

1 Michael Sailer  
2 01-05-2016

3  
4 **Beitrag zu den Inhalten des Kapitels 6.9 "Anforderungen an Forschung und Technologieentwicklung"**

5  
6  
7  
8 Der Neubeginn des Standortauswahlverfahrens stellt auch die deutsche Endlagerforschung vor neue, die bis-  
9 herigen Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten deutlich erweiternde Herausforderungen. Sie haben ihren  
10 Ursprung in den Erfordernissen des Auswahlprozesses selbst:

- 11
- 12 • In der Breite des Ansatzes mit drei Wirtsgesteinstypen mit entsprechenden Endlagerkonzepten, Be-  
13 hälterentwicklungen, Sicherheits- und Nachweiskonzepten und den vergleichsweise jungen Anforde-  
14 rungen zur Schaffung von Vorkehrungen zur Fehlerkorrektur inklusive der Rückholbarkeit und Berg-  
15 barkeit von Endlagerbehältern.
  - 16 • In der Dauer des Verfahrens, die einerseits zu einer zeitlichen Priorisierung von Forschungs- und Ent-  
17 wicklungsthemen mit heute naturgemäß vordringlichem Bedarf für die erste Phase des Standortaus-  
18 wahlverfahrens führt, und die andererseits einen strukturierten Kompetenzerhalt und, damit einherge-  
19 hend, eine adäquate Nachwuchsförderung erforderlich macht.
  - 20 • In dem Bekenntnis zu einer Prozessgestaltung als selbsthinterfragendes System, das als lernendes Ver-  
21 fahren die Möglichkeit der Hinterfragung in sich trägt, das Rücksprünge zulässt um Fehler zu korri-  
22 gieren und bei Bedarf neue Wege einzuschlagen, und das sich einer umfassenden Qualitätskontrolle,  
23 z.B. durch „peer-reviews“ von nicht in die Projekte eingebundenen Wissenschaftlerinnen und Wissen-  
24 schaftlern unterzieht.
  - 25 • In dem hohen Anspruch an eine breite Beteiligungskultur, in der sich Öffentlichkeit und Betroffene  
26 individuell oder über die hierfür installierten Gremien einbringen sollen, und in der Raum gegeben  
27 und Wertschätzung gezeigt wird für kritische Wissenschaft und antagonistische, die Planungen des  
28 Vorhabenträgers in Frage stellende Sparringspartner.

29  
30 Die Kommission ist der Auffassung, dass die Endlagerforschung in Deutschland ein gutes Fundament hat, auf  
31 dem aufbauend die Schwerpunkte der kommenden Jahre neu definiert werden können. Dabei wurden die we-  
32 sentlichen Forschungsfragen in Zusammenhang mit dem Wirtsgestein Steinsalz in den vergangenen Jahrzehnten  
33 in Deutschland breit adressiert. Im Zusammenhang mit Tonstein als Wirtsgestein für entsprechende End-  
34 lagersysteme liegen Erfahrungen aus der Zusammenarbeit mit französischen, belgischen und Schweizer For-  
35 schern den dortigen Untertagelaboren Mont Terri, Mol und Bure vor. Endlagerforschung in Zusammenhang  
36 mit Endlagerkonzepten im Wirtsgestein Kristallin wurde in Deutschland bis dato hingegen nur ausschnitts-  
37 weise gefördert.

38  
39 Die Endlagerforschung in Deutschland muss also in Zukunft insbesondere darauf ausgerichtet werden, Kennt-  
40 nislücken, die das Standortauswahlverfahren in seinen verschiedenen Phasen behindern können, in angemessener  
41 Form zu schließen. Dabei werden die naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen Antworten auf  
42 konkrete Forschungsfragen geben müssen

- 43
- 44 • zur Charakterisierung von Wirtsgesteinsvorkommen,
  - 45 • zur Entwicklung von minimalinvasiven oder zerstörungsfreien Untersuchungsmethoden hierfür,
  - 46 • zur Entwicklung von Endlager-Referenzkonzepten für die Standortauswahl und ihrer Weiterentwick-  
47 lung im Verlauf des Prozesses,
  - 48 • zur Entwicklung von Vorkehrungen zur Fehlerkorrektur inklusive der Rückholbarkeit und Bergbarkeit  
49 von Endlagerbehältern,
  - 50 • zur Entwicklung von wirtsgesteinsspezifischen Sicherheits- und Nachweiskonzepten,
  - 51 • zur Entwicklung und Weiterentwicklung von Methoden zur Langzeitprognose von Endlagersystemen
  - 52 • zur wirtsgesteinsübergreifenden Forschung für die Bereitstellung und Überprüfung geeigneter Instru-  
53 mente zur Modellierung der langfristig ablaufenden und miteinander gekoppelten thermischen, hyd-  
54 raulischen, mechanischen und chemischen Prozesse,

- zur Entwicklung und Weiterentwicklung von Methoden zum Vergleich von Standorten, insbesondere wenn die Standorte unterschiedliche Wirtsgesteine vorweisen.
- [.....]

Die Dauer des Verfahrens macht es auch erforderlich, die Randbedingungen der notwendigen, aber über die bisher geplante Dauer hinaus gehenden Zwischenlagerung genauer in den Blick zu nehmen. Die Kommission empfiehlt den bereits von der Entsorgungskommission<sup>1</sup> angesprochenen Forschungs- und Entwicklungsbedarf zu den folgenden Aspekten fortlaufend zu prüfen und entsprechende Arbeiten zu initiieren (siehe auch Kap. 5.6.3):

- Sicherheitstechnische Nachweise für Behälter und Inventare für eine verlängerte Zwischenlagerung.
- Untersuchung und Nachweis des Langzeitverhaltens von Behälterkomponenten (z. B. Metalldichtungen) und Inventaren (z. B. Brennstabintegrität) für eine verlängerte Zwischenlagerung.
- Verfügbarkeit aller austauschbaren Behälterkomponenten (z. B. Druckschalter, Metalldichtungen, Tragzapfen, Schrauben) für den gesamten Zwischenlagerzeitraum
- Brennelementverhalten in den Transport- und Lagerbehältern über längere Zwischenlagerzeiträume und Konsequenzen für die Lagerung selbst und die endlagergerechte Konditionierung.

Einen weiteren, im Vergleich zur heutigen Forschungsförderung deutlich auszuweitenden Schwerpunkt werden zukünftige sozialwissenschaftliche und sozio-technische Aspekte bilden. Forschungsaufgaben hierbei müssen die besonderen Zusammenhänge zwischen dem Problem der Endlagerung und den verschiedenen gesellschaftlichen Ebenen untersuchen, die lange, generationenübergreifende Dauer des Prozesses berücksichtigen und dabei das in seiner zeitlichen und räumlichen Dimension einzigartige Partizipationsverfahren zum Gegenstand haben. Zentrale Forschungsaufgaben in diesem Feld sind

- Begleitforschung zur Partizipation und Akzeptanz in einem demokratischen Rechtsstaat, Methoden und Maßnahmen zur Herstellung von Augenhöhe zwischen den einander gegenüberstehenden Interessen,
- Inter- und transdisziplinäre Ansätze in der Zusammenarbeit von technischen und nichttechnischen Disziplinen mit gesellschaftlichen Akteuren,
- Fragen der Fehlerkultur, des gesellschaftlichen Umgangs mit Fehlentwicklungen und der Möglichkeiten der Fehlerkorrektur
- Fragen des Wissensmanagements
- historische Analyse und Aufarbeitung der Kernenergienutzung in Deutschland, ihrer Gegner und Befürworter, sowie der damit verbundenen gesellschaftlichen und politischen Prozesse.
- [.....]

Der Anspruch an den Gesamtprozess, dass alle Akteure sich einem selbsthinterfragenden System verpflichtet fühlen (s.a. **Kapitel 6.4**), ist nur durch ein Höchstmaß an Transparenz der wissenschaftlichen Arbeiten zu erreichen. Die vollständige Veröffentlichung aller Forschungsergebnisse ist dabei eine selbstverständliche und unverzichtbare Randbedingung für die notwendige Transparenz und die gewollte Auseinandersetzung zwischen unterschiedlichen wissenschaftlich begründeten Sichtweisen. Dies gilt unabhängig davon, ob die Ergebnisse den jeweils eingeschlagenen Weg zur Realisierung eines Endlagers unterstützten oder ihm widersprechen.

Es ist unverzichtbar, dass alle Forschungsvorhaben der deutschen Entsorgungs-/Endlagerforschung, seien es die Vorhabenträger initiierten F&E-Projekte zu konkreten Realisierung eines Endlagers oder unabhängig hiervon entstandene wissenschaftliche Arbeiten, in einem regelmäßig zu aktualisierenden Forschungsprogramm

---

<sup>1</sup> **ESK (2015)**, Diskussionspapier zur verlängerten Zwischenlagerung bestrahlter Brennelemente und sonstiger Wärme entwickelnder radioaktiver Abfälle K-MAT 41

1 erfasst und erläutert werden. In Verlauf des Standortauswahlprozesses wird es dabei zukünftig auch erforder-  
2 lich sein, Forschungsfragen und -projekte gemeinsam mit den jeweils betroffenen Standortregionen oder  
3 Standorten und dem nationalen Begleitgremium zu formulieren und zu erörtern.  
4