

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie  
Postfach 32 09, D-65022 Wiesbaden

Aktenzeichen (Bitte bei Antwort angeben):  
89-0100 40/17

Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH  
Willy-Brandt-Straße 5

38226 Salzgitter

Bearbeiter/in:  
Durchwahl:  
E-Mail: @hlnug.hessen.de  
Fax: 0611/6939  
Ihr Zeichen: BGEA 0114/13#0002  
Ihre Nachricht vom: 28.01.2018

Datum: 27. Februar 2018

## Abfrage der Daten für die Anwendung der Ausschlusskriterien

Sehr geehrte Damen und Herren,

mit dem o.g. Schreiben haben Sie ihre Abfrage präzisiert und noch ausstehende Daten gemäß § 12 StandAG nachgefordert.

Wir nehmen im Folgenden auf die von Ihnen genannten Punkte Bezug:

### 1. Allgemeine Anforderungen zu den Geodaten für Ausschlusskriterien

- Koordinaten der Flächenbegrenzung bei Flächenangaben: Entfällt, da Karten im GIS-Format geliefert werden.
- Daten wurden, soweit vorhanden, in einem zu ArcGIS kompatiblen Datenformat geliefert.
- Koordinatensystem: DHDN 3 Degree Gauss Zone 3

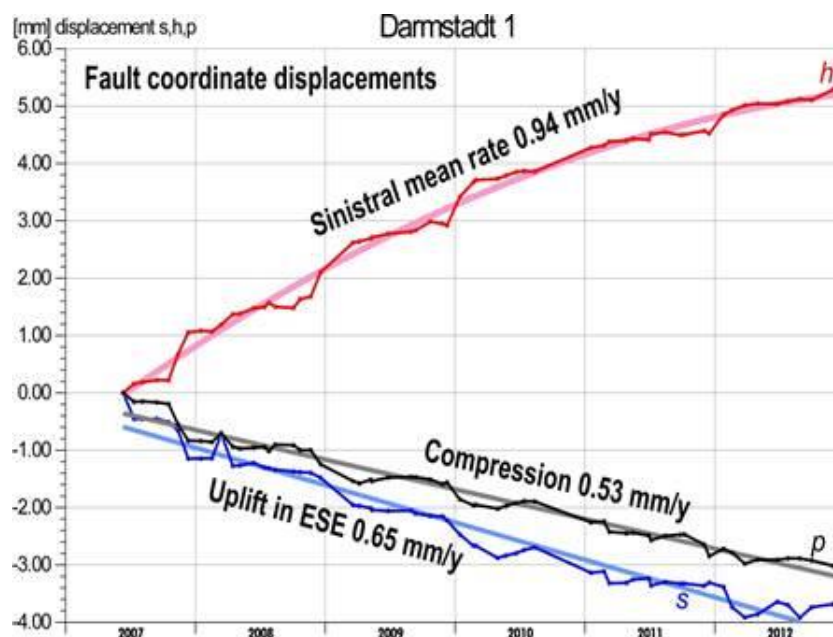
### 2. Datenabfrage zum Ausschlusskriterium „Großräumige Hebungsraten“

Daten zu Vertikalbewegungen werden nicht durch den geologischen Dienst erhoben. Mangels eigener Daten können wir Ihnen nur Hinweise auf folgende mögliche Datenquellen und Literatur geben:

- Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (<https://hvbg.hessen.de/geoinformation/landesvermessung>)
- MÄLZER, H., HEIN, G. & ZIPPELT, K. (1983): Height Changes in the Rhenish Massif: Determination and Analysis.- in: FUCHS, K. ET AL.: Plateau Uplift.- Springer Verlag, Berlin, Heidelberg

- HOPPE, A., KOŠŤÁK, B., KUHN, G., LEHNÉ, R., SIMONS, U. & STEMBERK, J. (2015): Rezente Bewegungen an den Haupttrandverwerfungen im Nördlichen Oberrheingraben - Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins: 97: 321 – 332, DOI: 10.1127/jmogv/97/0014; Stuttgart

Im Rahmen der Erfassung mikrotektonischer Bewegungen im Bereich der östlichen Haupttrandverwerfung des Oberrheingrabens in Darmstadt werden seit 2007 kontinuierlich Messungen mit Hilfe eines Extensometers (Typ TM71) durchgeführt (HOPPE ET AL. 2015). Die publizierte Zeitreihenanalyse von 2007 – 2012 zeigt bei einer Kompressionsrate von 0,53 mm/Jahr und einer sinistralen Bewegungsrate von 0,94 mm/Jahr eine Hebung der Grabenschulter um 0,65 mm/Jahr (vgl. Abbildung). Für den Zeitraum 2012 – 2018 liegt eine entsprechende Analyse nicht vor, da die Messstation auch aufgrund mehrerer Erdbebenereignisse im Raum Darmstadt und damit einhergehender Schäden nicht einsatzbereit war.



Bezüglich weiterer Daten zu Vertikalbewegungen in Hessen sei auf die Technische Universität Darmstadt verwiesen. Dort hat (Fachbereich 13, Institut für Geodäsie) in Kooperation mit der Hessischen Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation (HVBG) die Relativbewegungen der Sapos-Stationen in Hessen ausgewertet. Der Vergleich mit geologischen Strukturräumen unterstützt die Interpretation geodynamischer Prozesse in Hessen.

### 3. Datenabfrage zum Ausschlusskriterium „Aktive Störungszonen“

- Ein Datensatz zu neotektonischen Störungszonen und deren Bezeichnungen, Geometrien sowie Verwurfsbeträge liegt uns nicht vor.
- Wir empfehlen, die von uns im September gelieferte Karte der Geologischen Strukturräume mit den ebenfalls gelieferten Tektonik-shapes zu verschneiden. Da die erfassten Störungen zum allergrößten Teil auf Oberflächenkartierung basieren, kann davon ausgegangen werden, dass Störungen, die im Verbreitungsgebiet Miozän und jünger austreichen, das Ausschlusskriterium erfüllen. Inwieweit weitere Störungen in älteren Strukturräumen das Kriterium ebenfalls erfüllen könnten, kann nur durch eine sehr aufwendige, lokale Betrachtung von Störungen annähernd geklärt werden (Lage zum Stressfeld, Alter der Kluffelbeläge, Mineralwasseranstiege etc.).
- Für das tektonisch rezent aktive Oberrheingebiet können Raumlage und Verwurfsbeträge von Störungen dem Modell „Hessen 3D“ entnommen werden (siehe auch [www.geotis.de](http://www.geotis.de)). Bei Bedarf können hierzu GOCAD-Dateien geliefert werden.
- Die  hat den osthessischen Salzhang (innerer und äußerer Salzhangrand) aktuell auskartiert. Bei Bedarf können die Daten dort angefragt werden. Eine ältere Darstellung des HLNUG findet sich in: SKOWRONEK, F.; FRITSCH, J.-G.; ARAGON U. & RAMBOW, D. (1999): Die Versenkung von Salzabwasser im Untergrund des Werra-Kaligebietes. – Geologische Abhandlungen Hessen Bd. 105; Wiesbaden. Sonstige atektonische Störungszonen (Karstgefahr, Erdfälle usw.) wurden bereits im September geliefert.

#### Literaturhinweise zum Ausschlusskriterium „Aktive Störungszonen“:

- ARNDT, D. (2012): Geologische Strukturmodellierung von Hessen zur Bestimmung von Geopotenzialen. – Dissertation; TU Darmstadt.
- PETERS, G. (2007): Active tectonics in the Upper Rhine Graben.- Dissertation Vrije Universiteit Amsterdam

### 4. Datenabfrage zum Ausschlusskriterium „Seismische Aktivität“

- In Hessen gibt es keine Bereiche innerhalb einer Erdbebenzone  $> 1$ , jedoch liegen aktuelle, rezente Erdbebenaktivitäten innerhalb des Oberrheingrabens, des Odenwalds und des Taunus mit Schadensbeben vor.

#### 5. Datenabfrage zum Ausschlusskriterium „Vulkanische Aktivität“

- In Hessen ist kein quartärer Vulkanismus vorhanden. Tephra des quartären Eifel-Vulkanismus wurde in einigen Regionen abgelagert (Laacher-See-Tephra, < 1m mächtig).
- Eine Prognose zum zukünftigen Vulkanismus kann nicht getroffen werden.

#### 6. Datenabfrage zum Ausschlusskriterium „Grundwasseralter“

- Zum Grundwasseralter liegen dem HLNUG 63 Isotopenmessungen von Grundwässern in 300 bis 1500 m Tiefe vor. Die Liste (auf beiliegender DVD) wurde gegenüber der 1. Lieferung erheblich ergänzt, insbesondere um den Teufenbereich der Probennahmen.
- Die Isotopenmessungen betreffen zum allergrößten Teil das Fulda- und Werra-Kaligebiet südlich Fulda bzw. östlich Bad Hersfeld. Dort wurden insbesondere im Bereich der möglichen Einflüsse der Salzabwasserver-senkung der Kaliindustrie Grundwasserproben aus dem Leine-Karbonat (zLCa) zu verschiedenen Zeitpunkten analysiert. Mit Ausnahme der Heilquellen Bad Hersfeld liegen sämtliche Probennahmestellen im Leine-Karbonat oberhalb des Bereichs des intakten Salinars. Grundwässer, die eindeutig älter als 60.000 Jahre sind, wurden bei keiner der Proben (auch außerhalb des intakten Salinars) festgestellt.
- Weitere Isotopenanalysen betreffen den Buntsandstein im Raum Kassel innerhalb des geologischen Strukturraumes Niederhessische Senke (geologische Strukturräume wurden ebenfalls als GIS-Datei mitgeliefert) sowie das fossile Grundwasservorkommen bei Hofheim am Taunussüdrand im Übergang zum Oberrheingraben.
- Hinsichtlich des Modellnamens der <sup>14</sup>C-Altersbestimmungen liegen uns leider keine Angaben vor. Die meisten Analysen wurden vom damaligen GGA-Institut ( ) durchgeführt. In den übersandten Analysenblättern findet sich zur GGA-Methode regelmäßig folgende Angabe: „Die in der Zusammenstellung angegebenen konventionellen <sup>14</sup>C-Alter wurden mit der LIBBY-Halbwertszeit von 5568 Jahren berechnet und durch Bezug auf den NBS-Oxalsäure-Standard der internationalen Radiokohlenstoff-Zeitskala angepasst. Die <sup>14</sup>C-Daten sind  $\delta^{13}\text{C}$ -korrigiert (PDB), sofern  $\delta^{13}\text{C}$ -Werte angegeben sind und es sich nicht um Grundwasser- oder Kalksinterproben (Wa,Ks) handelt. Die Standardabweichungen ( $\pm$  -Werte) schließen alle technischen und durch die chemische Aufbereitungsmethodik entstandenen Fehler ein. Unberücksichtigt bleiben Unsicherheiten, die durch die Art, die Wahl, die Entnahme, die Lagerung, eine Konservierung, eine Kontamination o. ä. der Proben bedingt

sind. Durch Multiplikation mit einem Faktor 2 wird diesen Unsicherheiten weitgehend Rechnung getragen. Das „wahre“ konventionelle  $^{14}\text{C}$ -Alter liegt mit 68%iger Wahrscheinlichkeit innerhalb des durch das ermittelte konventionelle  $^{14}\text{C}$ -Alter und dessen Standardabweichung festgelegten Zeitintervalls. Wird es verdoppelt, erhöht sich die Wahrscheinlichkeit auf 95,5%, das wahre konventionelle  $^{14}\text{C}$ -Alter zu erfassen.  $^{14}\text{C}$ -Maximalalter oder Probenminimalalter werden mit einer Sicherheitswahrscheinlichkeit von 97,5% ( $2\sigma$ -Intervall) angegeben. Die kalibrierten  $^{14}\text{C}$ -Alter (cal AD, cal BC; STUIVER & KRA 1986); entsprechen der Kalenderrechnung. Sie lassen sich direkt mit historisch belegten Daten vergleichen. Für junge Grundwässer werden „mittlere Verweilzeiten“, für alte Grundwässer „Wasseralter“ angegeben. Beide Angaben sind durch die sog. „Hartwasserkorrektur“ oder „Reservoirkorrektur“ meist wesentlich kleiner als die konventionellen  $^{14}\text{C}$ -Alter.“

- Bei den jüngeren Analysen der Fa. Hydroisotop ist die in deren Analysenblättern angegebene Methode in der Excel-Liste aufgeführt.

Für Rückfragen stehe ich Ihnen gerne zur Verfügung.

Im Falle spezieller Fragen wenden Sie sich bitte direkt an die fachlichen Ansprechpersonen:

Störungszonen sowie Bohrungen:

[@hlnug.hessen.de](mailto:@hlnug.hessen.de)

Seismizität:

[@hlnug.hessen.de](mailto:@hlnug.hessen.de)

Grundwasser, Isotopie, Hessen3D:

[@hlnug.hessen.de](mailto:@hlnug.hessen.de)

Ich halte ein direktes Gespräch zwischen Vertretern der BGE und des HLNUG zu den erfolgten und zukünftigen Datenlieferungen für zweckdienlich, um Detailfragen zu klären. Hierzu lade ich Sie herzlich in das HLNUG ein und bitte um eine Terminabsprache.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

gez.

Anlagen: 1 CD-ROM