis Sie beide dran gewesen sind.

Herr Wenzel, ich verstehe das anders. Aber wenn Sie es anders verstehen, dann sollten wir in der Tat noch einmal überlegen, ob wir da anders formulieren müssen. Ich verstehe diesen Absatz so, dass gesagt wird, dass die Rückholung nicht das Mittel der Wahl ist, um sozusagen in Notfallsituationen kurzfristig zu reagieren. Das schließt nicht aus, dass wir, nachdem wir sozusagen eine Stabilisierung erreicht haben, diese Rückholung nicht trotzdem ermöglichen. So verstehe ich den Absatz. Dort wird nur gesagt: Eine Rückholung kann durchaus sehr, sehr lange dauern, und eine Notfallmaßnahme bedürfte aber einer kurzfristigen Reaktion; insoweit brauchen wir dafür möglicherweise andere Maßnahmen.

(Zustimmung der Abg. Ute Vogt)

Es geht sozusagen um die schnelle Reaktion. So habe ich das Papier verstanden. Aber wenn Sie es

anders verstehen, dann zeigt das, dass wir das an dieser Stelle möglicherweise noch einmal konkretisieren bzw. anders formulieren müssten.

In diesem Zusammenhang wäre dann, Herr Grunwald, in der Tat noch einmal meine Frage, um es einfach noch einmal einzuordnen: Ist das Papier Grundlage für die Anhörung? Wir diskutieren jetzt sehr unterschiedlich über das Papier, über die Frage nach dem Zusammenhang mit Kriterien. Ich habe vielleicht auch noch ein paar Anmerkungen.

Also, machen wir es heute fertig, oder sagen wir, es ist eine Grundlage, die wir dann der Kommission für die Anhörung, die im Herbst stattfinden wird, zur Verfügung stellen? Es geht mir darum, dass wir uns noch einmal kurz vergewissern: Was wollen wir mit dem Papier? Das wäre mir wichtig.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielleicht ganz kurz dazu: Zum einen, das mit dem Störfall habe ich auch so verstanden. Mit militärischer Analogie würde ich sagen, Rückholung ist so etwas wie ein geordneter Rückzug, und für den Fall, da der geordnete Rückzug nicht mehr funktioniert, muss man etwas anderes im Köcher der Optionen haben, und das haben wir in der Tat noch nicht in dem Papier. Herr Wenzel, darauf weisen Sie mit Recht hin: An dieser Stelle ist eine Lücke.

Das Papier ist entstanden, um einen Diskussionsstand festzuhalten, damit wir nicht immer wieder von vorne anfangen. Wir haben dieses Papier ja auch schon der Kommission zur Verfügung gestellt, um zu zeigen, in welche Richtung - nicht im Detail, aber im Groben - die Arbeitsgruppe geht, und demzufolge wäre das durchaus auch als Grundlage für die Anhörung geeignet, wobei wir dann dafür - so, wie wir es heute für die tiefen Bohrlöcher gemacht haben - einen viel spezifischeren Fragenkatalog entwickeln sollten, der mit dem Papier konsistent sein sollte, aber der natürlich im Detail diejenigen Fragen stellt, die

wir hier noch gar nicht angesprochen haben. - Herr Fischer noch zu dem Störfall.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Meines Erachtens macht das Missverständnis, das Sie dabei haben, deutlich, dass wir hier etwas klarer werden müssen; denn ich denke, dass es nicht nur eine Interpretationssache ist, wir müssen es einfach konkretisieren. Natürlich kann Wassereintrich auch ein Notfall sein, wenn er langfristig geschieht, so dass man dann eben die Rückholung einsetzt. Wenn der Wassereintritt erst in 100 Jahren zum Problem führt, dann können wir natürlich über eine Rückholbarkeit reden.

Aber ich glaube, wir hatten hier in dem gemeinsamen Verständnis gemeint, dass es hier um Rückholbarkeit bei Zeiträumen geht, die maximal Dekaden betragen, und das müssen wir meines Erachtens hier definieren.

Noch eine Erwiderung zu dem, was Sie zu den Behältern in Schweden und Finnland gesagt haben, Herr Wenzel: Das ist auch zwingend erforderlich, dass sie dort ewig halten, weil dies angesichts der dortigen Gesteine eigentlich das wesentliche Element des Schutzes ist; denn da gibt es keinen weiteren Schutz außer dem Behälter.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, danke. - Frau Vogt.

**Abg. Ute Vogt:** Ich wollte auf Herrn Pegel und das Thema der Wertstoffe reagieren. Es steht uns sicherlich überhaupt nicht an, und wir können auch gar nicht vorherbestimmen, was künftige Generationen noch alles an Ideen entwickeln werden. Das ist aber auch an diesem Punkt nicht gemeint; vielmehr war da gemeint, dass wir für uns festlegen: Wir selbst sehen bei der Endlagerung, die wir zu verantworten haben, eine Möglichkeit zur erneuten Verwertung des Stoffes nicht als Ziel.

Das war eigentlich ein Punkt, der auch wichtig war, um die Akzeptanz zu schaffen, weil es na-

türlich in der Gesellschaft bis hin in einige politische Parteien immer wieder einmal zumindest Einzelne gibt, die davon sprechen, dass man doch möglichst die Chance haben sollte, wenn man wieder einsteigen will, auch wieder Zugang zu haben und es dann wieder aufbereiten zu können und alles Mögliche.

Also, da gibt es abstruse Ideen, manchmal auch von Leuten, die nichts davon verstehen. Mir hat das in dieser Legislaturperiode sogar ein Bundesminister einmal gesagt - nicht meiner Partei, Gott sei Dank -, der dann auch kam und forderte, ja, das müsst ihr aber so lagern, dass wir da wieder herankommen, weil man das bestimmt irgendwann wieder braucht.

Deshalb, meine ich, muss man das schon klarziehen, dass wir nicht damit vorbestimmen, was die Künftigen machen; aber unsere Motivlage will auf keinen Fall eine Wiederverwertung oder Wiederverwertbarkeit. Meines Erachtens geht es darum, das klarzustellen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Jetzt habe ich Herrn Kudla auf der Liste, und dabei fällt mir ein: Eines der Desiderate, die bei der letzten Diskussion hierzu genannt wurden, waren ja die Begrifflichkeiten. Dazu haben Sie ja einen Input gemacht; er lagert bei uns und wartet darauf, in die nächste Version integriert zu werden. - Bitte schön.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Gut, schönen Dank, Herr Grunwald. Damit hat sich Punkt 1 schon erledigt.

(Heiterkeit)

Punkt 2: Das Papier heißt „Prozesswege ... unter Aspekten der Rückholbarkeit/Bergbarkeit/Reversibilität“. Wir haben es immer als Prozesswegepapier bezeichnet. Wir diskutieren es jetzt nur im Hinblick auf Rückholbarkeit, Bergbarkeit, Reversibilität. Unter Prozesswegen verstehe ich an sich wesentlich mehr, vor allem den Weg, wie wir in den nächsten 20, 30 Jahren zu einem Standort

kommen; deshalb nur im Hinblick auf Rückholbarkeit.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Vorher kam der Vorschlag, dass wir Gründe angeben sollten, warum hier später einmal zurückgeholt werden kann. Ich bin der Meinung, das braucht es nicht. Warum sollen wir uns Gedanken machen, warum wir einer Generation, die vielleicht in 80 oder 120 Jahren leben wird, jetzt schon Gründe vorgeben sollen, wann sie rückholen darf oder nicht? Wir müssen nur vorsehen, dass eine Rückholbarkeit möglich ist, sofern sie die passive Sicherheit nicht beeinträchtigt - das erscheint mir sehr wichtig; dieser Halbsatz wird immer vergessen -, und das reicht. Warum sollen wir uns Gedanken machen, warum im Jahre 2090 irgendjemand entscheidet, dass hier Abfall wieder zurückgeholt werden muss? Das reicht.

(Zuruf der Abg. Ute Vogt)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Jetzt habe ich Herrn Kanitz und Herrn Pegel.

**Abg. Steffen Kanitz:** Ich will noch einmal zu dem Thema Zeitplan kommen, weil wir zum einen von Rückholbarkeit und 500 Jahren gesprochen haben oder was auch immer - das war jetzt nur ein Beispiel -, um zu sagen, wir werden uns irgendwie auf eine Zeit einigen, und weil zum anderen in dem Papier ja auch von 2031, von 2045/50 und dann, als spätestmöglichem Zeitpunkt, von 2170 gesprochen wird und weil ich den öffentlichen Umgang mit diesen Zahlen kommunikativ für ein Desaster gehalten habe und auch immer noch halte, da wir uns als Kommission damit ein Stück weit selbst diskreditieren. Es gibt genügend Leute, die jetzt herumlaufen und sagen, ha, ha, alles klar, diese Kommission und auch diese Politik sind nicht in der Lage und auch nicht willens, eine Entscheidung zu treffen, 2170 kommt das Endlager, ha, ha, ha.

(Zustimmung der Abg. Ute Vogt)

Dass sich auch unser Vorsitzender damit in die Öffentlichkeit gestellt und das ein Stück weit als Fakt der Diskussion in der AG 3 und auch der Kommission dargestellt hat, empfand ich als schlecht, fand ich überhaupt nicht hilfreich, und ich möchte nur noch einmal darum werben, dass wir alle gemeinsam ein Stück weit sensibel sind; denn selbstverständlich steht hierin eine Zahl, und natürlich wissen wir alle, dass sie rein hypothetisch ist und sie davon abhängig ist, inwieweit wir uns am Ende entscheiden, dass wir offenhalten wollen oder nicht.

Aber am Ende des Tages sollten wir durchaus alle gemeinsam den Eindruck erwecken, als wollten wir sozusagen auf Basis der uns vorliegenden Informationen eine Entscheidung treffen, die auch in unserem Entscheidungsrahmen liegt. Hinsichtlich der Frage, wo wir 2100 stehen, und der Frage, ob es möglicherweise andere Fortschritte gibt, für all das müssen wir das System definieren; dafür müssen wir den Prozessweg definieren - das ist richtig -, der uns sozusagen die nötige Robustheit ermöglicht.

Aber ich glaube, dass wir uns damit ein Stück weit ein Eigentor geschossen haben und dass wir noch viel mehr Leute von denen verloren haben, die möglicherweise bisher gutgläubig gewesen sind und gesagt haben, na ja, dieser Kommission sollten wir erst einmal eine Chance geben.

Also, noch einmal mein nachdrückliches Plädoyer und meine herzliche Bitte: Wir sollten alle gemeinsam ein bisschen aufpassen, wie wir mit Zahlen umgehen, weil wir wissen, wie sie in der Öffentlichkeit diskutiert werden, nämlich ohne den nötigen Hintergrund, der ja in dem Papier steht, nach vorne zu bringen. Das gilt dann auch für das Thema Rückholbarkeit, damit es dann, wenn wir von Zeiträumen reden, eben nicht heißt, da soll keine Entscheidung getroffen werden. Ich glaube, daran haben wir alle gemeinsam kein Interesse.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja, das Thema Zahlen und ihre Wirkungen ... Für mich

waren die Zahlen Spielgeld, und ich war dann schon auch überrascht zu sehen, wie das in dieser Form Wirkung gehabt hat. Im Nachhinein würde ich auch sagen, wir hätten es besser gelassen. Das ist sozusagen auch eine Folge der verordneten Transparenz, eine Nebenfolge, dass man immer gleich alle Kommunikationswirkungen mit im Kopf haben muss. Wenn man das tut, ist es umgekehrt oft hinderlich, weil man dann auch an Gedankenspielen gehindert wird, die vielleicht auch einmal nützlich sein können.

(Abg. Steffen Kanitz: Absolut!)

Aber es ist eben so, wie es ist. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Herzlichen Dank. - Den letzten Punkt haben wir meines Erachtens in der AG-Sitzung nach der Kommission auch schon einmal erörtert. Ich bleibe da bei meiner Überzeugung: Wenn man sich so sachlich wie in dieser AG auseinandersetzt, wie ich es bisher als sehr begrüßenswert empfinde, dann muss man auch mit Zahlen arbeiten können. Ob es ratsam ist, dass man sie dann ganz aktiv nach draußen trägt, davon bin ich momentan auch nicht so fest überzeugt. Wenn man es auf diese Zahlen reduziert, was ja schnell die Gefahr ist, weil das so schön fassbar scheint,

(Zustimmung der Abg. Ute Vogt und des Abg. Steffen Kanitz)

dann wird eine solche Arbeit doch irgendwie sehr eindimensional, und ich zumindest fühlte mich in meiner Mitarbeit oder in Ihrer Arbeit - ich bin ja als Laie immer begeistert dabei - nicht so richtig wiedergegeben oder richtig dabei.

Ich will noch den anderen Punkt aufgreifen. Herr Kudla und ich hatten uns möglicherweise missverstanden. Es war nicht meine Absicht, hier Gründe hineinzuschreiben. Vielmehr empfinde ich es eher als misslich, jetzt an dieser Stelle Gründe hineinzuschreiben, bei dieser Frage, wa-

rum es reversibel sein darf, und war deswegen - das war vielleicht vorhin verschluckt - mit dem Hinweis angetreten, einfach nur die Worte „aus heutiger Sicht“ einzufügen, weil ich glaube, dass es Folgendes deutlich macht: Wir haben eine gewisse Motivation, wir glauben, dass wir Dinge einschätzen können, und was in 80 Jahren richtig oder falsch ist oder besser oder schlechter, kann ich heute nicht einschätzen.

(Abg. Ute Vogt: Ja!)

Die Absolutheit herauszunehmen, für dieses Anschlussplädoyer war ich Herrn Grunwald sehr dankbar. Ich glaube auch, dass es ganz gut ist, zu sagen, alles ist relativ, eben auch das Heute. Wenn es damit gelänge, wäre ich schon dankbar.

Nach meinem Gefühl müssten wir jetzt nur diskutieren, ob man mit dem Papier hineingeht, was die Kommission ohnehin schon kennt, oder in welcher Weise man in diese Anhörung hineingeht. Dazu empfand ich die Hinweise vorhin als ziemlich gut, klarzustellen, ob die Fragen, die aufgeworfen sind, von uns konträr oder gemeinsam beantwortet werden, um dann vielleicht sogar mit einer noch etwas verdichteten Papierfassung hineinzugehen. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass alle Kolleginnen und Kollegen Mühe haben, darauf zu gucken, bevor sie in die Kommission gehen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Ich will noch an dem Punkt anknüpfen, den Herr Kanitz angesprochen hat. Ich hatte ja auch in der Kommission schon angemerkt, dass mich die Zeiten überrascht hatten. Herr Thomaske hatte ja einmal in einer frühen Diskussion Zeiten genannt, die auch schon langfristig waren, aber noch deutlich unter diesen lagen. Auf der anderen Seite halte ich die Zahlen, die im Standortauswahlgesetz stehen, für sehr optimistisch und kaum zu halten. Aber diese hier sind mir eindeutig, so sage ich einmal, zu sehr in ferner Zukunft, was immer die Gefahr birgt, dass

sich dann einige zurücklehnen und sagen, dann kann man ja in zwei Generationen noch einmal anfangen, und das will ich ausdrücklich nicht.

Wenn wir das Papier in überarbeiteter Form noch einmal in die Kommission geben, dann würde ich diese Zahlen, so wie sie hier stehen, herausnehmen und stattdessen vielleicht ein optimistisches, ein pessimistisches und ein mittleres Szenario vorlegen, und dann kann jeder gucken, an welchen Stellen wir stehen und an welchen Stellen wir intensiv arbeiten oder beschleunigen müssen und wo man dann im Worst-Case-Fall landet. Meines Erachtens würde das an dieser Stelle mehr helfen als eine solche Zahl, die eigentlich nicht begründet ist.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Nur zur Ehrenrettung der Vorsitzenden: Die Zeitspannen, die hierin stehen, sind so groß, dass sie im Prinzip genau das beinhalten; aber sie werden anders gelesen. Wenn da irgendwo steht - ich weiß nicht -, 2070 bis 2150, dann wird nur 2150 gesehen, aber nicht 2070. Da hätte man natürlich durch eine klarere Darstellung - so, wie Sie es zum Beispiel genannt haben - dem Missverständnis vielleicht etwas stärker vorbeugen können; das gestehe ich gerne zu. - Im Moment gibt es keine weiteren Wortmeldungen.

Ich würde das jetzt soweit mitnehmen: Wir haben eine ganze Reihe von Fragen angesprochen, zu denen wir als Arbeitsgruppe uns vielleicht eine Meinung bilden müssten, zu denen wir aber, sofern wir kontroverse Vorstellungen haben, zumindest die Kontroversen herausarbeiten müssten, um dann auch in der Kommission eine entsprechende Diskussion herbeizuführen und im Anschluss an die Anhörung im Herbst eine Entscheidung zu treffen. - Das wäre jetzt eher separat aufzuschreiben. Ich glaube, das ist nichts, was man in das Papier hineinschreibt.

Das Papier wäre an einigen Stellen im Hinblick auf Klärung weiterzuentwickeln, zum Beispiel Notfallsituation, Wassereinbruch - Herr Wenzel

hatte darauf hingewiesen -, die Optionen Rückholbarkeit, das Warum ist problematisiert worden, die Zwischenlagerfrage nicht nur sporadisch, sondern systematisch hineinzubringen, die Zahlen in der Weise, wie sie jetzt darin stehen, zu präzisieren, damit eben nicht dieses Missverständnis wieder entsteht. Da gibt es an einigen Stellen deutlichen Verbesserungsbedarf. - Herr Wenzel und Herr Pegel.

**Min Stefan Wenzel:** Ich habe jetzt noch eine Frage bzw. eine Anmerkung. Ich weiß nicht, wie Sie die Sitzungsleitung in Bezug auf die Begriffsbestimmung jetzt weiter machen wollen; das scheint mir in dieser Beziehung noch ein ganz wichtiger Punkt zu sein. Es findet sich ja am Ende des Prozesspapiers; unter 7. sind die Begrifflichkeiten aber im Grunde genommen nur aufgezählt. Zudem hat uns Herr Kudla in der Vorlage K-MAT 24 a noch einige Definitionen an die Hand gegeben.

Ich glaube, das ist der Punkt, an dem wir eventuell auch einige dieser Probleme erfassen. Wenn man jetzt zum Beispiel einmal die Definition nimmt, die hier aus dem NEA-Bericht unter Bergbarkeit aufgeführt ist, dann heißt es da:

Unter Bergbarkeit wird eine Rückholung von Behältern mit hoch radioaktivem Abfall verstanden, wenn das Endlagerbergwerk vollständig verschlossen ... ist. Für die Bergung des hoch radioaktiven Abfalls sind keine speziellen Vorkehrungen getroffen worden bzw. sind keine speziellen Vorkehrungen bekannt.

Das halte ich für eine schlechte Definition, weil für mich bei Bergbarkeit die Vorgabe auch hieße, dass ich zum Beispiel technisches Know-how vorhalte, dass ich Spezialisten vorhalte, die das können, dass ich weiß, wo der Müll liegt, dass ich genau weiß, was in den Behältern drin ist, so ähnlich, wie eine Feuerwehr heute über einen Feuerwehrplan verfügen muss, wenn sie zu einem Feuerwehreinsatz in ein Chemiewerk kommt. Es ist sozusagen Teil der Notfallplanung,

dass die Feuerwehr im Fall eines Falles genau weiß, wo welcher Chemietank ist.

Es kann nicht sein, dass wir Bergbarkeit so definieren, dass praktisch, wenn man in 20 oder 25 Jahren da steht und die nächste Generation handeln muss, keinerlei Vorsorge für die Bergung getroffen ist. Das hielte ich für relativ verantwortungslos.

Umgekehrt ist Rückholbarkeit zu definieren: Was heißt das für die Reaktionszeiten? Das machen wir in anderen technischen Bereichen auch. Wir haben zum Beispiel Vorgaben, innerhalb wie vieler Minuten ein Rettungswagen bei einem Verkehrsunfall sein muss, flächendeckend für die gesamte Bundesrepublik. Also könnte man auch sagen, für einen solchen Fall muss innerhalb von X Tagen oder X Monaten eine Sicherung dieser Behälter möglich sein.

Das zeigt, dass diese beiden Definitionen hier noch viel zu schwammig, viel zu oberflächlich sind, um darauf Kriterien ableiten zu können. - Das wäre jetzt mein Hinweis auf die Definitionsnotwendigkeit.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Gut, da würde ich Ihnen allein von den Begrifflichkeiten her ein bisschen widersprechen. Ich würde unterscheiden zwischen der Definition eines Begriffes wie Bergbarkeit und der Frage, was man alles vorhalten muss, um das dann auch zu machen, wenn es soweit ist. Das sind für mich zwei Ebenen. Aber in der Tat, Sie haben Recht, die zweite Ebene muss auch bedient werden. Dafür haben wir vielleicht noch keinen Ort. - Ich ziehe jetzt Herrn Kudla vor, weil er sicherlich direkt zu diesem Thema sprechen möchte.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ja. - Ich habe damals die Definitionen gemäß den verschiedenen Berichten zusammengestellt. Sie sind mehr oder weniger nicht von mir selbst erfunden, sondern ich wollte zeigen, wie im internationalen Kontext die Definitionen sind.

Herr Wenzel, was Sie gerade beschrieben haben, dass Know-how vorgehalten werden muss, eine Mannschaft vorgehalten werden muss, das gehört eher zu dem Begriff der Rückholbarkeit. Nach den internationalen Definitionen hat man also Rückholbarkeit in der Betriebsphase, Rückholbarkeit nachdem das Endlager verschlossen worden ist, das ist das eine, immer vorausgesetzt, die Abfallbehälter sind noch intakt. Dann gibt es noch den Begriff Bergbarkeit. Von Bergbarkeit spricht man an sich, wenn man ein Endlager erst konzipiert hat, bei dem ursprünglich keine Rückholbarkeit vorgesehen war, wenn mehr oder weniger nichts vorgesehen war, keine weiteren erleichternden Maßnahmen für die Rückholung der Abfälle, und der Abfall dann aber trotzdem herausgeholt, geborgen werden muss.

Ich halte es auch für wichtig, dass wir hier in der Arbeitsgruppe vielleicht die Definitionen noch einmal durchgehen und uns auf Definitionen einigen. Es müssen nicht die sein, die ich hier hineingeschrieben habe. Ich wollte damit nur anregen, dass wir uns hier einigen müssen, und an sich nur einen Vorschlag machen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, das habe ich auch so verstanden. Damit ist auch der Weg frei, dass weitere Dinge hineingebracht werden. Ich halte im Prinzip die Definitionen für eine gute Arbeitsgrundlage; aber dann - da haben Sie recht, Herr Wenzel - kommt die Frage, was man braucht, um das dann auch für den Fall der Fälle umzusetzen. Das muss dann, an welcher Stelle auch immer, auch noch hineingebracht werden. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Ich habe mich eigentlich - das will ich noch anmerken - zu dem Punkt Zwischenlager gemeldet, weil Sie ihn noch einmal so aufgegriffen haben. Ich habe Herrn Backmann nicht widersprochen, würde es aber an dieser Stelle noch ausdrücklich tun wollen. Die Zwischenlager sind in dem Papier immer dann angesprochen, wenn man es notwendigerweise im Nebensatz muss, damit jedem klar ist, dass wir das im Hinterkopf hatten.

Eine strukturierte Darstellung fände ich schwierig; ich würde bei diesem Bericht ein Zwischenlager, das es ja in vielen Bundesländern gibt, in der Laufzeit nicht ganz selbstverständlich sachgedanklich über 40 Jahre verlängern. Vielmehr wird es darum eine Menge Debatten geben, die man nicht so nebenbei erledigen können. Das nur als mein jetzt schon eingebrachter Widerstand! Ich würde dann sehr genau wissen wollen, an welchen Stellen man das strukturiert einbaut. Ich könnte das heimlich erklären und in vielen anderen Bereichen auch nicht; da müsste man die Diskussion an dieser Stelle noch einmal etwas strukturierter aufgreifen.

Zu den Definitionsfragen, die beim letzten Mal schon eine Rolle gespielt haben: Dafür bin ich vielleicht zu sehr pragmatischer Jurist. Ich würde gerne erst einmal gucken, was wir eigentlich vom Ziel her wollen. Welche Überschrift das dann kriegt, ob Begriffe, die ich zu Beginn verwendet habe, passen, was welches Wort meint, das ich verwende, da kann man ein Stück weit nach dem gucken, was man hinterher hat. Mir ginge es mehr darum, erst einmal zu gucken, was eigentlich das gemeinsam getragene Ziel ist und wie weit es reichen soll.

Soll die nächsten 500 Jahre, auch 300 Jahre nach Verschluss, noch jemand heran kommen, und zwar völlig unbeschädigt und ohne dass er sich die Hände schmutzig macht, oder gibt es einen Punkt, wo die Dinge schwerer werden oder wirklich nur noch notfallbezogen sind? Welche Begrifflichkeit ich da hinterher darauf tue, da gehe ich jeden Weg mit, weil man dann aus dem, was man beschreiben will, herleiten kann, welche differenzierten Begriffe man braucht, um im Gesetz eine entsprechende Differenzierung vornehmen zu können. Dann wird man, glaube ich, auch die entsprechende Definition dazu finden.

Mir ginge es immer noch darum, zu gucken, was überhaupt in welchem Gestein geht. Ich habe ja hier viel gelernt, auch, dass Salz zuwächst. Dann ist ja die Frage, ob Rückholbarkeit für 500 Jahre in Salz nicht eigentlich ein Hirngespinnst ist und

ob man es nicht auch je nach Gesteinstyp anders definieren müsste, also noch einmal schauen müsste, was wo auch technisch real geht, oder welchen riesigen Anforderungen man gerecht werden muss, um die Endlagerung zu gewährleisten. Daraus kann ich dann herleiten, ob man sich 100, 200 oder 500 Jahre vornehmen kann, oder ob das gilt, was ich bisher von den Vorsitzenden immer vernommen habe, man solle sich einmal an dem Punkt orientieren, wenn abschließend verschlossen wird - so habe ich es in Ihren Darstellungen bisher verstanden -, dann ist auch eine Zäsur drin, die es dann deutlich schwerer macht. Dann ist man möglicherweise auch in einem begrifflichen Wechsel. So habe ich auch Ihre Begrifflichkeit ein Stück weit verstanden, dass Sie an so etwas anknüpfen.

Aber ich würde gerne das Pferd aus Ihrer Sicht vielleicht von hinten aufzäumen. Als Jurist würde ich sagen, von vorne: Ich gucke erst einmal, was will ich regeln, und dann packe ich die Begriffe dazu, und dann definiert das eine notwendigerweise das andere, ohne dass wir uns jetzt vorher lange streiten, welche verschiedenen Definitionen es weltweit gibt, und hinterher merken, irgendwie passt das gar nicht zu unseren Vorstellungen, was wir in welchem Stadium eigentlich machen wollen. Ich erhoffe mir, aus der Anhörung der verschiedenen Sachverständigen ein Gefühl dafür zu bekommen, an welchen Punkten es überhaupt noch realistisch machbar ist, was wir da brauchen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. - Ein kleiner Nachtrag zu dem Thema Zwischenlager: In der Tat taucht das immer wieder deswegen auf, damit die von der Zwischenlager Problematik Betroffenen merken, dass wir sie nicht vergessen haben. Eine systematische Bearbeitung des Themas Zwischenlagerung, also dieser notwendigen Zwischenlagerung bis hin zu einer möglichen Endlagerung, kann im Rahmen dieses Papiers nicht geleistet werden.

Dann sind wir mit diesem Thema vielleicht für heute durch. Ich nehme als Hausaufgabe für Herrn Sailer und mich zum einen mit, jetzt nach der vorherigen und dieser Runde sowie den schriftlichen Rückmeldungen die Überarbeitung vorzunehmen, und zum anderen, ein separates, aber kurzes Papier mit Wünschen an die Anhörung zu entwickeln. Da haben wir ja auch schon beim letzten Mal angefangen, eine Wunschliste zu erstellen. - Herr Wenzel und Herr Pegel noch einmal.

**Min Stefan Wenzel:** Ich wollte nur noch ganz kurz auf die letzte Seite von Herrn Kudlas Zusammenstellung verweisen, die Abbildung 3 aus dem NEA-Bericht. Das ist vielleicht eine ganz gute Darstellung, die es erleichtert, am Ende dann die Maßstäbe zu setzen wenn man auf der rechten Seite sich vorstellen, dass sich dort das Thema Bergbarkeit anschließt und man dann auch definiert, was man für den Fall vorhalten muss, welches Wissen, welches Know-how, welches technische Hilfswerk oder was auch immer, könnte man sich an dem meines Erachtens ganz gut orientieren. Das ist hier diese Grafik.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herr Kudla dazu.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Herr Wenzel, meine Hoffnung war an sich, dass anhand dieses Bildes, das hier hoffentlich einmal am Monitor erscheint, das Ganze einmal durchdiskutiert wird. Das war an sich meine Hoffnung, weil man das anhand eines solchen Bildes wesentlich besser erläutern kann. Mich würde es freuen, wenn die beiden Vorsitzenden das Bild in das Papier aufnehmen und dann anhand dieses Bildes die Begriffe erläutern.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das nehme ich gerne mit. Das wird ja ein Papier auch Richtung Endbericht; da ist es natürlich auch schön, wenn man anhand von einigen Diagrammen entsprechende Präzisierungen oder Illustrationen hinbekommt. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Möglicherweise hat Ihr Nebensatz das eben schon erledigt. Ich habe vorhin die Frage herausgehört, was mit diesem Papier eigentlich mittelfristig passieren wird; das war in irgendeinem Wortbeitrag angeklungen. Es gibt ja drei Varianten: Entweder ist es eine interne Selbstbestätigung, dass man sich auf Linien einigt, oder es soll Teil des Endberichts werden oder es soll nicht Teil des Endberichts werden, aber nach der Expertenanhörung in der Gesamtkommission wird man noch einmal gucken, ob man im Lichte dieser Anhörung etwas anpassen muss, und dann gibt man es in die Kommission, um einmal Grundpositionen festzumachen und dann auf dieser Grundlage ein Papier schreiben zu können, was in den Grundfesten miteinander vereinbart ist. Ich wollte nur einmal horchen, was Ihr Gefühl bisher ist. Eben hörte ich mehr „Endberichtscharakter“ heraus.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja, Endbericht, aber auf welchem Weg auch immer. Das Papier wird noch einige Stufen durchlaufen müssen. Wir wissen ja noch nicht einmal, wie die Struktur unserer Kapitel für den Endbericht sein wird. Das wird man dann später einpassen. Es geht mir darum, unsere Argumente, also die Struktur, in der wir uns den Problemen nähern, festzuhalten und im Festhalten auch jeweils weiterzuentwickeln. Wie man es später für den Endbericht genau aufschreibt, ist eine andere Sache. Aber es soll aus dem hervorgehen, was wir uns allmählich erarbeiten.

**Min Christian Pegel:** Dann wäre meine Bitte an die beiden Vorsitzenden nur, doch einmal zu erwägen, ob es denn bei irgendeinem Punkt im Herbst in die Kommission geht. Es wäre irgendwie misslich, wenn wir uns ein Jahr lang mit einem lebenden Papier beschäftigt hätten und ganz am Ende merkten, dass schon die ersten anderthalb Seiten auf so massiven Widerstand stoßen, dass die Grundfesten erschüttert sind, wenn wir

in die Gesamtkommission gehen, und alles dahinter sich erübrigt. Ich glaube, dass es gut ist, immer wieder einmal in so einem Pingpongspiel zu schauen, ob wir noch auf einem Kurs sind, auf dem alle anderen mit marschieren mögen. Mehr auf den Herbst terminiert, nach der Anhörung, aber die dringende Bitte, dass wir uns noch einmal rückkoppeln.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja, das ist auf jeden Fall Absicht. Also Richtung Herbst muss im Prinzip unser Hauptinput in die Kommission erfolgen. Das sind dieses Papier plus die Kriterien, und zwar nicht nur geowissenschaftliche Kriterien, sondern auch sozialwissenschaftliche, sowie die des selbsthinterfragenden Systems. Im Prinzip ist das der große Brocken, den wir für die Kommission erarbeiten. Er kann nicht erst Mitte des nächsten Jahres da sein, sondern er muss im Herbst kommen, weil es dann wieder aus der Diskussion heraus vermutlich Hausaufgaben geben wird, die an uns zurückgehen, dann wird es eine Iteration geben, dann gibt es die öffentlichkeitsbeteiligenden Maßnahmen, dann wird es wieder Feedback geben. Das heißt, wir müssen mit dem ersten Draft, mit dem ersten Entwurf, unseren großen Brocken im Herbst in die Kommission geben.

Gut, dann sind wir im Moment, glaube ich, mit diesem Punkt durch. Es gibt für heute keinen Gesprächsbedarf mehr, vermutlich im August wieder mit einem überarbeiteten Papier plus einer konkreteren Liste für die Anhörung; denn dann oder schon früher muss ja die Anhörung vorbereitet werden. Das muss ich mit Herrn Sailer beraten, dass wir den Prozess dann auch möglichst so machen, dass nicht allzu spät im Herbst diese Anhörung erfolgen kann. Wir müssen ja diese Anhörung wieder als Input nehmen, um danach noch einmal zu beraten.

Okay, dann rufe ich jetzt auf:

**Tagesordnungspunkt 8  
Themenkomplex 4 „Sozialwissenschaftliche Kriterien“**

Das ist ein kurzer Tagesordnungspunkt. Herr Sailer hatte in der letzten Sitzung die Überlegungen des AkEnd referiert, und wir hatten hier ein Brainstorming dazu, dessen Ergebnis im Protokoll vorliegt.

Was aber natürlich getan werden muss, ist, aus dem Material, das wir da erarbeitet haben, auch einen Text zu machen. Herr Sailer hat dazu schon angeboten, daran mitzuwirken; aber er möchte es nicht gerne alleine machen. Deswegen besteht der Wunsch seitens Herrn Sailer, dass sich jemand findet, vielleicht sogar ein kleines Team, um dazu ein erstes Living Paper zu machen, wie wir das ja zu den Prozesswegen haben.

Das ist zunächst einmal ein allgemeiner Appell, und Herr Sailer wird sich sicherlich, wenn er aus dem Urlaub zurück ist, irgendwie melden und dann konkret anfragen und um Mitarbeit bitten.

Das ist jetzt nur eine Prozedurmitteilung; da gibt es jetzt keinen Beratungsbedarf, es sei denn, jemand von Ihnen hat eine Idee, wie wir da jetzt anders vorgehen können.

Aber es muss letztlich alles in Form von Papieren weitergehen. Wir sind als Kommission - ich war ganz entsetzt - ungefähr in der Halbzeit. Die Evangelische Akademie in Loccum macht jetzt am Wochenende ab Freitag einen Workshop, Endlagerkommission Halbzeitbilanz, und wenn ich einmal unsere Textbilanz anschau, haben wir noch nicht die Hälfte aller benötigten Texte beisammen. Das heißt, wir müssten jetzt doch immer stärker auch in Texten denken, in Textentwicklung denken. Das betrifft natürlich auch die sozialwissenschaftlichen Kriterien. - Dann war es das schon zum Tagesordnungspunkt 8.

Ich rufe auf:

**Tagesordnungspunkt 9  
Themenkomplex 5 „Selbsthinterfragendes System“**

Diesen Themenkomplex hatten wir in der 7. Sitzung behandelt. Auf der Basis des Inputs von Herrn Kleemann ging es um die Selbsthinterfragung primär im Wissenschaftssystem. Dann hatten wir hier ein Brainstorming, und daraufhin habe ich versucht, einen kleinen Text zu machen. Er stünde jetzt für eine erste Iterationsrunde bereit.

Noch kurz zur Erläuterung: Auf der Basis dessen, was Herr Kleemann uns hier als Input gegeben hat, und der Diskussion habe ich dann versucht, diese drei Ebenen zu unterscheiden. Herr Sailer hatte mich damals gebeten, noch hier in der Sitzung irgendwie zu versuchen, die Diskussion ein bisschen zusammenzufassen. Dabei war ich auf die drei Ebenen gekommen, auf die wissenschaftliche Ebene einer quasi Selbstregulierung, einer Selbstverpflichtung im Wissenschaftssystem, auf die institutionellen Ebene im Rahmen einer Aufsichtsstruktur und dann schließlich auf eine gesellschaftlichen Ebene, wo es halt der Öffentlichkeit möglich sein muss, sich jederzeit über das zu informieren, was in den beiden inneren Schalen jeweils vor sich geht. Daraus leiten sich dann Anforderungen an Transparenz und Lesbarkeit der Dokumente usw. ab.

Es ist also eine Art Schalenmodell: innerste Schale, Wissenschaftssystem; dann eine Schale darum herum, institutionelle Struktur und Aufsichtsgremien, und ganz außen die Gesellschaft, die das Recht hat, Einsicht in das zu nehmen, was in den beiden inneren Schalen passiert, um dann eben mithilfe der dadurch erzwungene Transparenz mit zu verhindern, dass auf den inneren Schalen Betriebsblindheiten einkehren, dass da Prinzipien wie das einkehren, dass eine Krähe der anderen kein Auge aushackt, und all das, was wir beispielsweise aus Eigendynamiken von Institutionen kennen.

Das steht zur Diskussion. Das Papier hatte zuerst nur den Zweck, die Diskussion in Grundzügen aufzuschreiben, die wir vor zwei Sitzungen geführt haben, mehr nicht. Es wird irgendwie weiter verarbeitet Richtung Endbericht, und dies hier

ist sicherlich ein sehr vorläufiges Stadium. Wenn es Feedback gibt, bin ich dankbar, wenn nicht, ist es auch nicht schlimm. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Zunächst herzlichen Dank. - Ich habe mich beim letzten Mal eher als der Weichspüler erwiesen; Sie haben gesagt, Mensch, Meinung muss man auch sagen dürfen.

In den ersten beiden Absätzen finde ich immer noch eine sehr pointierte Kritik, die von vielen geteilt werden mag. Ich lade aber immer noch zu meinem Gedanken ein, dass ein neuer Weg, je mehr Leute ihn mitgehen, desto eher zum Ziel führen wird. Meine Erfahrung lehrt mich, dass du entweder nach hinten oder nach vorn guckst. Man kann den Kopf nur in eine Richtung wenden, und beides in einem Prozess zu machen, ist immer nicht ganz einfach. Also, wenn ich jemandem vor das Knie trete, ob berechtigt oder nicht - das will ich gar nicht in Abrede stellen; ich bin nicht dabei gewesen -, ist der Weg, hinterher Hand in Hand weiter zu kuscheln, schwerer, als wenn man diese Prozesse trennt. Dann gibt es einen Prozess, da tritt man sich wechselseitig vor das Knie - der muss auch sein, das gehört zum reinigenden Gewitter dazu -; aber ich glaube, es gibt einen zweiten Prozess, der nach vorne schaut und fragt: Wie nehmen wir möglichst viele mit?

Dies nur noch einmal als Bitte. Ich nehme aber zur Kenntnis: Wenn eine Mehrheit sagt, man muss hier auch einmal härtere Bandagen anlegen, werde ich nicht widersprechen, auch wenn meine Sorge ist: Bei den ersten beiden Absätzen gibt es Beteiligte der Vergangenheit, die in verantwortlichen Funktionen an dem, was bisher gewesen ist, mitgewirkt haben.

Ich überlege jetzt selbst. Ich halte mich für einen relativ ruhigen und entspannten Charakter; ich kenne viele Menschen, die emotionaler und impulsiver auf so etwas reagieren. Selbst ich würde

vielleicht an manchen Stellen schon mit etwas geraderem Rücken weiterlesen. Ich kenne eine Menge Beteiligte, von denen ich behaupte, sie sind hochintelligente Menschen, die hier nicht weiterlesen würden, sondern sich ärgern und sagen, Mensch, da will jemand gar nicht mit mir kuscheln.

Das nur noch einmal als Appell in Bezug auf die Frage, was ich tatsächlich erreichen will. Wenn ich einen gemeinsamen Weg für ein fehlererkennendes System gemeinsam vereinbaren möchte, dann bin ich immer eher bei weichgespülten Formulierungen, um immer auch deutlich zu machen, dass ich mich eben nicht in einem Papier festlege, was in der Vergangenheit war oder was falsch war, sondern dass es wechselseitige Situationen gibt, die unterschiedlich bewertet werden und gleichwohl - auch nur, wenn es wechselseitige Bewertungen sind - Anlass geben, so etwas auf jeden Fall in einem solch wichtigen Bereich per se auszuschließen. Dies nur noch einmal zu der Frage, wie sensibel wir auch mit Beteiligten umgehen, sie mitnehmen zu wollen, die sich aber in ihrer Bewertung dieser Ereignisse der Vergangenheit vermutlich anders einordnen würden; das ist ja dann subjektiv auch in Ordnung.

Ab dem dritten Absatz fand ich mich ganz toll wieder; vielen Dank. Bei den ersten beiden habe ich gedacht, Mensch, darin ist die Zusammenfassung all der Kritik. Es wäre dann zumindest zu überlegen, ob sie nicht eher nach hinten könnte, sodass man sagen kann, jemand hat wenigstens längere Zeit mitgelesen und ärgert sich erst zum Schluss und bricht nicht schon vorne ab.

(Vereinzelt Heiterkeit)

Hinsichtlich der Seite 2 habe ich eine zweite Bitte. Bei den gesellschaftlichen Ebenen wird die größtmögliche Transparenz eingefordert; da bin ich ganz dicht bei Ihnen. Ich habe bloß irgendwann überlegt: Wenn du wirklich alles offenlegst, dann bist du manchmal bei sicherheitsrelevanten Fragen auch an der Grenze. Ich würde mir einen Satz wünschen, der sagt, Transparenz und

die Möglichkeit, dass jeder in alles hineingucken kann, müssen die Grenze da finden, wo ich jemandem sage, hier ist der Bauplan für meine Alarmanlage. Das ist schon sehr offen formuliert. Aber dann gibt es in diesen Bereichen eben auch böse Buben - zumindest war das immer die Diskussion in der Vergangenheit bei den Rückholbarkeitsdebatten -, und die will ich auch gar nicht in Abrede stellen. Bei den Beteiligten, die dann eben auch Schindluder mit solchen Informationen treiben, sollte man schon früh sagen, dass eben Transparenz ihre Grenze da finden muss, wo aus Sicherheitsgründen Dinge eben auch nicht breiter diskutiert werden können.

Ich weiß, dass das ein totaler Drahtseilakt ist und von denen, die immer Sorge haben, dass darüber etwas verborgen werden soll, auch als Mauermentalität empfunden wird. Deswegen habe ich auch noch keine richtigen Formulierungen mitgebracht. Ich glaube, man muss bei einem solchen Drahtseilakt dann sehr feinsinnig formulieren. Auch muss das Ganze so gesichert sein, dass es nicht missbraucht wird, um Informationen, die ohne Probleme öffentlich gemacht werden können, unter dem Mantel der Verschwiegenheit zu halten. Ich habe da noch keinen richtigen Mechanismus, der das sicherstellt und das Vertrauen herstellt. Aber ich habe umgekehrt durchaus das Gefühl, die Sicherheit müsste als ein Faktor mit betont werden, damit nicht später jemand sagt, aber ihr habt geschrieben, alles ist öffentlich, und jetzt heißt es, das geht nicht. Ich würde durchaus den zweiten Aspekt mit betonen wollen. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Pegel. Das Zweite leuchtet mir sofort ein. Ich habe irgendwie das Bild, die Disziplin, die so etwas am besten kann, sind die Juristen. Vielleicht - -

(Min Christian Pegel: Ich kann ja gern einmal darüber nachdenken! - Gegenruf: Quatsch! Semantik!)

- Sehr schön.

Zum ersten Punkt: Wen nimmt man mit, und wen verärgert man wann? In diesem seit Jahrzehnten dauernden Streit gibt es ja verschiedene Lager. So, wie es jetzt hier steht, verärgert man ein Lager; ein anderes ist vielleicht halbwegs zufrieden. Wenn man es anders herum macht, verärgert man das andere Lager, und das wiederum andere ist halbwegs zufrieden.

Ich bin ja nicht Teilnehmer in diesem Streit; ich bin da sehr dankbar für einen guten Weg, wie man das macht. Mir geht es um das Nach-vorne-Gucken. Manchmal ist es beim Nach-vorne-Gucken notwendig - wie soll ich sagen -, ein Stück Vergangenheitsbewältigung mitzunehmen.

Das ist diplomatisch schwierig; das haben wir ja nicht nur hier, das haben wir viel stärker noch in der Arbeitsgruppe 1 und in der Kommission, wie man mit der Vergangenheit umgeht. Ich bin da sehr offen für Verbesserungsvorschläge. Ich bin ja selbst eher ein Pragmatiker. - Herr Kudla, Herr Kleemann.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich will zum ersten Punkt kommen, Herr Pegel, den Sie ansprechen, zu den ersten zwei Absätzen hier. Über sie bin ich auch gestolpert. Sie haben das gerade sehr schön formuliert im Hinblick auf Nach-vorne-Schauen und Nach-hinten-Schauen.

Ich möchte hier einen konkreten Formulierungsvorschlag machen. In dem Abschnitt 1 heißt der erste Satz:

Die Geschichte der Endlagerung in Deutschland ist begleitet von Fehlentscheidungen, dem späten Erkennen von Fehlentwicklungen, dem Wegschließen relevanter Informationen und auch von Vertuschungsversuchen.

Das ist, glaube ich, der Satz, der vielleicht manchem hier am härtesten aufstößt. Meiner Meinung nach ist das sehr pauschal, und gegen diese Art von Pauschalität wehre ich mich aus bestimmten Gründen auch etwas. Ich würde hier

zumindest entweder „unter anderem“ oder „teilweise“ einfügen:

Die Geschichte der Endlagerung in Deutschland ist teilweise begleitet von Fehlentscheidungen ...

Oder:

... unter anderem begleitet von Fehlentscheidungen ...

Das ist Punkt 1.

Punkt 2 ist: Hier sind jetzt zwei Seiten formuliert, „Modell für ein selbsthinterfragendes System“ heißt dann der Abschnitt 2. Da sind die drei Ebenen festgestellt, das liest sich auch gut, und das ist auch allgemein formuliert; nur müssen wir das irgendwie dann einmal konkret umsetzen. Wir müssen den Standortfindungsprozess einmal aufzeigen und konkret umsetzen, wo jetzt hier Kontrollfunktionen aus der institutionellen Ebene eingreifen und wo jene aus der wissenschaftlichen Ebene. Das sollte jetzt der nächste Schritt sein.

Herr Jäger hat in der AG 1 einmal eine Tabelle vorgelegt, in der er die Bürgerbeteiligung im Rahmen des Standortauswahlverfahrens aufgezeigt hat. Sie könnte man zum Beispiel ergänzen und das hier hinzunehmen, sodass wir etwas konkreter auf dem Prozessweg dann werden. Ich kann da gerne auch mithelfen; ich habe da schon eine gewisse Vorstellung, wie das Ganze ausschauen könnte.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank. Das ist sehr wichtig und auch sehr gut, weil ich glaube, dass wir als AG 3 bei vielen der Fragen, die hierbei eine Rolle spielen, nur noch zum Teil gefragt sind. Da sind die AG 1 und die AG 2 auch gefragt, und das muss letztlich auch irgendwie zusammengeführt werden.

Zum ersten Punkt könnte ich jetzt pingelig sagen, hier steht ja im ersten Satz, „die Geschichte der Endlagerung in Deutschland ist begleitet von ...“, was ja nicht ausschließt, dass 99 Prozent gut gelaufen sind und das nur das eine Prozent ist; aber das ist pingelig, so wird es niemand lesen. - Jetzt habe ich den Herrn Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Ich wollte noch einmal auf die institutionelle Frage zu sprechen kommen. Im Grunde genommen ist unsere ganze Historie, wenn man das einmal politisch betrachtet, nichts anderes als eine Ausdifferenzierung von Kontrollmechanismen und von unterschiedlichen Gewalten. Die Aufteilung in Exekutive, Legislative und Judikative ist ja nichts anderes als sozusagen ein gesellschaftlicher Mechanismus zur Kontrolle und Gegenkontrolle, Checks and Balances, immer wieder sozusagen der Versuch, Fehler menschlichen Handelns durch dritte Instanzen zu korrigieren.

Dazu haben wir eine Zivilgesellschaft, eine freie Presselandschaft, einen Landesrechnungshof oder auch noch die Möglichkeiten, einen Parlamentarischen Untersuchungsausschuss einzusetzen, um beispielsweise einmal tiefer in Akten einer Exekutive hineinzugucken.

Trotzdem kennen wir eben Fälle, in denen dennoch alle Mechanismen versagt haben. Die Frage lautet, was wir daraus schließen und wie wir dann auf dieser Basis Vertrauen in solche Institutionen so sehr stärken können, dass auch künftige Generationen sagen, die haben das gut gemacht. Sonst sagen ja künftige Generationen: Alles Mist, was die Alten da gemacht haben; jetzt machen wir einmal etwas ganz Neues. Das funktioniert ja bei diesem Thema nur schwerlich, wenn man alle 25 Jahre wieder von vorne anfängt.

Dies erfordert meines Erachtens hier bei dem Thema „Institutionelle Ebene“ eine genauere Beschreibung der unterschiedlichen Instanzen und der unterschiedlichen Rechte und Möglichkeiten,

die sie haben. Anderenfalls rutschen wir ziemlich schnell wieder in alte Strukturen; da bin ich mir relativ sicher. Die Gemeinde bleibt immer klein, sie wird auch immer kleiner, weil das Thema von der reinen Personenzahl her nicht Tausende oder Zehntausende von Experten umfasst; tendenziell wird die Zahl eher geringer, und da finden natürlich immer so etwas wie Fachbruderschaften statt. Dies zu durchbrechen und immer wieder zu hinterfragen, ist ein extrem schwieriger Prozess.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Da kann ich Ihnen nur recht geben, und in diesem Sinne dient ja der kleine Aufschrieb hier nur dazu, uns die weiteren Fragen zu eröffnen.

Ich persönlich würde mir erhoffen, dass ein Teil durch die dritte Ebene gelöst wird, dass eben diejenigen, die auf der zweiten Ebene tätig sind, in diesen Gremien, in der kleinen Gemeinschaft, wie Sie sagen, unter Beobachtung von außen stehen, in einer transparenteren Weise, als es bisher der Fall war. Dass sie sich unter Beobachtung fühlen, sollte, so denke ich, eine gewisse andere Disposition nach sich ziehen, als wenn man glaubt, in der kleinen Gemeinschaft kuscheln zu können. Trotzdem müssen auch da Vorkehrungen getroffen werden, damit das funktioniert, und auch das muss genauer ausgearbeitet werden. Da haben wir, meine ich, noch einiges vor uns. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Als derjenige, der das Ursprungspapier geschrieben hat, muss ich natürlich jetzt die Gegenposition zu Herrn Pegel einnehmen. Also, mir ist das Papier schon zu stark weichgespült, und ich glaube auch nicht, dass wir dauerhaft hier eine Veränderung der Strukturen erreichen, wenn wir die Ursachen, weshalb wir uns damit befassen, nicht immer wieder vor Augen führen.

Wenn wir den Blick nach vorne richten, können wir denn sicher sein, dass solche Strukturen nicht wieder eintreten? Wie können wir sicher

sein? - Wir können nur dann sicher sein, wenn bei allen das Bewusstsein dazu da ist, dass man sich diesem Diskussionsprozess stellen muss; das ist also dieses wissenschaftliche Ethos, das ist klar. Aber wenn das auch überprüft wird und es auf gleicher Augenhöhe überprüft wird, ist das noch etwas anderes.

Wir waren ja in der vergangenen Woche in der Schweiz. Ich war ja vorher auch immer ein glühender Verfechter dieses Schweizer Beteiligungskonzeptes; ich habe da auch einiges an Informationen mitgenommen. Wir werden sicherlich in der Kommission noch einmal darüber reden. Aber was mich am meisten überrascht hat, waren die gleichen Mechanismen, die da aufgetreten sind, dass zum Beispiel ein Herr Buser sagt, es gebe keine Diskussionskultur, in der Kritiker willkommen seien.

Man kann geteilter Meinung sein, ob das, was Herr Buser sagt oder was andere Kritiker sagen oder was ein Herr Kleemann hier in Deutschland sagt, vielleicht abwegige Meinungen sind. Aber man muss sich der Diskussion stellen, man muss sich ernsthaft damit auseinandersetzen. Das ist in der Vergangenheit bei der Asse nicht passiert, das ist in der Vergangenheit in Gorleben nicht passiert, und das findet gerade derzeit in der Schweiz auch wieder statt. Wenn wir uns dieser Mechanismen nicht bewusst werden, wie es dazu kommt, dass man Kritiker in eine Ecke stellt, dass man ihnen sagt, sie seien sowieso Spinner, wenn wir uns dies nicht bewusst machen, wenn das nicht wirklich auch von den Beweggründen her in diesem Papier hier auftaucht, dann wird es wieder so laufen.

Ich meine, das Papier ist jetzt nun wirklich sehr weichgespült. Es steht darin „ist begleitet von“, und letztendlich sind ja auch die Festlegungen am Ende sehr weich formuliert. Also, wir müssen uns schon über eine Konkretisierung unterhalten, und es muss instrumentalisiert werden, dass Kritiker wirklich willkommen sind, und nicht, dass sie abgelehnt werden. Dazu gehört eben auch die Erfahrung aus der Vergangenheit.

Ich habe beim letzten Mal von meinem Beispiel gar nicht berichtet. Irgendjemand hat in der Diskussion gesagt, ja, das gibt es heute nicht mehr. 2011 ist es noch geschehen, mit mir: Ich gebe eine Studie zur Eignung von Gorleben heraus, in der ich Schwachpunkte aufzeige. Die erste Reaktion war: Kleemann hat keine Ahnung. Dann kommen zwei Bundestagsabgeordnete, die mich persönlich in der Öffentlichkeit diffamiert haben, sodass ich mich juristisch wehren musste. Das alles ist vor vier Jahren passiert! Man kann geteilter Meinung sein über meine Ansichten, man kann darüber diskutieren; aber man muss sich fachlich damit auseinandersetzen.

Das ist immer noch hier in Deutschland so. Es hat bis heute keine Aufarbeitung seitens der Wissenschaft gegeben, aller beteiligten Institutionen, die dabei waren. Keiner hat bis heute irgendwie bekannt, wo die Fehler lagen, niemand. Wenn das nicht aufgearbeitet wird, wie soll dann hier ein neues Verfahren kommen? Bei diesem Thema bin ich durchaus sehr engagiert, und wenn man den Weichspüler so ansetzt, wie es jetzt hier passiert ist, dann kommen wir meines Erachtens nicht weiter.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Wenn man von allen Seiten Haue bekommt, dann hat man ja vielleicht auch etwas richtig gemacht, jedenfalls, um die Diskussion anzuregen. Herr Kleemann, ich erachte den Satz „Kritiker müssen willkommen sein“ als ganz zentral, und zwar Kritiker eben nicht als Störenfriede, sondern Kritiker als Leute, die sich Sorgen machen in dem Interesse, etwas zu verbessern. Das muss einfach nicht nur akzeptiert, das muss willkommen sein.

Das ist aber eine Sache, die man schlecht regulieren kann; denn es ist auch eine Frage der Kultur, sich auf Augenhöhe zu begegnen, dass man als Professor eben nicht herunterschaut oder so. Diese kulturellen Geschichten kann man schlecht regulieren. Ich weiß nicht, welche Methoden man - -

**Dr. Ulrich Kleemann:** Aber genau deshalb muss man sich ja über die Mechanismen Gedanken machen. Es wäre fatal, wenn wir jetzt nicht aufgeschrieben, was die Mechanismen waren, die letztendlich dazu geführt haben, dass die Kontrollmechanismen bei der Asse und bei Gorleben und auch derzeit in der Schweiz - das muss man auch wirklich so sagen - versagt haben, und warum das so ist. Es gibt eben nicht diese Selbstheilungskräfte der Wissenschaft; die funktionieren in diesem Bereich überhaupt nicht.

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

Ja. - Herr Milbradt.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Wir haben bereits ansatzweise in der großen Kommission darüber geredet. Auch ich halte von einer Vergangenheitsbewältigung nichts. Das bringt nichts, und es stört nur einen Konsens. Ich halte sehr viel davon, dass man in die Zukunft blickt, und zwar in dem Sinne, etwas zu vermeiden.

Nur, Herr Kleemann: Das, was Sie von Ihrem persönlichen Fall erzählen, kann ich Ihnen aus meinem Wissenschaftsgebiet Volkswirtschaftslehre in Bezug auf Irrtümer bei zig Dingen auch erzählen. Das gibt es; das ist nichts Besonderes, was jetzt gerade in dem Bereich der Endlager oder der Atomwirtschaft vorgekommen ist. Überall dort, wo es Interessen gibt, wo es auch Reputationen gibt, die angegriffen werden, haben Sie diese Probleme.

Ich stimme mit dem Vorsitzenden überein: Das ist nicht nur durch eine andere Kultur zu erklären, und zwar nicht bezogen auf dieses System, weil jetzt so getan wird, als ob dieses Problem hier singulär wäre. Das ist ein ganz zentrales Problem in unseren Wissenschaften, möglicherweise in Deutschland mehr als in anderen Ländern, wegen gewisser hierarchischer Vorstellungen, dass also derjenige, der in der Stufe in der Wissenschaft höher steht, einen höheren Einfluss hat.

Aber ich weiß auch nicht, wie man es total beseitigen kann, abgesehen von dem Hinweis, dass es auf die Beteiligten und vor allen Dingen auf Transparenz ankommen muss. Wenn in der Wissenschaft Transparenz zum Beispiel über Interessen herrscht, wenn man zum Beispiel weiß, aus welchen Mitteln bestimmte Forschungsvorhaben bezahlt wurden, wenn man sieht, auf welcher Payroll jemand steht, dann ist schon viel gewonnen, dann relativieren sich die Dinge.

Darauf würde ich persönlich viel mehr Wert legen, jetzt aber in die Zukunft gesehen, als auf die Klärung der Frage, wer nun falsch gehandelt hat. Ich fühle mich hier nicht als Richter über die Vergangenheit - ich war auch nicht Teil dieser Vergangenheit -, sondern ich sehe meine Funktion - das haben Sie auch im zweiten Teil Ihres Beitrags gesagt, Herr Kleemann - als Teil einer Gruppe, die versucht, Probleme, die es, wie gesagt, nicht nur in dieser Wissenschaft und nicht nur in dieser Problematik gegeben hat, in der Zukunft zu vermeiden.

Wenn wir uns da auf einen vernünftigen Weg einigen würden, würde das sicherlich mehr bringen als irgendwelcher Streit um vergangenes Verhalten oder Nichtverhalten oder Irrtümer oder Ähnliches. Noch einmal - auch das ist eine Wiederholung eines Beitrags, den ich schon in der großen Kommission geäußert habe -: Irrtümer sind auch etwas ganz Normales.

Ich habe immer gelernt: Die wissenschaftlichen Erkenntnisse von heute sind die Irrtümer von morgen. Auch das ist ein ganz normaler Prozess. Schlimm wird es nur, wenn eben diese Dialektik von These und Synthese, dass sich etwas Neues aus einer These entwickelt, die natürlich auch teilweise falsch ist, dann nicht unterbrochen wird und es wissenschaftlich dogmatisch wird, so wie eine Kirchenlehre, die nicht zu hinterfragen ist. Das sind doch die Probleme, vor denen wir stehen.

Da wäre mir auch jede Zeit recht, hier in dieser Arbeitsgruppe oder in der großen Kommission,

um hier zu einem vernünftigen Ergebnis zu kommen, sodass wir alle den Eindruck haben, wir haben hier zumindest einen Teil des Problems gelöst, wobei ich noch einmal betonen will: Es vollständig zu lösen ist nicht möglich, weil wir eben Menschen sind, mit all unseren Fehlern, und das gilt für die Wissenschaft erst recht, einschließlich sozusagen der Ehrpusslei- und Hierarchieprobleme, die in diesem Berufsstand in besonderem Maße gegeben sind, möglicherweise mehr als in anderen Berufen, weil viele meinen, wenn sie den Professorentitel hätten, wären sie gleich hinter dem lieben Gott.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das soll es geben.

(Prof. Dr. Georg Milbradt: Vielleicht ein bisschen zu viel!)

- Ja. Da könnten wir jetzt viel auch zu allgemeinen Fragen äußern. Ich glaube in der Tat, Herr Milbradt, überall, wo Interessen eine Rolle spielen, gibt es Machenschaften, Klüngelwirtschaft, auch in anderen Wissenschaften, aber auch jenseits der Wissenschaften; das ist keine Frage. Hier sind wir natürlich mit einem Problem konfrontiert, das öffentliche Sicherheit über lange Zeiträume betrifft, und das ist etwas anderes, als für sein Forschungsfeld irgendwie durch geschickte Seilschaften beim Ministerium für irgendetwas Geld lockerzumachen.

**Prof. Dr. Georg Milbradt:** Nein, beide beeinflussen politische Entscheidungen. Es geht also nicht nur um Forschungsgelder, sondern auch um Einfluss auf Politik. Mein Fach Volkswirtschaftslehre ist ja auch relativ nah bei der Politik. Wie gesagt, da gibt es dieselben Probleme; da kann ich Ihnen also Namen nennen und Vorkommnisse, wie Sie sie beschreiben, Herr Kleemann.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Okay. Danke, Herr Milbradt. - Herr Backmann.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Ich würde das Letzte gern aus dem Blickwinkel der Rechtswissenschaft unterstreichen und bestätigen wollen. Da ist es ganz genauso. Auch da haben Sie Meinungen, die sich schnell durchsetzen, und Sie haben Mindermeinungen, die über Jahrzehnte milde belächelt werden und sich dann aber nach Jahrzehnten durchaus auch noch einmal durchsetzen.

Diesen Prozess zu beschleunigen, dass sich die Wahrheit, die beste Meinung, schneller durchsetzt, das ist eine Aufgabe, glaube ich, die den Themenkreis, den wir hier zu fassen haben, bei weitem übersteigt und sprengt und ein Stück weit auch naiv wäre. Würden wir hier beispielsweise ein Kolloquium durchführen oder einen Artikel für eine Fachzeitschrift schreiben, dann wären dies flankierende Maßnahmen. Aber auch da stellt sich wieder die Frage, wer entscheidet, was dort veröffentlicht wird. Nehmen wir an, wir wären eine solche Chefredaktion, dann würden wir wahrscheinlich der Transmutation keinen großen Raum einräumen. Vielleicht erweist sie sich aber in hundert Jahren als das Allheilmittel.

Gelänge es uns, hier eine Verbesserung zu erzielen, müsste man sie im Übrigen konsequenterweise auf den gesamten Bereich der Wissenschaft ausdehnen; denn warum dann nur hier diesen schnellen Weg zur besseren Erkenntnis und diesen tollen Weg anderen vorenthalten?

Ich finde das Papier im Grundsatz prima, würde aber diese erste Säule, die Verbesserung der wissenschaftlichen Ebene, als etwas zu ambitioniert lieber zurückstellen wollen. Im Übrigen werfen die ersten beiden Absätze für mich die Frage nach der weiteren Verwendung des Papiers auf: Kommt das so nachher in den Abschlussbericht? Ich bin völlig bei Herrn Kleemann, was die Darstellung als Teil der Problemaufarbeitung angeht. Da muss es hinein; denn nur, wenn man die Probleme analysiert, kann man nachher Verbesserungen aufzeigen und Verbesserungsvorschläge begründen.

Soweit es um reine Aufarbeitung der Vergangenheit geht, ist es aus meiner Sicht die gleiche Debatte, die in der Kommission zu dem Teil Historie immer wieder und auch immer noch, glaube ich, geführt wird. Da muss man sich einmal verständigen, ob man so etwas noch darin haben will oder diesen Ballast lieber herauslassen will. Ich würde da eher für Herauslassen plädieren.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Backmann, in der Tat das ist Teil eines größeren Komplexes. Falls es an irgendeiner anderen Stelle im Bericht stehen sollte, könnte man hier einfach darauf verweisen, und wenn nicht, dann eben nicht. Ansonsten sollte ein solches Papier, das einmal zu einem Kriterienpapier werden soll, stärker nach vorne gerichtet sein.

Die andere Frage, das Lernen aus der Vergangenheit, muss generell im Gesamtkomplex betrachtet werden. Was die Frage betrifft, ob man der besten Erkenntnis schneller zum Durchbruch verhelfen kann, stößt auf ein erkenntnistheoretisches Problem: Woher weiß man, welches die beste Erkenntnis ist? Das ist ja üblicherweise diejenige, die sich durchsetzt, weil man das ja anders nicht weiß. Das ist also eine schwierige Frage. - Herr Fischer.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ich möchte mich durchaus den letzten Meinungsäußerungen ein Stück weit anschließen, dass wir uns hier mit dem Thema beschäftigen müssen, dass man eben alle Argumente ernsthaft in Betracht ziehen muss. Das heißt, im Endeffekt haben wir es auch etwas mit einer kulturellen Frage zu tun, ob wir es zulassen. Ich muss zugeben, dass es mir durchaus gelungen ist, als ich das Papier gelesen haben, auf die zweite Seite zu kommen; damit hatte ich kein Problem. Gleichwohl glaube ich, dass das Papier nicht schlechter wäre, wenn wir es mit dem dritten Absatz begonnen hätten.

Aber die Idee, wie sie Herr Backmann gerade vorgetragen hat, hier die Vergangenheit irgendwo zusammenfassend an einer Stelle zu behandeln

und dann diese prozessorientierten Papiere - dieses hier würde ich auch einmal ein Stück weit zu den prozessorientierten Papieren zählen - nur zukunftsgerichtet zu machen, halte ich durchaus für gut.

Wir sollten vielleicht sogar noch einen zusätzlichen Aspekt hineinbringen; denn neben der kritischen Auseinandersetzung mit den unterschiedlichen Meinungen müssen wir natürlich für einen erfolgreichen Prozess auch eine gewisse Prozesssicherheit erzeugen. Wir können nicht aufgrund ideologischer Änderungen, sei es wegen unterschiedlicher Wahlausgänge oder was auch immer, zwischen unterschiedlichen Meinungen hin und her springen. Auch das ist ein Aspekt, der aus meiner Sicht hier mit hineingehört. Wir brauchen da auch eine gewisse Stabilität, ansonsten können wir einen solchen Prozess wie den, den wir hier vor uns haben, überhaupt nicht erfolgreich zu Ende bringen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön, Herr Fischer. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Herzlichen Dank. - Ich bin Herrn Kleemann zumindest noch ein Signal schuldig, dass es mir nicht darum geht, eine Unrecht- oder Unheil- oder Opfersituation zu negieren; das ist nicht meine Absicht. Deshalb kann ich mit den ersten beiden Absätzen leben.

Ich persönlich würde sie im Konjunktiv formulieren. Das würde ich sogar als Anwalt tun, wenn ich meinen Mandanten verträte, weil es immer die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass der andere sieht, dass ich mir als Dritter, der nie bei diesen Geschehnissen dabei war, nicht die absolute Hoheit darüber zu eigen mache, wie es gewesen ist. Mein Plädoyer ist immer stärker, das als Konjunktiv zu verstehen, weil ich jemand bin, der nicht in den Prozessen dringesteckt hat.

Mein Bauchgefühl als Juso sagt mir, dass ich da vieles im Indikativ unterschreiben würde; aber ob mein Bauchgefühl als Juso immer Wahrheit

gepachtet hat, da war ich mir über die Jahrzehnte manchmal auch nicht so sicher. Deswegen hat sich manche Juso-Radikalität auch abgeschliffen. Das ist also das, was mich hier umtreibt.

Das, was hier vor Augen ist, mag ein sinnvoller Zusammenhang eines Kolloquiums sein, wo sich verschiedene Beteiligte einmal nach allen Regeln der Kunst auf hohem sprachlichem Niveau die Leviten lesen, wobei vermutlich sehr gegensätzliche Dinge herauskämen. Das fände ich gut, das ist ein reinigendes Gewitter; wahrscheinlich würde es trotzdem nicht dazu führen, dass hinterher alle die gleiche Auffassung darüber haben, wie die Historie war, wohl aber, dass man einmal wechselseitig den Schmerz oder die gefühlte Ungerechtigkeit austauscht, die ja sicherlich an vielen Stellen ganz berechtigt ist. Wir kennen ja alle solche Stellen. Das will ich gar nicht in Abrede zu stellen. Ich versuche nur, dafür zu werben, dass vorn der Konjunktiv helfen mag, mehr mitzunehmen auf dem Weg, auch wenn ich weiß, dass es für diejenigen, die betroffen sind, ein bisschen schmerzhaft ist.

Ich will aber noch für etwas Zweites werben: Wir sind jetzt ganz stark auf die Wissenschaftswelt fixiert und machen sie sozusagen für all das Unheil der Vergangenheit verantwortlich. Das scheint mir ein bisschen kurz gesprungen. Deswegen glaube ich auch, dass mit Blick auf den ersten Absatz durchaus zu fragen ist, ob die wissenschaftlichen Selbstreinigungsmechanismen ausreichend sind. Da bin ich sehr dankbar dafür, dass Wissenschaftler gesagt haben, sie finden es in anderen Welten ebenfalls wieder. Mein Eindruck wäre auch - -

(Prof. Dr. Georg Milbradt: Nein, nein!)

Mein Eindruck wäre auch, dass das Menschen sind, wie sie sind, und dass das nichts Untypisches ist. Ich fand Ihren Hinweis ganz gut, ich finde es auch immer schwer zu bemessen, welche Minderheitenmeinung vielleicht auch wiederum so viel Berechtigung hat, nach oben gespült

zu werden, und welche von ihnen so skurril ist, dass sie diese Berechtigung nicht erfährt.

Letztlich ist, dies außen vor gelassen, mein Eindruck, dass es, wenn, dann eher ein gesellschaftlicher Konflikt ist, der ja ein Stück weit Wissenschaftler offensichtlich mitgenommen hat. Also, wenn sich die Bundesrepublik in einem Prozess der Ergebnissuche auf irgendetwas konzentriert hat, nämlichASSE und Gorleben, um einmal zwei Beispiele zu nennen, und sagt, die Dinger sollen jetzt durch, und es einen breiteren Konsens gibt, sodass jeder, der daran zweifelt, eigentlich ein Querulant und Störenfried ist - manchmal sind die mit Sicherheit anstrengend, und manche von denen in der Gegend schießen ja auch über das Ziel hinaus, sodass man in der Gegnerschaft immer alle Facetten von freundlichen und unfreundlichen Wegbegleitern dabei hat -, dann ist sozusagen eine größere Mehrheit auf dem Trichter, zu sagen, es ist mir völlig wurscht, was passiert, und dann ist Wissenschaft nur ein Begleiter und vielleicht auch ein bisschen Knecht gewesen und hat sich das zu eigen gemacht.

Aber wenn ich so etwas bereinigen will oder dies zumindest versuchen will - ganz verhindert kriegt man es nie, wenn eine Gesellschaft so tickt, wie sie tickt -, dann ist es für mich eher das gesellschaftliche Gremium, das eine Rolle spielt. Wenn es also eine Truppe gibt, bei der von vornherein institutionell festgelegt ist, dass auch kritische Köpfe darin sitzen, dann ist klar, dass ich mich nicht davon frei machen kann, ständig kritische Diskussionen führen zu müssen, indem ich das alles wegwische und unter den Tisch kehre. Wenn zumindest einmal im Quartal ein kritisches Nachfolgegremium dieser Kommission zusammenkommt und sich Ministerien der Debatte zumindest da nicht entziehen können, dann ist die Versuchung auch geringer, das, was man eben früher nicht hatte - man traf nicht auf Kritiker -, insoweit zu minimieren, dass es nach Möglichkeit keine störenden wissenschaftlichen Beiträge gab.

Mein Bauchgefühl wäre, dass es eher dazu animiert, wenn so ein Kreis zum Teil aus Laien, aber auch aus unterschiedlichen gesellschaftlichen Gruppen besteht, die dann verschiedene wissenschaftliche Stimmen lieber oder weniger gern hören werden, die wissenschaftliche Stimme hervorzuholen, die die eigene Position bekräftigt. Wenn dann eben darüber die wissenschaftliche Ebene in so einem gesellschaftlichen Kontext eine Rolle spielt, wäre meine Hoffnung größer, dass auch das ein bisschen zu Transparenz beiträgt.

Das Zweite ist der Hinweis: Hilft uns der erste Absatz? Bei der Fachzeitung wäre ich nicht festgelegt, und beim Kolloquium haben wir vor acht Wochen - korrigieren Sie mich, vielleicht vor zehn Wochen - schon einmal intensiver diskutiert. Ich fand den Gedanken nicht von der Hand zu weisen. Ihre Sorge ist ja, zu sagen, wenn das Ministerium - nicht böse gemeint, aber irgendwo muss ja das Feindbild sein; da müssen Sie jetzt durch - so etwas in den 80er-Jahren organisiert hätte, wären vermutlich die kritischen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler am Ende auch nicht zu Wort gekommen. Das war ja Ihre Sorge, zu sagen, das ist ja am Ende auch alles handelbar.

Wenn an dieser Stelle von vornherein klar ist, dass der Kreis größer ist und jetzt Herr Sailer eine Institution vertritt, wenn klar ist, dass in einem Organisationsgremium immer ein BMUB-Vertreter und ein Öko-Institutsvertreter sitzt - da mag es noch vier, fünf andere mal kritischere, mal systembegleitende Einrichtungen geben -, und alle gemeinsam eine solche Konzeptionierung betreiben, dann mag ich auch über verschiedene Strömungen sicherstellen, dass aus allen Richtungen etwas kommt, während eine Zeitung am Ende sowieso nur den Mainstream abbildet.

Ich weiß, dass das nicht ganz einfach ist, und ich bin überzeugt, wenn 90 Prozent einer Gesellschaft Kritik nicht mehr hören wollen, dann kannst du da hineinschreiben, was du willst, dann ist auch Artikel 19 Absatz 3 Grundgesetz,

die Ewigkeitsgarantie der wichtigsten staatsfundamentalen Normen, hinfällig. Wenn alle sagen, ist uns doch wurscht, dann ist das so. Aber mein Gefühl ist, dass für eine große, eher unentschiedene Masse früher kritische Stimmen gar nicht vernehmbar waren. Das, hoffe ich, kann man eher ändern, wenn die gesellschaftliche Offenheit da ist und darüber eben verschiedene Mechanismen gelöst werden.

Also, meine Bitte wäre, noch einmal zu überlegen, ob wir wirklich immer nur auf die Wissenschaftswelt schauen, auch wenn ich weiß, dass sie stärker vertreten ist und so der Reiz größer ist, oder ob der Schlüssel nicht in diesen gesellschaftlichen Gremien liegt, die dafür Sorge tragen, dass diejenigen, die Macht haben, trotzdem stetig mit Kritik konfrontiert werden, auch wenn das nicht immer schön ist, und darüber auch die verschiedenen wissenschaftlichen Stimmen und alle anderen Unterstützer mit unterschiedlicher Stimmengewalt Eingang in einen solchen Prozess finden. - Vielen Dank.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Pegel, ich glaube, das sind sehr wichtige Fragen, die wir hier dieser AG nur zum Teil behandeln können. Wir werden nachher einmal darüber sprechen, inwieweit wir da mit den anderen AGs in Kontakt treten sollten. - Herr Kudla, Herr Thomaske, Herr Kleemann und Herr Wenzel; das ist im Moment meine Liste. - Herr Kudla.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich möchte auf das zurückkommen, was Herr Kleemann zur Schweizreise gesagt hat, nämlich dass dort kritische Wissenschaftler nicht gehört werden. Ich war auf dieser Schweizreise auch dabei. Das hat einer gesagt,

(Dr. Ulrich Kleemann: Genau!)

der Herr Buser.

Ich habe den Herrn Buser hinterher gefragt, was er denn meint, was denn nicht diskutiert wird. Er hat mir einen einzigen Punkt genannt, nämlich dass das Pilot-Endlager, das zu einem gewissen Zeitpunkt nach dem Schweizer Sachplanverfahren vorgesehen ist, nicht vorgezogen wird. Das war der einzige Punkt, den er mir nannte. Sonst konkret war da nichts.

Dann war ja der Herr Wyttenbach von der Antiatom-Bürgerinitiative gegen ein Kernkraftwerk in der Schweiz noch da. Er sagte auch, dass einzelne Kriterien nicht diskutiert worden sind. Ich habe ihn dann beim Kaffee gefragt, welche Kriterien er denn meinte, die noch in der Schweiz hätten diskutiert werden sollen. Sie erinnern sich, ich habe die Frage zu den Kriterien gestellt. Er konnte mir kein Kriterium sagen, gar keines. Er hat mir einfach gesagt, ja, er ist der Meinung, das ist nicht frei diskutiert worden. Ich wollte konkret wissen, welches Kriterium. Es kam nichts.

Herr Kleemann, ich verstehe, dass Sie aufgrund Ihrer Geschichte hier das in Erinnerung haben, was Herr Buser bei der Schweizreise gesagt hat. Aber wir haben auch mit 20 anderen Leuten gesprochen, die das nicht gesagt haben - das muss man auch sagen -, die an den Regionalkonferenzen teilgenommen haben, die Mitglieder der Regionalkonferenzen waren oder diese geleitet haben. Ich habe aus der Schweizreise nicht den Eindruck gewonnen, dass in der Schweiz bestimmte Punkte nicht diskutiert werden könnten. Ich hatte eher den Eindruck, sie werden freier diskutiert, und ich hatte auch den Eindruck, die Diskussionskultur ist in der Schweiz teilweise erheblich besser als hier in Deutschland. Aber das ist jetzt ein anderer Punkt, den können wir noch bei der Auswertung der Schweizreise noch besprechen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön, Herr Kudla. - Herr Thomaske.

**Prof. Dr. Bruno Thomaske:** Ja, ich habe mir lange überlegt, ob ich mich zu diesem Punkt überhaupt melde. Aber es scheint mir einfach

viel zu sehr durch, es gebe Kritiker, die Recht haben. Selbstverständlich gibt es Kritiker, die Recht haben. Aber unterstellt, wenn ich heute die Politik verfolge, dann gebe es keine einzige Entscheidung, welche auch immer, bei der es nicht Kritik gibt. Sollen wir immer den Kritikern folgen? Wo ist die Diskussionskultur heute?

Wir schreiben hier hinein, dass die Geschichte der Asse zu den Fehlentscheidungen führte. Wo ist die Anhörung der Kritiker an der Rückholung der Abfälle aus der Asse, wie fair gehen wir denn da mit der Kritik um? Wie gehen wir mit den Kritikern des Ausstiegs aus der Kernenergie um? Werden die gehört? Haben wir hier eine offene Diskussionskultur? Das sind doch alles Punkte, wo wir nicht so tun können, als wären wir hier nun in einem singulären Bereich alle die Gutmenschen und reden alle miteinander, diskutieren alle miteinander und hören uns die verschiedenen Kritiken an, während wir das in den anderen Bereichen auch nicht tun. Insofern sage ich, da ist die Welt, wie sie ist, das ist täglicher Kampf, und da muss jeder dafür sorgen, dass er seine Position durchbekommt, wenn er sie für richtig hält und sich dafür eben auch entsprechend einsetzt.

Um noch einmal zurückzukommen auf einen Hochschulprofessor: Es gab einmal einen Kollegen, der mir einmal sagte, bezogen auf die Professorenschaft: Als Gott am siebten Tage sah, dass alles gut war, schuf der Teufel den Kollegen.

(Heiterkeit)

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke, Herr Thomaske. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich habe bewusst bei der letzten Diskussion mein persönliches Beispiel nicht genannt, weil ich nämlich gehaut habe, was da kommt, als würde ich mich in irgendeiner Opferrolle sehen und aus persönlicher Betroffenheit

das vortragen. Das ist also nicht mein Beweggrund.

Der entscheidende Punkt ist ja Folgender: Wir haben ja auch in dem Titel unsere Arbeitsgruppe das Thema Fehlerkorrekturen. Der entscheidende Punkt ist: Wenn wir uns Gedanken machen über ein selbsthinterfragendes System, dann ist es ein ganz elementarer Punkt, wie man in der Zukunft - natürlich in der Zukunft, nicht in der Vergangenheit - Fehler vermeiden kann. Dazu gehört eben, dass man eine Diskussionskultur hat, die beinhaltet, dass auch Gegner einer Rückholung zu Wort kommen.

(Zuruf von Prof. Dr. Bruno Thomauske)

- Natürlich, Herr Thomauske. Moment, wir reden über die Zukunft, nicht über die Vergangenheit. Das heißt: Wie schaffen wir einen Mechanismus, dass ein transparentes und offenes Verfahren zur Anwendung kommt, bei dem auch jeder in der Diskussion ernst genommen wird? Darum geht es. Das ist der entscheidende Punkt: dass jeder auch wirklich das Gefühl hat, ernst genommen zu werden.

Jetzt möchte ich auf Herrn Kudla antworten. Und wenn es nur der Herr Buser ist, ja; aber wenn ein Kritiker sagt, er habe das Gefühl, es gibt keine Kultur einer ergebnisoffenen Diskussion, in der auch seine Aspekte - es ging hier wirklich um einen sicherheitsrelevanten Fall, nämlich um die Rampe; er sagte, es könne nicht sein, dass man sich über ein Endlager unterhält und eine 5 Kilometer lange Rampe sei überhaupt noch nicht hinsichtlich ihrer sicherheitsrelevanten Punkte bearbeitet -, dann ist das an sich ein Punkt, den man ernst nehmen muss. Wenn dann noch gar keine Aussagen vorhanden sind - ich kann das nicht beurteilen, ich bin da kein Fachmann -, dann muss man sich zumindest über die Diskussionskultur unterhalten.

Eine weitere Erfahrung war, dass eben wirklich viele Dinge in der Schweiz nicht direkt auf unsere Verhältnisse übertragbar sind. Aber was

mich wirklich schockiert hat, war, dass die Regionalkonferenzen sich nur über die Oberflächenanlagen Gedanken machen können.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Machen, nicht machen können!)

Ja, machen, sie haben nicht den Auftrag, über das Endlager mitzuentcheiden. Das sind ja die eigentlichen Punkte, das, was uns hier betrifft. Mein erster Gedanke war, das ist ja überhaupt nicht auf Deutschland übertragbar. Das wäre so, als wenn wir hier auf einmal sagen würden, wir machen ein Beteiligungskonzept, ihr dürft euch über die Gestaltung des Förderturms Gedanken machen, aber ihr dürft nicht mitentscheiden, was die Auswahl des Standortes und der Kriterien, die dazu geführt haben, angeht.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Das ist sachlich falsch, Herr Kleemann! Die Leute haben gesagt, warum sollen wir uns über das Endlager Gedanken machen, wo wir nicht Experten sind!)

- Richtig.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Das ist aber der Punkt, dass genau diejenigen aus der Standortgemeinde gesagt haben: Das überlassen wir bewusst den Fachleuten, weil wir dafür keine Expertise haben. Das bedeutet doch aber nicht, dass sie herausgehalten werden. Sie sagen, die dürfen sich nicht darüber Gedanken machen, das ist schlicht falsch, die dürfen, aber sie tun das nicht.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Gut, Herr Thomauske, also sie haben nicht den Auftrag dazu. Wie es dazu gekommen ist, sei jetzt mal dahingestellt. Es ist auch richtig, dass in der Schweiz das Vertrauen in die staatlichen Behörden sehr ausgeprägt ist, dass man gesagt hat, man vertraue den Behörden, dass sie die Abwägung richtig vornehmen.

Da sind verschiedene Partner, ein sehr starker Partner ist die Nagra, die mit einem sehr großen Wissen in das Verfahren geht. Es gibt ein ENSI, das ist ein Ableger vom BFE, unabhängig, ein

Kontrollgremium. Das ist ja auch das, was wir jetzt im Grunde genommen vorschlagen, ein wissenschaftliches Kontrollgremium; darüber muss man sich Gedanken machen. Die Regionalkonferenz, also die Öffentlichkeit, sagt: Wir sind mit der Entscheidung vom ENSI zufrieden, wenn die sagen, es ist alles okay, dann vertrauen wir denen.

Ich versuche ja, das auf deutsche Verhältnisse zu übertragen. Ein solches Vertrauen in die öffentlichen Behörden können wir, glaube ich, hier in Deutschland nicht hinkriegen, dass man abnickt, was mit Expertenwissen bestätigt wird. In Anbetracht der Erfahrungen, die wir hier in Deutschland gemacht haben, müssen wir in diesem Bereich mehr Transparenz hinkriegen.

Deshalb ist der Vorschlag, zum einen ein gesellschaftliches Begleitgremium zu haben, das meines Erachtens auch unbedingt erforderlich ist, und zum anderen ein wissenschaftliches Begleitgremium, das dann auch für dieses Expertenwissen sorgt. Aber der entscheidende Punkt ist, ob sie auf gleicher Augenhöhe operieren können. Kann zum Beispiel ein Expertengremium, das wir hier in Deutschland installieren, wirklich alles beurteilen, was von dem Vorhabenträger vorgelegt wird?

ENSI hat uns gesagt, sie hat 14 Mitarbeiter in der Schweiz, die Nagra hat 70 oder 80 Mitarbeiter, die sich mit diesem Thema beschäftigen. Ist dieses Verhältnis okay? Muss man da mehr Sachverstand implementieren? ENSI hat dann zum Beispiel auch noch ein Expertengremium, das ENSI berät. All das sind Dinge, die wir auch hier diskutieren müssen.

Aber meines Erachtens muss es zwei Säulen geben: Es muss ein wissenschaftliches Begleitgremium geben, und es muss ein gesellschaftliches Begleitgremium geben, und beide müssen das Gefühl haben, dass die Entscheidungsprozesse transparent sind und dass man sich auch mit kritischen Stimmen, wenn sie denn eingebracht werden, und seien sie noch so abwegig, ernsthaft

auseinandersetzt und dass man Argumente sammelt und nicht einfach sagt: Na ja, weil der das gesagt hat, interessiert mich das jetzt nicht. Vielmehr soll man sich ernsthaft damit auseinandersetzen und Expertenmeinungen einholen. Dann kann man dazu auch eine Anhörung durchführen und Argumente wechselseitig austauschen. Entweder werden die Argumente widerlegt oder sie werden nicht widerlegt.

Es muss also zumindest ein Prozess sein, bei dem man sich ernsthaft damit auseinandersetzt. Das ist der entscheidende Punkt.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke, Herr Kleemann. Ich glaube, das war aufschlussreich, wenngleich es ja teilweise die Auswertung der Schweizreise und andere Ebenen betrifft und ein bisschen über das hinausgeht, was wir hier gerade besprechen. - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Ein vielleicht nicht unbedingt primäres Argument - das primäre ist, Sicherheit zu gewährleisten -, das aber gesellschaftspolitisch von hoher Relevanz ist, stellen volkswirtschaftliche Fragestellungen und die Kosten dar. Hätte man auf frühe Kritiker der Asse gehört - es waren sowohl Leute aus den Bergbehörden als auch aus der Kommunalpolitik sowie Wissenschaftler dabei -, dann hätte man heute nicht eine Altlast am Hals, die in der Sanierung 2 bis 4 Milliarden € kostet und eine gewaltige technische und gesellschaftliche Herausforderung darstellt. Damals hatte man alle kritischen Stimmen weggewischt, weil man mit dem Kopf durch die Wand wollte.

Solche Mechanismen wahrzunehmen und zu gucken, wie man das im Zweifel verhindern kann, das ist doch das Ziel. Am Ende geht es darum, als Gesamtgesellschaft rechtzeitig zu erkennen, wo eine Sackgasse ist, und dann an der Weggabelung die richtige Abzweigung zu nehmen. Wenn ich jetzt zum Beispiel hier keine vernünftige Analyse dessen mache, was gewesen ist, dann werde ich auch in Zukunft nicht zu vernünftigen Mechanismen kommen, die das verhindern.

Wenn man zum Beispiel unsere wissenschaftlichen Institutionen nimmt - Helmholtz war ja in diesem Fall beteiligt -, stellt man fest, dass sie zum Teil Geschäftsordnungen haben, die sicherstellen, dass bestimmte mit öffentlichen Mitteln geförderte Forschungen nicht veröffentlicht werden. Dann wird eine bestimmte wissenschaftliche Untersuchung, obwohl sie mit öffentlichen Mitteln finanziert ist, nicht ans Licht der Öffentlichkeit gebracht, und damit wird ein bestimmtes kritisches Potenzial nicht berücksichtigt. Da stellt sich die Frage, ob man nicht unseren wissenschaftlichen Institutionen eine Veröffentlichungspflicht auferlegt.

Ein Beispiel von vielen - aber dazu müsste man jetzt genauer herangehen -: Es kann nicht sein, dass das in dem Gesamtbericht am Ende so ein kleines Kapitelchen wird. Wären diese Fehler nicht passiert, würden wir hier gar nicht sitzen. Aber das zwingt uns umgekehrt auch dazu, darüber nachzudenken, mit welchen Mechanismen wir sie für die Zukunft verhindern.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Also, ich glaube, das Lernen aus der Vergangenheit ist notwendig; aber es garantiert auch nichts. Denn wenn man die Fehler der Vergangenheit vermeidet, heißt das nicht, dass man keine neuen Fehler machen kann. Trotzdem muss man es natürlich tun; man muss das Beste aus dem lernen, was bislang nicht gut war. - Herr Trautmannsheimer.

**Dr. Markus Trautmannsheimer** (Bayern): Daran kann ich gleich anknüpfen. Da bin ich ganz Ihrer Meinung, weil im Prinzip ja Einzelfälle passiert sind. Man müsste das viel mehr generell betrachten. Fehlerkorrekturen vorzunehmen und Fehlentwicklungen zu erkennen und zu verhindern, ist natürlich ein wichtiges Ziel, das angestrebt werden muss. Aber ich bin auch ganz der Meinung von Vorrednern, zum Beispiel von Herrn Milbradt. Auch ich bin unsicher, ob es der richtige Weg ist, dies durch eine Aufarbeitung der Historie zu leisten. Insbesondere die zwei ersten Absätze finde ich auch fragwürdig, und zwar im

Hinblick - vieles ist ja schon diskutiert worden - auf die Prozesswege, wo Zahlen eingesetzt wurden, die dazu geführt haben, dass wir über- rascht waren, wie das in der Öffentlichkeit interpretiert worden ist.

Ich denke, diese zwei Absätze werden auch sehr unterschiedlich von verschiedenen Interessensgruppen interpretiert. Vielleicht wird man dann auch einige Auslegungen und Interpretationen dort erhalten, wo man sich dann wundern wird oder man sagt, na ja, das war eigentlich nicht die Absicht. Ich glaube auch, dass diese zwei Absätze in dem ersten Punkt zu überarbeiten sind oder vielleicht, wie schon vorgeschlagen, weggenommen werden könnten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke schön. Im Moment habe ich keinen weiteren Wunsch; die Rednerliste ist leer. - Ach, Herr Kleemann, ja bitte schön.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich bin es ja auch gewohnt, wissenschaftlich zu arbeiten, und deshalb ist es ja immer wichtig, wenn man einen Artikel schreibt, dass man zunächst einmal eine historische Betrachtung macht, wie der Kenntnisstand ist und wie man zu gewissen Herleitungen kommt, dass man also schon gewisse Festlegungen und Schlussfolgerungen wissenschaftlich herleitet, indem man sie diskutiert. Nichts anderes ist ja bisher hier auch geschehen. Wenn man jetzt einfach ausblendet, was in der Vergangenheit gewesen ist, dann wissen nachkommende Generationen überhaupt nicht mehr, wie die zu einer Entscheidung gekommen sind.

Wir hatten vorhin ein gutes Beispiel mit dem International Journal. Wie bin ich auf diesen Vorschlag gekommen? Es geht ja darum, einen Anreiz für externe Wissenschaftler zu schaffen, sich an der wissenschaftlichen Diskussion zu beteiligen. Wenn man dann zu stark verkürzt, dann kommt nämlich die Herleitung nicht mehr zum Zuge, und dann weiß man nicht mehr, warum das so ist.

Es gibt derzeit keinen Anreiz für Wissenschaftler, die an Hochschulen tätig sind, sich zum Beispiel an einem Großvorhaben wie der Endlagersuche zu beteiligen, weil sie keine Publikationsmöglichkeiten haben, weil es dann also nicht entsprechend in den h-Index einfließt. Dann haben sie also kein International Journal mit Publikation, wo sie zitiert werden, und haben dann also schlechtere Karrierechancen, oder die Expertise des Institutes wird dann geringer bewertet usw. Das sind dann die Folgewirkungen. Um das zu ändern, war eben meine Herleitung, wir brauchen irgendwo ein International Journal, wo sie also dann auch mit Peer Review die Möglichkeit haben, zu publizieren. Das ist der Hintergrund dafür, dass hier ein Anreiz geschaffen wird. Wenn man zu stark verkürzt und die Herleitung nicht drin hat, dann weiß man nicht mehr, was das eigentlich im International Journal soll.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** So, jetzt stehen wir da mit der Frage: Was machen wir jetzt weiter mit diesem Thema?

Ich meine, die Diskussion hat gezeigt: Wir sind bei weitem nicht fertig. Vielleicht sind wir bei diesem Thema sogar weniger fertig als mit anderen Themen. Sie hat auch gezeigt, dass das Thema ein bisschen an den Rand unserer Arbeitsgruppe oder auch darüber hinaus greift. Zum Beispiel weisen die institutionellen Fragen in Richtung AG 2, Behördenstruktur, Aufsichtsstruktur und Ähnliches. Die Frage der Beteiligung und des Auf-Augenhöhe-miteinander-Redens geht auch ein Stück weit Richtung AG 1. Es geht auch um Fragen einer Kultur des Miteinander-Umgehens in Konfliktfragen, wozu letztlich irgendwo sogar die AG Leitbild gefragt wäre.

Es geht also um die ganz großen Fragen, auf die wir auch nur zum Teil Einfluss haben, wo man aber auch nicht völlig ohne Einfluss ist. Es geht um die Art und Weise, wie sich die Kommission hier positioniert. Bei den großen Dingen ist es ja immer so eine Koevolution. Man kann nicht sagen, dass man gar keinen Einfluss darauf hat, dass man sich nur anpassen kann. Ein bisschen

Einfluss hat man auch, und das sollte man dann auch wahrnehmen, wenn man gute Argumente hat.

Die konkrete Frage aber ist: Was machen wir jetzt weiter mit dem Papier? Eine Option ist, es einfach erst einmal bis zur nächsten Gelegenheit liegen zu lassen. Eine zweite Option ist eine Überarbeitung, dass ich mich halt wieder hinsetze und da einmal eine neue Version mache. Dazu ist eine Menge Input heute gekommen; das wäre durchaus auch substanziell möglich. Eine dritte Option wäre, zu überlegen, mit diesem Papier vielleicht auf die AG 2 zuzugehen, um dann auch Dinge konkreter zu betreiben, die vielleicht jenseits unseres Mandates liegen, also Aufsichtsstrukturen, Gremien und Fragen der Zusammensetzung usw.

Das sind aber für mich offene Fragen. Ich habe jetzt hier keinen Prozedurvorschlag, zu dem ich Sie jetzt um Rückmeldung bitten kann. Ich weiß es einfach nicht. - Herr Kanitz.

**Abg. Steffen Kanitz:** Ich glaube, was vielen aufstößt, ist, dass wir in vielen unterschiedlichen Gruppierungen das Thema Vergangenheitsbewältigung in unterschiedlicher inhaltlicher Tiefe vornehmen, möglicherweise auch in unterschiedlicher Qualität. Wir werden in der AG Leitbild dazu sozusagen in wesentlicher Art und Weise noch einmal die Frage diskutieren, in welchem Detaillierungsgrad wir das machen. Dass wir den Blick zurück richten müssen, um daraus für die Zukunft zu lernen, das ist, glaube ich, völlig klar; da sind wir uns alle einig.

Auf das Papier in der jetzigen Fassung bezogen, habe ich eigentlich niemanden gehört, der die Schlüsse aus der Vergangenheit, nämlich den Aspekt des gesellschaftlichen Begleitgremiums zum einen und den des Begleitgremiums für die Wissenschaft zum anderen, grundsätzlich in Frage stellt.

Insofern könnte man darüber einen gewissen Konsens in dieser AG erzielen und gleichzeitig, was die Frage des TOP 1 anbelangt, schon auch noch einmal in Richtung der Kommission spielen - das ist nicht im Sinne von Weichspülen, Herr Kleemann -, um durchaus ein abgestimmtes Vorgehen zu erwirken: Wie wollen wir eigentlich jetzt mit der Vergangenheit umgehen? In der Tat schieben wir das ein Stück weit vor uns her und haben eine Klärung dazu noch nicht herbeigeführt. Gleichwohl müssen wir dazu tatsächlich eine Klärung hinbekommen.

Noch einmal: Meines Erachtens sind die Schlussfolgerungen, die daraus resultieren, auch gerade eben nicht kontrovers diskutiert worden; ich weiß nicht, vielleicht waren sie auch nicht so sehr im Blick. Aber darüber könnten wir meiner Meinung nach relativ schnell Konsens erzielen, würden dann aber noch einmal, weil dies grundsätzliche Bedeutung hat, die Frage nach dem Umgang mit der Vergangenheit entweder in der Kommission selbst oder eben mit der AG Leitbild noch einmal diskutieren.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank für den Vorschlag. - Gibt es dazu Rückmeldungen oder Weiterführungen? - Das ist nicht der Fall.

Ich glaube in der Tat - da hat Herr Kanitz einfach Recht -, das Thema „Umgang mit der Vergangenheit“ ist immer wie ein bisschen Sand im Getriebe. Es kommt immer wieder, und es muss eigentlich einmal zentral irgendwo beraten und dann entschieden werden. und das können nicht wir tun, das muss die Gesamtkommission tun, vielleicht auch angeregt durch die AG Leitbild. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich hatte damals die Diskussion so verstanden, dass wir das durchaus als Arbeitsauftrag hier in der AG 3 hatten, dass wir uns also damit im Zusammenhang mit Fehlerkorrekturen auseinandersetzen sollten. Wenn wir es jetzt wieder zurückschieben, drücken wir uns ein wenig davor. Aber ich empfinde es als richtig,

dass man vielleicht mit der Ad-hoc-Gruppe Leitbild dazu noch eine Einigung herbeiführt. Das wäre vielleicht sinnvoll.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Das gilt aber auch bezogen auf die AG Leitbild. Auch dort ist es so: Es gibt eben nicht eine Wahrheit über die Vergangenheit; vielmehr führt auch die Interpretation der Vergangenheit zu einer multiplen Erklärung. Insofern stehen sich dann auch dort unterschiedliche Auffassungen gegenüber, ohne dass sie abschließend bewertet werden können. Deswegen werden wir dieses Problem auch nicht an dieser Stelle lösen können.

Meines Erachtens ist es nur im Hinblick auf die Begründung der Institutionen wichtig, die wir einführen wollen, weil wir sie hinsichtlich einer Garantie oder besser des bestmöglichen Weges, Fehler zukünftig zu vermeiden, für richtig halten - dazu gehören eben Transparenz und das Vorhandensein von Diskussionsmöglichkeiten -, dass wir das in dem Sinne begründen. Aber dazu brauchen wir nicht den Nachweis, dass es an dieser Stelle aus diesem oder jenem Grund schiefgelaufen ist; denn diese Diskussion werden wir nicht einvernehmlich zu Ende führen können.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich könnte mir fast vorstellen, dass das einigermaßen auf Konsens stößt. - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Ich halte das Thema für zu wichtig, um es jetzt mit einer Überantwortung an die Ad hoc-Gruppe Leitbild einfach in den weichen Teil zu schieben.

Ein paar knallharte Sachen gehören einfach dazu, wenn wir Kriterien definieren. Denn was nützen uns definierte Kriterien, wenn anschließend niemand objektiv darauf achtet, dass sie auch eingehalten werden? Darum geht es zum Beispiel. Deswegen könnte ein solches wissenschaftliches Journal ein konkreter Punkt sein. Ein konkreter Punkt könnte die Forderung sein, dass alles an

wissenschaftlichen Arbeiten, was mit öffentlichem Geld finanziert wird, auch konsequent veröffentlicht wird, was heute meines Erachtens nicht unbedingt der Fall ist.

Zudem müssen wir uns noch mit der Frage auseinandersetzen: Wie wird der Stand von Wissenschaft und Technik definiert? Auch das ist ein ganz entscheidender Punkt, und da gibt es im Atombereich im Vergleich zum Industriestandard meines Erachtens erheblichen Nachholbedarf.

Wir haben im Sevilla-Prozess, wo der Stand der Technik definiert wird, nach EU-Recht wesentlich mehr Transparenz als in dem KTA, dem Kerntechnischen Ausschuss, bei dem noch nicht einmal die Namen der Mitglieder transparent sind, geschweige denn, dass die Umweltverbände mit am Tisch sitzen. Im Moment würde die Industrie am liebsten den KTA abwickeln und die dortigen Kosten einsparen, obwohl wir noch über Jahrzehnte oder noch viel länger hier die Standards, sage ich mal, wissenschaftlich, gesellschaftlich definieren müssen.

Es gibt also massiven Handlungsbedarf in diesem Bereich; er muss klar benannt werden und auch Bestandteil der Definition von Kriterien sein, damit man hinterher weiß, wie sichergestellt ist, dass diese Kriterien eingehalten werden und, da wir es bei dem Stand von Wissenschaft und Technik mit einem dynamischen System zu tun haben, dies auch kontinuierlich weiterentwickelt wird. Das ist noch nicht gewährleistet, und meines Erachtens ist die Leitbild-Arbeitsgruppe dafür der falsche Ort.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ich würde sagen, ein Leitbild ist nur dann weich, wenn es weich ist. Es gibt durchaus auch andere Leitbilder. Ich weiß nicht, wie die Diskussion ausgeht. Es kann durchaus auch ein bisschen greifbarer sein; aber das ist in der Tat eine offene Frage.

Herr Wenzel, Sie sprechen einen wichtigen Punkt an, wenn Sie sagen: Unsere Arbeitsgruppe

heißt „Kriterien“, und wir haben im Rahmen dieses Papieres praktisch noch nicht über Kriterien gesprochen. Aus den Überlegungen, die hierin stecken, die aus der Sitzung von vor zwei Monaten kommen, und angesichts der Tatsache, dass ja doch die Grundstruktur der Überlegungen, wie Herr Kanitz auch meinte, nicht unbedingt kontrovers ist, wäre ja einmal eine gute Frage: Welche Kriterien leiten sich denn daraus für eine Standortsuche oder für Verfahren ab? Ich habe ja versucht, schon einmal anzufangen - Sie sehen den Punkt 3 -, aber dazu ist mir nichts eingefallen, an dieser Stelle kam ich nicht weiter. Wenn es dazu noch ein paar Hinweise gibt - -

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Auf der ersten Seite haben Sie unten die Kriterien benannt! Die könnten ja einfach als Kriterien - -)

- Das sind Ziele.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Bitte?)

- Sie meinen die vier Punkte?

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Also, Möglichkeiten zur Verhinderung zukünftiger Fehlentwicklung usw.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Das, was Sie hier unten genannt haben, kann zu Kriterien umformuliert werden. Auf der nächsten Seite kommen dann die Fragen, mit welchen institutionellen Einrichtungen man diese Kriterien am ehesten erfüllen kann. Dann passt das meines Erachtens durchaus zusammen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Okay. - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Wir sollten einfach noch einmal ein paar konkrete Vorschläge sammeln, um Ihr Papier noch zu ergänzen und vielleicht auch den Punkt 3 einfach mit ein paar konkreten Bei

spielen noch aufzufüllen. Ich nehme es insgesamt auch so wahr, wie Herr Kanitz es beschrieben hat: Wir sind da nicht an einem Punkt, an dem wir nicht zusammenkommen. Vielleicht müssen wir es nur noch einmal zusammentragen und dann noch ein weiteres Mal betrachten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das ist, glaube ich, eine konstruktive und gute Richtung für die Weiterentwicklung, wenn es über das hinaus, was Herr Thomauske sagte, jetzt noch Anregungen für Kriterien gibt. Ansonsten wäre es wieder Aufgabe für eine weitere Diskussionsrunde auf einem unserer nächsten Treffen.

Dann lassen wir das so stehen, und ich würde es ungefähr für eine unserer Herbstsitzungen entsprechend aufbereiten, sodass man dann den nächsten Schritt gehen kann. - Okay.

(Dr. Ulrich Kleemann: Und bis dahin noch eine Klärung mit der Leitbild-Arbeitsgruppe?)

- Das nehme ich separat als Arbeitsauftrag mit. Ich werde mit Herrn Müller oder wem auch immer aus der Arbeitsgruppe die Frage besprechen, wie man im Bericht mit der Frage der Vergangenheitsbewältigung umgeht. Dass wir aus der Vergangenheit lernen müssen, ist hier Konsens. Aber wie man es dann im Einzelnen macht, ist durchaus noch offen. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Ich würde noch anregen, wenn Sie die Kriterien umformulieren wollen oder härter nehmen wollen, dass wir hier die Pluralität auf der wissenschaftlichen, aber auch auf der gesellschaftspolitischen Seite als Zielstellung mit aufnehmen, weil wir dann das als Kriterium formuliert haben, was hinterher in den Vorschlägen als Maßnahmen kämen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke sehr, ein guter Punkt. - Okay, dann schließe ich jetzt den Tagesordnungspunkt 9 und rufe auf:

## **Tagesordnungspunkt 10** **Gliederung des Endberichts**

Zunächst eine Verfahrensfrage an Sie: Ich bin jetzt noch nicht ganz erschöpft. Wir hätten jetzt die Möglichkeit, entweder fünf oder zehn Minuten Pause zu machen und uns noch einmal zusammenzusetzen oder gleich weiterzumachen. - Ich sehe so ein bisschen Kopfnicken zum Weitermachen. - Gut, machen wir.

Zur Gliederung des Endberichtes liegt von den Vorsitzenden der Kommission ein Gliederungsentwurf vor, in dem im Wesentlichen für unsere Arbeitsgruppe zwei Kapitel vorgesehen sind. Herr Sailer und ich haben Folgendes gemacht: Wir haben uns dem Duktus der Vorsitzenden angeschlossen und versucht, dort die Art und Weise hineinzubringen, wie wir als Arbeitsgruppe uns bisher dem Thema und unserer Aufgabenerfüllung genähert haben. Das Ergebnis haben Sie als eines der beiden Dokumente zur Beratung heute erhalten.

Das zweite Dokument ist von Herrn Wenzel, und es hat einen etwas anderen Ausgangspunkt - es nimmt das Standortauswahlgesetz als Ausgangspunkt für einen Gliederungsentwurf - und kommt dementsprechend auch zu einer anderen Gliederungsphilosophie. Wenn man im Detail hinschaut, gibt es zum Glück eine relativ große Überlappung bei den Stichworten, die vorkommen. Aber es ist eben ein anderes Herangehen.

Ich schlage jetzt einfach vor, dass wir eine offene Diskussion zu den beiden vorliegenden Dokumenten führen und schauen, wie wir uns dann im Konsens aufstellen. Je klarer wir dabei sind, umso leichter wird es uns in den nächsten Monaten fallen, die ersten Texte zu schreiben. Je genauer man weiß, in welchen Kontext hinein, in welche Gliederung hinein man einen Text schreibt, umso besser kann man ihn abfassen und umso weniger Iterationsschleifen hat man später.

Sie werden vielleicht noch Folgendes bemerkt haben: In dem Entwurf der Vorsitzenden steht

auch noch eine grobe Orientierung zu Seitenzahlen. Sie leitet sich ganz simpel aus einer Idee unserer Kommissionsvorsitzenden ab. Sie haben so die Vorstellung, dass der Endbericht insgesamt etwa 200 bis 250 Seiten haben soll. Wenn man ein paar übergreifende Seiten abzieht und den Rest der Seitenzahl durch drei teilt - drei Arbeitsgruppen -, kommt man auf etwa 60 Seiten für unsere Arbeitsgruppe. So ist das einfach entstanden: eine reine Zahl, über den Daumen gepeilt, hat weiter keine größere Bedeutung.

Damit bitte ich um Rückmeldungen zu den beiden vorliegenden Gliederungsentwürfen. - Hier ist auch Raum für bilaterale Beratungen. Wir haben hier offene Formate. - Herr Fischer, bitte.

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ja, ich versuche einmal, das Eis ein bisschen zu brechen. - Meines Erachtens haben Sie ganz richtig erwähnt, dass die Herangehensweise durchaus unterschiedlich ist. Ich muss sagen, die Herangehensweise, wie das Gesetz seinerzeit formuliert worden ist und wie jetzt daraus hier in dem Niedersachsen-Entwurf die Agenda bzw. die Ordnung erstellt worden ist, gehorcht sicherlich eigenen Kriterien, wie man eben solch ein Gesetz schreibt. Das ist sicherlich oder wahrscheinlich Usus; ich kenne es wenig, aber so erscheint es mir.

Mir erscheint der Ansatz, den die Vorsitzenden hier gewählt haben, mehr aus dem eigentlichen Prozess heraus entwickelt zu sein, einmal aus dem Prozess heraus, so wie wir ihn hier auch in der Gruppe zum Teil erlebt haben, aber wie wir ihn auch quasi priorisiert haben, um eben am Ende daraus auch ein Konzept zu entwickeln, wie es denn hinterher abgewickelt werden kann.

Insofern glaube ich, wenn man der Aufgabenstellung folgt, dass wir ja hier Vorgaben machen oder Ideen entwickeln sollen, wie hinterher der Endlagersuchprozess stattfinden soll, dann ist eine Orientierung an einem Prozessmodell sicherlich sinnvoller, als nur das Gesetz abzuarbeiten. Insofern gibt es meines Erachtens gute Gründe, dem

ein Stück weit zu folgen, so wie es die Vorsitzenden hier erarbeitet haben.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Danke, Herr Fischer. - Zunächst kann ich bestätigen, so war der Ansatz, und Sie erkennen ja in der Aufstellung unsere Arbeitsschritte wieder. Das Kapitel 3 ist sozusagen das Pfadpapier, das Kapitel 4 ist eben Prozesswege, Entscheidungskriterien usw.

Natürlich sollen wir - diesbezüglich hat meines Erachtens Niedersachsen völlig recht - einen Gesetzesauftrag erfüllen. Es wäre dann eine Frage, was in dem Fall, wenn die Gruppe Ihrem Vorschlag folgte, in der jetzigen Darstellung in den Kapiteln 3 und 4 in dieser Aufarbeitung am Gesetzesauftrag fehlte. Es wäre ja auch eine Möglichkeit, beide Papiere zu synthetisieren. Gibt es weitere Bemerkungen? - Herr Kudla, Herr Wenzel.

**Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla:** Ich habe beide Papiere gelesen. Zuerst habe ich mich auch näher an dem Vorsitzenden-Papier gefunden. Man kann es aber in meinen Augen auch so machen, wie es von Herrn Wenzel hier praktisch vorgeschlagen worden ist, und mehr oder weniger ganz streng das Gesetz hier abarbeiten.

Nur ein Beispiel: Was ich hier in der Gliederung von Herrn Wenzel oder bei dem Vorschlag aus Niedersachsen als nicht so glücklich ansehe, ist, wenn hier beispielsweise unter Punkt 3b „Internationale Erfahrungen bei der Öffentlichkeitsbeteiligung“ steht, und zwar deshalb, weil hier letztlich Bezug auf § 4 Absatz 2 Standortauswahlgesetz genommen ist; so steht es in der Überschrift. Hinten kommt dann die Öffentlichkeitsbeteiligung noch einmal, nämlich im Abschnitt 7, Grundsätze der Öffentlichkeitsbeteiligung, weil sie in § 9 Standortauswahlgesetz ebenfalls angesprochen ist.

Ich bin der Meinung, dass man die Öffentlichkeitsbeteiligung insgesamt in einem Abschnitt

abhandeln sollte: die internationalen Erfahrungen, die bisherige Öffentlichkeitsbeteiligung und unser Vorschlag für eine Öffentlichkeitsbeteiligung. - Dies nur als Anmerkung zu dem hier vorliegenden Vorschlag aus Niedersachsen. Eine solche einheitliche Abhandlung der Öffentlichkeitsbeteiligung in einem Abschnitt sehe ich eher gegeben, wenn man es so macht wie in dem Vorschlag der Vorsitzenden, wo das Ganze entsprechend dem Prozess gliedert ist.

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

Danke. - Da würde ich noch kurz ergänzen: Es gibt ja in dem Papier der Kommissionsvorsitzenden auch noch ein ganzes Oberkapitel zum Thema Öffentlichkeitsbeteiligung.

(Prof. Dr.-Ing. Wolfram Kudla: Ja!)

Dafür ist ja prioritär die Arbeitsgruppe 1 zuständig. - Herr Wenzel, Herr Pegel und Herr Backmann.

**Min Stefan Wenzel:** Zunächst einmal ist die Frage: Was ist unser Maßstab? Der Maßstab ist ja die gesetzliche Grundlage. Darum, was Arbeitsauftrag der Kommission ist, wurde ja auch hart gerungen, und deswegen ist das meines Erachtens eine unabdingbare Grundlage, die in dem Bericht auftauchen muss. Die Entscheidungsgrundlagen, die dann am Ende eine Rolle spielen, müssen sich dort auch in der Detailliertheit wiederfinden. Gerade dieser essenzielle Teil darf meines Erachtens nicht eingedampft werden.

Aus unserer Sicht - so haben wir noch einmal argumentiert - muss eine ganz klare Differenzierung zwischen Auswahlkriterien, Mindestanforderungen, Ausschlusskriterien, wirtsgesteinspezifischen Kriterien und schließlich den Sicherheitsanforderungen an ein sicheres Lager vorgenommen werden.

Vor diesem Hintergrund hatten wir hier auch vorgeschlagen, noch eine Anhörung zu den Sicherheitsanforderungen von 2010 zu machen. Sie sind im öffentlichen Raum ja niemals diskutiert

worden. Sie stehen zwar im Internet, aber ich glaube, dass die Relevanz der unterschiedlichen Setzungen, die dort vorgenommen wurden, im Bewusstsein der Kommission noch nicht verankert ist, dass daraus aber auch viele Schlussfolgerungen zu ziehen sind.

Nimmt man jetzt den Vorschlag der Vorsitzenden, dann findet sich der Kern dessen, was die Kommission leisten soll, in 4.5 wieder, und das wäre mir zu wenig. Ebenso fehlen zum Beispiel der Forschungsbedarf, das schon erwähnte Thema allgemeine Sicherheitsanforderungen, die Bewertungsgrundsätze.

Was die Punkte unter 7. angeht: Bei der Beteiligung der Öffentlichkeit geht es zum Beispiel um Fragen, die heute sehr genau im Verwaltungsverfahrensgesetz geregelt sind, wenn Sie ein Planfeststellungsverfahren durchführen: Wie lange müssen Unterlagen ausgelegt werden? Wo müssen sie ausgelegt werden? Müssen sie im Internet ausgelegt werden? Wer hat welche Verfahrensrechte? Das sind ganz fundamentale Grundsätze.

Wir analysieren gerade in einer Regierungskommission die Vorhabenplanung bei ganz unterschiedlichen Vorhaben, von Stuttgart 21 über Netzausbau bis zum Bau von Biogasanlagen, um einmal festzustellen: Wo sind eigentlich Bürgerinteressen in der Vergangenheit missachtet worden, welche Folgen hat das für die Dauer eines Planungsprozesses gehabt, und wie muss man Bürgerbeteiligung besser organisieren, damit man nicht solche Effekte bekommt wie bei Stuttgart 21? Dabei stellt sich zum Beispiel als ein ganz zentraler Punkt heraus, dass Bürgerinnen und Bürger wissen müssen, welche Rechte sie haben und wie sie sie wahrnehmen können, in welchem Teil eines solchen Beteiligungsverfahrens sie sich befinden. Deswegen darf das alles am Ende nicht zu schwammig werden.

Damit sind wir dann wieder bei diesem Punkt: Wer kontrolliert am Ende die Einhaltung von Kriterien? Da findet man immer so schwammige Sachen wie die Aussage, wir veröffentlichen mal

was im Internet. Das ist sozusagen die unverbindlichste Form, die man sich nur vorstellen kann - da sagt man den Bürgern hinterher, das habe ja mal im Internet gestanden -, nicht nachweisbar. Dies ist zum Beispiel eine Form, wie es am Ende gar nicht laufen darf.

Ich schlage aber vor, dass wir uns nicht zu lange um die Gliederung streiten, sondern dass wir lieber über unsere Schwerpunkte reden, die wir hier weiter bearbeiten, um dann am Ende zu sehen, wie wir das einpassen und welche Kapitel wir dann möglicherweise aus beiden zusammensetzen können. Deswegen brauchen wir hier meines Erachtens keine Entweder-oder-Entscheidung zu diskutieren.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank; das wollte ich auch gerade vorschlagen, weil ich auch keinen Dissens in der Sache sehe. Es ist eine Frage der Darstellungsform. Es ist Konsens, wir müssen den Anforderungen des Gesetzes genügen, auf dessen Basis wir arbeiten. Wir müssen die Fragen beantworten, die an uns da gerichtet werden, gar keine Frage.

Ich sehe bei den Themen, die Sie jetzt angesprochen haben, dass sie im Vorschlag der Vorsitzenden durchaus enthalten sind, also beispielsweise 4.5.1 und auch in 4.7.4, „Zugriffs-, Einsichts- und Eigentumsregeln zu den Daten“. Sie sind aber, wenn ich Sie richtig verstehe, Herr Wenzel, Ihrer Meinung nach zu sehr versteckt. Das sind Dinge, die man pragmatisch regeln kann, sodass sie mehr Sichtbarkeit bekommen. Inhaltlich sind wir da meines Erachtens nicht im Dissens. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Sie haben ja beinahe schon den Schlusspunkt gesetzt; von daher ist es ja nicht mehr ganz leicht, darauf noch einzugehen.

(Vereinzelt Heiterkeit)

Ich habe den Eindruck, dass wir bei den Gliederungen über zwei verschiedene Herangehensweisen sprechen. Die eine guckt sozusagen aus der

Kommissionsperspektive, weil im niedersächsischen Entwurf nach meinem Gefühl ganz viele Dinge drin sind, die ich aus den anderen Arbeitsgruppen erwarte. Wenn man etwas sehr Homogenes machen will, wäre es natürlich optimal, alle drei AGs hockten sich zusammen und verzahnten ihre Texte so, dass alles an der optimalen Stelle ist.

Der Vorschlag der Vorsitzenden lebt eher vom Baukastensystem: Jede AG bringt ihren Baukasten einfach fertig mit, ihren Baustein, und man macht aus den großen Legosteinen hinterher den Bericht. Das ist vielleicht nicht ganz so perfekt homogen, als wenn es aus einem Guss gegossen würde; aber ich fürchte, es ist der praktikablere Weg, für mein Gefühl. Deshalb wäre ich auch eher bei dem Vorschlag der Vorsitzenden, wobei ich fand, dass bei Herrn Wenzel jetzt mehrere Detailpunkte waren, die man klugerweise aufgreifen und untersetzen sollte.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja.

**Min Christian Pegel:** Ich habe aber einen ganz banalen Punkt, der mir heute Morgen so deutlich geworden ist, als ich versucht habe, an einem Punkt etwas zu dokumentieren und Herr Milbradt dankenswerterweise auch noch einmal pointiert aufgesattelt hat - ich glaube, dazu gab es noch einen dritten Beitrag -, nämlich die Frage der Option zur weiteren Beobachtung. Ich tue mich mit dem Titel immer schwerer. Sie haben das, was ich zu sagen versucht habe, wunderschön auf den Punkt gebracht und gesagt: Es gibt Dinge, die zu beobachten ziemlich sinnlos ist. Wenn sie niemand aufweckt, werden sie schlummern, und man wird in zehn Jahren das Gleiche sehen wie jetzt. Das sind offenbar Optionen zur besonderen Betrachtung oder irgendetwas anderes; Beobachtung allein ist es jedenfalls nicht. Das ist nicht die Überschrift, die über alle drei passt.

Die B-Kategorie - ich glaube, Sie hatten es heute Morgen gesagt - ist so different, dass man zu jeder eigentlich sagen muss, was unser Vorschlag wäre,

wie man im weiteren Prozedere damit umgeht. Das ist aber nur eine Überschriftenfrage, die aber eine Menge dafür ausmacht, ob man noch über B näher an A oder B näher an C redet oder einfach sagt, das ist ein Individualfälle mit folgendem Inhalt. Das ist aber nur eine Petitesse, die aber früh anzumerken wichtig wäre.

Ansonsten ist die Herausforderung meines Erachtens jetzt weniger die Gliederung - sie wird ein bisschen leben müssen -, sondern der Text zu jedem einzelnen Baustein. Da überlege ich momentan ein wenig, wo sich das in dem Papier von eben, das wir jetzt so weggelegt haben und im Oktober noch einmal angucken wollten, eigentlich wiederfindet.

Ich glaube, das wird die Herausforderung sein, die Dinge, die jetzt in fünf, sechs Einzelpapieren auftauchen, hinterher wieder homogen zusammenzufügen und die Hinweise zu geben, wo man das gesellschaftliche institutionalisierte Begleitgremium in dieser Gliederung eigentlich ansiedelt, wo man die Vorschläge für eine gewisse Wissenskultur angliedert. Ich fände es einmal ganz spannend, wenn Sie mir ein Signal gäben, wo Sie das bisher verortet hätten. Die Überschriften sind ja wunderbar; die können ja noch ganz viele a-, b- und c-Punkte erfassen. Ich versuche nur so ein Gefühl zu bekommen, wo sich das widerspiegeln würde.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Pegel. - In der Tat, wenn ich die Diskussion von heute Vormittag vor Erstellung dieses Papiers gehabt hätte, hätte ich es auch nicht mehr „Weitere Beobachtungen“ genannt. Das passt einfach nicht, das sehe ich vollkommen ein.

Das, was wir eben diskutiert haben, findet sich im Moment unter 4.6. 3, „Sicherstellung der Früherkennung von Fehlentwicklungen (selbsthinterfragendes System)“, alles sehr behelfsmäßig, nur, um vorläufig einen Platz dafür vorgesehen zu haben. Aber es muss in der Tat noch ziemlich viel atmen, bis das eine schlüssige

Gliederung wird. Es war auch nur als Anfangspunkt eines Prozesses gemeint. - Herr Pegel.

**Min Christian Pegel:** Aber gerade an diesem Punkt mag es denkbar sein, dass wir irgendwie noch 4.8 oder sogar einen Punkt 5.0 brauchen. Das ist ja nicht etwas, von dem wir sagen, das seien Entscheidungskriterien für die Prozessgestaltung. Das wäre für mich eher etwas, bei dem man sagt, ich brauche ein Monitoringsystem, und es muss eine gewisse Vorhersehbarkeit von zwei Jahren bieten, damit ich noch bergen kann, oder was auch immer dann die Maßgabe ist. Das wäre für mich ein Versuch eines sich selbst regulierenden Systems. Das sind ja Vorschläge, bei denen wir nicht sagen, sie gestalteten den konkreten Suchprozess nach einem Standort, sondern das sind Dinge, die so oder so für eine Veränderung oder Begleitung gewisser gesellschaftlicher Gremien empfohlen werden.

Meines Erachtens ist das kein richtiges Auswahlkriterium für einen konkreten Standort. Es ist doch völlig wurscht, welcher Standort herkommt; dieses System oder diese Mechanismen scheinen mir losgelöst davon sinnhaft. Da müssten wir gucken, ob das nicht irgendwo anders eine eigene Gestalt erfährt. Das würde vielleicht auch ein Stück weit dem gerecht werden, was hier sozusagen angemahnt ist: Das sind Lernprozesse, die nicht am einzelnen Standort hängen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja. Es könnte sogar sein, dass ein ganz anderes Kapitel ein besserer Ort wäre. Ich denke, es steht jetzt hier, damit man es nicht vergisst. Aber wo der beste Platz ist, das ist für mich im Moment auch eine offene Frage. Ihre Bedenken sehe ich sofort ein; es passt höchstens zum Teil an diese Stelle. - Herr Backmann und dann Herr Wenzel.

**Dr. Dr. Jan Leonhard Backmann** (Schleswig-Holstein): Ich halte den Gliederungsvorschlag für ausgesprochen gut, weil er schon aus sich heraus den Weg erkennen lässt, der unsere Diskussion hier bestimmt hat und der letztlich dann auch zur Findung des Endlagers führt. Wenn man sich

dies als rote Linie vor Augen führt, dann wird man daran auch leicht diese Gliederung in Zukunft fortschreiben können. Da wird bestimmt noch die eine oder andere Ergänzung erforderlich sein. Auch die Ergänzungen von Niedersachsen wird man da sicherlich gut unterbringen können.

Im jetzigen Zeitpunkt fehlt mir da ein Aspekt, den wir schon verschiedentlich zu fassen hatten, bei dem wir aber auch gesagt haben, er solle nicht in das Kapitel der Endlagersuche - das heißt, er ist konsequenterweise hier nicht dabei -, nämlich die notwendige Zwischenlagerung. Da hatten wir gesagt, sie soll noch einmal an irgendeiner Stelle auftauchen. Man könnte das möglicherweise mit dem jetzigen Punkt 4.7 kombinieren, mit einem Kapitel „Flankierende Maßnahmen“ oder „Begleitende Arbeiten“ oder Ähnlichem.

Die Dokumentation passt im Moment auch nicht so richtig an die Stelle, an der sie steht. Die Dokumentation ist auch eher eine Frage von vorbereitenden Tätigkeiten oder von begleitenden Tätigkeiten. Ebenfalls in diese Kategorie gehört aus meiner Sicht die Konditionierung über das hinaus, was hier schon zur Transmutation vorgesehen ist. Das heißt, die konkrete Konditionierung im Hinblick auf die Endlagerung muss sicherlich auch noch einmal in irgendeiner Weise auftauchen.

All das sind so vorbereitende Arbeiten, vernünftige Dokumentation, Konditionierung und natürlich, bis dann die Einlagerungsphase beginnt, die Zwischenlagerung. Das könnte man gut in ein eigenes Kapitel schreiben; das kann sich hieran anschließen, oder es kann an anderer Stelle im Bericht auftauchen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Backmann. - Herr Wenzel.

**Min Stefan Wenzel:** Vielleicht sollte im nächsten Schritt hieraus einmal eine Synthese hergestellt werden, um dann zu gucken: Was gibt es an Schnittmengen, die in dem einen oder in dem anderen Papier stehen?

Beispielsweise tauchen die internationalen Erfahrungen nicht auf; für sehr wichtig halte ich auch die Konditionierungsfragen. Sind zum Beispiel bei Mindestkriterien solchen Fragen wie Behälterstrukturen gemeint? Auch das bleibt noch offen.

Darüber hinaus würde ich aber gerne noch die Frage ansprechen, wann wir die Anhörung zum Thema Sicherheitsanforderungen durchführen. Wir haben den ganzen Teil Probabilistik noch überhaupt nicht behandelt.

Die Sicherheitsanforderungen von 2010 basieren ja ganz stark auf einem probabilistischen Ansatz, also irgendwelche Wahrscheinlichkeitsannahmen, die am Ende Grundlage dafür sind, welche Grenzwerte zur Anwendung kommen. Man definiert also eine bestimmte Entwicklung als wahrscheinlich oder als unwahrscheinlich, und wenn sie als unwahrscheinlich gilt, dann ist der Grenzwert höher, während er, wenn sie als wahrscheinlich gilt, niedriger ist. Aber das lässt extrem viele Modifikationen zu, das ist ein unglaublich flexibles System, da kann man über die Definition der Wahrscheinlichkeiten eines bestimmten Ereignisses praktisch ganz maßgeblich Einfluss auf die Frage nehmen, ob ein Endlager am Ende genehmigungsfähig oder nicht genehmigungsfähig ist.

Die Frage danach, ob das überhaupt ein geeigneter Ansatz ist und wie man solche probabilistischen Annahmen überhaupt in verlässlicher Weise treffen kann, ist bisher noch nirgends aufgetaucht. Wenn man das einzige Endlager nimmt, das es weltweit gibt und das in die Hose gegangen ist, heißt das in der Wahrscheinlichkeitsrechnung, 100 Prozent. Das zeigt, wie absurd dieser Ansatz sein kann.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Ja, vielen Dank, Herr Wenzel. - Bei dieser Frage gucke ich einmal in die andere Richtung. - Genau, Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Zu dem Punkt wollte ich mich nicht äußern, weil ich davon ausgehe, dass Sie als Genehmigungsbehörde damals keine probabilistische Betrachtung gemacht haben. Insofern ist das nicht so sehr der Punkt.

Ich wollte noch einmal auf die Gliederung zurückkommen. Was wir noch nicht behandelt haben, ist: Was gehört denn mittelbar zu Endlager dazu, und inwieweit stellen wir dazu Anforderungen? Das betrifft die Fragestellung Zwischenlagerung und das, was Sie angesprochen hatten, Herr Backmann, die Konditionierung. Ist das etwas, wo wir als Kommission sagen, das gehört zweckmäßigerweise zusammen gedacht mit dem Endlager, und insofern ist das ein Standort, an dem man die Abfälle zwischenlagert und anschließend konditioniert?

In eine ähnliche Richtung ging ja die Argumentation von Herrn Flasbarth, als er hier war und sagte, man denke darüber nach, 2030 ein zentrales Zwischenlager einzuführen, und zwar an dem dann bereits - ich sage einmal aus meiner Sicht, irrigerweise - bekannten Standort für das Endlager. Insofern bauen sich ja dann auch schon im Nationalen Entsorgungsplan Dinge auf, die gewissermaßen Randbedingungen für eine spätere Endlagerung und eine Endlagerkonzeption vorwegnehmen. Insofern würde ich diesen Teil mit hinzunehmen.

Darüber hinaus meine ich, wir müssen uns zu der Fragestellung vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle positionieren, weil es ja auch ein Punkt ist, inwieweit dies in ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle eingebracht werden soll. Formulieren wir dazu Kriterien, oder machen wir dazu eine Positionierung? Das ist ein Punkt, mit dem wir uns ja auch noch zu beschäftigen haben werden. - Hinsichtlich dieser beiden Punkte, die ich eben angesprochen habe, meine ich, dass sie sich irgendwo wiederfinden sollten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Thomauske. - Ich will trotzdem gern

noch einmal kurz auf die Frage von Herrn Wenzel zurückkommen, an welcher Stelle wir über dieses Thema sprechen. Nach meiner bisherigen Wahrnehmung war das im Kontext Kriterien verschiedener Qualität, wo man ja letztlich auch über geowissenschaftliches Wissen irgendwelche Einschätzungen abgeben muss, je nachdem, wie sicher dieses Wissen ist. Auch die Aussagen in Bezug auf technische Dinge wie die Haltbarkeit von Behältern unterfüttert man mit gewissen Plausibilitäten, weil man das empirische Wissen über 500 Jahre Haltbarkeit nicht hat. Dahinter stecken ja auch Modellrechnungen, die eine hoffentlich hohe Belastbarkeit haben; aber man muss sie ja auch irgendwie greifbar machen können. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Wenn ich jetzt an die Behälter denke, so ist das ja auch eine Sache der späteren Genehmigungsverfahren. Was aus meiner Sicht ist von denjenigen Punkten, die Herr Wenzel angesprochen hat, wichtig, dass wir, was das Normative anbelangt, für eine probabilistische Sicherheitsanalyse kein Regelwerk haben. Deswegen führen wir zwar probabilistische Sicherheitsanalysen durch; aber es gibt keine Messlatte dafür, wie wir das am Ende zu bewerten haben, nämlich beispielsweise, wenn wir einen Mittelwert haben oder „most probable“ oder was auch immer, der um einen Faktor 100 unterhalb des Grenzwertes liegt.

Was heißt das? Geht man dann hin und sagt, ja, ich nehme noch die Ein-Sigma-Standardabweichung oder die Zwei-Sigma-Standardabweichung, die ebenfalls unterhalb dieses Grenzwertes liegen muss, oder darf überhaupt kein Wert oberhalb des Grenzwertes liegen? Das bedeutete dann: Damit kriegt man es nie hin. Es ist nur eine Frage der Anzahl der Rechnungen, die man dann durchführen muss, um einen Wert zu haben, der dann darüber liegt.

Insofern gibt es im bundesdeutschen Regelwerk dazu keine Festlegung, weil wir das nicht haben.

Da müsste man am ehesten nach den USA schauen, die Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen sehr systematisch in ihrem Regelwerk enthalten haben, wo sie dann auch gestaffelte Regelungen haben, was in Bezug auf 10 000 Jahre, 100 000 Jahre, jenseits der 100 000 Jahre zulässig ist.

Aber das ist ein eigenständiges Feld, wovon ich sage: Das ist nicht ganz trivial, weil wir dazu hier in der Bundesrepublik kein Vorbild haben. Wir haben keine Regelung und keine Überlegung dazu, was den Teil betrifft, probabilistische Sicherheitsanalyse an Begrenzungen einzuhängen und daraus dann Festlegungen zu treffen. Insofern basieren unsere Vorgehensweisen nicht auf den probabilistischen Sicherheitsanalysen, sondern am Ende tatsächlich heruntergebrochen auf die deterministischen Sicherheitsanalysen, und über diese deterministischen Sicherheitsanalysen kommt diese Wahrscheinlichkeitsbetrachtung hinein, weil dies letztlich die Folge des Fehlens der probabilistischen Regelwerke ist.

Deswegen ist es eine halbprobabilistische Betrachtung, indem man sagt: Für die wahrscheinlichste Entwicklung gilt der Grenzwert, für eine weniger wahrscheinliche Entwicklung kann ich da um einen Faktor zehn darüber gehen oder was auch immer. Das sind ja ähnliche Dinge analog zum Sicherheitskonzept insgesamt, wo ich sage, okay, für den bestimmungsgemäßen Betrieb gibt es einen bestimmten Grenzwert, für eine weniger wahrscheinliche Entwicklung - Störfall - gibt es einen höheren Wert, und für den Unfall, mit einer noch geringeren Wahrscheinlichkeit unter setzt, einen noch höheren Wert.

Nun kann man das im Hinblick auf die Frage Asse ins Lächerliche ziehen. Dahinter steckt aber de facto die Überlegung, ob wir denn zu der gestuften Vorgehensweise, die sicherlich im Augenblick niemanden wirklich zufriedenstellt, da man gezwungen ist, eben nicht streng probabilistisch rechnen zu können, weil dafür das Regelwerk fehlt, deswegen die Notwendigkeit des Ersetzens durch eine hilfswise quasideterministische Betrachtungsweise haben, in die aber Probabilistik

oder Wahrscheinlichkeitsbetrachtung mit einfließt.

Dazu haben wir gegenwärtig keine Alternative, weil es kein anderes Regelwerk gibt, und wir werden es auch nicht innerhalb der nächsten zwei Monate schaffen, ein solches Regelwerk auf den Weg zu bringen. Da wäre das Bundesumweltministerium gefordert, ein entsprechendes Regelwerk zu entwickeln. Da reden wir dann aber über einen Zeithorizont von sechs, acht oder zehn Jahren, bis wir das hier in der Bundesrepublik etabliert haben; aber das ist ja Zeit genug. Ich halte es für richtig, dass wir als eine Empfehlung mit aufnehmen, ein stimmiges Regelwerk an dieser Stelle zu entwickeln und dann vorliegen zu haben, um diese Hilfsgriffe nicht durchführen zu müssen.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Herzlichen Dank. Das ist für den späten Nachmittag fast schon ein bisschen zu kompliziert, Herr Thomauske.

(Heiterkeit)

Aber in der Tat, das sind Fragen, die wir angehen müssen. Ich denke, der Ort sind die Kriterienfragen, die wir zu behandeln haben. Wir sind als Arbeitsgruppe der Kommission und auch als Kommission gar nicht in der Lage, all diese Probleme selbst zu lösen, sondern wir können im Hinblick auf manche Dinge nur anschieben, dass in Zukunft etwas gelöst werden soll. Das scheint mir genau auch eine solche Frage zu sein.

Dann sind wir, glaube ich, mit diesem Punkt für heute fertig? - Gut.

Ich rufe auf:

**Tagesordnungspunkt 11  
Arbeitsplan AG 3 für 2015**

Dazu ist Ihnen eine Aktualisierung zugegangen. Wenn es dazu Diskussionsbedarf gibt, können wir das gerne hier aufnehmen. - Also, ich frage kurz: Gibt es dazu Diskussionsbedarf?

Der Fahrplan für die nächsten Sitzungen ist relativ klar. Die Befassung mit dem großen Komplex - -

(Widerspruch mehrerer Mitglieder der Arbeitsgruppe)

- Ist das nicht verschickt worden?

**Dr. h. c. Bernhard Fischer:** Ich fand den Tagesordnungspunkt etwas irritierend. Ich habe das nicht.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Dann ist es nicht verschickt worden. Tut mir leid; dann war das eine Falschmeldung meinerseits. Ich habe hier immer das Gefühl, alles wird verschickt. Es kommen so viele E-Mails, dass ich immer das Gefühl habe, es wird alles verschickt.

Dann ist es ein Plan, den Herr Sailer und ich einfach unter uns fortschreiben. Dieser Plan sieht vor - das ist hier auch schon besprochen worden -, dass wir uns auf der nächsten Sitzung schwerpunktmäßig mit den geowissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Kriterien befassen, um dann Richtung Herbst ein größeres Paket für die Kommission eben auch zur Diskussion und zur Verabschiedung vorzusehen. Dazu gehört auch die Vorbereitung der Anhörung im Rahmen der Kommission zum Thema Rückholbarkeit; dieses Thema hatten wir heute schon.

Des Weiteren hat Herr Wenzel das Thema Anhörung in Sachen Sicherheitsanforderungen aufgebracht. - Das ist noch nicht terminiert, Herr Wenzel. Sie haben gerade das Thema Anhörung Sicherheitsanforderungen im Kontext dessen aufgebracht, was Herr Thomauske hier auch eben behandelt hat. Da ist aus meiner Sicht jetzt einfach noch Spielraum. Ich würde aber sagen, dass wir zunächst einmal durch diesen Komplex Kriterien

hindurch müssen, bevor wir eine Anhörung machen können.

Nun hat zum Thema Arbeitsplan - das wollte ich hier kurz berichten - die Gesamtkommission uns ja noch ein dickes Kuckucksei ins Nest gelegt, die Frage des Umgangs mit den nicht „konradgängigen“ schwach- und mittelradioaktiven Abfällen. Sie wissen, was ich in der Kommission gesagt habe. Wir hatten das ja auch schon beim letzten Mal hier in der Arbeitsgruppe vorbereitet: Das ändert unseren Arbeitsauftrag ganz erheblich.

Ich habe in der Kommission so reagiert: Wir machen erst einmal auf unserem besprochenen Weg weiter, bis zum Herbst, kümmern uns um Kriterien für ein sicheres Endlager für hoch radioaktive Abfälle und um den Verfahrensweg dorthin, und wenn wir dort ein konsistentes und hoffentlich auch konsensuelles Bild haben, dann befassen wir uns mit der Frage, ob man sozusagen nebensächlich ein zweites Bergwerk eben für diese nicht „konradgängigen“ Abfälle bauen kann und was das dann wiederum für den Gesamtprozess implizieren würde und welche Folgen das dann wiederum für die Standortsuche haben würde, also insbesondere für die Kriterienfrage. Wenn wir Glück haben, dann braucht es nur mehr Volumen. Aber das weiß ich nicht; das müssen wir prüfen. - Sie schütteln schon mit dem Kopf: Bloß heute nicht mehr damit anfangen! Aber das ist eine Frage, die uns nicht erspart bleiben wird. Wir müssen uns dann der Frage stellen, ob und unter welchen Bedingungen ein Tandembergwerk möglich sein wird.

Es besteht politischerseits der Wunsch - dann hat man nur einen Suchprozess und nicht zwei -, aber wir sind hier verpflichtet, nach bestmöglicher Sicherheit zu schauen. Wir werden dann beraten, ob das unter Wahrung der bestmöglichen Sicherheit möglich ist oder eben nicht, und wenn es nicht geht, dann müssen wir das eben der Politik auch sagen, dass es nicht geht. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Ich kann das nur unterstützen. Ich war auch etwas überrascht, als ich gehört habe, dass wir jetzt wieder noch einmal einen zusätzlichen Auftrag bekommen sollen. Das hält uns ja nur von unserer Arbeit ab. Wir haben einen sehr engen Zeitplan; wir müssen bis Mitte nächsten Jahres mit unserem Bericht fertig sein, und er muss dann auch entsprechend noch kommuniziert werden usw. Wenn wir jetzt noch ein anderes Thema bearbeiten sollen und ein neues Fass aufmachen, wird uns das in unserer Arbeit zurückwerfen.

Meines Erachtens sind dazu vonseiten des Ministeriums noch einige Fragen erst einmal zu klären: Mengenangaben, Konditionierung in welcher Form usw. Wir können jetzt nicht alle Aufgaben des Ministeriums übernehmen. Ich glaube, das würde uns wirklich überfordern.

Deshalb kann ich diesen Vorschlag nur unterstützen. Wir müssen uns auf die Kriterien konzentrieren. Wir haben einen klaren Auftrag durch das Gesetz, und den müssen wir erst einmal abarbeiten.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Dieses Gesetz hat enthält dummerweise das Wort „insbesondere“: „... für die im Inland verursachten, ... insbesondere hoch radioaktiven Abfälle ...“ Das öffnet natürlich die Tür für alle möglichen weiteren Wünsche. Aber ich unterstütze Ihren Punkt vollkommen. - Herr Thomauske.

**Prof. Dr. Bruno Thomauske:** Dann vielleicht eine kurze Gegenrede, weil ich zutiefst Verständnis für die Fragestellung des Bundesumweltministeriums habe, weil spätestens dann, wenn die Frage ansteht, kann das nicht nach Konrad, im Zweifel Herr Wenzel kommt und fragt, kann das nicht in das Endlager für hoch radioaktive Abfälle, und er wird zumindest nicht „hier“ schreien, wenn es darum geht, als Alternative dann Konrad als Endlager zu wählen.

Insofern stellt sich ja die Frage - da folge ich auch dem Bundesumweltministerium mit seiner

Bitte -, wenn hierin „insbesondere“ steht, ob das die Asse-Abfälle mit abdecken könnte.

Ich sage einmal, gefühlt werden wir uns hier in der Kommission kaum dazu aufrufen können, zu sagen, das passt wunderbar in ein Endlager für hoch radioaktive Abfälle - ganz im Gegenteil, es ist ein Störfaktor. Insofern weiß es gewissermaßen jeder, aber er will es auch nachlesen können, und insofern habe ich Verständnis für diese Position, und deswegen denke ich, ist es auch ganz gut, wenn wir uns dazu positionieren.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Vielen Dank, Herr Thomauske. - Dieses Verständnis dafür habe ich auch. Es gibt da eine Notsituation, man weiß nicht, wohin damit, und man lotet erst einmal Optionen aus, die vielleicht leichter sind als andere.

(Prof. Dr. Bruno Thomauske: Im Paket!)

- Das kann ich nicht beurteilen. Wir werden uns aber dazu verhalten müssen und werden es auch tun, nach den Maßstäben der bestmöglichen Sicherheit für die Verwahrung der hoch radioaktiven Abfälle. Das muss unser Standard sein. - Herr Kleemann.

**Dr. Ulrich Kleemann:** Noch einmal: Wir sind hier ein Gremium, das in Nebentätigkeit arbeitet, und es gibt in den Einrichtungen des Bundes eine Vielzahl von Mitarbeitern, die seit Jahren an dem Thema arbeiten.

Ich weigere mich langsam wirklich, dass uns hier ständig etwas zugeschoben wird. Dann möchte ich gerne wissen: Wie sieht der Zeitfahrplan für die Asse-Rückholung aus? Ist das noch realistisch? Jetzt hat man ja gelesen, BGR hat Zweifel an dem Schachtansatzpunkt. Wann steht das Zwischenlager zur Verfügung? In welcher Form wird die Konditionierung vorgenommen? In welcher Form liegen dann die Abfälle vor?

All diese Fragen sind doch noch gar nicht geklärt. Und dann sollen wir uns Gedanken machen und möglicherweise sagen, das geht nicht in das Endlager für hoch radioaktive Abfälle? Dann sind wir gegen die Rückholung. Also, da weigere ich mich.

**Vorsitzender Prof. Dr. Armin Grunwald:** Das nehmen wir zur Kenntnis. - Gibt es dazu noch Beratungsbedarf? - Besser nicht.

Ich bin ganz froh; im Prinzip sind Sie ja mit meinem in der Kommission ohne Rückhalt aus der Arbeitsgruppe geäußerten Vorgehen einverstanden, dass wir uns zunächst auf die hoch radioaktiven Abfälle konzentrieren und dann aber natürlich irgendwann auch Stellung zu dem nehmen, was da kommt.

(Dr. Ulrich Kleemann: Falls das kommt, ja!)

- Ja, gut. Dann können wir diesen Punkt auch abschließen.

Ich rufe auf:

## **Tagesordnungspunkt 12**

### **Verschiedenes**

Gibt es hierzu Themenwünsche? - Das ist nicht der Fall.

Dann danke ich Ihnen für eine außerordentlich konstruktive und sachlich geführte Sitzung mit einer ganzen Fülle von Punkten, die wir nicht abgearbeitet, aber weiter bearbeitet haben, und wünsche Ihnen eine gute Heimfahrt. Bis zum nächsten Mal! - Danke.

### **Der Vorsitzende**

Prof. Dr. Armin Grunwald

(Schluss: 16:55 Uhr)

**Geschäftsstelle**

Kommission  
Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe  
gemäß § 3 Standortauswahlgesetz

Arbeitsgruppe 3

Entscheidungskriterien sowie Kriterien  
für Fehlerkorrekturen

---

## **Aufgabenliste und Beschlussverzeichnis**

9. Sitzung der AG 3 am 08. Juni 2015

---

- 
1. zu TOP 2: Beschlussfassung über die Tagesordnung
  2. zu TOP 3: Anhörung „Tiefe Bohrlöcher“

Es erfolgten zwei Impulsreferate mit Fragerunden, anschließend eine Debatte mit Schlussfolgerungen der AG 3. Es referierten Direktor Andrew Orrell, International Atomic Energy Agency (IAEA) und Prof. Dr. Matthias Reich, Institut für Bohrtechnik und Fluidbergbau an der Bergakademie Freiberg.

In der Debatte wurde die Kategorisierung des Entsorgungspfades „Tiefe Bohrlöcher“ diskutiert. In diesem Zusammenhang wurde auf eine im Juni 2015 veröffentlichte Broschüre der Deutschen Arbeitsgemeinschaft Endlagerforschung (DAEF) verwiesen „DAEF-Kurzstellungnahme zur Idee der „Endlagerung wärmeentwickelnder radioaktiver Abfälle und ausgedienter Brennelemente in bis zu 5000 m tiefen vertikalen Bohrlöchern von über Tage“, in der es heißt, dass „basierend auf den vorhandenen Informationen und Erkenntnissen [...] ein Sicherheitsgewinn gegenüber der Entsorgung in einem Endlagerbergwerk derzeit nicht ableitbar [ist].

Als Schlussfolgerung der AG wird festgehalten, dass die Kategorie B als Einstufung erhalten bleibt, die Bedeutung der Kategorie allerdings umstritten ist. Reines Beobachten für die Zukunft sei nicht weiterhelfend, sondern Beobachten + X sei angedacht, wobei X umstritten ist (Demonstrator Tiefbohrung, Anreize zur Forschung).

Zur Herstellung eines belastbaren Textes für den Endbericht, soll Hausaufgabe für die nächste Sitzung am 9. Juli 2015 daher sein, nach Rücksprache in der AG ein Pflichtenheft für Gutachten zu formulieren, in dem der Forschungsbedarf formuliert wird, um „Tiefe Bohrlöcher „entscheidungsreif“ zu machen.

*[Aufgrund von Änderungen der Sitzungsorganisation wurde die Reihenfolge der TOP's ab hier geändert, Anm. d. Verf.]*

3. zu TOP 5: Themenkomplex 1 „Pfade“

Stand der Gutachtenvergabe:

Folgende Vorgehensweise im Zusammenhang mit dem Verfahren zur Vergabe der Gutachten "Langzeitzwischenlagerung" und "Transmutation":

1. Die Eckpunktepapiere zur Angebotseinholung der Gutachten im Entwurf werden zunächst hier im Haus der Bundestagsverwaltung mit dem Vergabereferat abgestimmt. Das geschieht seit 2. Juni 2015.
2. In der 2. Juni Woche (24. KW), bis ca. 10.6.2015, soll eine Entscheidung über die Eckpunktepapiere zur Angebotseinholung im Umlaufverfahren per email fallen, unter Teilnahme der 6 Vorsitzenden der AG's bzw. der 5 Vorsitzenden und des einen Ersatzmannes

---

für Herrn Sailer als auch zur Kenntnisnahme Frau Heinen-Esser und Herrn Michael Müller.

3. Danach sollen die Aufforderungsschreiben an die potentiellen Bieter versendet werden mit der Angebotsfrist 30.6.2015.

4. Anfang Juli soll dann die Sichtung der Angebote erfolgen. In der Kommissionssitzung am 3./4. Juli 2015 soll ein Beschluss herbeigeführt werden darüber, dass der Vergabevorschlag durch die AG-Vorsitzenden im Umlaufverfahren herbeigeführt wird. Dies als auch Vertragsaufsetzung und Unterzeichnung soll in der 28. KW (2. Juli Woche) erfolgen. Dann bliebe dem Auftragnehmer bis zur Abgabe des Gutachtens zum 30. September 2015 genügend Zeit für die Erstellung desselben.

4. zu TOP 7: Themenkomplex 3 „Geowissenschaftliche Kriterien“

Dieser Themenkomplex wird auf der nächsten 10. Sitzung am 9. Juli 2015 der AG 3 einen großen Raum auf der Tagesordnung einnehmen. In diesem Zusammenhang sei appelliert an die Bereitschaft der Mitglieder der AG 3, zusammen mit Herrn Sailer und Prof. Grunwald, zur Struktur dieses Tages und zur Abfassung eines Textes Vorarbeit zu leisten. Im Herbst soll der Kommission zu diesem Themenkomplex ein schriftlicher Input mit Beschlussvorlage zur Verfügung gestellt werden.

5. zu TOP 4: Öffentliche Veranstaltung der Kommission am 20. Juni 2015

Hier: Ergebnisse der Telefonkonferenz mit den Vorsitzenden am Freitag, dem 5. Juni 2015.  
Berichterstatter: Dr. Janß

Es seien 5 Themen für die Fokusgruppen ausgewählt worden:

1. Gesellschaftlicher Konsens
2. Einfluß der Öffentlichkeit
3. Neuorganisation Behördenstruktur
4. Kostenverursacher
5. Alternativen zur Endlagerung in tiefen geologischen Formationen

Die AG 3 betreffend werden 2 Mitglieder die 5. Fokusgruppe (Alternativen zur ...) begleiten, erstens ein kurzes Eingangsstatement von 5 Minuten halten und für Rückfragen zur Verfügung stehen. Prof. Dr.-Ing. Kudla und Dr. Kleemann erklärten hierfür ihre Bereitschaft.

Zur Fokusgruppe „Neuorganisation Behördenstruktur“ sei Dr. Fischer von Seiten der AG 3 gesetzt.

6. zu TOP 6: Themenkomplex 2 „Prozesswege“

Hausaufgabe für Herrn Sailer und Prof. Grunwald wird sein, das Prozesswege-Papier weiterzuentwickeln im Hinblick auf Klärung (Diskussionsergebnisse) wie

- Notfallsituationen / Wassereinbrüche
- Option der Rückholbarkeit, warum? Warum, wenn sie gerade nicht als Notfallmaßnahme geeignet ist?
- Systematische Klärung der Zwischenlagerfrage (notwendige Zwischenlager)
- Präzisierung der Jahreszahlen bzgl. der zukünftigen Endlagerung bzw. Umformulierung in Form von Szenarien

Ein separates, kurzes Papier soll die Wünsche für die im Herbst anstehende Anhörung in der Kommission enthalten. Nach Rücksprache mit Herrn Sailer soll dies vermutlich im August, u. U. früher, fertig sein.

Der Hauptinput für die Kommission im Herbst soll sein:

- das Prozesswege-Papier in überarbeiteter Form
- die geowissenschaftlichen Kriterien (im Nachgang zur Sitzung 9. Juli)
- die sozialwissenschaftlichen Kriterien (Verfahren noch zu klären)

7. zu TOP 8: Themenkomplex 4 „Sozialwissenschaftliche Kriterien“

Prof. Grunwald referiert, dass Herr Sailer allgemein appelliert an die Mitglieder mit der Bitte um Mitarbeit an einem „living paper“.

8. zu TOP 9: Themenkomplex 5 „Selbsthinterfragendes System“

Die Beratungsunterlage zu Top 9 der 9. Sitzung am 8. Juni 2015 „Selbsthinterfragende Entscheidungs-, Beobachtungs- und Überwachungsstrukturen, Living paper, erster Entwurf, 22. Mai 2015, stand zur Diskussion.

Der erste Absatz unter Pkt. 1 wurde in Frage gestellt (zuviel „Vergangenheitsbewältigung, darüber sei kein Konsens zu erzielen).

Die Tabelle von Prof. Jäger aus der Arbeit der AG 1 über Bürgerbeteiligung im Rahmen des Standortauswahlverfahrens soll mit aufgenommen werden.

Bei vielen Fragen ist weniger die AG 3 als mehr die AG 1 und AG 2 gefragt und das sollte so dann auch zusammengeführt werden.

Aufgabe soll sein, Kriterien für das Papier zu entwerfen, im Herbst soll das überarbeitete Papier dann weiterdiskutiert werden. Das Thema „Vergangenheitsbewältigung“ soll auf der Ebene der Kommission behandelt werden, weil ansonstenn überall ähnliche Probleme auftauchen.

Die Pluralität auf der wissenschaftlichen und auf der gesellschaftlichen Seite soll als Zielstellung mit aufgenommen werden. Eine „Kultur, Kritik willkommen zu heißen“ wurde angemahnt.

---

Eine Liste mit den aus der Diskussion hervorgegangenen, relevanten Punkten für die Arbeitsgruppe 2 und für die adhoc-Arbeitsgruppe Leitbild wird durch die Geschäftsstelle gefertigt werden, wenn das stenographische Protokoll der Sitzung vom Stenographischen Dienst zur Verfügung gestellt wurde.

9. zu TOP 10: Gliederung des Endberichts / Beiträge der AG 3

Im Vorfeld der Sitzung wurde vonseiten der Geschäftsstelle zugesandt ein Vorschlag der Vorsitzenden vom 22. Mai 2015 über die Kapitel der AG 3 für den Endbericht.

Weiterhin wurde im Auftrag des Niedersächsischen Umweltministeriums über die Geschäftsstelle zugesandt ein Vorschlag für den Entwurf einer Gliederung des Kommissionsberichtes für die Beiträge der AG 3 vom 6. Mai 2015 sowie eine Präzisierung zu diesem Vorschlag mit Datum 28. Mai 2015.

Die Diskussion ergab (ohne formale Abstimmung), dass zunächst mit dem Papier der Vorsitzenden gearbeitet werden soll und die zusätzlichen Aspekte des Vorschlages der Landesregierung im Prozess eingearbeitet werden sollen.

Eine Liste mit den aus der Diskussion hervorgegangenen Gliederungsvorschlägen zum Bericht wird durch die Geschäftsstelle gefertigt werden, wenn das stenographische Protokoll der Sitzung vom Stenographischen Dienst zur Verfügung gestellt wurde.

10. TOP 11: Arbeitsplan der AG 3 für 2015

Vor dem Hintergrund des Anliegens der Kommission, in der AG 3 bei der Planung eines Endlagers nach dem Standortauswahlgesetz vorsorglich auch die sog. „Nicht Konradgängigen Abfälle“, die Asse-Abfälle aus der Rückholung und das in Deutschland angefallene und anfallende abgereicherte Uran aus der Urananreicherung zu berücksichtigen, wird die AG 3 erst einmal weiter bis zum Herbst diesen Jahres sich ausschließlich auf die hoch radioaktiven Abfälle konzentrieren.

11. TOP 12: Verschiedenes