

Fachkonferenz Teilgebiete

Datum: 06.02.2021
Dok.-Nr.: FKT_Bt1_012



Arbeitsgruppen am Samstag, 06. Februar 2021

Arbeitsgruppe A1

Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung:

aktive Störungszonen, großräumige Vertikalbewegungen (Eiszeiten, Klimawandel)

Nr.	Inhalt	Seite
1	Vortrag Dr. Jennifer Klimke, Dr. Nils-Peter Nilius (BGE mbH)	2
2	Vortrag Prof. Dr. Christian Hübscher (Uni Hamburg)	32
3	Dokumentation der Arbeitsgruppe für das Plenum der Fachkonferenz Teilgebiete am Sonntag, 07.02.2021	53
4	Wortprotokoll – <i>eigene Paginierung</i>	59
5	Textbeiträge	98
6	Dokumentation der Änderungen	109



BUNDESGESELLSCHAFT
FÜR ENDLAGERUNG

Arbeitsgruppe A1 – Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung Aktive Störungzonen, Großräumige Vertikalbewegungen

1. Beratungstermin Fachkonferenz Teilgebiete

Dr. Jennifer Klimke, Dr. Nils-Peter Nilius
06. Februar 2021, Online-Veranstaltung

Arbeitsgruppe A1 – Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung

01

Einführung

02

Aktive Störungzonen

03

Großräumige Vertikalbewegungen



Einführung

01

Der Weg zum Standort mit der bestmöglichen Sicherheit?



¹ Standortauswahlgesetz vom 5. Mai 2017 (BGBl. I S. 1074), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 7. Dezember 2020 (BGBl. I S. 2760) geändert worden ist.

Der Weg hin zu den Teilgebieten – § 13 StandAG

Weißer Landkarte

Anwendung
Ausschlusskriterien

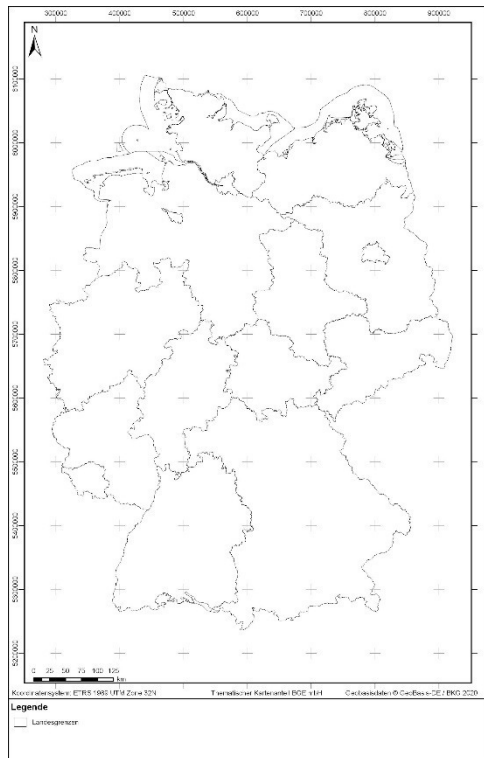
Anwendung
Mindestanforderungen

Geowissenschaftliche
Abwägung

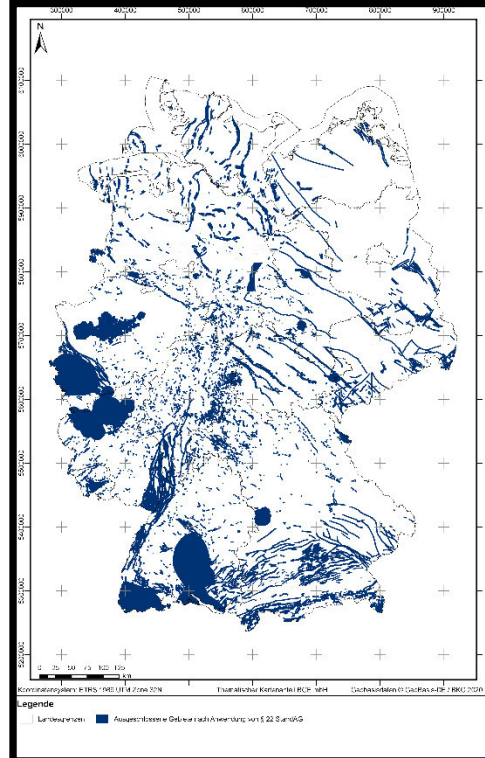
Ausgeschlossene Gebiete

Identifizierte Gebiete

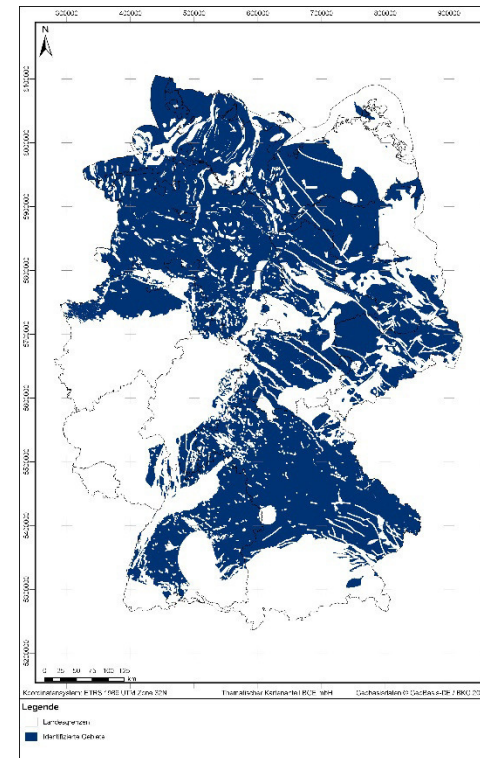
Teilgebiete



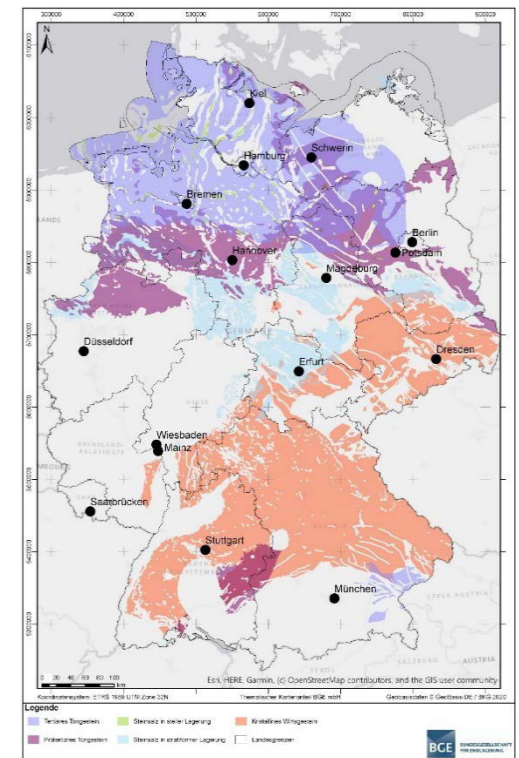
Quelle: BGE



Quelle: BGE



Quelle: BGE



Quelle: BGE

Verfahrensgrundsätze

- Informationsgewinn kann sich nur vergrößernd auf ausgeschlossene Gebiete auswirken
- Alle Ausschlusskriterien werden unabhängig voneinander deutschlandweit angewendet
- Eine Überschätzung von ausgeschlossenen Gebieten soll durch die jeweilige Anwendungsmethode vermieden werden
- Die jeweilige Anwendungsmethode soll bundesweit möglichst einheitlich sein, soweit dies auf Grundlage der von den Bundes- und Landesbehörden gelieferten Daten möglich ist



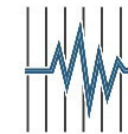
Großräumige
Vertikalbewegungen



Aktive Störungszonen



Einflüsse aus
gegenwärtiger oder früherer
bergbaulicher Tätigkeit



Seismische Aktivität



Vulkanische Aktivität



Grundwasseralter



Aktive Störungszonen

02

Aktive Störungszonen – Im Gesetz

§ 22 Abs. 2 Nr. 2 StandAG

„aktive Störungszonen in den Gebirgsbereichen, die als Endlagerbereich in Betracht kommen, einschließlich eines abdeckenden Sicherheitsabstands, sind geologisch aktive Störungszonen vorhanden, die das Endlagersystem und seine Barrieren beeinträchtigen können; Unter einer „aktiven Störungszone“ werden Brüche in den Gesteinsschichten der oberen Erdkruste wie Verwerfungen mit deutlichem Gesteinsversatz sowie ausgedehnte Zerrüttungszonen mit tektonischer Entstehung, an denen nachweislich oder mit großer Wahrscheinlichkeit im Zeitraum Rupel bis heute, also innerhalb der letzten 34 Millionen Jahre, Bewegungen stattgefunden haben.“

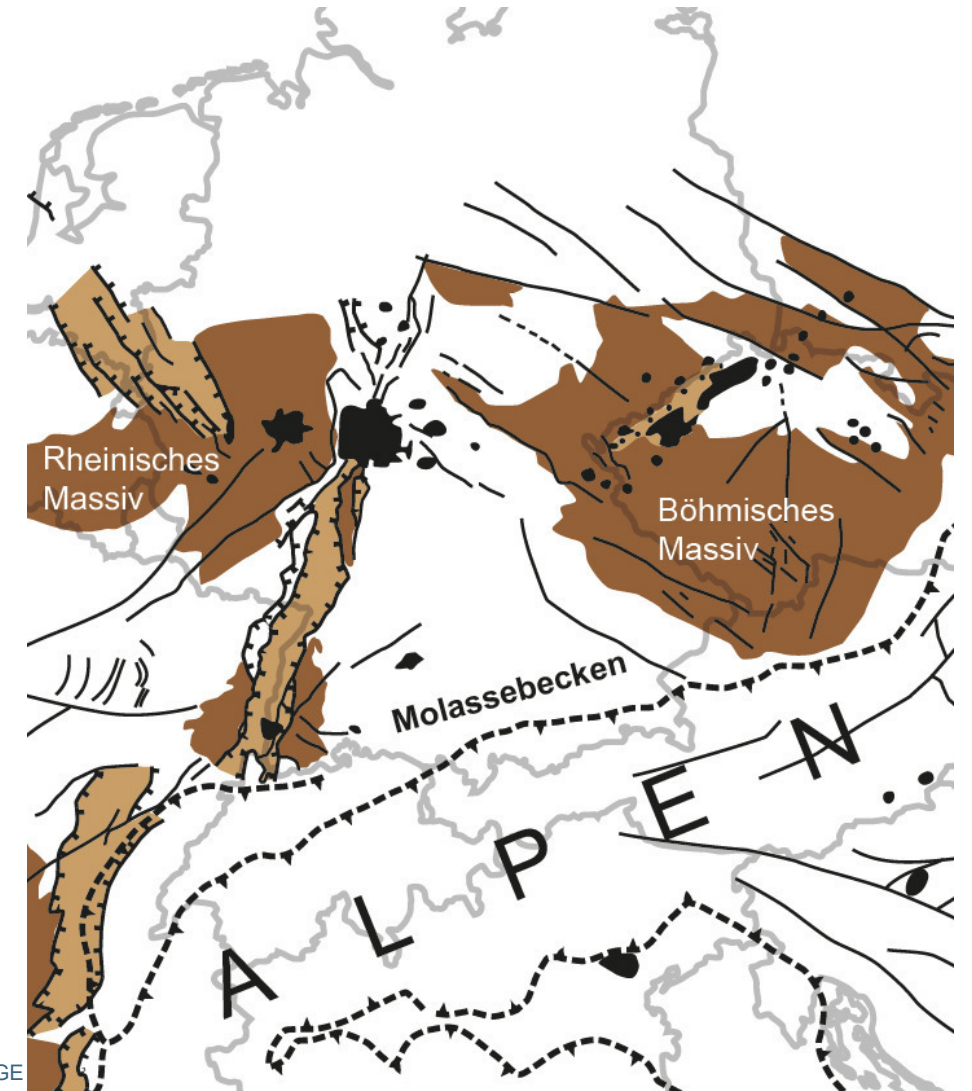


Quelle: Simmon und Jesse 2013, NASA Earth Observatory images

Aktive Störungszonen – Einführung

Tektonische Entwicklung Deutschlands

- Tektonische Aktivität seit 34 Millionen Jahren
 - Aktive Störungszonen vorwiegend durch Fernwirkung der Alpen
- ➔ Bildung der Grabensysteme Oberrheingraben und Niederrheinische Bucht sowie des Egergrabens
- ➔ Entstehung des Molassebeckens

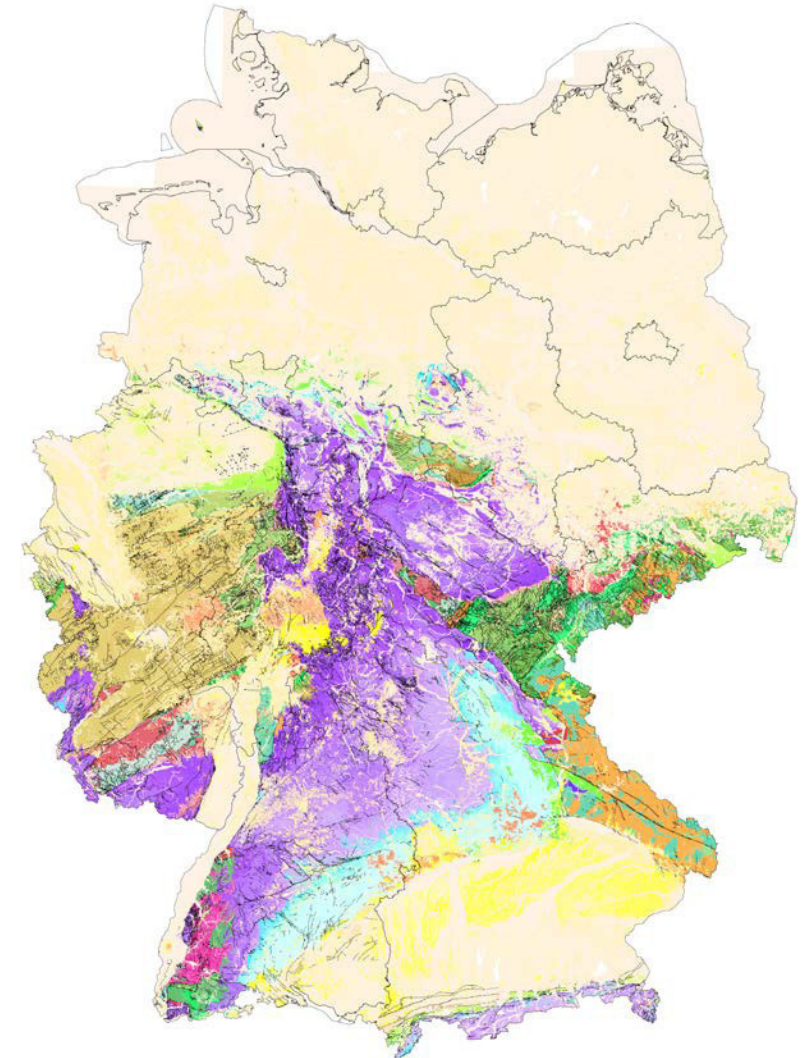


Quelle: BGE

Aktive Störungszonen – Datengrundlage

Ausweisung aktiver Störungszonen

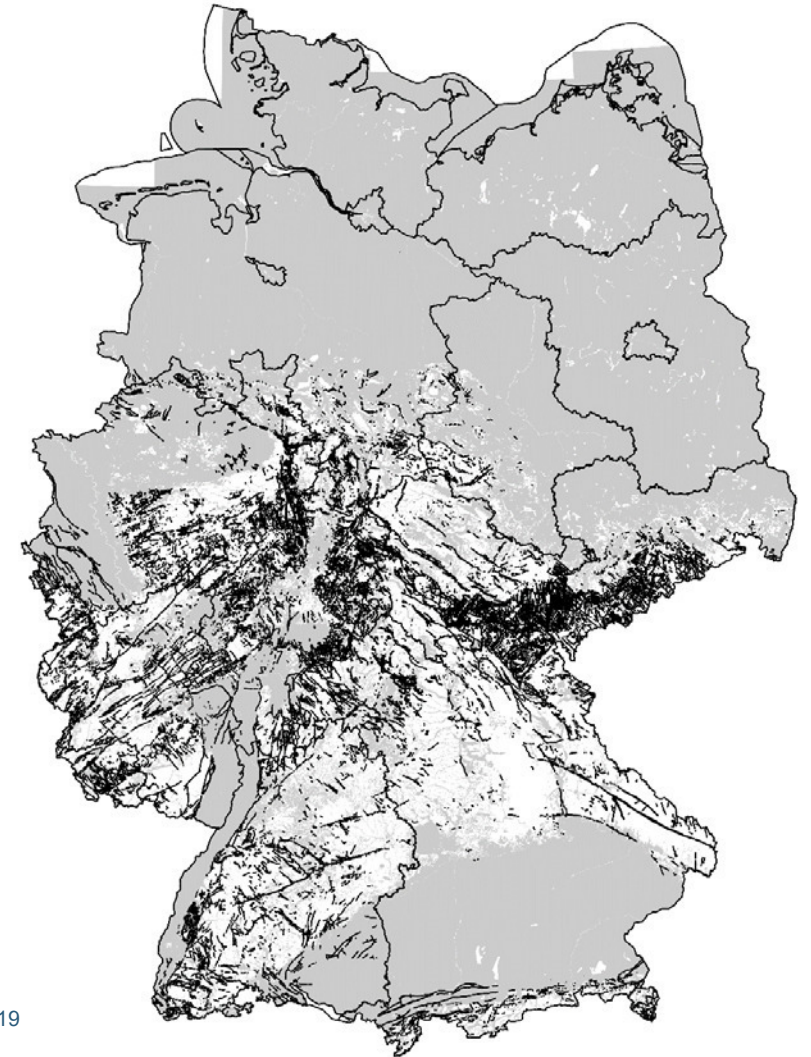
- kartierte Störungsspuren aus geologischen Karten
- aus 3D-Modellen exportierte Störungsflächen
- Störungsspuren aus Dissertationen und Berichten
- große, heterogene Datenmengen: ca. 600.000 segmentierte Störungsspuren



Quelle: BGR 2019

Ausweisung aktiver Störungzonen

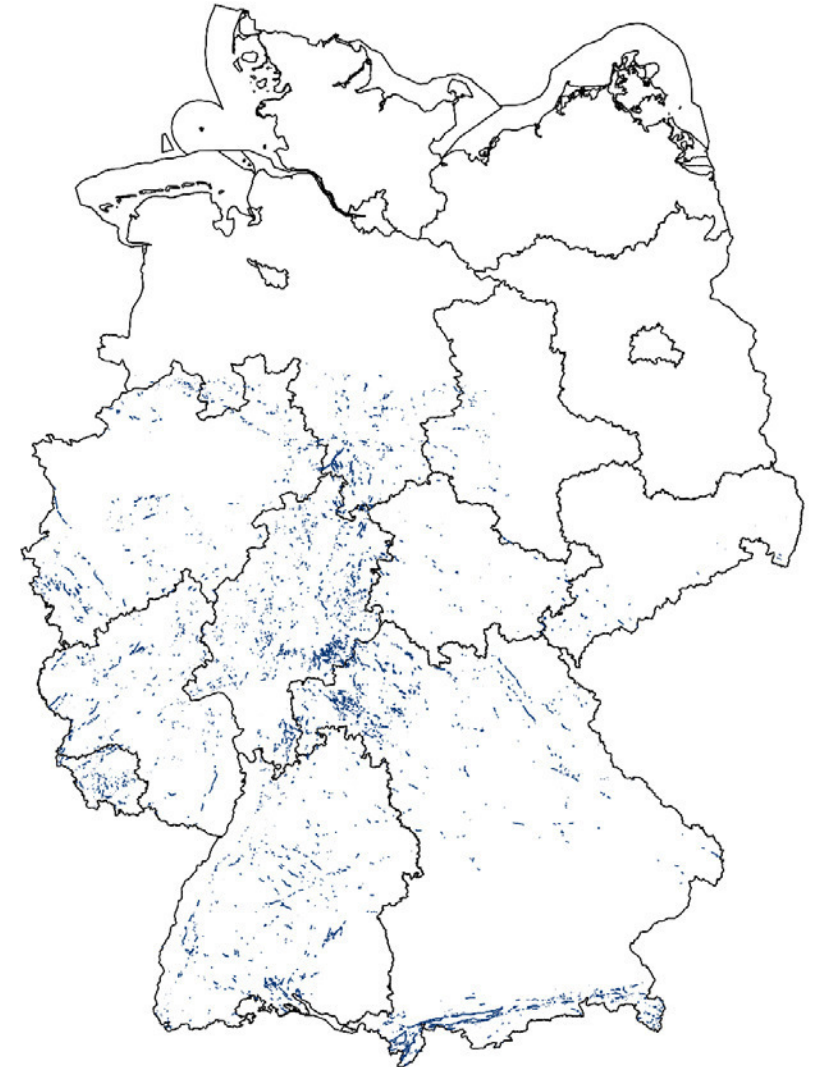
1. Identifizierung von Störungzonen, die Gesteinseinheiten mit einem Maximalalter von 34 Millionen Jahren versetzen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020, BGR 2019

Ausweisung aktiver Störungzonen

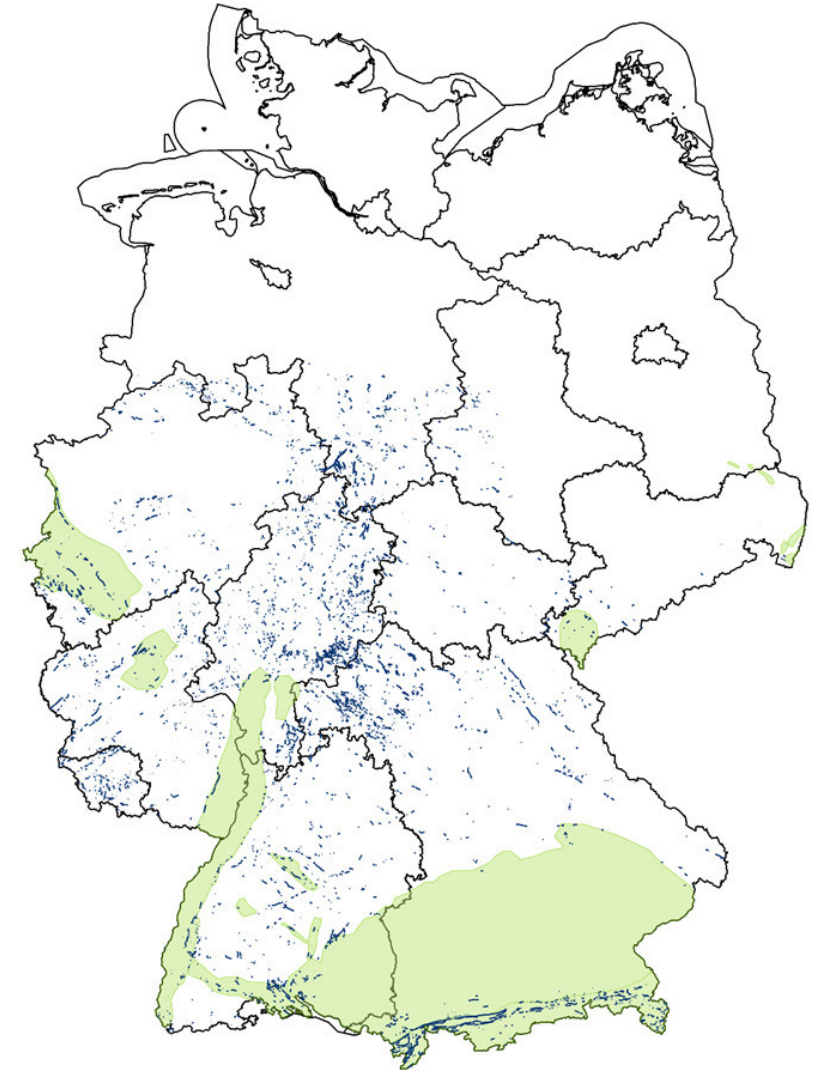
1. Identifizierung von Störungzonen, die Gesteinseinheiten mit einem Maximalalter von 34 Millionen Jahren versetzen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Ausweisung aktiver Störungzonen

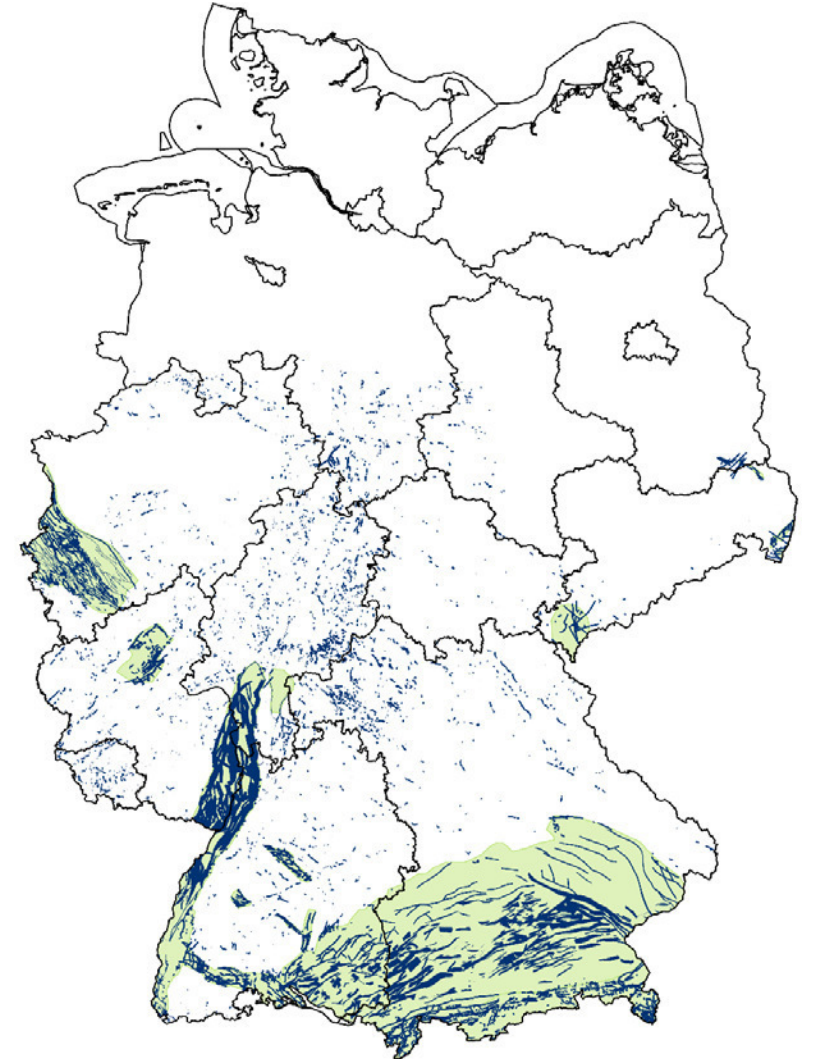
1. Identifizierung von Störungzonen, die Gesteinseinheiten mit einem Maximalalter von 34 Millionen Jahren versetzen
2. Identifizierung und Abgrenzung von tektonisch aktiven Großstrukturen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Ausweisung aktiver Störungzonen

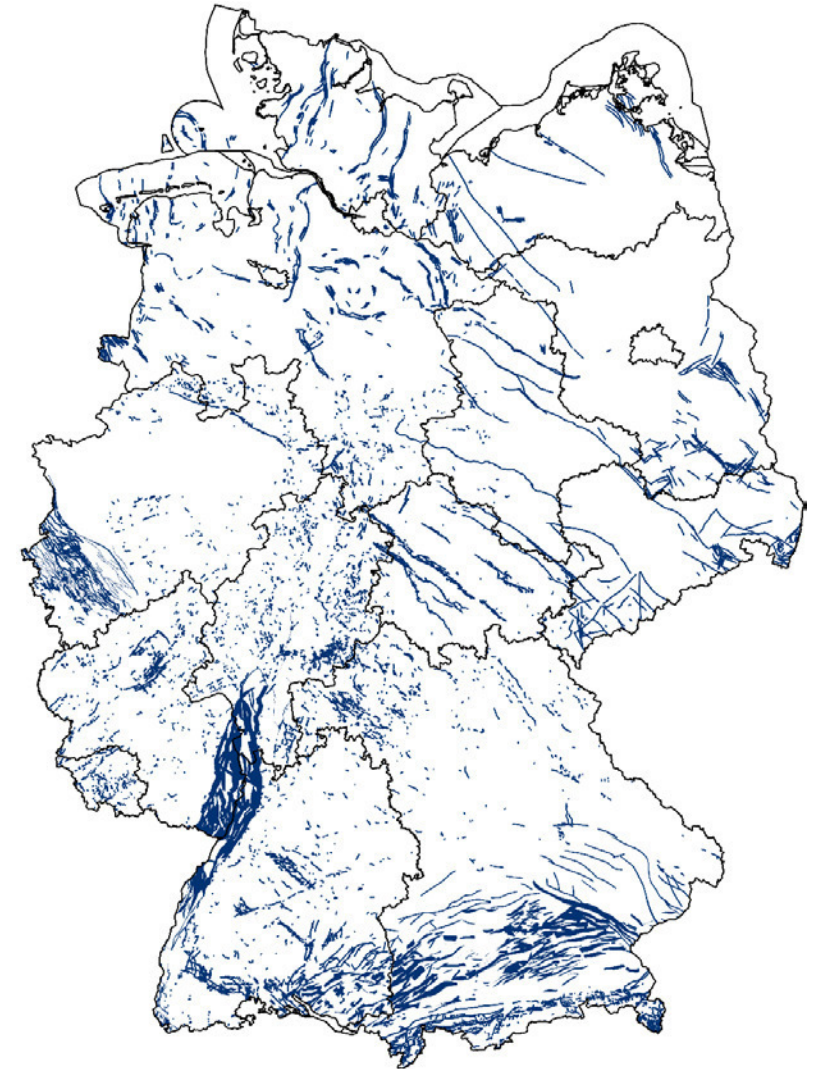
1. Identifizierung von Störungzonen, die Gesteinseinheiten mit einem Maximalalter von 34 Millionen Jahren versetzen
2. Identifizierung und Abgrenzung von tektonisch aktiven Großstrukturen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Ausweisung aktiver Störungzonen

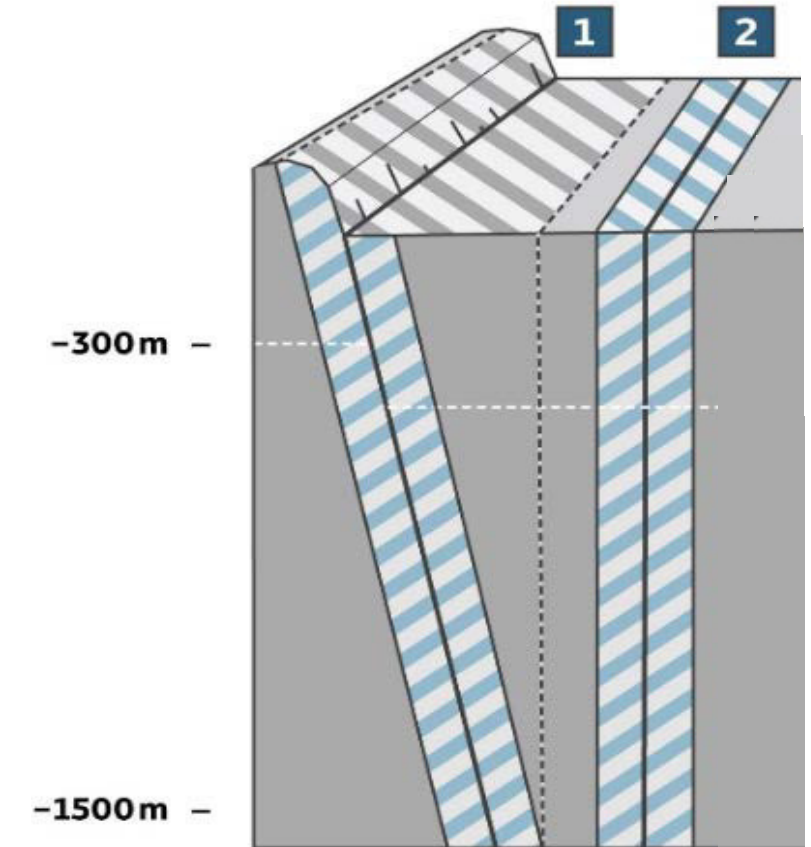
1. Identifizierung von Störungzonen, die Gesteinseinheiten mit einem Maximalalter von 34 Millionen Jahren versetzen
2. Identifizierung und Abgrenzung von tektonisch aktiven Großstrukturen
3. Bewertung der Vorschläge der Bundes- und Landesbehörden



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Aktive Störungzonen – Anwendungsmethode

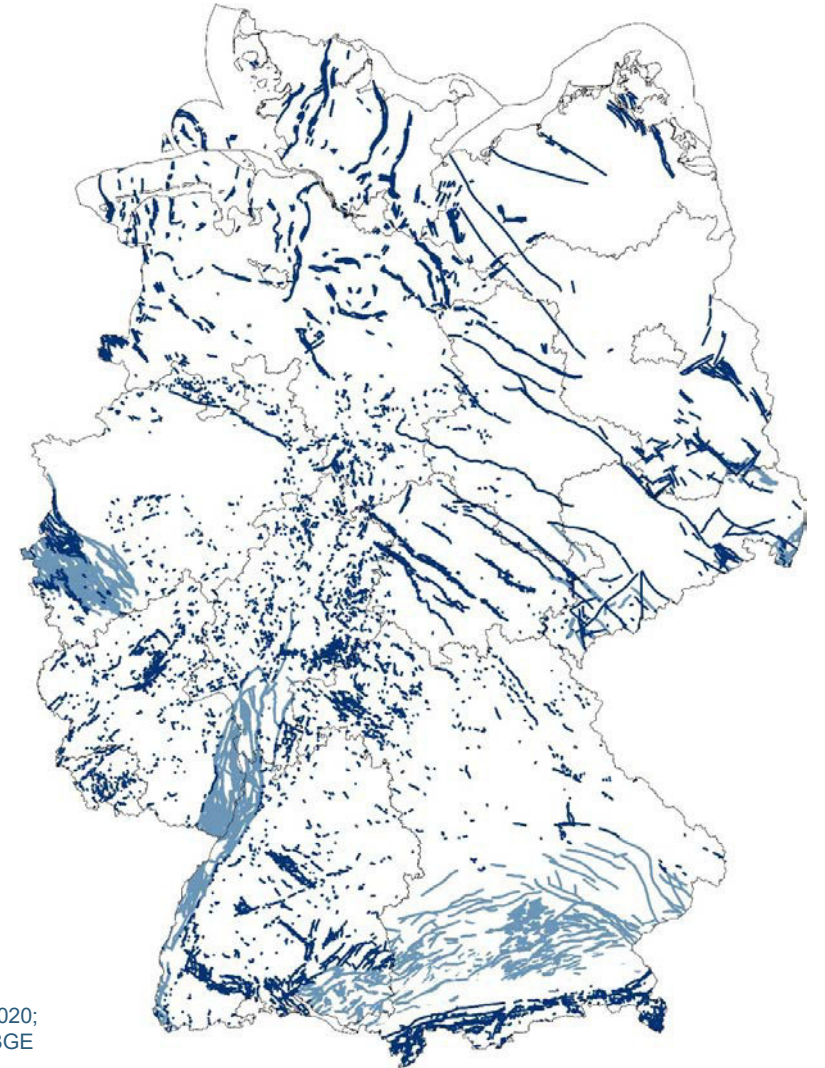
- Ausschluss parallel zur Störungsfläche mit einem Sicherheitsabstand von einem Kilometer.
- Verlauf im Untergrund bekannt:
Sicherheitsabstand verläuft parallel zur Störungzonenfläche. Kartendarstellung durch Projektion des Ausschlussvolumens im Untergrund an die Erdoberfläche.
- Verlauf im Untergrund unbekannt:
Annahme einer vertikalen Störungsfläche mit parallelem Sicherheitsabstand.



Quelle: BGE

Aktive Störungszonen – Ergebnis

- Von ca. 600.000 Störungsspurenssegmenten konnten ca. 30.500 als aktiv identifiziert werden
- Ergebnisse spiegeln die bekannten tektonischen und seismisch aktiven Elemente wie Oberrheingraben, die Niederrheinische Bucht und die Grabensysteme der Albstadt Scherzone wider
- Nahezu keine Inkonsistenzen an Landesgrenzen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Aktive Störungszonen – Atektionische Vorgänge Im Gesetz

§ 22 Abs. 2 Nr. 2 StandAG

„... Atektionische beziehungsweise aseismische Vorgänge [...] die zu ähnlichen Konsequenzen für die Sicherheit eines Endlagers wie tektonische Störungen führen können, sind wie diese zu behandeln.“



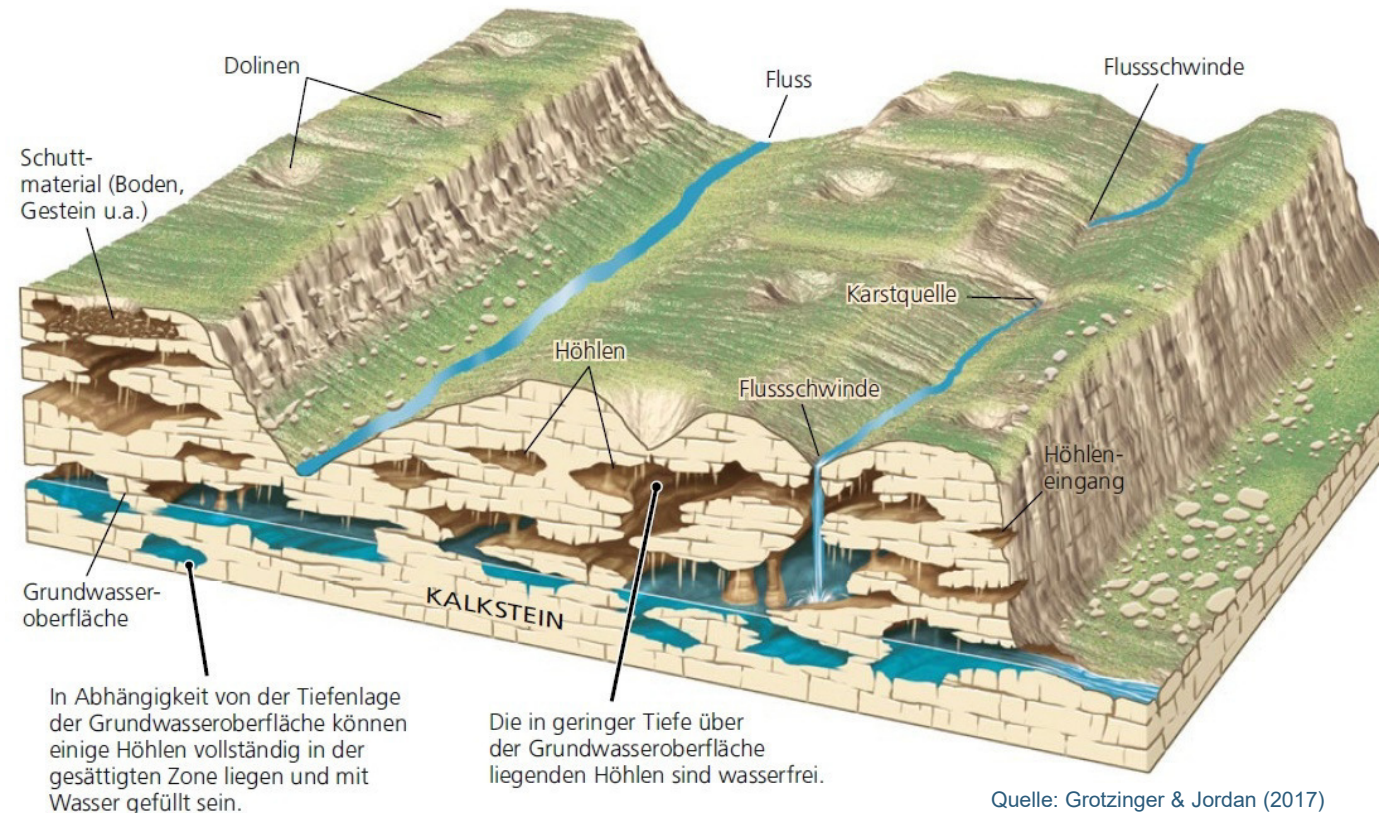
Quelle: Shane Torgeson 2010 https://en.wikipedia.org/wiki/Meteor_Crater#/media/File:Meteorcrater.jpg

Atektonische Vorgänge – Einführung

Nicht-tektonische Prozesse, die bruchhafte Deformation im Deckgebirge hervorrufen können, z. B.:

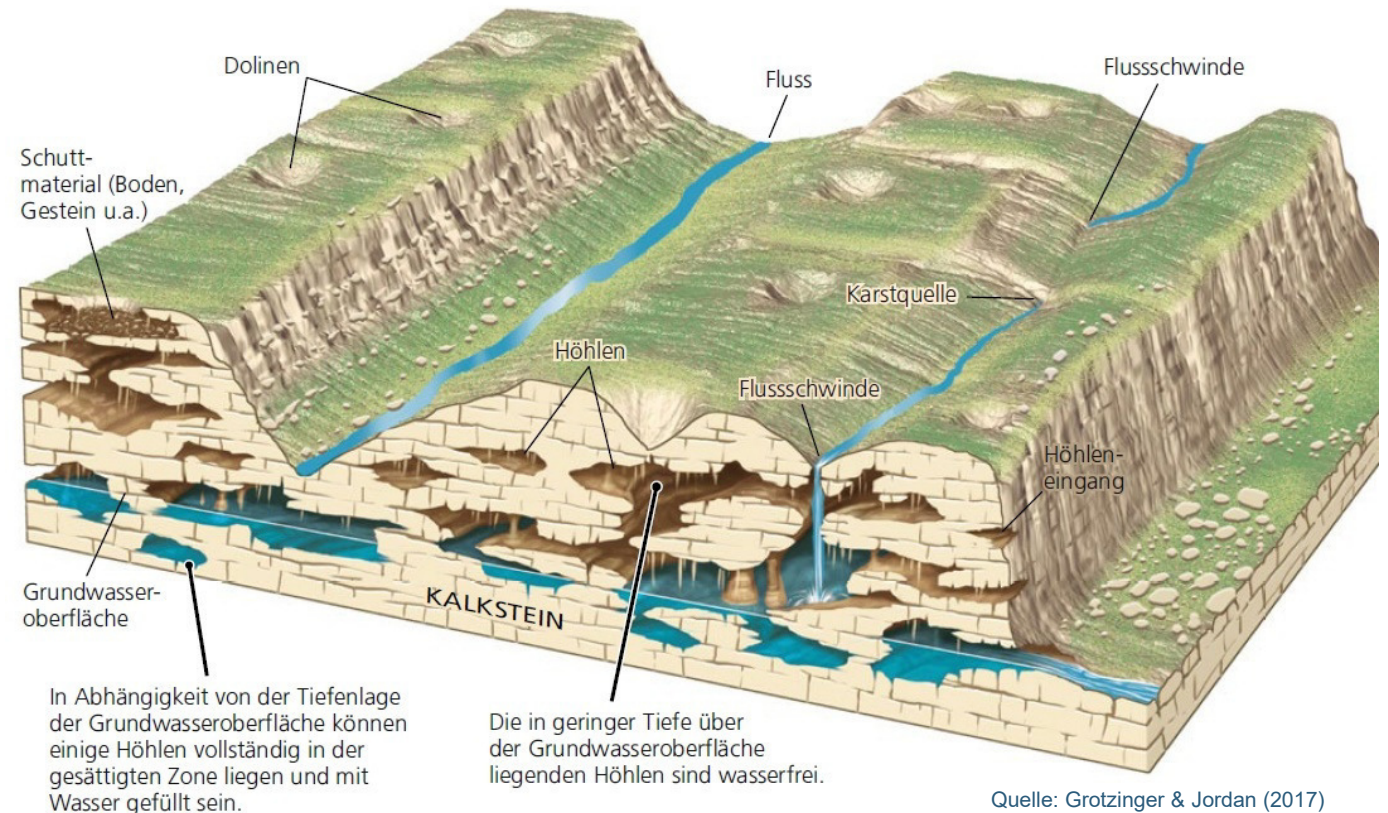
➔ Senkungen und Einstürze über Lösungshohlräumen

➔ Impaktereignisse



Atektonische Vorgänge – Datengrundlage

- Knapp 200.000 lagebezogene atektonische Vorgänge aus geowissenschaftlichen Karten
- Subrosionskataster
- Publikationen/Berichte



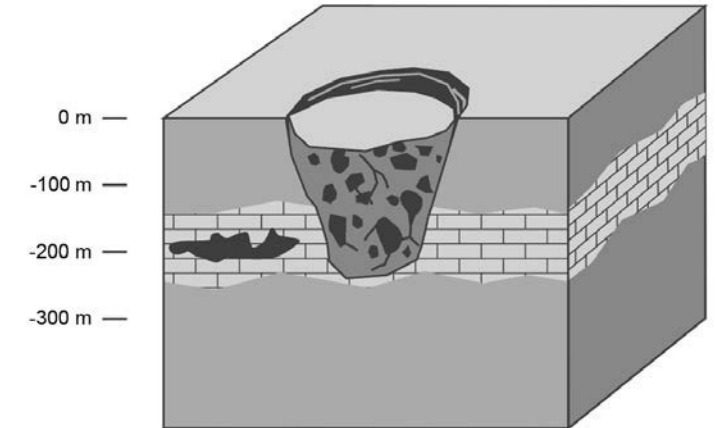
Atektonische Vorgänge – Anwendungsmethode

Ermittlung der Entstehungstiefe

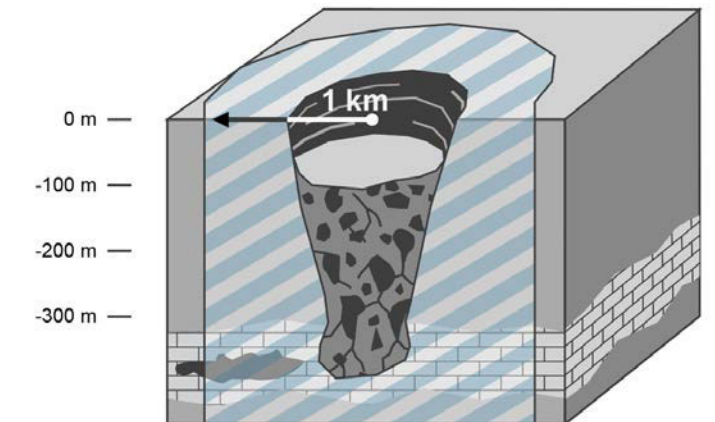
- Ausgeschlossene Gebiete werden für atektonische Vorgänge mit einer Entstehungstiefe > 300 m ermittelt
- Entstehungstiefen konnten für einige Strukturen mithilfe von 3D-Modellen und Tiefenangaben von Salzstrukturen ermittelt werden

Anwendungsmethode

- Ermittlung von ausgeschlossenen Gebieten durch Addition von einem Sicherheitsabstand von 1000 m um die jeweilige Struktur
- Ausschluss erfolgt für alle endlagerrelevanten Tiefen



Quelle: BGE



Quelle: BGE

Atektonische Vorgänge – Ergebnis

- Insgesamt 582 atektonische Vorgänge führen zu ausgeschlossenen Gebieten
- Davon zwei Impaktstrukturen in Süddeutschland (Nördlinger Ries und Steinheimer Becken)
- Sämtliche weiteren atektonischen Vorgänge sind auf Einbrüche über Lösungshohlräumen zurückzuführen



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE



Großräumige Vertikalbewegungen

03

Großräumige Vertikalbewegungen – Im Gesetz

§ 22 Abs. 2 Nr. 1 StandAG

„... es ist eine großräumige geogene Hebung von im Mittel mehr als 1 mm pro Jahr über den Nachweiszeitraum von einer Million Jahren zu erwarten ...“

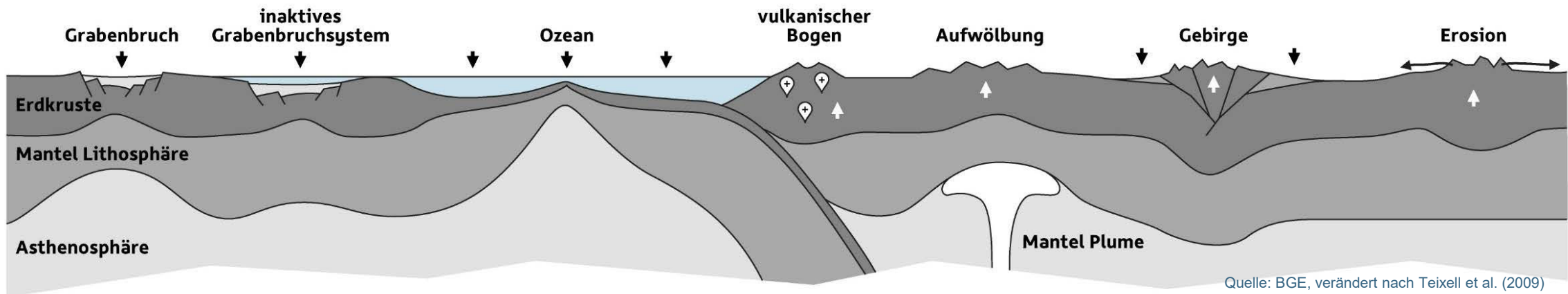


Quelle: Andrej Jakobčič; http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Triglav_z_Debele_peči.jpg

Großräumige Vertikalbewegungen – Einführung

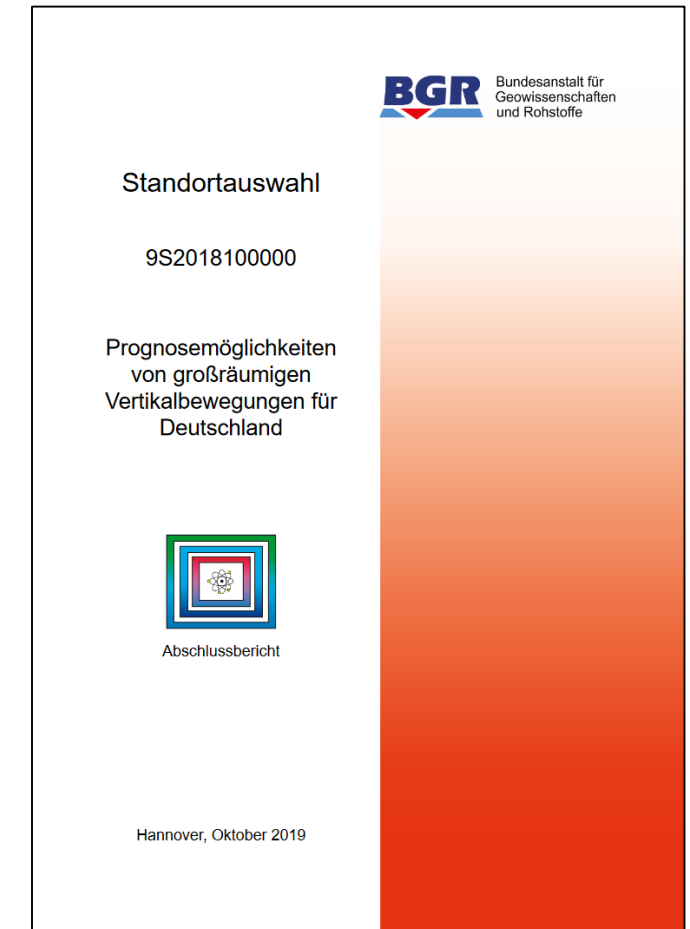
Welche Prozesse führen zu Vertikalbewegungen der Lithosphäre?

- Horizontale Bewegungen der Lithosphäre (Gebirgsbildung oder Riftsysteme)
- Dynamik des Erdmantels (Mantel Plume)
- Veränderungen an der Erdoberfläche (durch Erosion oder Auflast)



Großräumige Vertikalbewegungen – Datengrundlage

- Datengrundlage bei Bundes- und Landesbehörden divers – Verweis auf wissenschaftliche Publikationen und geodätische Daten
- Keine Daten zur Prognose
- Abschlussbericht von Jähne-Klingberg et al. (2019): aktueller Stand der Forschung und Grundlage zur Anwendung des Ausschlusskriteriums durch die BGE
- Qualitative Studie zur Eintrittswahrscheinlichkeit von relevanten geogenen Prozessen in Deutschland



Quelle: Jähne-Klingberg et al. 2019

Großräumige Vertikalbewegungen – Ergebnis

- Hebungsbeträge von mehr als 1000 m innerhalb der nächsten 1 Million Jahre in Deutschland nicht wahrscheinlich
- Kein Ausschluss von Gebieten auf Grundlage des Ausschlusskriteriums „großräumige Vertikalbewegungen“



Quelle: Geobasis-DE/BKG2020;
Thematischer Kartenanteil BGE

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit! Sie wollen noch einmal nachlesen?

- **Die interaktive Einführung** zur Erstellung des Zwischenberichts und zu allen Kriterien und Anforderungen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/storymap-vollbild/>
- **Ihre Fragen und unsere Antworten** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/fragen-und-antworten/>
- Den **Zwischenbericht Teilgebiete** mit allen Unterlagen und Anlagen finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/wesentliche-unterlagen/zwischenbericht-teilgebiete/>
- Eine **eigene Seite zu jedem Teilgebiet** finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/liste-aller-teilgebiete/>
- Eine **interaktive Karte** mit allen Teilgebieten und identifizierten Gebieten sowie den ausgeschlossenen Gebieten finden Sie hier: <https://www.bge.de/de/endlagersuche/zwischenbericht-teilgebiete/>

Kontakt: dialog@bge.de

www.bge.de
www.einblicke.de



@die_BGE

- BGR (2019): Geologische Übersichtskarte der Bundesrepublik Deutschland 1:250.000 (GÜK250). 1:250.000. 2. Aufl. Hannover: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
- Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): *Press-Siever Allgemeine Geologie*. 7. Aufl., Berlin: Springer-Verlag. ISBN 9783662483411. DOI: 10.1007/978-3-662-48342-8
- Jähne-Klingberg, F., Stück, H., Bebiolka, A., Bense, F. & Stark, L. (2019): Prognosemöglichkeiten von großräumigen Vertikalbewegungen für Deutschland. Abschlussbericht. Hannover: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR)
- Teixell, A., Bertotti, G., Frizon de Lamotte, D. & Charroud, M. (2009): *The geology of vertical movements of the lithosphere: An overview*. Tectonophysics, Bd. 475, S. 1-8. DOI: 10.1016/j.tecto.2009.08.018



BUNDESGESELLSCHAFT FÜR ENDLAGERUNG

Bereich Standortauswahl

Eschenstraße 55, 31224 Peine

www.bge.de
www.einblicke.de



@die_BGE

Auswirkungen zukünftiger Vereisungen

Ausschlusskriterien und „Lernendes Verfahren“



Quis custodiet ipsos custodes?

Zwei Kernbotschaften und eine Frage

- Es darf nicht passieren, dass sich Ausschlusskriterien im Nachhinein als ungenügend herausstellen.
- Bei der Suche nach einem Endlager ist zu berücksichtigen, dass Norddeutschland und das Alpenvorland innerhalb der kommenden 1 Millionen Jahren mehrfach erneut vereisen.
- Lassen sich zukünftige Auswirkungen von Vereisungen auf den tiefen Untergrund genau genug vorhersagen?

Agenda

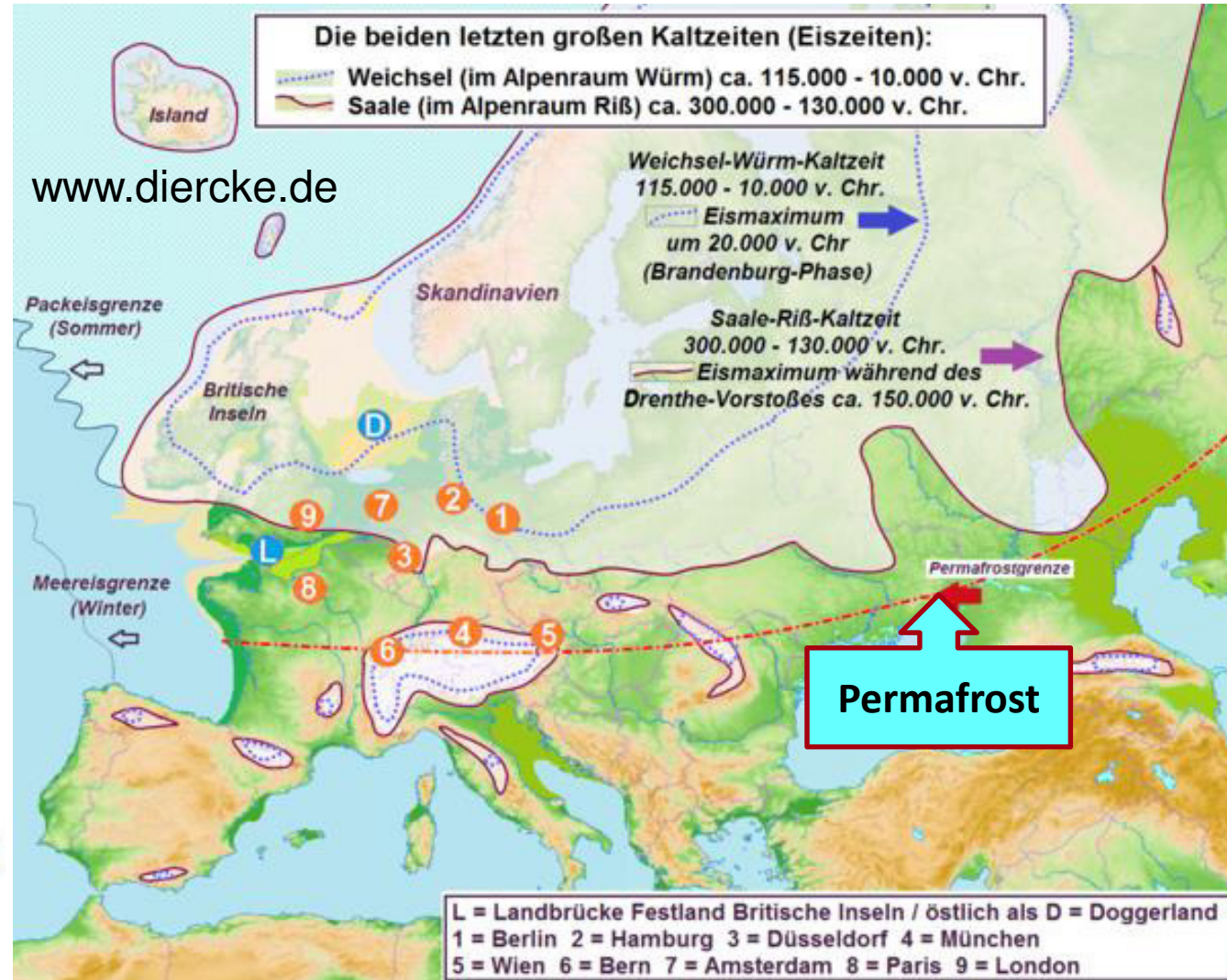
- Erderwärmung vs. Vereisungsszenarien – **kein** Widerspruch
- Vereisung und ihre Auswirkungen
 - Eisauflast
 - Vertikalbewegungen
 - Erdbeben
 - Überprägung der Landoberfläche
 - Quartärrinnen
 - Aufschiebungen und Erosion
- Plattentektonik
- *Eisauflast und Salz* (vertieft in AG-A3, heute ab 16:30)
- Schlussfolgerungen

Die Kaltzeiten („Eiszeiten“)

Letztes glaziales
 Maximum vor 18.000 Jahren

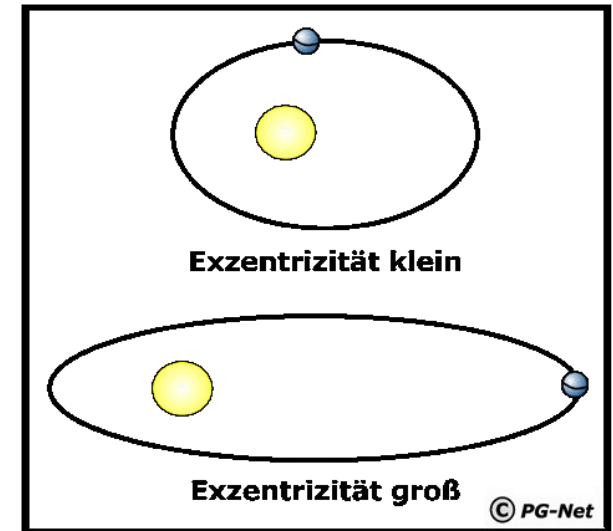
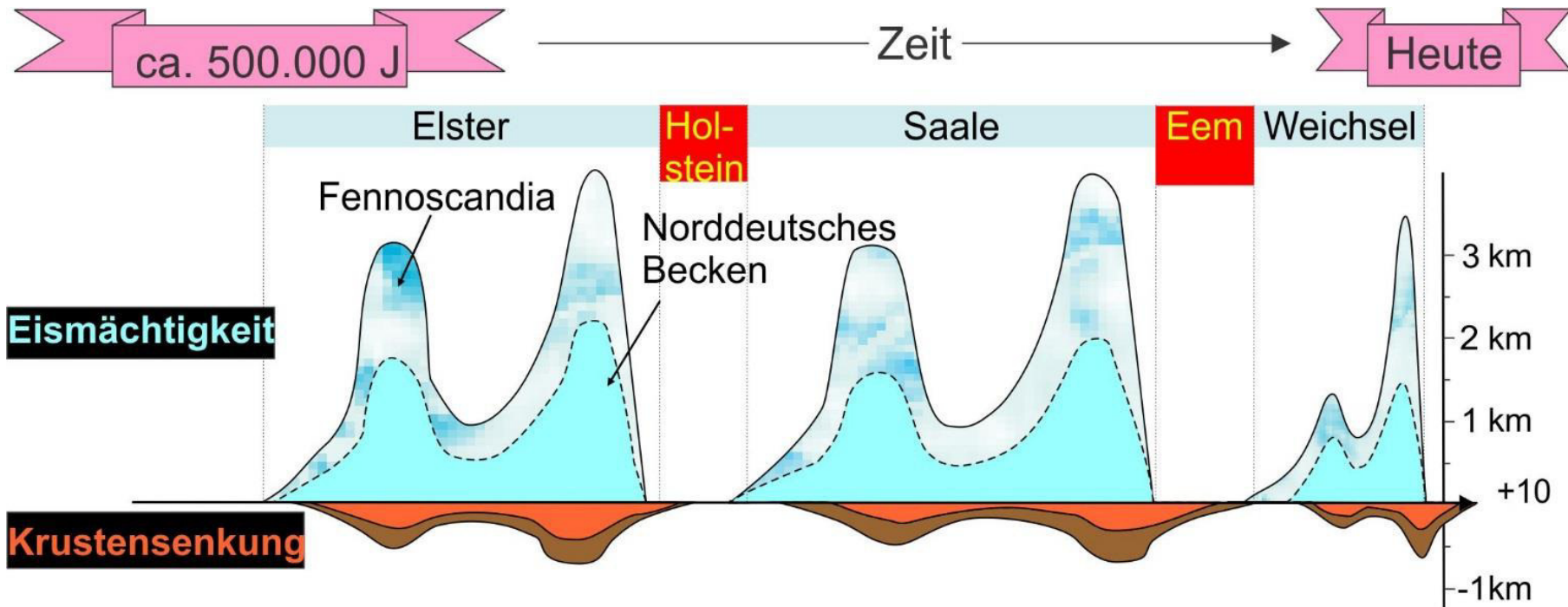


<http://web.sonoma.edu/users/f/freidel/global/372Chapt9.htm>



www.diercke.de

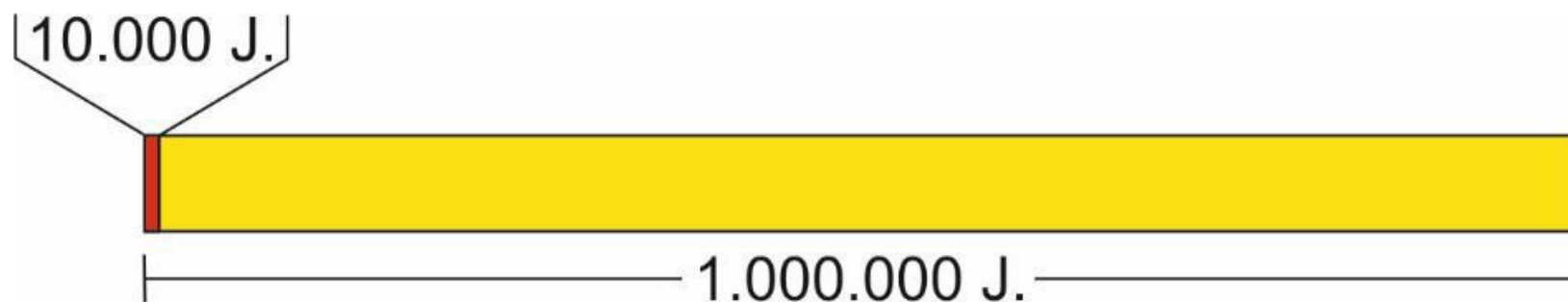
Eisauflast und Erdkrustensenkung während der letzten 500.000 Jahre



Nach Reicherter et al. (2005), Stewart et al. (2000), Piotrowski (1999) und Elverhøi et al. (1993).

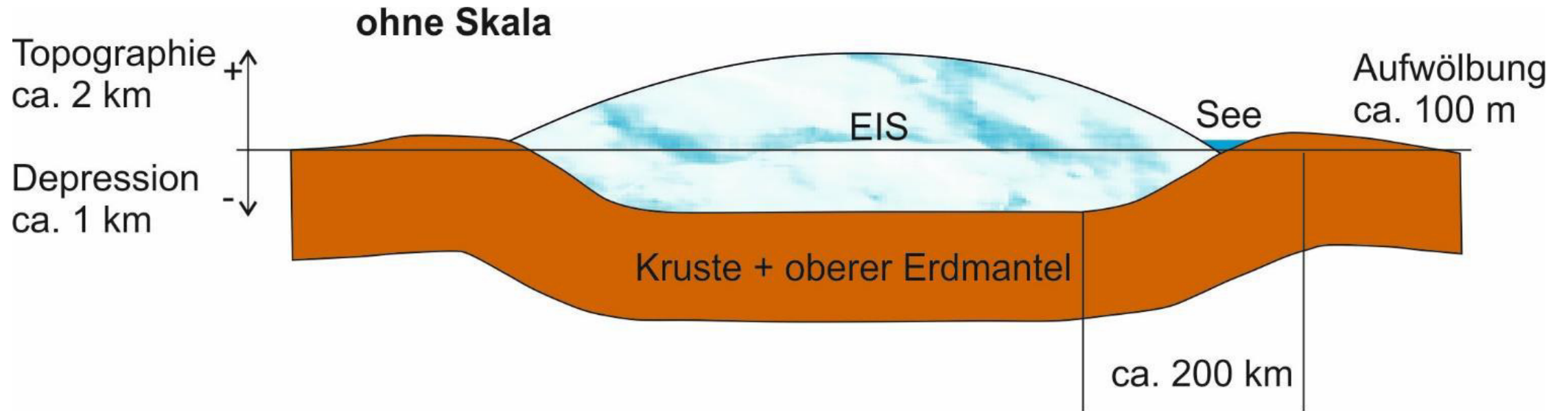
Erderwärmung und kommende Kalt-/Eiszeiten – KEIN Widerspruch!

- Wir dürfen es nicht als gegeben ansehen, dass die anthropogen verursachte Erderwärmung die durch astronomische Prozesse gesteuerten Kaltzeiten in einigen 10.000 Jahren kompensieren wird.
- CO₂ verbleibt noch ca. 10.000 Jahre in der Atmosphäre.
- → **Kaltzeiten, und damit auch Vereisungen Mitteleuropas, kommen wieder.**
- 10.000 Jahre sind ein für die Menschheit katastrophal langer Zeitraum, repräsentieren aber lediglich 1% von 1 Millionen Jahre.



Da die Kaltzeiten durch astronomische Prozesse gesteuert werden, muss das Szenario (neben anderen) der wiederkehrenden Eiszeiten bei der Endlagersuche berücksichtigt werden.

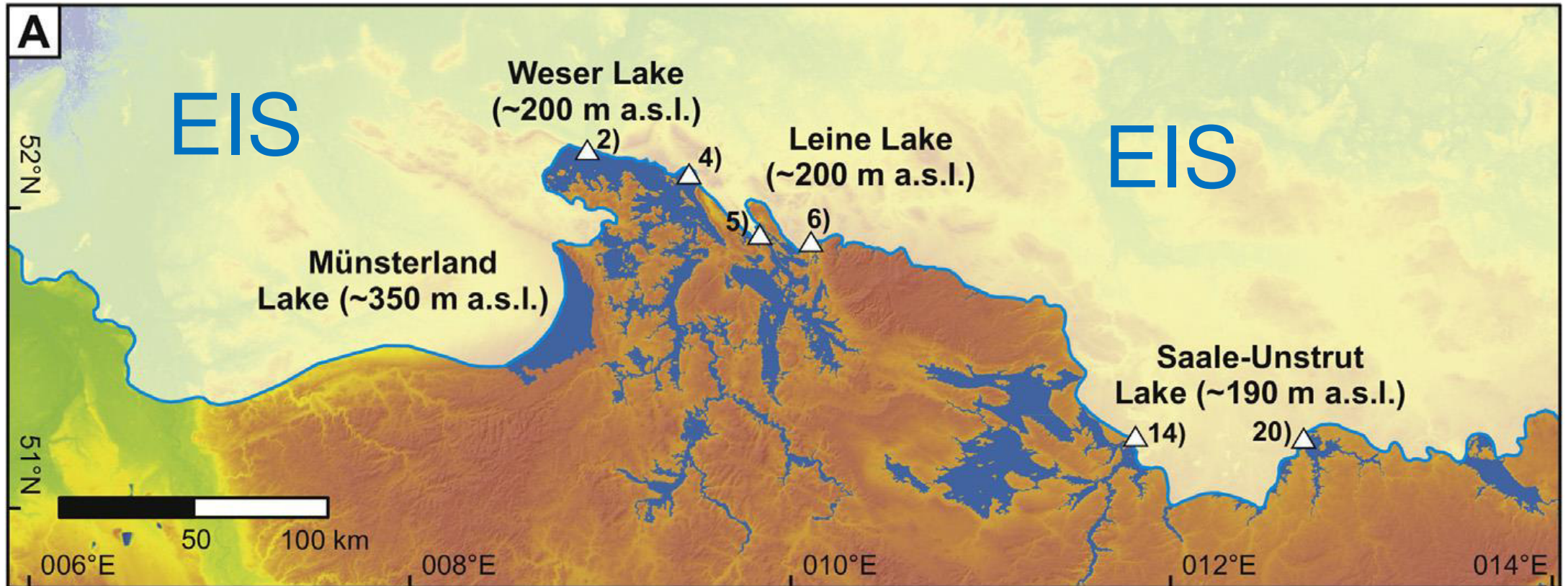
Eisauflast und Deformation



Gezeichnet nach Sirocko et al., 2008

Der Einfluß der Eisauflast auf den Untergrund endet nicht an der Eisgrenze!

Stauseen in Eisrandlagen

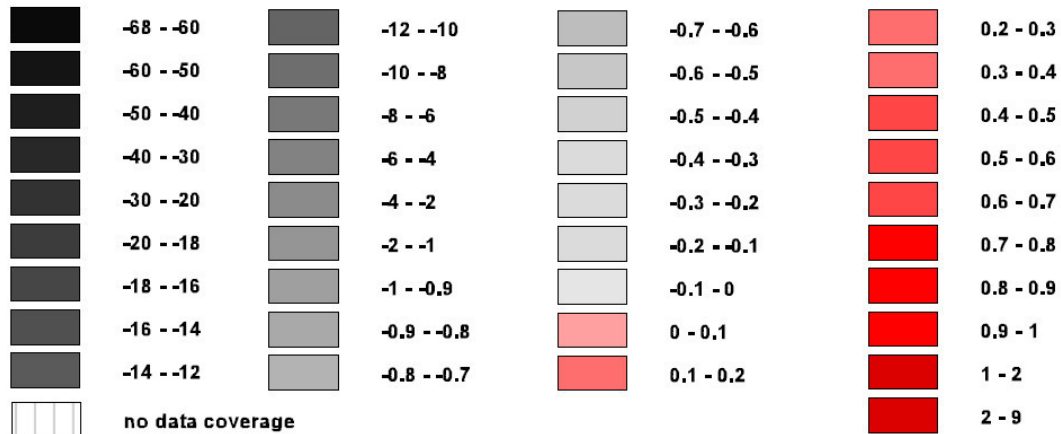



Glaziales Maximum der Saale-Eiszeit (ca. 150.000 J)

Lang et al., 2018

Nacheiszeitliche Landhebung und Senkung

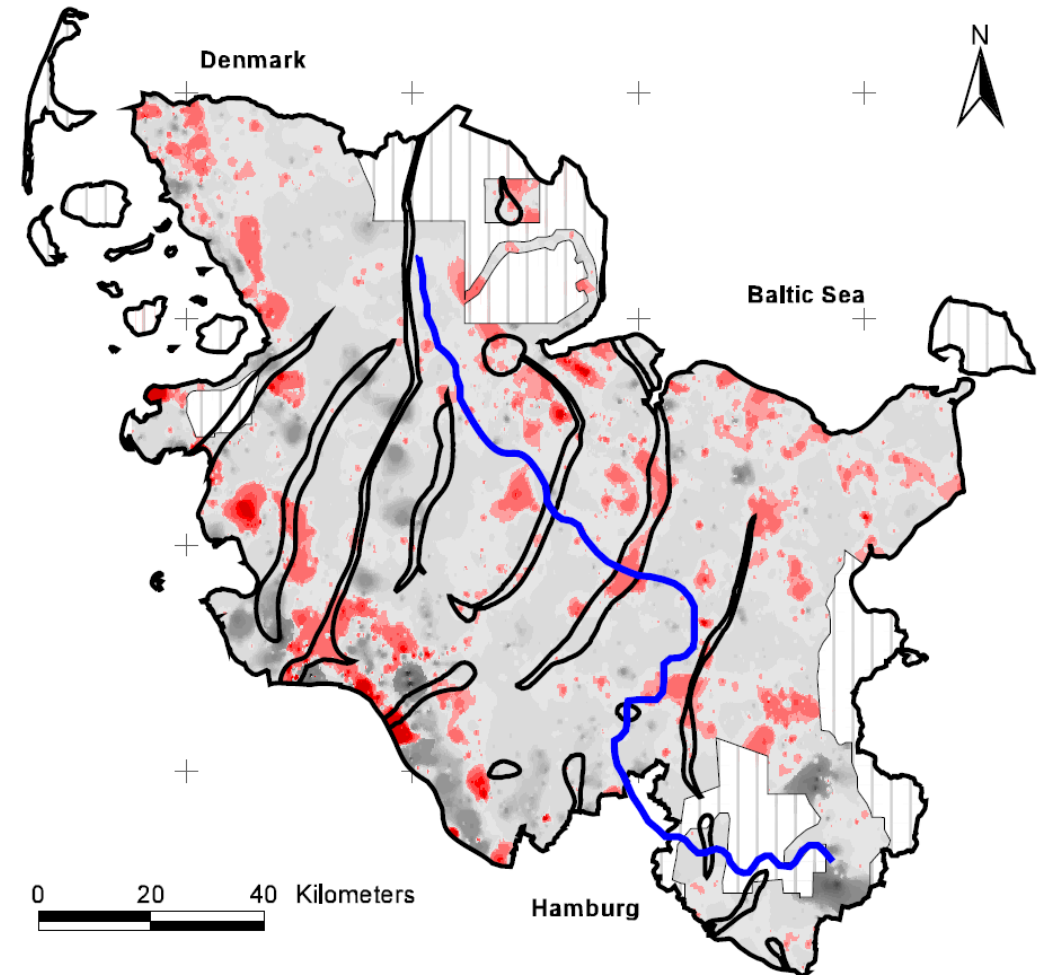
vertical movements mm/year



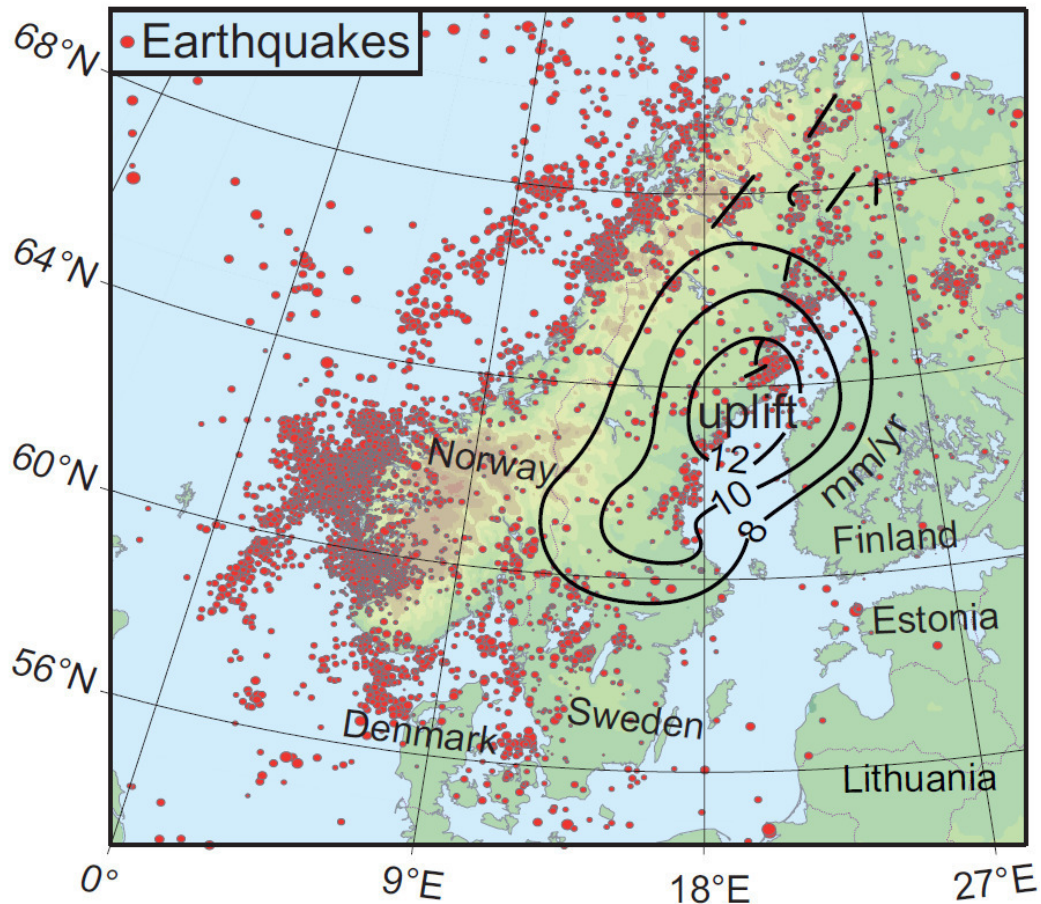
 Weichselian maximum (after Liedtke 1981)

 salt wall (after Baldschuhn et al. 2001)

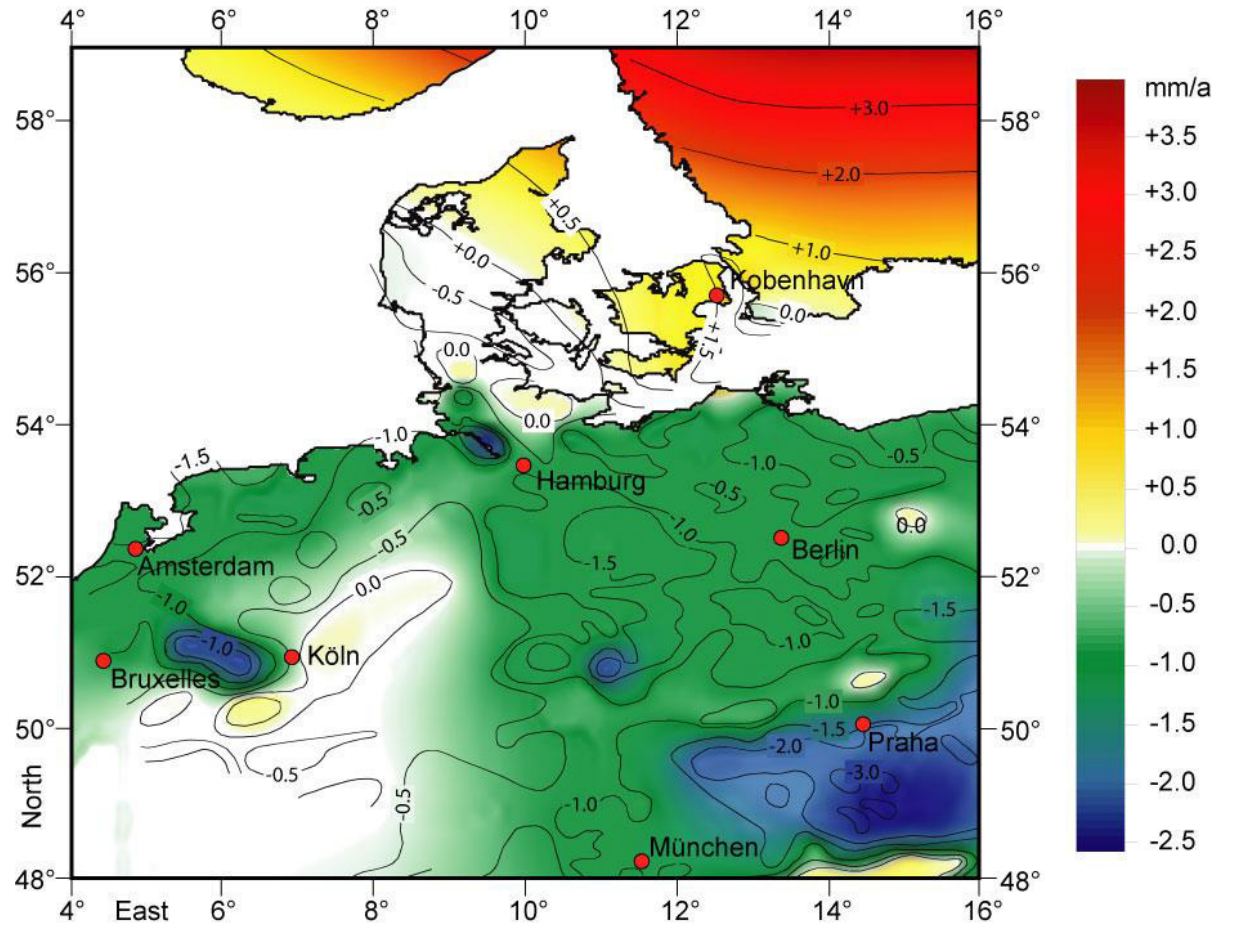
Lehné und Sirocko, 2010



Nacheiszeitliche Hebung

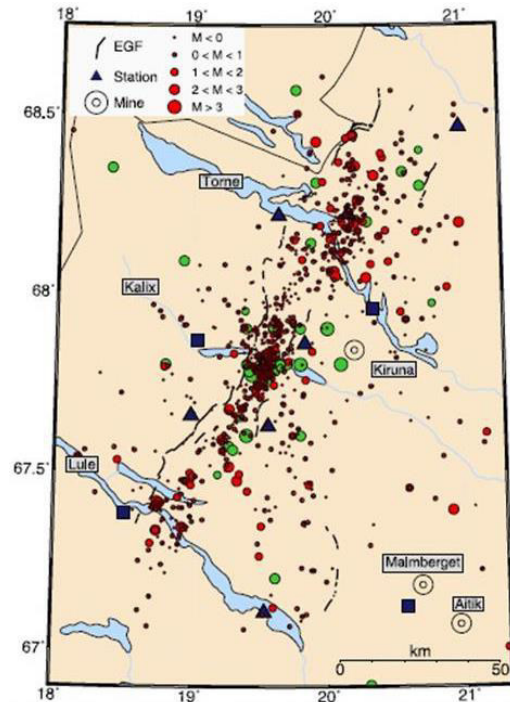


**Weichsel-Kaltzeit! Aber:
 Berücksichtigt werden muss das Saale-Szenario**



Eisauflast verursachte Brüche

Sprunghöhe an der Erdoberfläche:
 bis 30 m.
 Länge: 155 km



Oyama (2016)

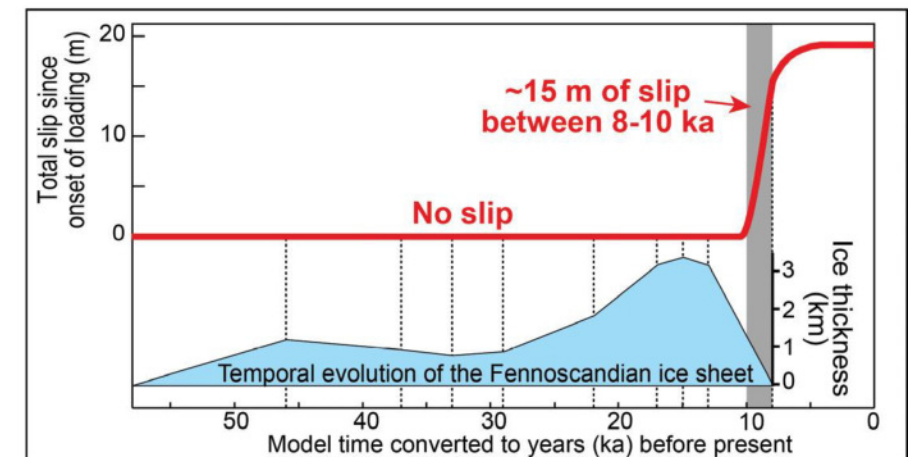
Erdbeben:

Rot: 2003-2013

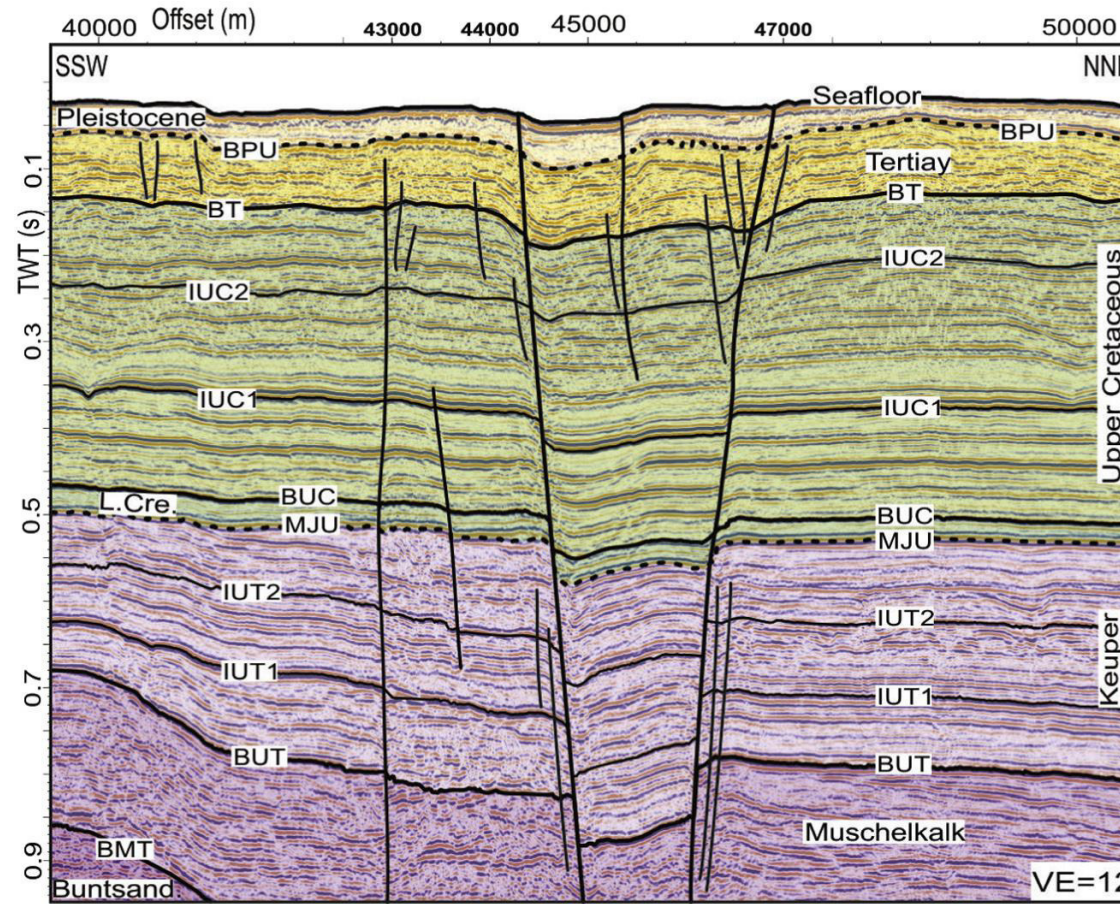
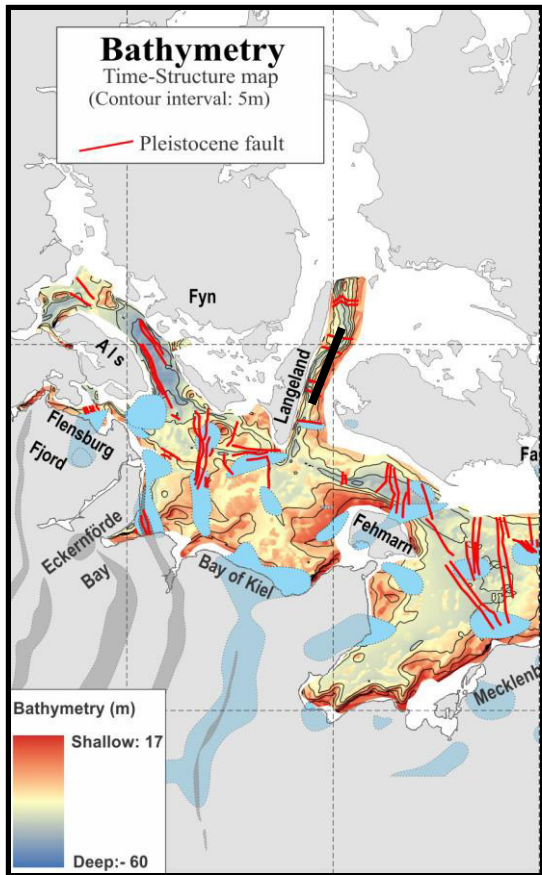
Grün: 1967-2002



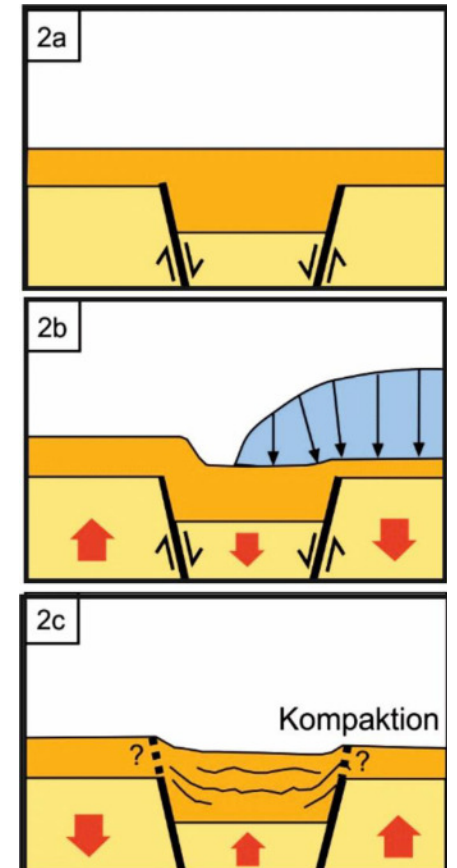
Kompiliert von Hampel et al., 2017



Eisauflast oder Plattentektonik

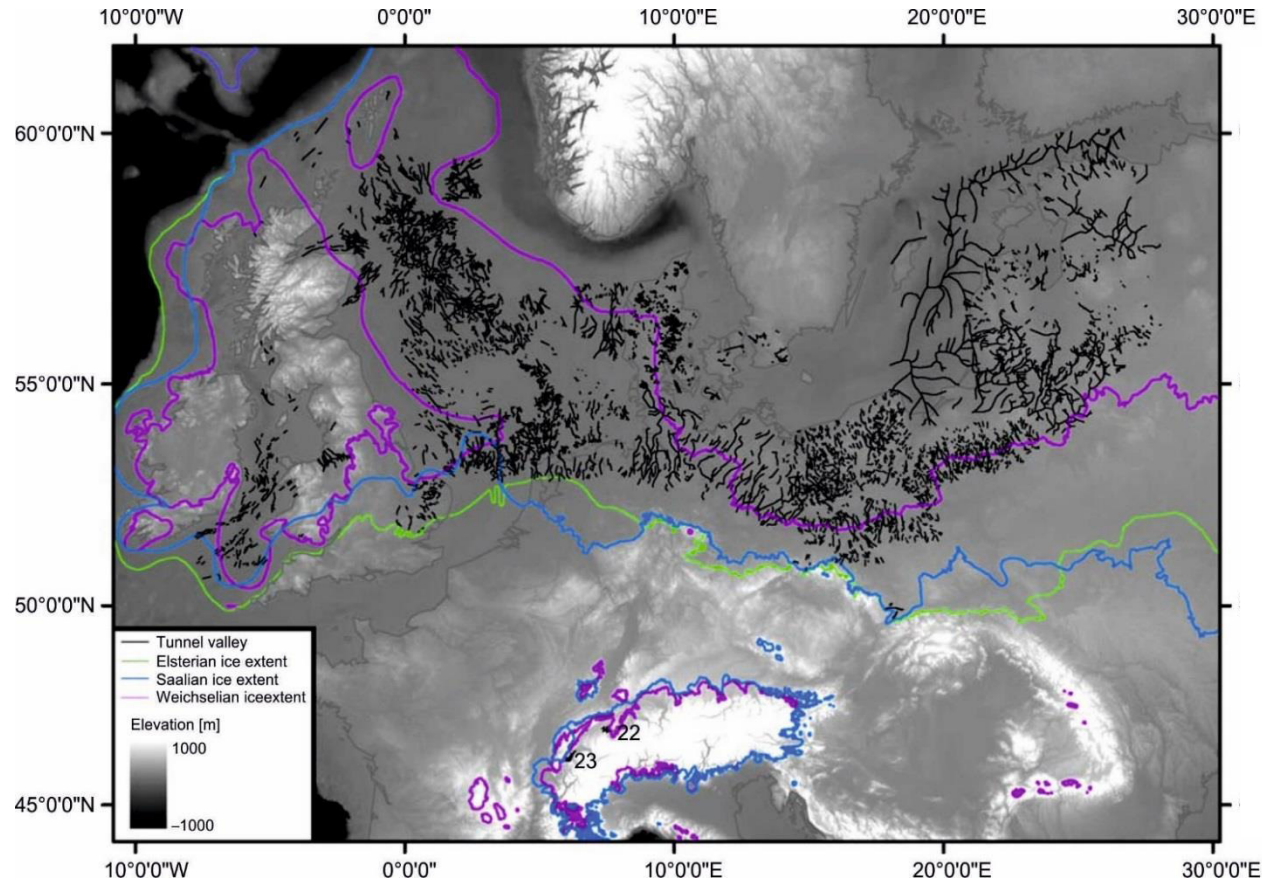


Al Hseinat und Hübscher, 2017

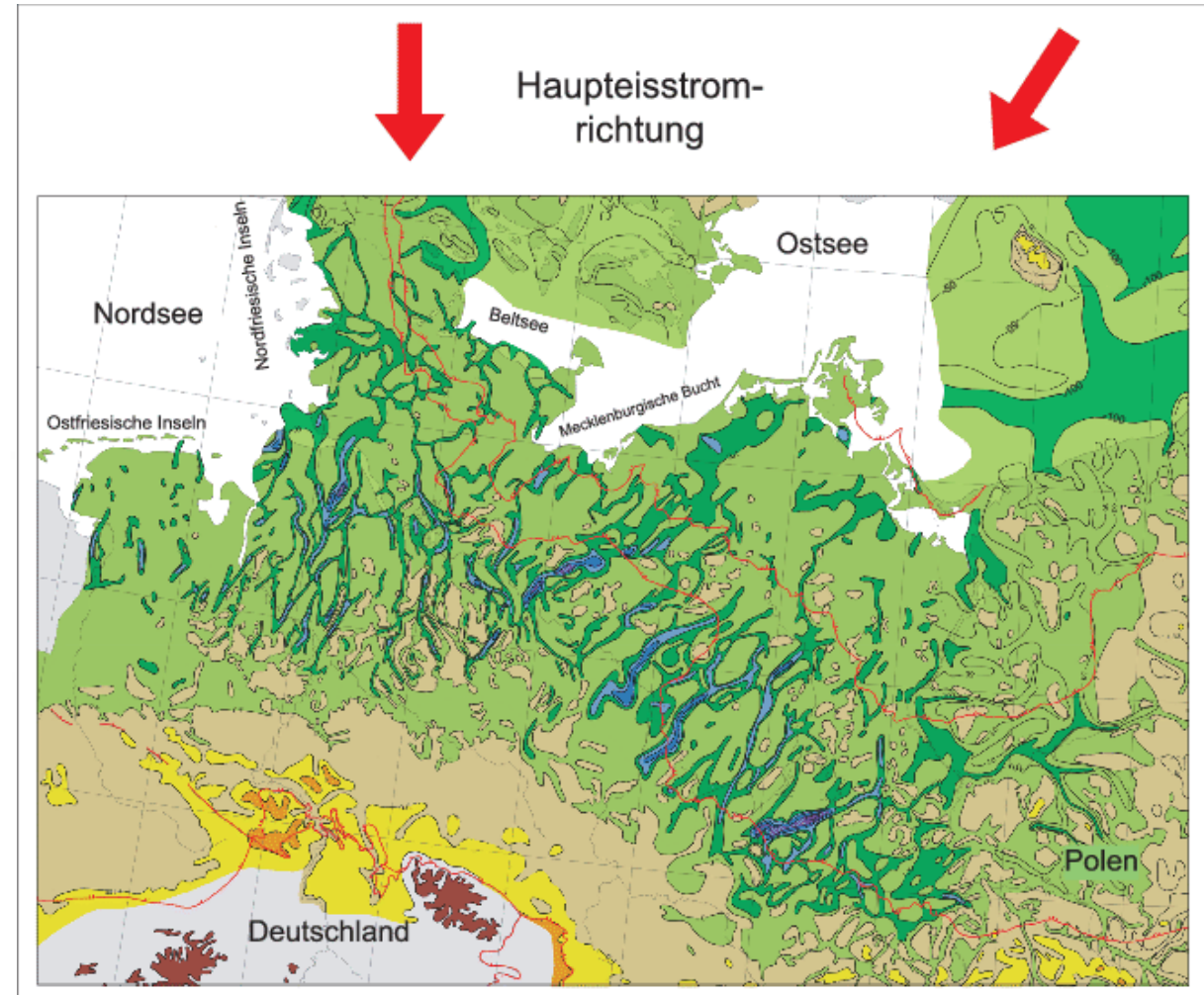


Sirocko et al., 2008

Unterhalb des Eises: Rinnenbildung

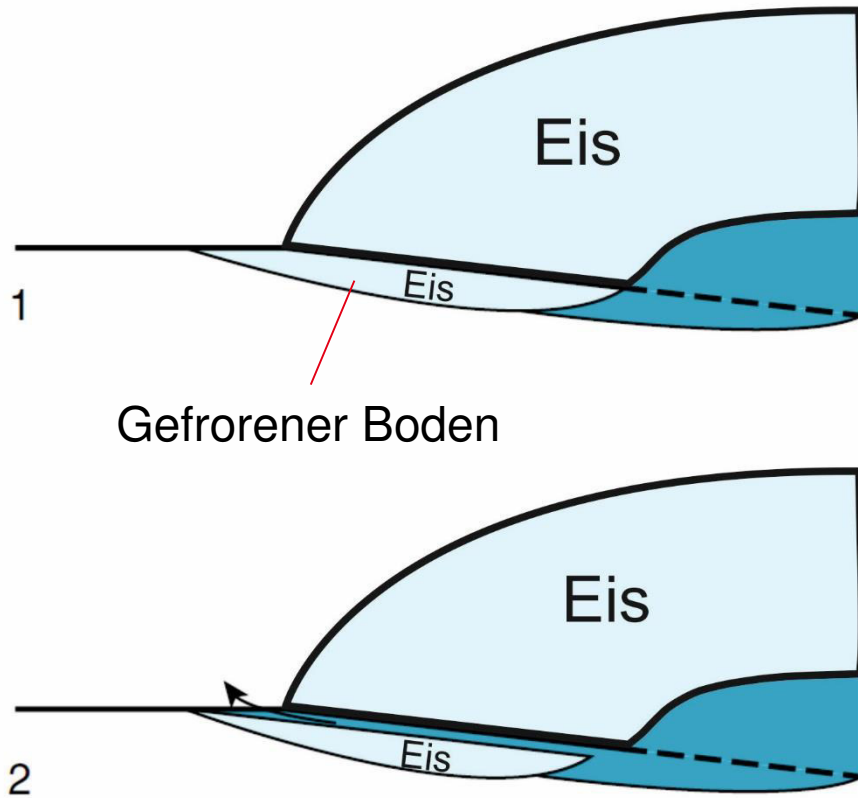


van der Vegt et al., 2012

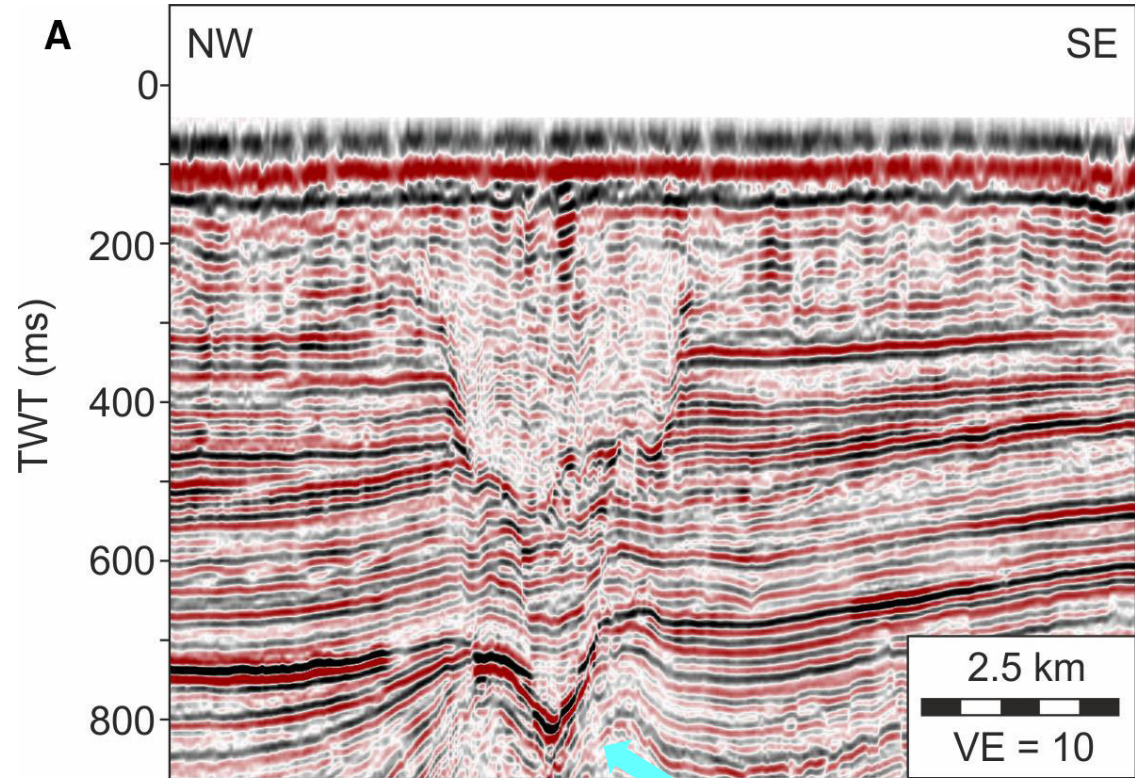


Elicki und Breitzkreuz, 2016, nach Stackebrandt 2009

Rinnenbildung durch Schmelzwasser

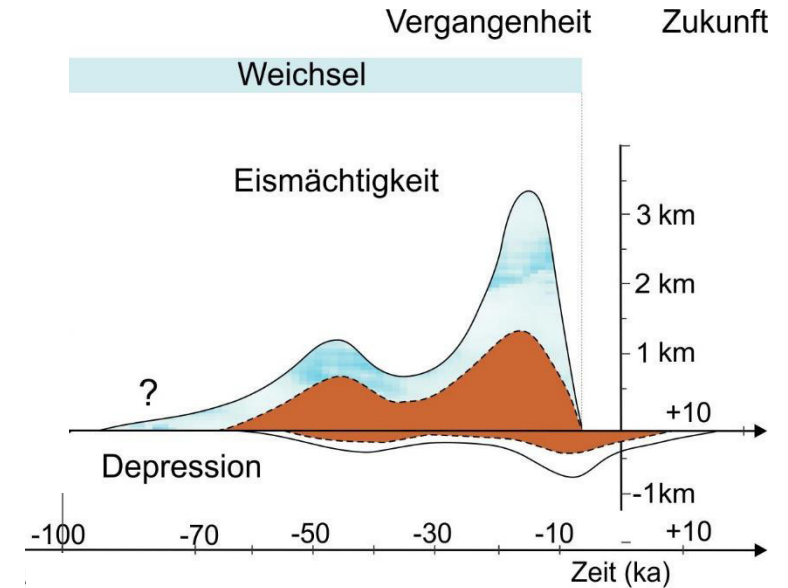
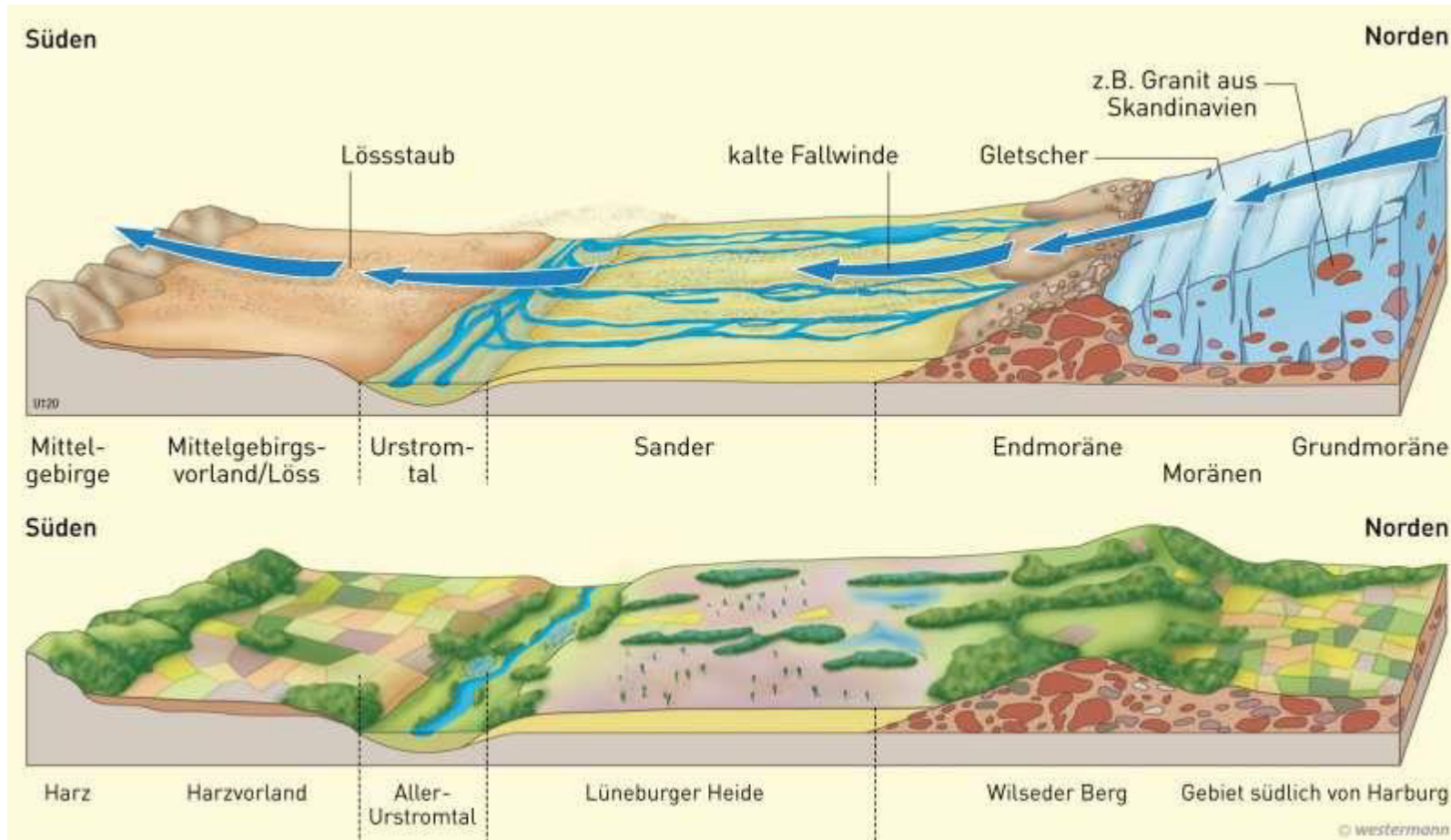


van der Vegt et al.,



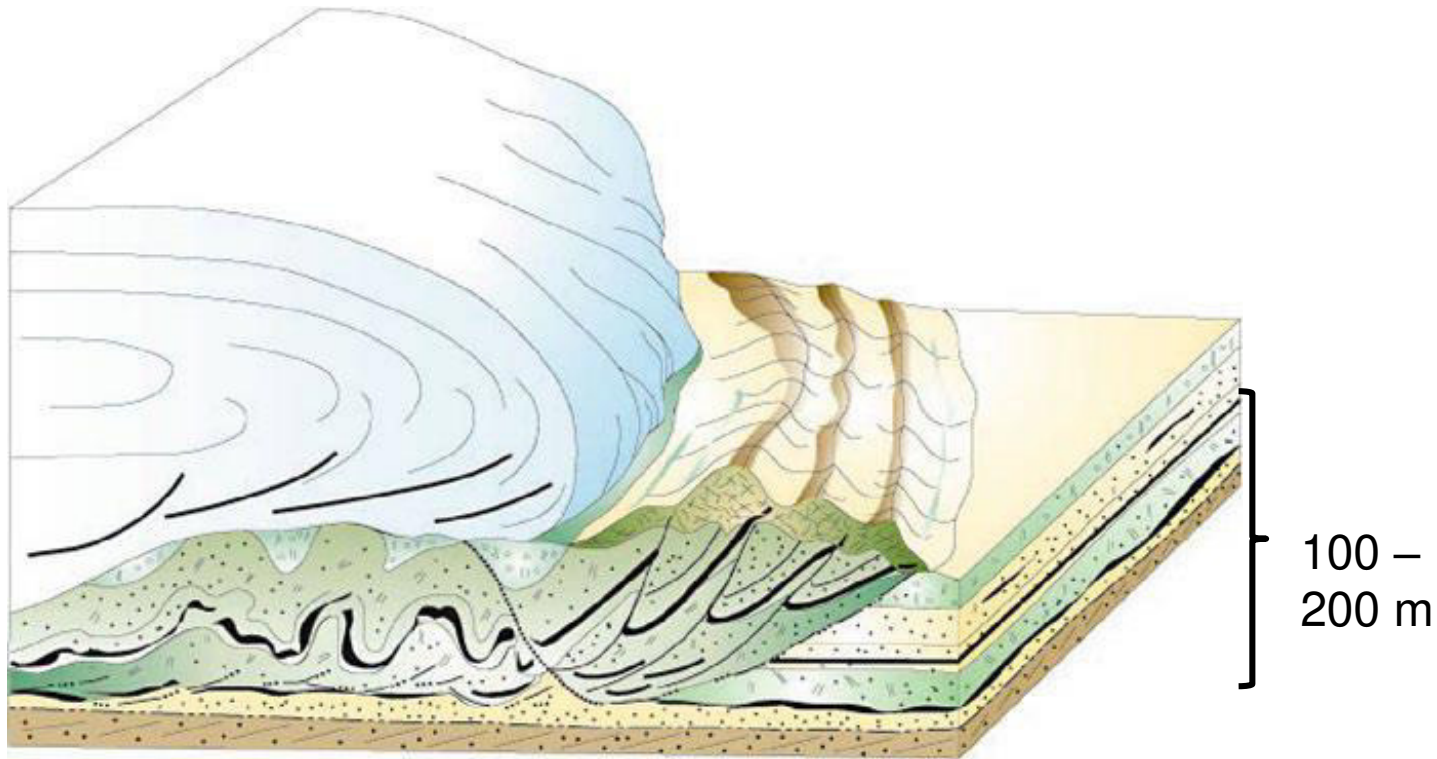
Wenau und Alves, 2020

Glaziale Überprägung der Erdoberfläche

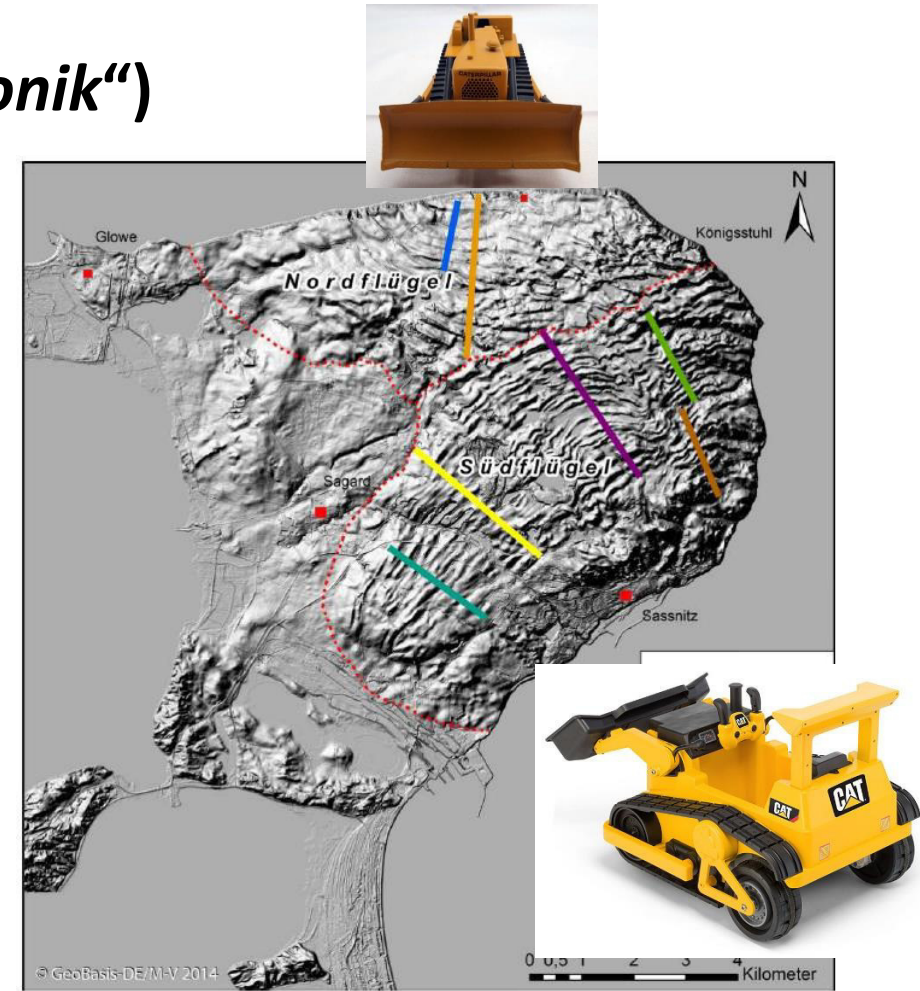


Dauer: > 50.000 Jahre

Aufschiebungen an der Gletscherfront („Glaziotektonik“)



Kupetz et al., 2004

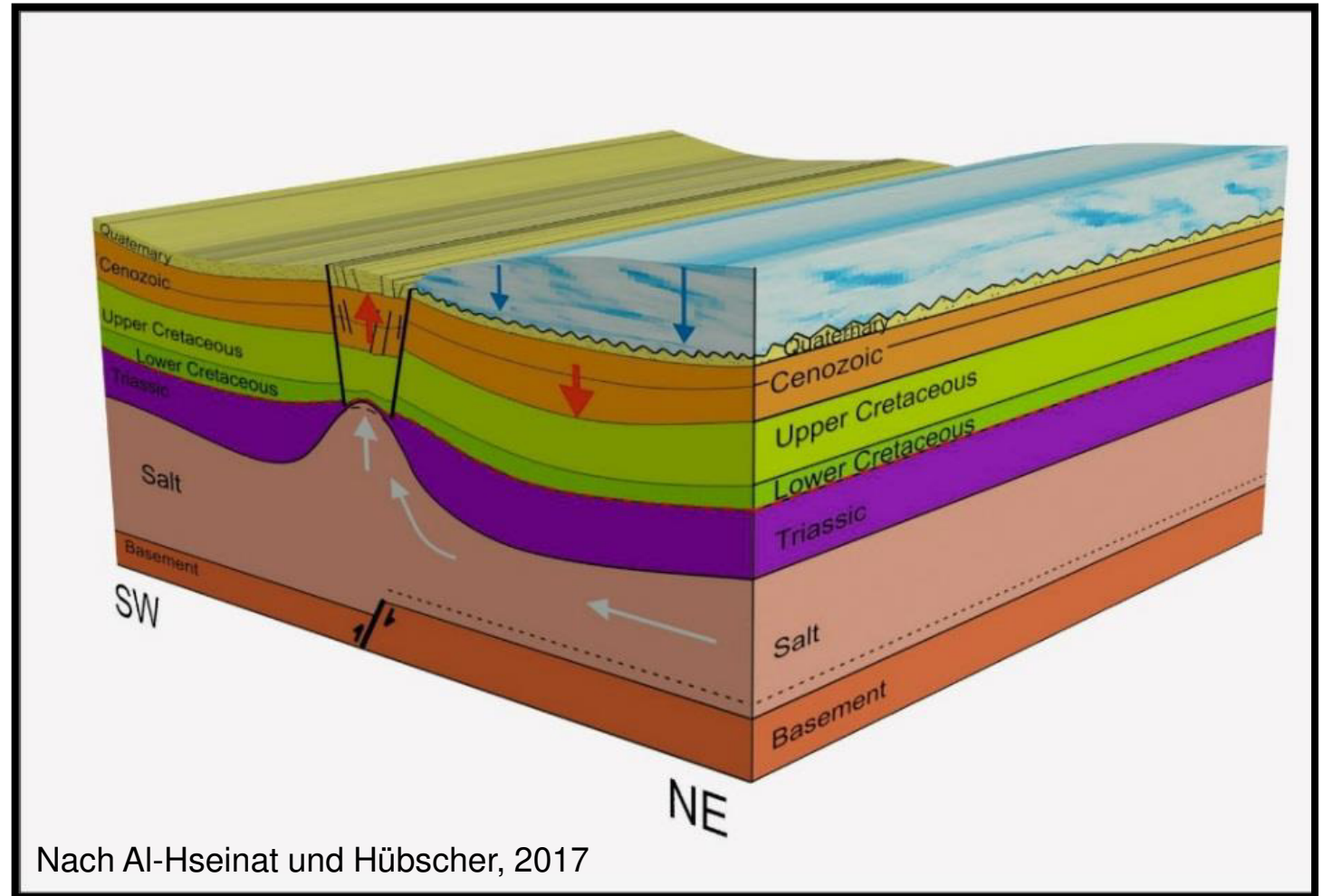


Gehrmann et al., 2015

Deformation von Salzkissen

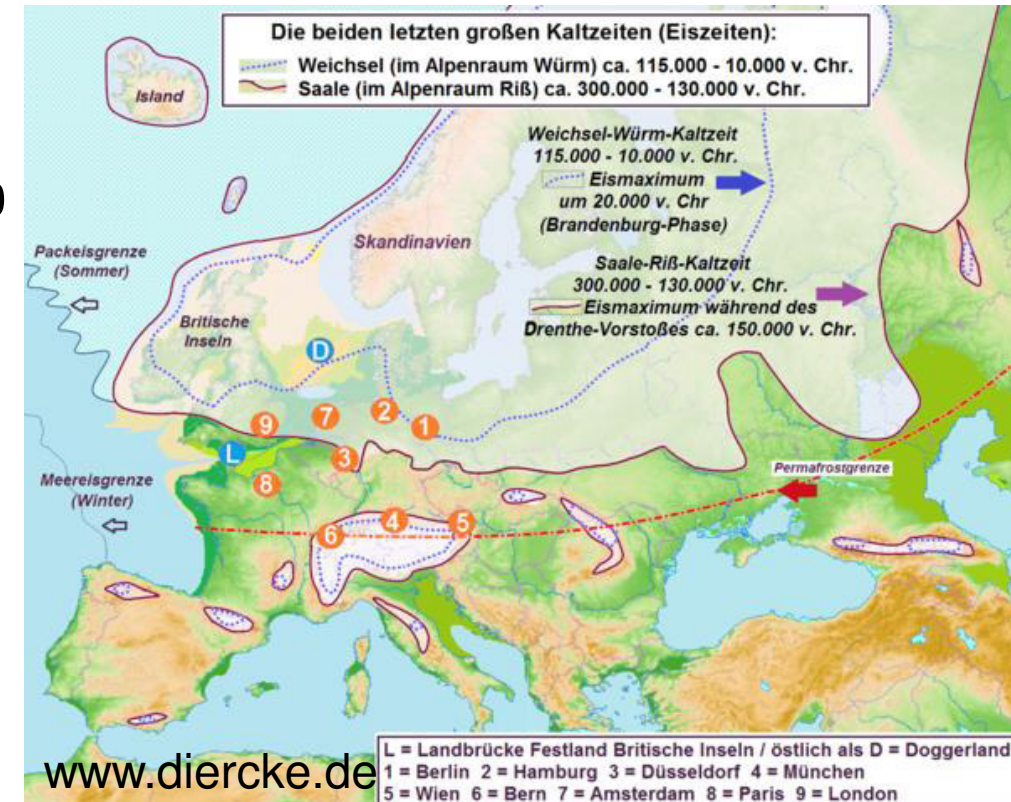
Seitlich variierende
Eisauflast mobilisiert
fließfähiges Salz während
des Vorrückens und
Zurückweichens von
Gletschern.

Konzept numerisch
verifiziert von Lang et al.
(2014)



Sind (u.a.) folgende Prozesse relevant und gut genug beforschbar?

- Ablagerung von Moränen, Sandern und Löss
- Seenbildung in Eisrandlagen
- Aufschiebung und Erosion an der Gletscherfront (wenige 100 Meter)
- Entstehung von bis 800 m tiefen Rinnen, teils gekoppelt an Salzkissen oder Diapiren
- Mobilisierung von Salzkissen und Störungen bis in Tiefen von einigen Kilometern
- Reaktivierung von tektonischen Störungen
- Flexur der Erdkruste und des oberen Erdmantels
- Erdbeben durch Entlastungsprozesse



Für Prognosen muss das Saale-Szenario berücksichtigt werden.

Pesönliche Hinweise und Ausblicke:

- Die hier formulierten Prozesse gehen über die im StandAG aufgeführten Ausschlusskriterien hinaus. Ich erhebe nicht den Anspruch auf Vollständigkeit.
- Aber: Es besteht nach meiner Meinung **Forschungsbedarf**. Die Relevanz dieser Prozesse sollte durch unabhängige, akademische Studien, die im Peer-Review Verfahren begutachtet wurden, ausgeschlossen werden. Für die Umsetzung bietet sich ein „Koordiniertes Verfahren“, finanziert durch DFG/BMBF, an. Forschungsgruppen können sich mit Anträgen um die Finanzierung bewerben.
- Mir ist bewusst, dass dieses Vorgehen ggf. der Zielsetzung widerspricht, dass 2031 ein Endlager-Standort bestimmt werden kann. Es wäre aber katastrophal, wenn in der Zukunft die vom Bund vorangetriebene Endlagersuche von „der Wissenschaft“ als ungenügend eingeordnet werden würde. Daher sollte es im Interesse aller liegen, dass ein Konsens erzielt wird.

Abschlussbericht der Kommission „Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ K-Drs. 268 :

„Es dürfen keine Erkenntnisse oder Daten vorliegen, welche die Integrität des einschlusswirksamen Gebirges über einen Zeitraum von einer Million Jahren zweifelhaft erscheinen lassen.“

Schlussfolgerungen

Die grundsätzliche Eignung aller ehemals von eiszeitlichen Gletschern bedeckten Regionen und deren Randbereiche für die Errichtung von atomaren Endlagern ist verstärkt zu beforschen.

Die Forschung muss auf die Quantifizierung aller wirkenden Prozesse, und deren Auswirkungen auf ein mögliches Endlager, zielen.

**... also, die nächste Eiszeit kommt bestimmt!
Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**



<https://www.tagesspiegel.de/wissen/klimawandel-unstete-stroemung/7561748.htm>



**Fach-
konferenz**

Teilgebiete

Dokumentation Arbeitsgruppe A1: Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung

1. Beratungstermin der Fachkonferenz Teilgebiete, 05.02. – 07.02.2021

Leitfrage: Welche Probleme werden identifiziert?

- Bohrungspuffer von 25 Meter zu gering
 - Betrachtungsraum tiefer als 300m, weil die Erdoberfläche sich in langen Zeiträumen verändert
- Allerdings: 300m sind im StandAG festgeschrieben, aus fachlicher Sicht könnte eine Vergrößerung des Betrachtungsraums sinnvoll sein
- Berücksichtigung von künftigen eiszeitlichen Auswirkungen notwendig
 - Die Frage nach den notwendigen Parametern für die Bildung von Modellen
 - Berücksichtigung von Meeresspiegelveränderungen
 - Wie transparent kann der Prozess gestaltet werden? Vor allem wie transparent werden Fragestellungen kommuniziert, für die es (noch) keine Antworten gibt?
 - Betrachtung großräumiger Vertikal-Bewegungen: Flusslängsprofile sind noch nicht im Gleichgewicht.

Leitfrage: Welche Probleme werden identifiziert?

- Werden alle Parameter in den Modellen berücksichtigt?
 - Nein, wird nicht komplett betrachtet, ganzheitliches Zukunftsmodell nicht möglich, Betrachtung von 10.000 Jahren allenfalls denkbar
 - Das lernende System sagt uns: Ein heute ausgesuchter Standort kann in Zukunft nur ein Zwischenstandort sein
- Woher kommt das Kriterium 34 Millionen Jahre?
 - Aktive Störungen in den letzten 34 Mio. Jahren
- In welchem Verfahrensschritt werden Ausschlusskriterien miteinander verbunden?
 - Dies ist nicht vorgesehen, Erdbeben werden in Sicherheitsuntersuchungen berücksichtigt, individuelle Betrachtung der einzelnen Kriterien
 - Verfahrensschritte sollten verknüpft werden
- Prognoseschwierigkeiten und Prognosezeiträume wurden ausführlich thematisiert.

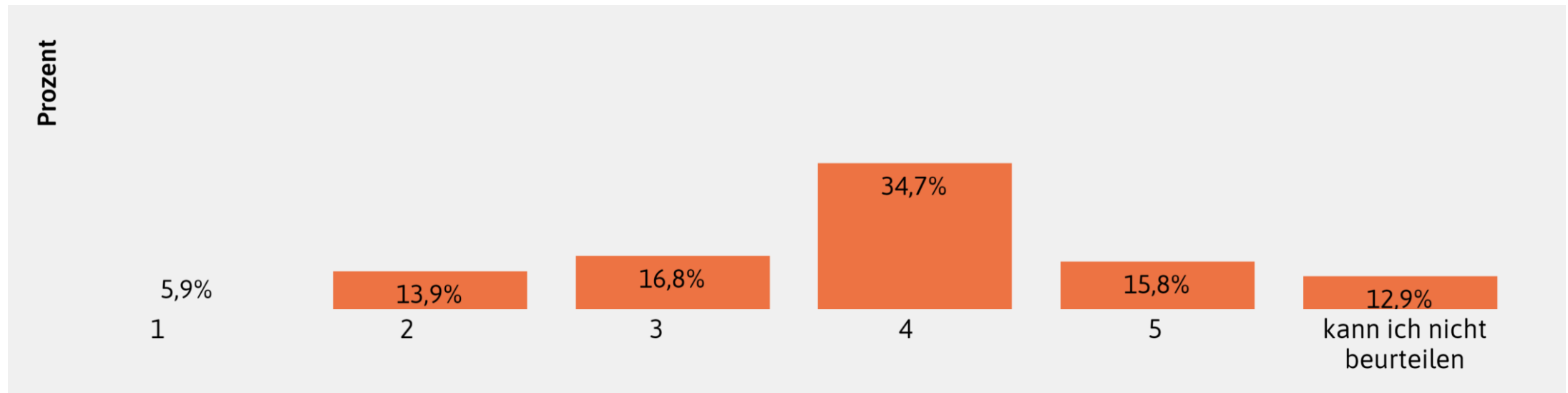
Leitfrage: Ist der Stand von Wissenschaft und Technik berücksichtigt?

- Rechenleistung der Computer groß genug, um umfangreiche Prognosemodelle zu gestalten?
- Rechenleistung ist begrenzt aber möglich

Leitfrage: Erwartungen und Forderungen an die BGE?

- Kreativität von jungen Wissenschaftler*innen (Bottom-Up in der Wissenschaft)
- Ergänzung der Arbeit in der BGE durch unabhängige Wissenschaft ("Es darf nicht passieren, dass ein Ausschlusskriterium am Schluss ungenügend war.")

Meinungsbild: Ist die Diskussion in der Doku richtig wiedergegeben?



Fachkonferenz Teilgebiete – Erster Beratungstermin	
Datum	06. Februar 2021
Uhrzeit	10:01 - 12:07
Titel	AG A1
Dateiname	FK-TG_060221_A1

(Martin Enderle) Guten Morgen, meine Damen und Herren. Es ist 10:00 Uhr bzw. 10:01 Uhr. Ich begrüße Sie herzlich im Rahmen der Fachkonferenz Teilgebiete in der Gruppe A. Als Erstes, bevor ich Ihnen ein paar organisatorische Dinge sage, meine Bitte: Schalten Sie bitte alle Ihre Mikros aus, schalten Sie auch die Bildschirme aus. Dankeschön. Wir sind eine große Zahl an Teilnehmerinnen und Teilnehmern. Wir freuen uns darüber natürlich sehr. Aber wenn wir bei dieser organisatorischen Frage nicht diszipliniert sind, ist das für alle fürchterlich anstrengend, weil man permanent Geräusche von anderen hört. Mein Name ist Martin Enderle von IKU, ich moderiere diese zwei Stunden.

Wir haben von IKU eine Assistenz, das ist der Jonathan Langer, der dafür sorgt, dass wir die Ergebnisse, die in den zwei Stunden erzielt werden, auch dokumentiert werden. Wie das Ganze funktioniert, das erzähle ich Ihnen später noch. Zum Thema: Wir sprechen heute über Ausschlusskriterien im Gesetz, im Standort AG über Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung in drei Slots, also in drei Gruppen, und befassen uns jetzt zwischen 10:00 und 12:00 Uhr mit den Hauptthemen „Aktive Störungszonen“ und „Großräumige Vertikalbewegungen“.

Geregelt ist das alles in § 22 des Gesetzes, wenn Sie den Bezug dazu suchen im Zwischenbericht, der ja Basis dieser Konferenz ist, dann finden Sie das, soweit ich das gesehen habe, auf Seite 82. Da sind dann unter dem Punkt 4.2. die einzelnen Ausschlusskriterien genauer beschrieben und auch in Übersichtskarten dargestellt. Das ist die Basis von dem, was wir heute miteinander besprechen.

Wir haben im ersten Slot, in der ersten Gruppe zwei Blöcke. Das ist eine bis zu 15-minütige Präsentation der Bundesgesellschaft für Endlagerung. Da stehen bei mir die Namen Frau Dr. Jennifer Klimke und Herr Dr. Nils-Peter Nielius. Und wir haben einen Beitrag mit einer externeren Sicht von Herrn Prof. Dr. Christian Hübscher von der Universität Hamburg.

Das sind die beiden Inputs. Wie geht es dann weiter? Wir haben im Folgenden die Möglichkeit, dass Sie noch einmal in kleine Gruppen geschaltet werden, um Fragestellungen zu überlegen, die Sie für die Referenten bereithalten wollen. Danach gibt es einen großen Block der Diskussion, der läuft über ein Verfahren, das nennen wir "Fishbowl". Das bedeutet, dass wir immer drei Personen aus der

Wortmeldeliste oder Rednerliste zusammenschalten und für zehn Minuten die Möglichkeit geben zu diskutieren, mit den Referenten oder auch untereinander.

Dafür haben wir eine knappe Stunde Zeit. Dann gibt es eine Zusammenfassung der Ergebnisse. Die werden wir dann präsentieren auf fünf Charts.

Und diese fünf Charts, diese fünf Abbildungen, die drehen sich um folgende Leitfragen, an denen wir uns in der gesamten Gruppensitzung heute entlang bewegen. Die Leitfrage eins: Welche Probleme werden identifiziert? Frage zwei: Ist der Stand von Wissenschaft und Technik berücksichtigt? Frage drei: Wo sehen die Diskutanten, Diskutantinnen, die Referentinnen und Referenten Handlungsbedarf? Frage vier: Gibt es Erwartungen, gibt es Forderungen an den Vorhabenträger? Und gibt es offene Fragen? Anhand dieser Leitfragen halten wir dann auch die Ergebnisse fest. Die werden wir Ihnen zum Schluss noch mal präsentieren und ein Meinungsbild dazu erzeugen. Wir wollen natürlich versuchen, dass auch Sie zustimmen können zu dem, was wir festhalten, und hoffen, dass uns das gut gelingt. Das machen wir zum Abschluss.

Ich gebe Ihnen jetzt schon einmal einen Hinweis auf die Arbeitsgruppe, das gilt auch für die Gruppen, die heute im Laufe des Tages noch tagen.

Es gibt ja morgen einen Abschlusstag zur Konferenz und das, was heute an Ergebnissen festgehalten wird, das, so die Vorbereitungs-Arbeitsgruppe, soll möglichst von Teilnehmenden von heute Morgen auch präsentiert werden anhand der Charts, die wir zur Verfügung haben.

Ich werde zum Schluss unserer zwei Stunden darauf noch einmal zu sprechen kommen. Wer sich das schonmal überlegen mag, ob er/sie dies morgen vorstellen möchte, bitte ich dann nachher um eine Wortmeldung.

Und natürlich freuen wir uns, wenn es da Freiwillige gibt, die bereit sind, das zu machen. Aufwand hält sich in Grenzen. Es geht ja im Wesentlichen darum, das Wesentliche der fünf Charts, die wir im Abschluss noch einmal zeigen, dann vorzustellen.

Sie wissen, dass diese Konferenz, ich glaube, weit über 1 000 Teilnehmerinnen und Teilnehmer hat. Das heißt, wir haben auch in den Arbeitsgruppen eine sehr hohe Teilnehmerzahl. Wir haben uns deshalb entschlossen, vorrangig in den Arbeitsgruppen Wortbeiträge zu berücksichtigen.

Trotzdem können Sie selbstverständlich Textbeiträge schreiben. Die werden auf keinen Fall verloren gehen. Sie gehen in die Dokumentation ein. Aber wir halten es für sinnvoller, im Rahmen dieses Workshops, dieser Arbeitsgruppe im Wort miteinander zu diskutieren. Soweit zur Vorrede.



Ich würde dann bitten, dass die Vertreterin, der Vertreter der BGE mit ihrem Impuls startet. Das ist Frau Dr. Jennifer Klimke und/oder Herr Dr. Nils-Peter Nielius. Guten Morgen!

(Jennifer Klimke) Ja (... 00::08::20). Das wäre vielleicht besser. Dann sehen Sie mich.

(Nils-Peter Nielius) Kann man mich hören?

(Martin Enderle) Sie sind Herr Dr. Nielius. Ja, wir sehen Sie, wir hören Sie.

(Nils-Peter Nielius) Guten Morgen.

(Martin Enderle) Guten Morgen. Wir sehen Frau Dr. Klimke auch. Ja.

(Jennifer Klimke) Können Sie mich auch hören?

(Martin Enderle) Wir sehen Sie und wir hören Sie. Ich vermute, Sie müssen jetzt den Bildschirm teilen, um zu präsentieren.

(Jennifer Klimke) Genau. So. Das sollte jetzt auch funktioniert haben.

(Martin Enderle) Ja. Ich sage Ihnen nach 15 Minuten Bescheid.

(Jennifer Klimke) Alles klar. Dann starten wir mal mit unserem Vortrag. Herzlich willkommen in der Arbeitsgruppe 1, A1, Ausschlusskriterien in Gesetz und in der Anwendung. In dieser Arbeitsgruppe sollen ja die aktiven Störungszonen und die großräumige Vertikalbewegung behandelt werden.

Herr Nielius und ich werden beide die Präsentation präsentieren. So haben wir uns das aufgeteilt. Wir haben den Vortrag in drei Teile geteilt. Wir geben eine kurze Einführung, noch mal in Standortauswahlverfahren und wie wir die Teilgebiete jetzt ermittelt haben. Und präsentieren dann im Block zwei und drei die aktiven Störungszonen und die großräumigen Vertikalbewegungen. Wir erzählen Ihnen da, wie wir die Kriterien angewendet haben und welche Ergebnisse wir da erzielt haben.

Hier sehen Sie eine Grafik zum Ablauf des Standortauswahlverfahrens. Vielleicht kennen Sie die sogar schon. Sie sehen hier, dass das Standardauswahlverfahren in drei Phasen aufgeteilt ist. In Phase eins befinden wir uns ja gerade und da haben wir den ersten großen Meilenstein, den Zwischenbericht Teilgebiete, ja erreicht im September 2020. Sie sehen, dass die Phase eins ja gekennzeichnet ist durch die Ermittlung von Teilgebieten und die Ermittlung von Standortregionen, das heißt das wird der nächste Meilenstein sein.

Dann haben wir die Phase zwei, wo es um die übertägige Erkundung geht, und die Phase drei mit der untertägigen Erkundung. Wir sehen hier: Die Standortentscheidung soll 2031 getroffen sein. Und nach jeder Phase wird das BASE die Ergebnisse prüfen und die Entscheidungen durch den Gesetzgeber getroffen.

In Schritt eins sehen Sie, dass wir da drei große Blöcke haben, die wir angewendet haben. Das sind die Ausschlusskriterien, die Mindestanforderungen und die Abwägungskriterien, die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien. Und um die Ausschlusskriterien soll es jetzt hier in der Arbeitsgruppe auch gehen.

Dann sehen Sie noch ganz unten einen Balken, da sehen Sie die vorläufigen Sicherheitsuntersuchungen und die planungswissenschaftlichen Abwägungskriterien. Die werden jetzt in Schritt zwei zum ersten Mal angewendet.

(Sprecher*in) Entschuldigung. Ich weiß nicht, ob es nur mir so geht, aber ich sehe nichts.

(Jennifer Klimke) Oh, okay. Ja, hier steht --- Ich sehe nur, dass mein Bildschirm freigegeben ist. Also eigentlich sollten Sie das sehen.

(Sprecher*in) Bei mir ist alles in Ordnung.

(Jennifer Klimke) Okay, dann mache ich weiter.

(Sprecher*in) Also, ich kann es sehr gut sehen und ich nutze Chrome, Google Chrome.

(Jennifer Klimke) Okay.

(Martin Enderle) Also, soweit wir das beurteilen können, funktioniert die Präsentation durchaus.

(Jennifer Klimke) Okay. Ja, ich mach einfach mal weiter.

(Martin Enderle) Ja.

(Jennifer Klimke) Was hier noch wichtig ist, ist, dass die Ausschlusskriterien, Mindestanforderungen, Abwägungskriterien und die Sicherheitsuntersuchungen wiederholt im Verlauf des Verfahrens angewendet werden.

Ja, auf dieser Folie sehen Sie schematisch, wie wir vorgegangen sind bei der Ermittlung der Teilgebiete. Wir sind gestartet mit der weißen Landkarte. Das heißt ohne Vorfestlegung eines

Gebietes. Und haben dann zunächst eben auf diese weiße Landkarte die Ausschlusskriterien angewendet.

Die ausgeschlossenen Gebiete sind das Ergebnis dieser Anwendung. Das heißt, das sind die Gebiete, die auf jeden Fall nicht geeignet sind für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle. Auf die Gebiete, die dann noch übrig sind, haben wir die Mindestanforderungen angewendet.

Und da war das Ergebnis die identifizierten Gebiete. Das sind die in Dunkelblau, die Sie da sehen auf der dritten Karte. Und diese Gebiete sind dann in die geowissenschaftliche Abwägung eingegangen und sind dann eben Teilgebiete geworden oder nicht. Und die Karte mit den Teilgebieten, die haben Sie sicherlich schon mehrmals gesehen.

Dann kommen wir zur Anwendung der Ausschlusskriterien. Hier rechts auf der Karte sehen Sie noch mal die sechs Ausschlusskriterien, die es gibt. Das sind die großräumigen Vertikalbewegungen, aktiven Störungszonen, Einflüsse aus gegenwärtiger oder früherer bergbaulicher Tätigkeit, seismische Aktivität, vulkanische Aktivität und Grundwasseralter. Und es ist wichtig zu wissen: Ein Gebiet ist nicht als Endlagerstandort geeignet, wenn mindestens eines dieser Ausschlusskriterien in diesem Gebiet erfüllt ist.

Wir haben für die Anwendung der Ausschlusskriterien sogenannte Verfahrensgrundsätze festgelegt. Die sind vor allem dafür gedacht, um eine übergeordnete Konsistenz zwischen den Anwendungsmethoden herzustellen und um auch die Anwendungsmethoden besser nachvollziehen zu können.

Und hier sehen Sie aufgelistet die Felder, die wir festgelegt haben. Das ist einmal der Punkt, dass Informationsgewinn im Laufe des Verfahrens sich nur vergrößert auf ausgeschlossene Gebiete auswirken kann. Alle Ausschlusskriterien werden unabhängig voneinander deutschlandweit angewendet. Das heißt, wir sagen nicht: Hier ist seismische Aktivität oder vulkanische Aktivität oder aktive Störungszonen erfüllt, dann brauchen wir die andere nicht mehr anschauen. Sondern wir wenden jedes Kriterium deutschlandweit an. Eine Überschätzung von ausgeschlossenen Gebieten soll durch die jeweilige Anwendungsmethode vermieden werden. Und die Anwendungsmethode soll bundesweit möglichst einheitlich sein, soweit das eben auf Grundlage der gelieferten Daten von den Bundes- und Landesbehörden möglich ist.

Wir haben ja sehr große Datenmengen erhalten. Das haben Sie vielleicht auch schon gehört. Und die Daten sind sehr heterogen. Wir haben viele verschiedene Datentypen. Und das werden wir dann später bei den einzelnen Ausschlusskriterien, bei den beiden, die wir Ihnen vorstellen, noch genauer erläutern.

Jetzt gebe ich ab an meinen Kollegen Herrn Nielius. Der wird Ihnen die aktiven Störungszonen vorstellen.

(Martin Enderle) Herr Dr. Nielius, Sie müssten auf Ihr Mikro aktiv stellen.

(Nils-Peter Nielius) So, jetzt. Guten Morgen auch von mir. Kommen wir zum ersten Ausschlusskriterium, das wir heute besprechen. Aktive Störungszonen, da gibt es eine kleine Einführung auf der ersten Folie. Das werde ich versuchen so kurz und knapp wie möglich zu halten. Im Hinblick auf die Zeit.

Die nächste Folie sehe ich jetzt noch nicht. Da ist sie. Links mal der Gesetzestext. Ich umreiße das jetzt mal kurz mündlich.

Aktive Störungszonen beinhaltet eigentlich zwei Sachen. Es dreht sich grundsätzlich um Störungszonen, die nach der größten Definition vielleicht beschrieben werden können als Bereiche oder Brüche in der Erdkruste, an denen sich die ursprüngliche Lagerung der geologischen Einheiten gegeneinander verschoben hat.

Jennifer, kannst du eine Folie zurückgehen? Das ist ein bisschen --- Genau, so. Danke. Die sich gegeneinander verschoben hat. Das sieht man hier rechts auf dem Bild. Da sieht man sogenannte Platzverschiebungen. Und man kann sehr schön sehen, dass die Blöcke links und rechts horizontal gegeneinander verschoben wurden.

Der Bereich dazwischen, also die Bahn, die dort sozusagen aufgezogen wird, das ist die eigentliche Störungszone. Und nach dem Standortauswahlgesetz will man diesen Bereich vermeiden.

Und dieser Bereich würde das Ausschlusskriterium erfüllen, wenn die Bewegung zwischen diesen beiden Blöcken entlang der Störungszone innerhalb der letzten 34 Millionen Jahre stattgefunden hat. Das bedeutet, die Herausforderung mit diesem Ausschlusskriterium ist, dass nicht alle Störungszonen per se ein Ausschlusskriterium erfüllen, sondern dass sie diese zeitliche Komponente haben. Und in der nächsten Folie --- Ich sehe sie jetzt noch nicht. Da ist sie. Ist rechts auf der Karte ganz schematisch dargestellt ein paar Überblicksstrukturen, die die jüngere tektonische Geschichte in Mitteleuropa und auch in Deutschland bestimmen.

Das sind Strukturen, die vor allem im Zusammenhang mit der Bildung der Alpen entstanden sind. Viele davon kennen Sie wahrscheinlich. Das ist dann zum Beispiel der Oberrheingraben oder die Niederrheinische Bucht.

In Tschechien ist es zum Beispiel der Egergraben, der sich dann auch noch in Bereichen bis in die Bundesrepublik fortsetzt.

Diese Strukturen sind eher durch eine Fernwirkung entstanden, der Orogenese, und eine weitere Struktur, die auch sehr prominent ist, ist das Molassebecken, das dann quasi das Vorlandbecken der Alpen darstellt.

In der nächsten Folie, das ist sozusagen jetzt einfach mal ganz kurz der Hintergrund. Die nächste Folie beschreibt unseren Ausgangszustand. Also, angefangen haben wir natürlich damit, alle Daten abzufragen. Der erste Schritt ist davon gekennzeichnet, dass man eine Zusammenschau erstellt, was liegt alles bei den geologischen Diensten und Behörden vor an Informationen. Und da haben wir sehr unterschiedliche Datensätze erhalten. Der allergrößte Teil sind Datensätze unterschiedlichen Maßstabs aus geologischen Karten vor allem, tektonische Karten.

Es gibt 3-D-Modelle, die den Untergrund beschreiben. Auch dort sind Störungsflächen modelliert worden. Es gibt Hinweise zu wissenschaftlicher Literatur. Wir haben Dissertationen verwendet. Insgesamt hatten wir ein Datenvolumen, was quasi eine Grundgesamtheit an Störungsspuren in Deutschland beinhaltet hat von 600 000 segmentierten Störungsspuren.

Das kommt so ein bisschen aus dieser digitalen Welt. Also eine zusammenhängende Störungsspur kann aus mehreren Segmenten bestehen. Deswegen kann mich nicht ganz genau die Anzahl dort beziffern.

Die Herausforderung mit dem Ausschlusskriterium ist in dem Schritt gewesen, von diesen vielen Daten, die auch noch teilweise inhomogen untereinander sind, die Störungen zu identifizieren, die dieses Kriterium erfüllen. Also diejenigen, wo nachgewiesen ist, dass hier eine Bewegung innerhalb der letzten 34 Millionen Jahre an der Störungszone stattgefunden hat. Wir haben dazu drei Ansätze entwickelt.

Der erste Ansatz, den wir auf der nächsten Folie --- Dort haben wir im Hinblick auf die Inkonsistenzen von den ganz unterschiedlichen Datensätzen einen Datensatz genommen, der für die gesamte Bundesrepublik gilt. Das ist die geologische Übersichtskarte. Hier ist die Idee, dass wir alle diejenigen Flächen, also rechts auf dieser Karte sind in Grau dann alle Flächen dargestellt, die jünger als 34 Millionen Jahre sind. Und die ganzen ganz dünnen schwarzen Striche sind die Störungszonen, die dort enthalten sind.

Und die Idee dahinter ist, dass wir, wenn wir eine Störungszone haben, die durch eine geologische Einheit verläuft, die jünger als 34 Millionen Jahre ist, mit einem Programm diese Störungszone oder

das Segment der Störungszone identifizieren können und sagen, dass an dieser Stelle das Ausschlusskriterium erfüllt ist.

Nächste Folie bitte. Das ist das Ergebnis von dieser Verschneidungsoperation. Hier haben wir dann mit diesem bundesweit gültigen Datensatz schon einmal einen ersten Eindruck gewonnen von Störungszonen, die bei diesem Ergebnis entstehen würden. Die zweite Methode bezieht sich auf die Identifizierung von sogenannten tektonisch aktiven Großstrukturen.

Das hat den Hintergrund oder auch den Hintergrund, dass viele Karten, gerade in den jungen Strukturen, also in den Grabensystemen, die oftmals mit quartären Sedimenten an der Oberfläche anstehen, keine Störungszonen verzeichnet haben. Und die würden dann nach unserem Vorgehen nicht berücksichtigt werden.

(Martin Enderle) Kurzer Hinweis Herr Nielius: fünf Minuten.

(Nils-Peter Nielius) Okay. Gleichwohl ist es so, dass wir diese großen Strukturen nicht unberücksichtigt lassen wollen. Und deswegen haben wir auf Grundlage von wissenschaftlicher Literatur hier diese Flächen abgegrenzt, die man jetzt in Grün sieht, und diese sozusagen als Argumentationsgrundlage genommen, dass in diesem Bereich die Störungszonen vornehmlich aktiv sind, dass sie mit der Bildung dieser Strukturen zusammenhängen.

In der nächsten Folie sieht man das Ergebnis. Genau. Der letzte Schritt ist dann, alle Datensätze hinsichtlich ihrer Aktivität, die wir von den Behörden bekommen haben, durchzuschauen und zu gucken, welche Datensätze enthalten Informationen, die die Aktivität der Störungszonen belegen. Und das ist dann sozusagen die finale Karte.

Dann sagt das Gesetz noch: Um jede Störungsspur muss mindestens ein Sicherheitsabstand von einem Kilometer gelegt werden. Das sieht man hier rechts auf dem Blockbild. Das bedeutet, man hat zwei Fälle. Einmal die Störungsspuren aus Karten, die nur auf der Oberfläche vorhanden sind. Da kennt man die Orientierung nicht. Das bedeutet, man schließt hier vertikal aus. Oder man hat eine Störungsfläche aus einem 3-D-Modell, wo wir dann parallel entlang der Fläche ausschließen mit einem Abstand von einem Kilometer jeweils.

Nächste Folie. Genau. Mit dem Verfahren konnten wir ungefähr 30.500 Segmente als aktiv identifizieren und haben mit diesem bundeslandübergreifenden Ansatz auch nur wenig Probleme gehabt mit Inkonsistenzen an Ländergrenzen. Und damit gebe ich weiter an Jennifer Klimke.

(Jennifer Klimke) Genau. Das Ausschlusskriterium aktive Störungszonen beinhaltet noch einen zweiten Teil, der die atektonischen Vorgänge betrifft. Die atektonischen Vorgänge sind wie tektonische Störungen zu behandeln, wenn sie zu ähnlichen Konsequenzen mit Sicherheit eines Endlagers führen.

Fragt man sich: Was sind denn überhaupt atektonische Vorgänge? Das klingt ja seltsam. Atektionische Vorgänge sind Vorgänge, die durch nicht tektonische Prozesse – also Prozesse, die nicht durch Prozesse aus dem Erdinneren entstanden sind – hervorgerufen werden. Es gibt da einige von Prozessen, die zu solchen Deformationsstrukturen führen können. Die wichtigsten, die auch sehr tief greifen können, sind Senkungen und Einstürze über Lösungshohlräumen und Impaktereignisse.

Bei Senkungen und Einstürzen über Lösungshohlräumen, da kann man zum Beispiel Erdfälle nennen. Das kennen Sie bestimmt auch. Oder bei Impaktereignissen Meteoriteneinschlagskrater, zum Beispiel vom Nördlinger Ries.

Hier rechts sehen Sie mal ein Beispiel für so eine Karstlandschaft, die eben sehr stark durch diese Lösungshohlräume betroffen ist. Und da führt es eben im Deckgebirge dann zu solchen Einsturzereignissen. Hier ist dann eben Kalkstein durch meteorische Grundwässer gelöst und verfrachtet worden. Und diese Prozesse können eben signifikante Tiefen erreichen, die dann eben auch unsere endlagerrelevanten Tiefen betreffen von 300 bis 1 500 Meter.

Hier war die Datengrundlage auch sehr groß und sehr heterogen. Wir haben knapp 200 000 lagebezogene atektonische Vorgänge erhalten, vor allem aus geowissenschaftlichen Karten, aus dem Subrosionskataster und aus Publikationen und Berichten. Wie sind wir da jetzt vorgegangen? Wir haben die atektonischen Vorgänge, wo wir Entstehungshorizonte hatten --- Entschuldigung, Entstehungstiefen haben wir sortiert und die Vorgänge markiert, die Entstehungstiefen größer 300 Meter haben.

Bei einigen Fällen hatten wir die Entstehungstiefe nicht angegeben, aber dafür einen Entstehungshorizont. Da haben wir die Entstehungstiefe mithilfe von 3-D-Modellen ermittelt und Tiefenangaben von Salzstrukturen. Man muss dazu sagen, dass man hier von eher geringen Datenmengen spricht. Also wir haben für den allergrößten Teil dieser Vorgänge eben keine Informationen über Tiefe oder Horizont. Und für diese kleinere Menge haben wir dann eben dieses Verfahren angewendet und haben uns da mit 3-D-Modellen und Tiefenangaben beholfen.

(Martin Enderle) Frau Klimke, wir sind jetzt eigentlich durch. Hören Sie mich?

(Jennifer Klimke) Ja, wir brauchen nicht mehr so lange.

(Martin Enderle) Okay.

(Jennifer Klimke) Und dann haben wir eben hier auch den Sicherheitsabstand angewendet um diesen atektonischen Vorgang und haben ihn in allen endlagerrelevanten Tiefen ausgeschlossen.

Das Ergebnis sehen Sie hier auf dieser Karte. Wir haben 582 atektonische Vorgänge, die zu ausgeschlossenen Gebieten führen. Das sind zweimal die Impaktstrukturen, das Nördlinger Ries und das Steinheimer Becken in Süddeutschland. Und die weiteren atektonischen Vorgänge sind hauptsächlich Einbrüche über Lösungshohlräume, die ich vorhin auch schon mal erwähnt hatte.

Herr Nielius stellt jetzt noch kurz die Hebungen vor.

(Nils-Peter Nielius) Ja, wenn ich soll. Also es geht ganz schnell.

(Martin Enderle) Sie sollen und es muss ganz schnell gehen. Es tut mir leid, wenn ich immer drängele, aber ---

(Nils-Peter Nielius) Ich weiß. Wir hatten 20 Minuten gesagt bekommen. Okay. Aber das geht wirklich ganz schnell. Also, großräumige Vertikalbewegungen. Hier sollen Gebiete ausgeschlossen werden nach dem Gesetz, in denen Erhebungsprozesse zu erwarten sind, die größer ein Millimeter pro Jahr sind und wo auch eine Prognostizierbarkeit vorhanden ist. Also, dass dieser Hebungsprozess auch über den Nachweiszeitraum von einer Million Jahren weiter bestehen bleibt, was dann in der Summe zu einer Hebung von einem Kilometer führen würde.

(Martin Enderle) Kurze Unterbrechung: Herr Bunke (?), können Sie Ihr Mikro bitte ausschalten? Danke. So.

(Nils-Peter Nielius) Okay. Auf der Folie ist eine kleine Zusammenfassung an Erdprozessen, die diese Hebungserscheinung auslesen können. Im Gesetz steht übrigens auch, dass es geogene Hebungen sind. Also, dass das im Prinzip durch Prozesse verursachte Hebungen sind, die aus zum Beispiel plattentektonischen Prozessen entstehen.

Ich gehe einfach mal weiter. Nächste Folie bitte. Auch hier haben wir die Daten abgefragt, was liegt vor bei den Behörden. Das sind auch wieder vielfältige, vor allem geodätische Daten, die aktuelle Hebungsraten berücksichtigen. Allerdings haben wir hier keine Hinweise zur Prognose bekommen.

Also, das ist auch bei diesem Kriterium besonders wichtig, dass man hier die Hebungsrate auch für die künftigen eine Million Jahren belegen kann. Da haben wir eine Forschungsarbeit bei der BGR in Auftrag gegeben. Und das Ergebnis präsentiere ich auf der nächsten Seite. Das ist schnell zusammengefasst.

Wenn man sich die Prozesse anschaut, die in Mitteleuropa gerade stattfinden, abgesehen von den Alpen, dem zentralen Teil der Alpen, sind hier eigentlich keine tektonischen Rahmenbedingungen gegeben, die derartig hohe Hebungsprozesse verursachen würden. Und deswegen wurde auch hier keine Fläche aus dem Verfahren genommen, aus dem Ausschlusskriterium. Das war's. Danke.

(Martin Enderle) Herzlichen Dank. Wir machen jetzt keine Nachfragerunde, sondern schließen gleich an den Input von Herrn Prof. Hübscher mit der Bitte, auf Bildschirmteilung zu gehen und den Vortrag einzusetzen. Herr Prof. Christian Hübscher ist Leiter des Arbeitsbereiches Maritime Geophysik an der Universität Hamburg. Schwerpunkte: Marine Seismik, Hydroakustik, oberflächennahe Geophysik. Und er wird, so habe ich es verstanden, eher die Außensicht ein bisschen vertreten. Und ich freue mich auf die Viertelstunde. Herr Prof. Hübscher!

(Christian Hübscher) Ja, ganz vielen Dank für die Einleitung und seien Sie herzlich begrüßt aus Hamburg. Genau Meine Sicht auf die Dinge ist die der wissenschaftlichen Community, die bisher ein bisschen außen steht aus verschiedenen Gründen.

Und ein paar Sorgen, die ich selbst habe und die mir mitgeteilt wurden aus der Community, möchte ich heute vorstellen. Zwei Kernbotschaften sind es. Einmal: Wir sind besorgt. Denn es darf nicht passieren, dass sich Ausschlusskriterien im Nachhinein als ungenügend herausstellen.

Das muss ausgeschlossen werden. Wie in diesem Lernverfahren damit umzugehen ist, muss dann sicherlich in einer anderen Arbeitsgruppe noch einmal besprochen werden.

Aber es wäre desaströs, wenn im Nachhinein die wissenschaftliche Community sagt: Liebe Leute, liebe BGE, wir wissen, dass ihr dem StandAG folgen müsst, aber die dort aufgeführten Kriterien sind ungenügend. Das würde in der öffentlichen Wahrnehmung schlimme Ursachen haben.

Konzentrieren werde ich mich heute auf den Punkt, das zu berücksichtigen ist, dass Norddeutschland und das Alpenvorland innerhalb der kommenden eine Million Jahren mehrfach erneut vereisen werden. Das steht eigentlich außer Frage. Ganz wichtig aber, und das werde ich kurz erläutern gleich, das ist nicht im Geringsten eine Entwarnung für den anthropogenen Treibhauseffekt.

Die Frage, die wir haben, ist: Lassen sich zukünftige Auswirkungen von Beeisungen auf den tiefen Untergrund genau genug vorhersagen? Schauen wir uns einmal an, ganz kurz zunächst zum Begriff Eiszeit und Kaltzeit.

Wissenschaftlich formal ist eine Eiszeit --- Haben wir seit 400 000 Jahren immer dann, wenn die Pole vereist sind, das heißt wir haben das auch jetzt. Wenn wir also davon reden, dass hier Nordeuropa, Mitteleuropa und das Alpenvorland vereist sind während der Eiszeiten, dann ist das nicht ganz richtig ausgedrückt. Im Laborjargon und hier ist der Begriff vielleicht gut genug. Richtiger wäre es von Glazialen zu reden oder von Kaltzeiten.

Auf der Karte links sehen wir die Ausdehnung der letzten Eiszeit, der letzten Kaltzeit. Das war vor etwa 18 000 Jahre, der Meeresspiegel war damals 120 Meter tiefer als heute. Das ist eines der Probleme, warum es so schwierig ist, den anthropogenen Einfluss da herauszurechnen. Wichtiger allerdings ist die Karte hier auf der rechten Seite. Sie sehen hier die Vereisungsgrenze. Ich hoffe, Sie sehen meine Maus.

Während der letzten Kaltzeit, der Saale-Eiszeit, da reichten die Eisgletscher bis an die Mittelgebirgsschwellen heran. Hier, zwei ist dann zum Beispiel Hamburg. Da bin ich jetzt. Eins ist Berlin, das heißt der gesamte Bereich war von diesen Eiseisen überprägt.

So, und jetzt ist die Frage: Wie war das denn überhaupt, wenn wir weiter in die Vergangenheit schauen? Hier mal skizzenhaft dargestellt die letzten 500 000 Jahre. Diese obere Kurve zeigt die Eismächtigkeit hier in Kilometern an. Hier von, ich sage jetzt mal, Skandinavien --- (... 00::33::57)-Skandinavien wäre richtiger. Hier in diesem Türkis haben wir die Mächtigkeit im norddeutschen Becken, auch natürlich nur lokal dargestellt. Und das, was wir hier unten sehen, sehen wir die Krustensenkung. Denn diese Eisauflast drückt wie ein Stempel die Erdkruste nach unten.

Hier haben Sie die Skala. 500 Meter an einigen Stellen vielleicht bis zu einem Kilometer. Ich bitte zu berücksichtigen, dass dieser Aspekt der glazialen Vertikalbewegung bisher im Vortrag, den wir gerade hörten, nicht berücksichtigt wurde. Jetzt sehen Sie vielleicht auch eine gewisse Regelmäßigkeit dieser Vereisungen. Und das ist etwa so ein 100 000-Jahres-Zyklus. Und dieser 100 000-Jahres-Zyklus, und das ist jetzt wichtig, ist ein astronomischer Parameter.

Das heißt wir haben hier einen astronomischen Steuerparameter, und dieser Parameter ist der gleiche auch in der Zukunft. Das hat etwas zu tun mit der Umlaufbahn der Erde um die Sonne. Diese Umlaufbahn ist nicht konstant, sondern die schwingt so ein kleines bisschen. Okay. Also, das heißt, weil das gleich geblieben ist, müssen wir davon ausgehen, dass sie wiederkommen.

Okay. Jetzt haben wir natürlich das Problem mit dem Klimawandel, gar keine Frage! Jetzt können wir uns überlegen, geben Sie mir eine Zahl, wie lange werden wir noch Kohlenwasserstoffe verbrennen? 100 Jahre, 200 Jahre, 500 Jahre, 1 000 Jahre? Dann wird irgendwann Schluss sein. Ich hoffe früher. Und da steht der Menschheit ein riesiges Problem bevor. Das will ich überhaupt nicht schmälern. Dann bleibt das CO₂ sicherlich noch eine ganze Weile in der Atmosphäre. Nennen Sie mir auch eine Zahl, 10 000 Jahre, manchmal lese ich auch 50 000 Jahre.

10 000 Jahre sind aber nur ein Prozent von der eine Million Jahren, die wir in die Zukunft schauen müssen. Wenn wir 50 000 Jahre nehmen, dann sind das fünf Prozent. Das heißt, wenn wir uns diesen Zeitraum vorstellen, dass wir den hochradioaktiven Stoff für eine Million Jahre sicher unterbringen müssen, dann haben wir da eine riesige Zeit. Und wenn wir jetzt einen 100 000-Jahres-Zyklus annehmen, dann werden wir noch acht bis neun dieser Vereisungen, Vereisungszyklen haben. So, was sind jetzt die Folgen?

Eisauflast, Vertikalbewegung und Erdbeben. Wir werden die Landoberfläche --- die Landoberfläche wird überprägt werden. Quartärrinnen werden gebildet, dazu komme ich auch gleich. Es gibt andere Prozesse, Aufschiebungen und Erosionen. Und jetzt macht diese Eisauflast ganz sicherlich auch noch etwas hier mit dem Salz, gerade was wir in Norddeutschland haben.

Das betrachte ich vertieft heute Nachmittag in der Arbeitsgruppe B3 ab 16:30 Uhr. Zum Thema Plattentektonik mache ich auch noch ein paar kurze Anmerkungen.

Also, Eisauflast und Deformation. Klar, das ist ein ganz, ganz einfacher Sketch. Das Ehepaar Rebekka und Holger Steffen kann das ganz, ganz toll modellieren. Das sind sicherlich die, die das ganz präzise hoffentlich auch noch in der Zukunft angehen.

Wir schauen uns das hier einmal an. Hier sehen wir das. Wir haben die Eisauflast. Wir sehen, wie die Kruste und der obere Erdmantel nach unten gedrückt werden. Wir sehen, dass sich in den Randbereichen hier die Seen ausgebildet haben. Wir sehen aber auch die Flexur in der Kruste von diesem Eis entfernt.

Das heißt, einfach nur zu sagen: Okay, die glazialen Prozesse wirken nur da, wo die Eisgrenze vielleicht sind wird. Im Extremfall eben, und davon müssen wir ausgehen, an der Mittelgebirgsschwelle. Ist nicht richtig, denn wir haben Aufwölbung noch in größerer Entfernung von vielleicht 100 Meter von dieser Eisrandlage.

Schauen wir uns das hier einmal an. Eine Rekonstruktion, wenige Jahre alt. Glaziales Maximum während der Saale-Eiszeit von vor 150 000 Jahren. Münsterland ist von Eis überdeckt, Niedersachsen, und an diesen Randbereichen bilden sich natürlich Seen.

Die können teilweise wirklich tief sein, viele hundert Meter tief sein. Ich muss mir immer überlegen, was da an Klüften vielleicht entsteht und wie tief das Wasser dann in den Untergrund eindringen kann.

Das, was wir heute wissen und was uns auch hilft natürlich Modellrechnungen zu betrachten, sind die Folgen dieser Eisbedeckung der letzten Weichsel-Eiszeit. Die Eisrandlage war ja viel weiter nördlich. Die deutsche Nordsee war ja kaum von Eis bedeckt. Wir sehen, dass sich heute noch Skandinavien immer noch zwölf Millimeter pro Jahr anhebt, diese post-glaziale Ausgleichsbewegung. Das hat zu tun mit dem Abschmelzen des Eises. Und diese Ausgleichsbewegungen finden bis heute statt.

Noch einmal: Das, was wir heute sehen, sind die Folgen der Weichsel-Kaltzeit. Die Eislinie war irgendwo hier. Wenn wir das Saale-Szenario betrachten, und das müssen wir tun, da müssen wir diese Hebungsraten, die hier für die derzeitigen Hebungsraten für Deutschland --- Müssen wir die betrachten. Dann ist das Ganze, ich sage mal, 200 Kilometer weiter nach Süden betrachten. Und das letzte glaziale Maximum ist bereits 18 000 Jahre her.

Jetzt sehen wir, dass viele Ausgleichsbewegungen bis heute stattfinden. Hier ist die Studie von Rouwen Lehné und Frank Sirocko. Oder hier in Blau die Eisrandlage der Weichsel-Eiszeit. Alle blauen Punkte --- Wir sind hier in Schleswig-Holstein. Sylt haben wir hier. Hier haben wir Fehmarn (?). Alles, was wir hier haben, das sind die Salzkissen. Und das sind die überlagernden Störungszonen des Glückstadt-Grabens. Und wir sehen, dass viele dieser Vertikalbewegungen von teilweise über einem Millimeter pro Jahr sich an diese Störungszonen und an diese Salzkissen anlehnen.

Also, wir sehen, dass schon auch punktuell diese Reaktivierung von Störung und von Salzkissen --
- Wir wissen, dass bei dieser Hebung, die ja großflächig stattfindet, dass die einhergehen kann mit Bruchprozessen. Eine sehr gut untersuchte Störung ist hier in Norwegen die Pärvie-Störung. Hier ist sie eingezeichnet. Und wir sind ja noch in Schweden. Ich entschuldige mich bei den schwedischen und norwegischen Kollegen. Hier haben wir das Eisverhalten in 10 000 Jahren. Es ging zu Ende.

Und dann auf einmal hat es vor knapp 10 000 Jahren rums gemacht und wir haben hier wirklich einen starken und hohen vertikalen Versatz gehabt über eine Länge von, ich glaube, 155 Kilometer,

das ging mit Eisbeben einher. Diese angehobene Kante sehen Sie hier oben in diesem Abbild. Das ist eine Kompilation von Andrea Hampel von der Universität Hannover.

Weitere Prozesse sind zu berücksichtigen. Das sind die sogenannten Quartärrinnen - hier haben wir mal zwei Karten davon. Stackebrandt hat die vor langer Zeit hier in Deutschland kompiliert, ist dann viel aufgegriffen worden von skandinavischen Kolleginnen und Kollegen. Und was passiert? Unterhalb dieses Eises schmilzt Wasser. Das Wasser ist dort unter starkem Druck und kann jetzt entweder ereignisartig entweichen oder es kann ein kontinuierlicher Prozess sein, und dann entstehen Rinnen, die können viele hundert Meter tief sein. Jüngere Studien weisen jetzt drauf hin, dass sich diese Rinnen auch an Salzdiapire angrenzen.

Rechts eine Studie hier von Wenau und Alves aus der Nordsee. Wir gucken hier, ich sage mal, grob so 800 Meter in die Tiefe. Hier haben Sie --- Das sind etwa zweieinhalb Kilometer. Die Abbildung ist also vertikal gedehnt. Und hier unten ist ein Salzkissen.

Das heißt wir sehen, dass sich diese Rinnenbildung oberhalb oder an den Rändern von --- In vielen Fällen, aber nicht immer an diese Salzkissen orientiert. Und klar unter dem Gesichtspunkt: Welche Auswirkung mag das haben auf ein Endlager in dem Salzkissen? Das muss natürlich gut verstanden werden. Weitere Prozesse sind grundsätzlich zu berücksichtigen.

Ich möchte hier nur kurz eingehen, das hat jetzt nicht so viel zu tun mit den Erhebungsraten. Ich habe natürlich während jeder Eiszeit eine starke Überprägung der Erdoberfläche. Wenn ich also ein Endlager markieren will, auch das ist natürlich eine spannende Frage hier zu diskutieren. Wichtige Information, was da unten im Untergrund liegt, wie ich das konservierend der Nachwelt erhalten will.

Schauen wir uns mal an, wir haben hier oben einen Schnitt. Hier sind wir südlich von Hamburg, hier sind wir am Mittelgebirge, ich weiß nicht, was das sind. 150, 200 Kilometer. Auch die Abbildung ist vertikal überhöht. Hier haben wir das Eis, wir haben die Fallrinne, wir haben die Sandern, die sich ausbilden, den Lössstaub usw.

Wir haben eine sehr, sehr starke Überprägung der Landoberfläche, auch das werden wir in der nächsten eine Million Jahren acht- bis neunmal dann eben haben. Dann – Entschuldigung, meine Maus zittert – haben wir damit zu rechnen, dass die obersten 100, 200 Meter jedenfalls von der Gletscherfront wie von so einem Bulldozer aufgeschoben werden. Das war eine lustvolle halbe Stunde, als mein neunjähriges Söhnchen die Bulldozer aussuchen durfte wie ich das illustriere.

Hier haben wir ein Abbild der schönen Studie von Gehrmann von Rügen. Und das ist eine Litharabbildung. Was wir hier also sehen, diese Schuppen, das sind Aufschiebungen von

kreidezeitlichen Sedimenten, und wie so ein Bulldozer wandern jetzt diese Gletscher nach vorne und schieben die --- oder können diese oberflächennahen Schichten so aufschieben. Das kann man schön in Jütland, in Dänemark, beobachten und und und.

Dann gibt es halt diesen Punkt der Deformation von Salzkissen. Sie wissen – da gab es gestern einen sehr schönen Einführungsvortrag in die Geologie –, dass Salz fließfähig ist. Und jetzt ist die große und wichtige Frage, inwieweit denn diese Eisauflast Salz remobilisieren.

Das ist ein schwieriger Punkt. Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass dem so ist. Es ist numerisch auch verifiziert, zum Beispiel von Arbeiten am Institut Hannover im Jahr 2014. Ich sage es ganz offen: Wie relevant dieser Prozess, wie stark die Kräfte wirklich sind auf das Endlager oder ein Endlager in so einem Salzkissen, das weiß ich nicht. Das weiß ich nicht.

Die Frage, die sich nur immer stellt: Wie gut ist das beforscht? Heißt das, wir glauben nicht, dass die Auswirkungen stark genug sind? Wir wissen, dass sie nicht stark genug sind? Ist auf jeden Fall ein Punkt, mit dem sorgfältig umgegangen werden muss. Und das muss durch – meine Forderung oder die Forderung von vielen Kolleginnen und Kollegen – sicherlich wissenschaftlich überprüft werden.

Ganz kurz noch: Eisauflast oder Plattentektonik. Hier ein seismisches Abbild von einer tektonischen Störung von Langeland hier in der nördlichen Nordsee. Wir sehen vereinzelt junge Störungen, die die glazialen Ablagerungen durchstoßen. Also, die wirklich jung sein müssen.

Gerade war schon die Rede von dem Fernfeld der Alpen. Noch einmal ganz, ganz kurz. Was ist passiert? Vor etwa 130 Millionen Jahren ging Nordafrika --- schob sich südlich an Europa vorbei. Und dann eine Umorientierung der Plattenbewegung ging es also los, dass Afrika hier in Eurasien hereinbrummte. Die Pyrenäen haben sich angehoben, und viele Nordwest-Südost-Störungen. Und das Ganze resultierte dann in verschiedenen tektonischen Phasen.

Herr Kley, der hier in einer Studie mal zusammengeführt hat, --- Wir arbeiten selbst auf diesem Gebiet. Und das, was wir jetzt sehen, ist, dass diese pyrenäische und salinische Phase, dem Oligozän, also nach diesem Ruppel, nach dieser 34 Millionen Jahre stattgefunden hat, bisher sehr gut dokumentiert in der Keltischen See, das ist südlich von Irland, in der südlichen Nordsee, die dort aktiv war. Wir sehen jetzt auch, dass sie im Ostseesektor des norddeutschen Beckens aktiv ist. Das ist eine Studie, die wir gemeinsam mit der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe durchführen. Niklas Alrich ist der Doktorand, der bei mir diese Arbeit dann einreichen wird.

Das heißt diese Phasen sind zu berücksichtigen. Und das Problem ist, dass das Archiv eigentlich in Norddeutschland kaum mehr vorhanden ist. Das heißt wirklich zu beforschen, welche Bereiche in Deutschland von diesen Phasen tektonisch überprägt werden, ist sehr schwer zu finden und auch sehr schwer auszuschließen. Die Datengrundlage von den Landesämtern und auch die seismischen Daten der Kohlenwasserstoffexploration werden diese Phasen in der Regel nicht. Da haben wir also ein Problem, was beforscht werden muss.

Ich fasse zusammen. Unsere Frage ist: Sind folgende Prozesse relevant für die Endlagersuche und sind sie genug beforschbar und beantwortbar?

Wir haben die Ablagerungen von Moränen, Sandern und Löss, wir haben die Seenbildung in Eisrandlagen. Wir haben dieses Bulldozern, dieses Aufschieben und Erosion an der Gletscherfront. Wir sehen, dass diese Rinnen entstehen. Teilweise gekoppelt an Salzkissen.

Die Rinnen, die es bisher gibt, sind ein paar 100 000 Jahre alt, aber wir haben noch eine Million Jahre in der Zukunft, also noch acht bis neun Vereisungsphasen. Mobilisierung von Salzkissen und Störungen bis in Tiefen von einem Kilometer beobachten wir.

Wir sehen die Reaktivierung der Eisauflast von tektonischen Störungen ganz deutlich, zum Beispiel dort in der östlichen Eckanfölder Bucht. Dort sehen wir sie. Wenn wir sie aber bisher nur dort sehen, heißt das nicht, dass sie nur dort stattfinden.

Wir haben die Flexuren an der Erdkruste des oberen Erdmantels. Wir haben die Erdbeben durch Entlastungsprozesse und allgemein haben wir die plattentektonischen Prozesse.

Also, eine Schlussfolgerung von uns ist: Die grundsätzliche Eignung aller ehemals von eiszeitlichen Gletschern bedeckten Regionen und deren Randbereiche für die Richtung von atomaren Endlagern ist verstärkt zu beforschen. Es ist vom Worst-Case-Szenario – das ist eine anthropogene Sicht auf Erdprozesse – auszugehen, also von den Eisgrenzen der Saale-Kaltzeit. Die Forschung muss auf die Quantifizierung aller wirkenden Prozesse und deren Auswirkung auf ein mögliches Endlager zielen. Also: Hollywood hat es schon immer gewusst. Die nächste Eiszeit kommt bestimmt! Ich bedanke mich für Ihre Aufmerksamkeit!

(Martin Enderle) Herzlichen Dank, Herr Prof. Hübscher. Ich würde gerne, da wir schon ein bisschen fortgeschritten sind in der Zeit, noch mal Herrn Nielius und Frau Klimke kurz die Möglichkeit geben, darauf einzugehen. Vor allen Dingen auf diese Fragestellung: Welche Rolle spielt eigentlich die Wissenschaft, die Community im Moment, in den kommenden Jahren? Ich habe Herrn Hübscher so

verstanden, dass er sagt: Ganz viel Forschung ist erforderlich. Ist das geplant? Oder geht das, was Sie im Moment machen, aus den Daten, die Sie im Status quo vorfinden, hervor? Herr Nielius.

(Nils-Peter Nielius) Ja, also ich finde diesen Impuls super, ganz ohne Frage. Es ist ja so, dass man auch so ein bisschen --- Als Wissenschaftler muss man so ein bisschen auch die Perspektive einnehmen für dieses Verfahren. Also es sind immer so zwei Sachen.

Vor einem Jahr war ich auch noch nicht in diesem Verfahren tätig. Aber das Verfahren gibt einem so ein bisschen --- Ich mag da auch ungern immer mit diesem Verfahren kommen, aber das Verfahren gibt einem so ein bisschen einen Ablauf vor.

Wir haben jetzt den ersten Schritt beendet und in diesem ersten Schritt soll erst einmal eine Bestandsaufnahme gemacht werden sozusagen. Das ist sozusagen eine Sichtung von allen Daten, die bisher vorliegen. Dabei spielt auch natürlich Forschung und Erkenntnisse aus der Forschung eine Rolle. Und gleichzeitig identifiziert man, während man auswertet, natürlich auch Forschungsthemen, die in Zukunft wichtig werden. Und genau deswegen ist das jetzt der richtige Zeitpunkt, denke ich, dass man diesen Impuls hervorbringt. Denn wenn man jetzt den ersten Schritt abgeschlossen hat, dann ist es wichtig im nächsten Schritt zu gucken: Was kommt jetzt? Und genau diese Prozesse sind wichtig, um die nächsten Schritte zu bearbeiten.

(Martin Enderle) Herzlichen Dank. Frau Klimke, wollen Sie noch ergänzen?

(Jennifer Klimke) Ja. Also, mein Kollege hat es schon gesagt, dass wir ja noch ganz am Anfang sind. Und man muss auch so ein bisschen schauen, wo wir hier sind. Also wir sind hier bei den Ausschlusskriterien. Und da ging es ja erst mal darum, Gebiete zu identifizieren, die nicht geeignet sind für die Endlagerung. Also wie man jetzt am Status quo schon sehen kann, die Gebiete sind nicht geeignet, zum Beispiel Erdbebenzonen, Zonen, wo es aktive Störungzonen gibt.

Und im Fortschritt des Verfahrens --- Also, wir befinden uns jetzt auf einer relativ hohen Flughöhe und haben erst mal prinzipiell auch mit der Anwendung der Mindestanforderungen und Abwägungskriterien ja Teilgebiete ermittelt, die eine günstige geologische Gesamtsituation zeigen. Und im weiteren Verfahren werden wir dann das neue Werkzeug, diese Sicherheitsuntersuchungen ja auch anwenden. Und da geht es ja vor allem darum, auch das Endlagersystem zu bewerten hinsichtlich der Robustheit und der Sicherheit.

Und genau da spielt dann eben auch das, was Herr Hübscher präsentiert hat, die zukünftige Eisüberföhrung, eine besondere Rolle. Also auch die Rinnen, die potenzielle Reaktivierung von Störungen, Eisauflast, also alles wird da bewertet werden.



Da gibt es ja auch die entsprechenden Verordnungen dazu für die Sicherheitsuntersuchungen und da ist dann die Entwicklung, die abweichende Entwicklung, die zu erwartende Entwicklung --- Und das spielt dann bei der Langzeitanalyse eine sehr wichtige Rolle.

(Martin Enderle) Okay, vielen Dank. Weitere Nachfragen, Diskussionen gleich. Ich erkläre Ihnen jetzt noch mal, was jetzt passiert.

Der Operator wird Sie gleich für 15 Minuten zufällig in Fünfer-, Sechsergruppen schalten. Was ist der Sinn von alledem? Wir nennen das Breakout-Rooms. Sie sollen sich vorstellen in der kleinen Gruppe, Sie sollen miteinander ins Gespräch kommen, erste Fragestellungen austauschen.

Ganz wichtig ist, dass Sie am Ende dieser 15 Minuten eine besonders wichtige Fragestellung oder einen besonders wichtigen Diskussionsbeitrag identifizieren und aufschreiben.

Das, was da zusammenkommt, das werden wir nach den 15 Minuten einmal gemeinsam kurz sichten und gucken, wie wir das in die Folgediskussion, wo wir dann ja tatsächlich auch „mündlich“, virtuell mündlich miteinander diskutieren, einspeisen können.

Jetzt also werden Sie zusammenschaltet. Wir haben jetzt 10:53 Uhr. 15 Minuten. Und dann sehen wir uns in der Form wie jetzt gerade wieder. Viel Spaß und bis gleich!

(Sprecher*in) Eine dieser Tafeln oder mehrere Tafeln abarbeiten und als Anregung für die Diskussion.

(Sprecher*in) Wo findet man denn eigentlich diesen Fragen-Feature?

(Sprecher*in) Rechts neben Ihrem Zoom-Videobild ist ein Kästchen. Da können Sie ---

(Sprecher*in) Vielleicht mal ein Hinweis kurz: Dieses Fragen-Feature-Feld sieht man nicht, wenn man im Vollbildmodus ist. Das heißt also, wenn man die ganze Zeit die Konferenz im Vollbildmodus verfolgt, wird es nicht angezeigt.

(Sprecher*in) Vielen Dank für den Hinweis. Das ist richtig.

(Sprecher*in) Ich sehe es aber auch nicht, wenn ich da nicht bin.

(Sprecher*in) Das ist richtig. Ich auch nicht.

(Sprecher*in) Verwenden Sie einen Browser von Chrome oder von Firefox? Haben Sie das Bild so breit gezogen, dass rechts neben dem Video die Interaktion ist? Und wenn sie nicht rechts ist, ist sie möglicherweise unter dem Videobild.

(Sprecher*in) Rechts daneben.

(Sprecher*in) Rechts daneben sehe ich, wer gerade spricht.

(Sprecher*in) Bei mir ist es links.

(Sprecher*in) Und wenn Sie bitte mal das Browserfenster breiter ziehen als es jetzt ist und kontrollieren, ob ein Textfeld, wo Sie eine Eingabe machen können, sich dann sichtbar macht. Oder ob es unter dem Videobild ist.

(Sprecher*in) Weder noch. Nein, ist nicht. Ist nicht. Weder noch. Das ist Google Chrome, was ich nutze.

(Sprecher*in) Wenn man vielleicht mit der Maus zum rechten Bildrand geht, dann erscheint ein Doppelpfeil.

(Martin Enderle) So, meine Damen und Herren, diese Break-Out-Session ist vorbei. Ich habe mitbekommen, dass es das eine oder andere technische Problem gab. Das tut mir leid. Trotzdem gibt es – ich hoffe, Sie sehen das auch – eine Vielzahl von Punkten, die angegeben worden sind.

Zu maximalen Suchtiefen, Qualitätssicherung, Forschungsergebnisse am Beispiel von Vertikalbewegungen sehe ich beispielsweise. Fragestellungen zu Brandenburg. Senkt sich die Erdoberfläche? Architektonische Prozesse, Gebiete mit Sedimentbedeckung erschweren die Erkennung von Störungzonen und weitere.

Wir gucken mal, wie weit wir jetzt im weiteren Diskussionsprozess darauf noch mal eingehen können. Wenn das nicht gelingt, ich hatte Ihnen ja zu Anfang gesagt, wir legen vor allen Dingen Wert jetzt auf die mündlichen Beiträge. Dann halten wir das, was Sie zusammengetragen haben, in jedem Fall auch schriftlich fest in der Dokumentation. Soweit.

Ich erinnere Sie noch mal daran, dass Sie bitte die Mikros und die Bildschirme ausschalten. Ich erinnere Sie auch noch mal daran, dass wir nach Freiwilligen suchen, die am Schluss dieser zwei Stunden sich bereit erklären, das, was so an Diskussionsergebnissen erzielt worden ist und was die



Assistenz festhält, morgen kurz vorzutragen. Ich werde Sie am Schluss noch mal danach fragen. Ja. Wir kommen jetzt also zu der unmittelbaren Diskussion.

Wie stellen wir uns das vor? Wir nennen das Fishbowl. Das ist so ein Verfahren, in dem wir Gruppen zusammenschalten, die dann zehn Minuten Zeit haben, um mit den Referenten zu diskutieren oder auch nur selbst einen Diskussionsbeitrag abzuliefern. Das machen wir über die Wort- und ----

(Sprecher*in) Entschuldigen Sie bitte. Eben war ich alleine, ich habe niemanden gesehen und niemanden gehört, die ganze Zeit. Ich weiß nicht, ob andere das auch erlebt haben. Ich möchte das eigentlich nicht wieder erleben.

(Sprecher*in) Ja, so war's.

(Martin Enderle) Tut mir leid, wenn es da nicht funktioniert hat.

(Sprecher*in) Das war bei mir auch so. Ich war auch allein in der Gruppe und habe mit niemandem sprechen können.

(Sprecher*in) Ich ebenfalls.

(Martin Enderle) Frage an den Operator: Haben wir denn schon Wortmeldungen?

(Sprecher*in) Die Wortmeldungen sind jetzt aktiviert.

(Martin Enderle) Okay.

(Sprecher*in) Wenn die Teilnehmer jetzt bitte links oben auf das Anmelde Menü gehen und dort den Punkt Wortmeldung aktivieren.

(Martin Enderle) Okay. Also, wenn Sie jetzt einen Diskussionsbeitrag liefern möchten --- Wie eben schon gesagt, wir nehmen immer Dreiergruppen, schalten drei zusammen. Diese ersten drei, zweiten drei, dritten drei bitten wir dann, Mikro und Kamera anzuschalten, sodass wir Ihnen dann für zehn Minuten ermöglichen, miteinander zu diskutieren oder auch mit den Referenten. Der erste ist Herr Mazur, der zweite ist Herr Zumsprekel und der Dritte --- Gibt es den schon?

(Sprecher*in) Darf ich jetzt?

(Martin Enderle) Warten Sie noch eine Sekunde. Und die Frau Lohstöter. Also, diese drei Personen, Herr Mazur, Herr Zumsprekel und Frau Lohstöter, bitte Mikrofon und Kamera anschalten. Wir haben

jetzt 10:16 Uhr. Bis 10:26 Uhr haben Sie jetzt die Möglichkeit, miteinander, mit den Referenten Fragen auszutauschen. Bitteschön!

(Dieter Mazur) Wir waren eine Fünfergruppe, aber nur drei haben sich beteiligt. Mir sind eigentlich drei Fragen aufgekommen. Die erste aufgrund des Vortrages: Ob nicht im Tiefenbereich des gesuchten Endlagers --- Bisher in den Vorträgen war immer von einem Bereich von 300 und 1 500 Metern die Rede, ob der nicht neu definiert werden muss. Das ist eine wichtige Frage an die Fachleute.

Wenn wir an das Bulldozer-Beispiel denken, wie sich die Erdoberfläche aufchiebt, ob man nicht tiefer gehen muss, also tiefer als die 300 Meter und dort auch suchen muss, weil man damit rechnen muss, dass in den nächsten eine Million Jahren sich die Erdoberfläche genau in dem Bereich von Oberfläche bis minus 300 verändern wird.

(Martin Enderle) Dankeschön. Herr Zumsprekel!

(Dieter Mazur) Dann höre ich erst mal auf.

(Heiko Zumsprekel) Ja, Heiko Zumsprekel. Ich oder wir waren zu zweit in unserer Gruppe und da tauchten einige konkrete Fragen auf. Das eine wäre, auf welche Weise die Ausschlussflächen um aktive Störungszonen ermittelt worden sind. Da haben wir den konkreten Fall in Thüringen.

Ich komme vom Geologischen Landesdienst in Thüringen, dass ein Sicherheitsabstand um ein Kilometer um die aktiven Störungszonen gelegt worden ist im Wesentlichen und dieser vertikal in die Tiefe projiziert worden ist, obwohl aus dem 3-D-Modell, das wir geliefert haben, da mehr Information hätte herausgezogen werden können.

Also, man hätte auch den Puffer um die Störungzone selber legen können und wäre dann zu einem anderen Ergebnis gekommen in der Tiefe. Da wäre die Frage, inwieweit das noch von der BGE nachgearbeitet wird und ob wir sozusagen eine überarbeitete Version der Teilgebiete bekommen.

Zweite Frage, die uns beschäftigte in der Gruppe, war der Bohrungspuffer, der gewählt worden ist, von 25 Metern. Der wurde von – wir waren ja nur zu zweit – als viel zu gering eingestuft, weil bei den alten Bohrungen es ja so ist, dass auch schon der Bohransatzpunkt so unsicher ist, dass er größer als 25 Unsicherheit Meter aufweisen kann. Und wir finden die Ausschlussflächen um Bohrungen, die gezogen worden sind, nicht in den Teilgebieten wieder. Die sind also unserer Ansicht nach bisher nicht eingearbeitet worden. Die zwei Punkte zunächst einmal.

(Martin Enderle) Dankeschön. Frau Lohstöter!

(Ingrid Lohstöter) Ja, ich meine, da könnte ich mich fast direkt anschließen, weil ich mich auch wundere --- Ich hoffe auf eine überarbeitete Version der Teilgebiete, weil ja viele geologische Daten, die wir eifrig geschickt haben, bisher noch gar nicht angewandt und berücksichtigt wurden.

Meine Frage geht ja noch --- Es ist ja ein lernendes Verfahren und ich finde, die Eislasten, die offenbar sicher auf uns zukommen mit den eiszeitlichen Rinnen zusammen, eigentlich so wesentlich. Also ich finde, sie müssten mit den Ausschlusskriterien dann geprüft werden. Und ich bin selber Juristin. Man muss jetzt nicht auf das Gesetz verweisen. Da ist eine große Freiheit in einem lernenden Verfahren. Und das müsste eigentlich jetzt schon noch passieren. Und ist ja lange bekannt, dieses Problem.

(Martin Enderle) Ich habe das so verstanden, dass das im Wesentlichen Fragen sind an die Vertreterinnen, Vertreter der BGE. Herr Nielius, Frau Klimke, wollen Sie was sagen?

(Ingrid Lohstöter) Ich habe noch eine Frage an Herrn Hübscher.

(Martin Enderle) Okay. Dann machen wir erst diese Rückmeldung aus der BGE und dann die Frage an Herrn Hübscher. Herr Nielius?

(Nils-Peter Nielius) Ja. Mit welcher Frage fangen wir an?

(Martin Enderle) Ich habe jetzt verstanden von Herrn Mazur den Tiefenbereich neu definieren, die Ermittlung von Ausschlussflächen, ein Kilometer Störungszonen, Bohrpuffer 25 Neigung. Und dann gab es von der Frau Lohstöter eine dritte Frage.

(Nils-Peter Nielius) Ja, zum Tiefenbereich, da muss ich kurz mal überlegen. Ich glaube, die obere Begrenzung von 300 Metern ist auch so im Gesetz festgeschrieben, denke ich. Aber das sind ja immer zwei Sachen. Einmal steht es so im Gesetz und dann wenden wir das an. Also, wenn es nicht so ist, dann bitte unterbrechen. Aber dieser Tiefenbereich --- Genau. 300 Meter steht so im Gesetz und daran halten wir uns natürlich. Das bedeutet aber nicht, dass, wenn wir dort Hinweise haben --

-

Also jetzt als Beispiel die glazialen Rinnen, dass glaziale Rinnen zukünftig in einem Gebiet natürlich auftreten können, dass wir das nicht ernst nehmen. Also das würde zum Beispiel bedeuten, dass man dann in Norddeutschland sagt: Die tiefsten Rinnen hier sind 300, 400, 500 Meter tief, und in dem Bereich wollen wir uns dann nicht bewegen, obwohl das Gesetz uns auch den Freiraum dazu gibt.

(Sprecher*in) Der Ton ist unterbrochen.

(Nils-Peter Nielius) Hört man mich jetzt wieder?

(Martin Enderle) Ja. Funktioniert.

(Nils-Peter Nielius) Also, obwohl das Gesetz diesen Freiraum gibt. So ist das schon.

(Detlef Gerdts) Davon haben wir fast nichts gehört.

(Martin Enderle) Also wir können Herrn Nielius ausgezeichnet hören.

(Sprecher*in) Wir haben hier auch Tonstörung.

(Nils-Peter Nielius) Tja, wie machen wir da weiter?

(Dagmar Dehme) Wollen Sie es mit dem Live-Transskript versuchen? Dann können Sie wenigstens lesen, was gesagt wird.

(Stephan Wiese) Hier kommt es gut an.

(Martin Enderle) Ich sehe und höre auch nicht, dass es eine Vielzahl betrifft.

(Regina Mattern) Bei mir ist auch alles sehr gut hier. Es ist alles in Ordnung.

(Martin Enderle) Machen Sie einfach weiter, Herr Nielius!

(Nils-Peter Nielius) Dieser Suchbereich ist mit Sicherheit --- Das ist jetzt ein Vorgehen gewesen, das wir für ganz Deutschland gilt. Also es sollten alle Gebiete gleichbehandelt werden. Deswegen mag das vielleicht sein, dass es an der einen oder anderen Stelle besser wäre, tiefer zu gehen.

Und das ist ja auch so im Verfahren angelegt, dass man diesen Schritt immer noch gehen kann. Und ich bin mir sicher, dass das auch berücksichtigt wird. Also, das wäre ja auch verrückt. Aber ich bin da jetzt auch mit diesem Teil nicht so wirklich befasst. Vielleicht kann da Frau Klimke noch was zu sagen.

(Jennifer Klimke) Du hast es eigentlich sehr gut zusammengefasst. Das ist ja jetzt auch die Aufgabe --- Hatte ich ja vorhin schon einmal angerissen, dass die Flughöhe ja immer tiefer wird. Und wenn wir zu den Standortregionen und Standorten kommen, wir immer mehr über die Gebiete wissen und immer mehr Informationen haben werden. Und auch selber Daten akquirieren werden. Und da haben wir dann natürlich die Möglichkeit, das alles zu berücksichtigen.

(Martin Enderle) Die Berücksichtigung künftiger eiszeitlicher Auswirkungen – das ist noch eine Frage von Frau Lohstöter gewesen. Und dann würde ich Frau Lohstöter jetzt in der ersten Runde noch mal die Möglichkeit geben, ihre Frage an Herrn Hübscher zu stellen.

(Ingrid Lohstöter) Herr Hübscher?

(Martin Enderle) Herr Nielius, Frau Klimke, welche Auswirkungen hat das in der Zukunft? Okay, ja.

(Nils-Peter Nielius) Eiszeitliche Auswirkungen, also diese Auswirkungen, vor allem auch klimatische Auswirkungen, und alles, was damit zusammenhängt. Also alles das, was wir eben eigentlich in dem Vortrag von Herrn Hübscher gehört haben, das sind Fragestellungen, wo man das Gesamtsystem betrachten muss. Also, wir haben ja gesehen, was das alles für Auswirkungen hat. Das verändert den Spannungszustand in der Lithosphäre, es kann Störungszonen dadurch reaktivieren, das kann zu glazialen Rinnen führen. Das macht auch was mit den Salzstöcken.

Und alle diese Fragen, die sind jetzt im ersten Schritt noch nicht gestellt worden, weil dieser erste Schritt ja dazu gilt, dazu gewählt, erst mal diese Gebiete einzuschränken, auf welche konzentrieren wir uns.

Und diese detaillierten Fragen, wo man ein Gesamtsystem betrachtet, ganzheitlich, die sind in den Sicherheitsuntersuchungen veranlagt. Und das ist eine Fragestellung, die jetzt ab Schritt zwei eine Rolle spielt.

Also, diese Fragen werden eine ganz große Rolle spielen und die werden auch immer wieder angewendet. Also, die werden mit jeder neuen Phase detaillierter.

(Martin Enderle) Dankeschön. Frau Lohstöter, Sie haben noch eine Frage an Herrn Hübscher.

(Stephan Wiese) Betrifft das auch die klimatische Auswirkung durch die Klimaerwärmung, zum Beispiel im Raum Elbe und Eckernförder Bucht?

(Martin Enderle) Herr Wiese, Sie sind nicht in dieser ersten Gruppe. Bitte Mikro, Kamera aus. Frau Lohstöter ist jetzt dran und stellt noch eine Frage an Herrn Hübscher.

(Ingrid Lohstöter) Ja, Herr Hübscher, das war ein toller, klarer Vortrag. Ich habe noch eine Frage zur Eckernförder Bucht. Ist das --- Ich habe das nicht so schnell mitbekommen. Ist das eine reaktivierte Störungszone, die Sie da entdeckt haben? Oder wie würden Sie es beschreiben?

(Christian Hübscher) Also, wir haben sie nicht entdeckt. Aber genau, es ist eine reaktivierte Störungszone. Das gehört zum östlichen Glücksstadt-Graben, der sich ja unter Schleswig-Holstein nach Süden bis nach Hamburg durchzieht.

(Martin Enderle) Dankeschön. So, wir machen jetzt die zweite Runde mit Frau Klinkenberg, Herrn Matzke und Herrn Peterek, den wir heute Nachmittag auch noch mal sehen und hören. Alle anderen bitte Mikro, Kamera aus bis gegebenenfalls auf die drei Referentinnen, Referenten, Referentin. Frau Klinkenberg, Herr Matzke, Herr Peterek. Wer will starten?

(Sandra Klinkenberg) Ich gebe den Herren den Vortritt.

(Martin Enderle) Frau Klinkenberg, ich glaube, Sie waren die Erste, die sich gemeldet hat bei dieser Liste. Starten Sie gerne.

(Sandra Klinkenberg) Okay. Ich bin so ein bisschen --- Ich laufe so ein bisschen von den geologischen Themen weg und gehe in das Thema Modelle, denn ich danke der Frau Bjolka (?) für unseren Diskussionsansatz zum Thema Modellstellung über Datenlage. Und welche Parameter zu berücksichtigen sind, um wirklich eine Langfristzukunftsschau möglicherweise modellieren zu können oder über Modelle erstellen zu können.

Und die Frage, die ich habe daraufgehend, ist einfach: Welche Grundvoraussetzungen werden gebraucht, um eine solche Prognoseerstellung über möglichst alle Parameter oder so viele Parameter wie möglich berücksichtigen zu können, um eine Langfristvorausschau modellbasiert zu erstellen?

(Martin Enderle) An wen richtet sich die Frage?

(Sandra Klinkenberg) Das kann an die Uni gehen. Das kann aber auch an die BGE gehen.

(Martin Enderle) Dankeschön, Frau Klinkenberg. Herr Matzke!

(Gerd Matzke) Ja, vielen Dank. Ich hoffe, das Video kommt noch. Angeregt durch die Miniarbeitsgruppe, die wir eben zuvor hatten, meine Frage: Wir sind in einer Situation, wo wir – wie Prof. Hübscher das auch dargestellt hat – noch ganz viele Dinge zwar ahnen, aber noch nicht konkret wissen. Das Thema, was mehrere angesprochen haben Anstieg des Meeresspiegels, das ist ein anderes neben Eiszeit. Das ist wahrscheinlich dann eine Warmzeit, die viel früher als die 100 000 Jahre ist. Hoffentlich dann auch wieder verschwindet und nicht so massiv ist, wie sie im Worst-Case-Szenario sein kann.

Es gibt noch ein paar mehr Fragen. Wir werden natürlich – ich sage bewusst "wir", weil ich halte nichts von „die oben, wir Bürger“, sondern wir zusammen wollen das ja konsensual machen – werden eine Entscheidung treffen müssen in absehbarer Zeit. Wir werden dann noch nicht das Wissen haben, das wir uns gern wünschen würden.

Wie transparent kann der Prozess so gestaltet werden, dass man dann auch immer weiß, was man noch nicht weiß?

Und wie werden Forschungsmittel, Untersuchungsmittel bereitgestellt für solche offenen Fragen, ohne dass man den Deckel darauf macht und sagt: Jetzt ist die Entscheidung getroffen. Nach uns im wahrsten Sinne des Wortes die Sintflut.

(Martin Enderle) Dankeschön. Herr Peterek!

(Andreas Peterek) Ja, bei mir geht es ein bisschen um die Frage der großräumigen Vertikalbewegungen. Da wird ja oft sehr leicht und sehr schnell darüber hinweggegangen. Wir haben ja vorhin im Referat gehört, dass ginge sehr schnell. Aber ich denke, dass muss doch noch mal hinterfragt werden. Denn wir sind heute in Teilen Deutschlands in einem Gebiet oder in Gebieten, in denen beispielsweise die Flusslängsprofile noch gar nicht ausgeglichen sind.

Wir haben eine sehr langzeitliche Erhebung und die Flusslängsprofile sind darauf noch nicht ausgeglichen, eingestellt, das heißt wir kriegen einen Erosionseinschneidungs- und einen rückschreitenden Erosionsimpuls, ohne dass ich tektonische Hebung brauche.

Das heißt, wenn ich eine Erosionsleistung über eine Million Jahre aufgrund des Einstellens des Gleichgewichtes von 300 Metern bekomme, dann brauche ich 300 Meter weniger heben, um diese 1 000 Meter dann insgesamt zu bekommen – Erosion plus Hebung –, um ein Endlager vielleicht doch anzuschneiden. Das heißt, das würde ja mit sehr viel geringeren Hebungsleistungen --- Beispielsweise, wenn ich jetzt 300 Meter abtrage, mit 700, das heißt mit 0,7 Millimetern im Jahr ausreichen. Das sollte eigentlich gerade in Gebieten, die zu den Mittelgebirgen gehören, auch berücksichtigt werden. Das war eine Frage, die sich speziell an die BGE richtet.

(Martin Enderle) Dankeschön. Dann starten wir mal mit dem Thema Modelle. Welche Voraussetzungen sind nötig für modellhaften Prognosen? Zweite Frage war die von Herrn Matzke in Bezug auf die Transparenz von dem, was man in der zukünftigen Arbeit weiß und vor allen Dingen das, was man noch nicht weiß. Wie wird hier Transparenz hergestellt? Und was das Dritte war, die Betrachtung großräumiger Vertikalbewegungen. Wer möchte von den drei Referentinnen, Referenten?

(Nils-Peter Nielius) Ich würde vielleicht mit dem letzten Beitrag von Herrn Peterek anfangen.

(Martin Enderle) Okay, gerne.

(Nils-Peter Nielius) Weil das bisher auch ein bisschen kurz gekommen ist. Dadurch, dass die Störungszonen so ein Riesengebiet sind. Das sehe ich genauso. Also diese Flusslängsprofile --- Ich will da vielleicht noch ein bisschen was erklären. Diese Flusslängsprofile, die --- Einen Fluss, wenn man den mal quasi in der Höhe den Flussverlauf nachzeichnet, dann hat er quasi, wenn er im Gleichgewicht ist, so eine gewisse Funktion.

Und wenn jetzt beispielsweise der Meeresspiegel fällt, dann schneidet sich der Fluss ein und hat an einer gewissen Stelle ein Ungleichgewicht. Das kann zum Beispiel durch eine Verringerung des Base-Levels zum Beispiel erfolgen oder aber auch durch eine Störung im Flussverlauf, wenn dort eine aktive Störungszone ist, die den Flussverlauf aktiv stört.

Und Herr Peterek hat angesprochen, dass die Flüsse noch nicht im Gleichgewicht sind oft. Und das sehen wir auch so. Und das haben wir auch als Forschungsfrage identifiziert. Also, da sind wir auch dabei das anzuschauen. Das wir gerade in den deutschen Mittelgebirgen hier mehr Informationen bekommen.

Und das geht über das Ausschlusskriterium hinaus, weil bei dem Ausschlusskriterium, da sollen ja erst mal ganz grob irgendwie die Gebiete identifiziert werden, die wirklich einen Kilometer Hebung und dadurch Erosion haben können. Aber es ist natürlich auch wichtig, alle Beträge darunter zu kennen. Das sehen wir genauso. Ich kann da Herrn Peterek nur zustimmen, dass wir dort auch noch ein bisschen offen sind von der Wissenslage.

(Martin Enderle) Das Thema Modelle.

(Christian Hübscher) Kann ich vielleicht ganz kurz was dazu sagen in der Hoffnung, dass das legitim ist? Ich habe gesehen, dass Holger Steffen hier mit anwesend ist. Holger Steffen ist sicherlich einer der weltweit führenden Modellierer von Eisauflastprozessen. Holger, wärst du bereit, hierzu kurz zu antworten? Dann grätsche einfach rein.

(Holger Steffen) Ich bin zugegen. Ich müsste noch mal die Frage hören.

(Martin Enderle) Ja, dann bitten wir Frau Klingenberg, Frau Klinkenberg die Frage noch einmal zu stellen.

(Sandra Klinkenberg) Danke für die Korrektur des Namens.

(Martin Enderle) Ja, bitte um Entschuldigung.

(Sandra Klinkenberg) Alles gut. Herr Steffen, es geht darum, dass wir ja schon ganz tolle Modelle haben. Wir haben unheimlich viele Daten und Informationen. Und meine Frage innerhalb des Konferenzraumes war: Werden in der heutigen Modellrechnung alle bekannten und verfügbaren Modelldaten und Parameter berücksichtigt, um ganz weit in die Zukunft zu gucken, um mögliche Veränderungen voraussagen oder prognostizieren zu können? Und wenn das nicht der Fall ist, was wäre notwendig, um so etwas möglicherweise erstellen zu können?

(Martin Enderle) Dankeschön.

(Sandra Klinkenberg) Gerne.

(Holger Steffen) Da muss ich mal gucken.

(Martin Enderle) Schalten Sie auch gern Ihre Kamera an.

(Holger Steffen) Ja. Die erste, leichte Antwort ist "nein". Also wir betrachten nicht alles. Das ist auch gar nicht so richtig möglich. Also die Datensätze sind unglaublich groß für die Modelle, die man jetzt schon entwickeln könnte.

Aber wenn man ein genaues Modell mit unglaublich guter Zukunftsprognose machen will --- Ich würde A sagen, das ist unmöglich, und B, wenn man alle Datensätze hätte und die auch in Modelle implementieren könnte, würde es immer noch unglaubliche Unsicherheiten geben. Man kann noch viel mehr forschen, damit man bestimmte Parameter eingrenzen kann, bestimmte Sachen ausschließen kann. Man kann das immer weiter verbessern. Aber auf eine Million Jahre eine Vorhersage würde ich jetzt komplett ausschließen.

(Sandra Klinkenberg) Also eine Million fände ich jetzt ein bisschen übertrieben.

(Holger Steffen) Auf 10 000 Jahre könnten wir das, glaube ich, schon ein bisschen besser einschränken. Wenn wir genau wissen, wie die klimatischen Veränderungen --- Wenn es dann gute Modelle gibt dafür, dann kann man da das schon ein bisschen besser machen. Dann natürlich die ganzen Untergrundparameter, da gibt es einiges.

Es wird dann wieder Stellen geben, wo es hängt. Wir könnten dann bestimmt lokal wahrscheinlich richtig hoch aufgelöste machen. An der nächsten Stelle, die vielleicht dann ein wichtiges Gebiet sein könnte, da gibt es dann vielleicht gar keine Daten. Das ist hier und da vielleicht ein bisschen Stückwerk. Also, wir nehmen das, was wir haben.

Wir sind natürlich immer daran interessiert, auch noch mehr zu bekommen, um das zu verbessern. Dann natürlich so ein Modell ist nicht einfach so eine Sache "Ich baue mir die Erde nach". Wenn ich die Erde nachbauen will, habe ich unglaublich viele Teilbereiche. Und jeder Teilbereich muss unglaublich viele Parameter haben. Das geht dann Richtung Rechenleistung usw. Es ist nicht so einfach.

(Sandra Klinkenberg) Also, das war mein Input und auch die Frage in die Richtung: Ist das überhaupt derzeit machbar, weil diese Modelle sind unheimlich groß und umfangreich? Also das Thema Rechenleistung und Rechenkapazitäten. Und das zweite Thema wäre natürlich, was da drin enthalten ist. Zusammenschließen und Datennutzung von den unterschiedlichsten Wissensträgern.

(Holger Steffen) Sowas gibt es. Sowas wird zum Beispiel am GFZ gemacht, dass es komplette Erdmodellierungen gibt, wo dann einzelne Teilbereiche sind. Aber das ist natürlich in einer gewissen Auflösung nur machbar und dann auch in zeitlich begrenzten Räumen, wo das sich angeschaut wird. Aber sowas ist in der Entwicklung. Natürlich.

(Martin Enderle) Ich habe jetzt noch eine Frage offen von Herrn Matzke, das ist die Frage vor allen Dingen an die BGE, so verstehe ich das. An das Thema Transparenz, vor allen Dingen über die ganzen Fragestellungen, die noch anstehen. Also Transparenz über das noch nicht vorhandene Wissen. Wie geht die BGE damit um, mit den großen weißen Flecken?

(Nils-Peter Nielius) Dann antworte ich mal. Also, das ist ja ein Thema, wo wir in diesem ersten Schritt, der spielte da noch keine so unheimlich große Rolle, weil wir erst mal alles gesammelt haben und ausgewertet. Und jetzt können wir uns darüber Gedanken machen. Und diese Forschungsthemen, die identifizieren wir gerade. Was ich zum Beispiel gerade meinte mit diesen geomorphologischen Analysen in den Mittelgebirgen. Das ist nur eins davon.

Dann ist es so, dass wir mit diesen zukünftigen Schritten immer mehr in diese Sicherheitsuntersuchung reinkommen werden. Und am Ende von jeder Phase, wo eine Sicherheitsuntersuchung stattgefunden hat, muss auch – das steht so in der Verordnung – muss auch angegeben werden, wo Forschung nötig ist, um weiterzukommen.

Also es muss dort sozusagen ein Forschungsbedarf auch geäußert werden. Das ist dort berücksichtigt, aber ich muss noch mal sagen, dass ich nicht bei den Sicherheitsuntersuchungen mitarbeite und das tatsächlich kein Thema von den Ausschlusskriterien ist.

(Christian Hübscher) Darf ich noch einmal kurz etwas Zusätzliches kommentieren?

(Martin Enderle) Zusätzlich.

(Christian Hübscher) Dankeschön. Also zunächst – und das ist jetzt überhaupt keine Kritik an den hervorragenden Kolleginnen und Kollegen der BGE. Nach meinem Verständnis ist es nicht die Aufgabe der BGE, das StandAG zu reformieren und vielleicht auch öffentlich zu kritisieren. Das ist der eine Punkt.

Der zweite: Um Transparenz zu beforschen, brauchen wir immer zwei Aspekte. Wir brauchen die Silberrücken, wir brauchen die erfahrenen Geowissenschaftlerinnen und Geowissenschaftler, die große Projekte auch koordinieren können. Wir brauchen aber immer auch Bottom-up, die Kreativität von jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und ihre Fragen zu diesen hier endlagerrelevanten Erdprozessen. Wenn wir die nicht mit berücksichtigen, laufen wir – das sagte ich eingangs meines Vortrages – Gefahr, dass wir wieder irgendwo überholt werden von der Wissenschaft.

Von daher ist mein Credo, dass wir unabhängige, akademische Forschung brauchen, um den Bottom-up-Aspekt zu bekommen gepaart mit der Erfahrung der Wissenschaftler. Und das ist vielleicht auch noch ein kleiner Aspekt und ich meine das sehr, sehr vorsichtig, weil ich sehr, sehr vertrauensvoll mit der BGR zusammenarbeite und ich kenne viele Kolleginnen und Kollegen bei der BGE, die teilweise auch aus meinem Haus kommen.

Ich glaube, dass es für die öffentliche Akzeptanz auch wichtig ist, nicht --- Institutionen einzubinden, die vielleicht ein bisschen argwöhnisch betrachtet werden auf --- Wenn wir zurückgehen in die 70er, 80er Jahre, dann findet man ja Gründe dafür. Das heißt die --- Also, um die unabhängige Forschung mit einzubeziehen, ich glaube, dass das der öffentlichen Akzeptanz guttut.

(Martin Enderle) Dankeschön. Jetzt ---

(Gerd Matzke) Nur ganz kurz als Ergänzung. Also ich finde den Hinweis jetzt gerade auch noch mal von Herrn Prof. Hübscher eine gute Antwort. Mein Wunsch wäre eigentlich als Fragestellung auch es zu akzeptieren, dass ein heute nach bestem Wissen und Gewissen ausgesuchter – nicht heute, aber in ein paar Jahren – Standort möglicherweise nur ein Zwischenstandort sein wird. Danke.

(Martin Enderle) Dankeschön. Haben wir notiert. So, dann ist jetzt die letzte Gruppe dran. Wir haben noch ein paar Minuten Zeit. Das wäre Herr Glasmacher und Frau Friedrich. Die anderen bitte Mikros, Kameras aus. Und ich würde dann als Ersten Herr Glasmacher bitten sich zu äußern. Guten Tag!

(Ulrich Glasmacher) Ja. Ich hoffe, man kann mich gut verstehen. Exzellente Vorträge von Herrn Hübscher und auch von der BASE. Ich bin Geowissenschaftler in der Universität Heidelberg. Und mich beschäftigt die Frage – und das war auch eine Diskussion in unserer Gruppe: Woher kommt das Kriterium 34 Millionen Jahre? Für dieses Ausschlusskriterium, dass man sagt: Störungen interessieren uns im Moment nur die, die bis 34 Millionen Jahre gehen. Das ist die eine Frage.

Und die andere Frage ist: Die Alpenstörungen sind Wegsamkeiten, können Wegsamkeiten sein für Wasser. Das wäre auch ein entsprechendes Ausschlusskriterium. Müsste man da nicht alle Störungen berücksichtigen und auch bei allen Störungen entsprechende Analysen durchführen, ob Wegsamkeiten existieren?

(Martin Enderle) Dankeschön. Frau Friedrich! Hören Sie uns? Sehen Sie uns?

(Anke Friedrich) Ja, ich denke schon. Auch von mir vielen Dank für die tolle Veranstaltung und die hervorragenden Beiträge. Vielleicht vorab: Meine Frage, die sich auch aus unserem Breakout-Zimmer ergibt: In welchem Verfahrensschritt würden einzelne Ausschlusskriterien miteinander verbunden?

Der Grund, warum ich diese Frage stelle, ist, dass ich verstanden habe, dass die einzelnen Ausschlusskriterien technisch miteinander verschnitten werden können. Aber als Geowissenschaftlerin --- Ich bin in München Geologin und forsche an der Aktivität und der räumlichen und zeitlichen Veränderlichkeit von Verwerfungssystemen.

Und deswegen ist mir bewusst, dass ein Teil des Problems darin besteht, dass die Erforschung über das Verhalten seismischer Aktivität und das Verhalten von Störungsaktivität miteinander gekoppelt ist.

Das kann man vielleicht auch in einzelne Punkte untergliedern. Ich fange mal mit dem räumlichen Punkt an. Die Erfassung von diesen einzelnen Störungssegmenten, das ist ein sehr wichtiger Schritt. Wenn man aber dann in die Ausschlusskriteriengruppe der seismischen Aktivität schauen würde, würde man feststellen, dass die Länge der Segmente und die geometrische Form der Segmente, der Einfallswinkel und die Flächengröße ein unheimlich wichtiges Kriterium sind, um diese seismischen Momente bestimmen zu können.

Und deswegen schlage ich vor, dass man betrachtet, diese Verfahrensschritte zu irgendeinem relevanten Zeitpunkt zu verknüpfen und nicht nur statisch miteinander zu verschneiden im Endergebnis.

Ein zweiter Punkt, der jetzt mehrfach schon angesprochen wurde, ist die zeitliche Komponente. Und da würde ich meinen Vorrednern zustimmen, dass im Bereich der Geologie es sehr schwer ist, konkrete Vorhersagen zu machen. Das liegt daran, dass die Erde ein Experiment ist, das – wie wir Fachkollegen gerne sagen – das schon abläuft und das wir nicht in dem Sinn kontrollieren können.

Aus diesem Bereich würden wir eine Vorhersagbarkeit erwarten, aber die Geologie hat eben auch eine interpretative und eine historische Komponente. Und aus diesem Bereich heraus wird es schwierig, ohne konkrete Fragestellungen und ohne konkrete Modelle, die Vorhersagbarkeit auf eine Million Jahre exakt festzulegen.

Mein Verständnis ist jedoch, dass das Kriterium eine Million Jahre ist deswegen relevant, weil unser Verständnis, auch die heutige Erdbebenaktivität auf kurzen Zeitskalen vorherzusagen, hängt von unserem Wissen ab über die letzten eine Million Jahre. Und dabei sind verschiedene Prozesse aktiv. Deswegen denke ich schon, dass es wichtig ist, dass wir längere Zeiträume in Betracht ziehen. Die Frage ist nur, wann im Verfahren diese einzelnen Schritte miteinander verknüpft werden könnten.

Das wäre mein Themenbeitrag. Also in anderen Worten: Die Verknüpfung einerseits der seismischen Aktivität, das ist ein Ausschlusskriterium. Der Störungszonen, das ist auch ein Ausschlusskriterium. Die Verknüpfung zwischendrin könnte man vielleicht entweder mit dem Begriff Geomorphologie bezeichnen oder mit dem Begriff Paläoseismologie. Dankesehr!

(Martin Enderle) Vielen Dank, Frau Friedrich. Ich habe mir zwei wichtige Punkte aufgeschrieben. Der erste, das ist dieses Kriterium der 34 Millionen Jahre. Das zweite, der Punkt von Frau Friedrich, diese gesamte Verknüpfungproblematik und der Hinweis noch mal auf die Prognoseschwierigkeit oder die Herausforderung in Bezug auf langfristige Prognosen. Wer möchte?

(Jennifer Klimke) Ich würde mal anfangen mit dem Thema alte Störungen. Da kam ja auch Wegsamkeiten. Ob wir die alten Störungen nicht auch prüfen müssten. Und da kann ich sagen, dass das ein sehr wichtiger Punkt ist. Und dieser Punkt wird bei den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien berücksichtigt.

Also, man muss da ja unterscheiden zwischen diesen einzelnen Schritten, die wir jetzt angewandt haben für die Ermittlung der Teilgebiete. Bei den Ausschlusskriterien war eben das Kriterium aktive Störungen in den letzten 34 Millionen Jahren. Da haben wir das Gesetz befolgt und es angewandt.

Und bei den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien, da gibt es ja elf Formen. Die will ich jetzt nicht alle aufzählen. Aber da ist zum Beispiel ein Kriterium dabei, wo es darum geht, Abstand zu halten zu alten Störungen. Also Störungen, die eben nicht unter dieses Ausschlusskriterium fallen.

Und dann gibt es noch das Kriterium, wo es auch um das Deckgebirge geht. Und da wird eben auch berücksichtigt, ob es da Störungen gibt oder zum Beispiel auch atektonische Vorgänge. Und da wurden ja auch viele Teilgebiete schon bedingt günstig bewertet, weil das eben da bekannt ist, dass es vorkommt.

Und zu dem Thema Ausschlusskriterien verbinden, das ist so nicht direkt vorgesehen, würde ich jetzt mal sagen. Wir wenden die Kriterien, wie ich vorhin erzählt habe, unabhängig voneinander an. Und gerade bei der seismischen Aktivität sind wir da klar nach dem Standortauswahlgesetz eben eingeschränkt, dass wir sagen: Wir haben diesen staatlichen Verweis auf die DIN-Norm, wo wir die Erdbebenzonen zwei und drei ausschließen. Das heißt aber nicht, dass --- Das muss man anders erklären. Ich fange noch einmal von vorne an.

Bei den Erdbebenzonen zwei und drei ist es ja so, dass wir Erdbeben mit einer Intensität größer sieben ausschließen. Das heißt, das ist klar definiert. Das heißt aber nicht, dass wir Erdbebenaktivität generell nicht berücksichtigen würden. Weil wir wissen ja, dass in Deutschland eine diffuse Seismizität auftritt. Wir haben ja auch Erdbeben mit geringerer Intensität, die auftreten. Und das wiederum ist auch ein Kriterium, was wir in den Sicherheitsuntersuchungen berücksichtigen. Und da spielt dann auch dieses Thema Paläoseismologie zum Beispiel eine Rolle. Ich muss dazu sagen: Also, ich bin auch nicht in den Sicherheitsuntersuchungen tätig, aber das ist auf jeden Fall ein Punkt, den wir da berücksichtigen.

Es ist ja auch im Gesetz so festgeschrieben, dass dieses Ausschlusskriterium nicht sagt, dass ein Standort außerhalb dieser Erdbebenzonen generell aus Sicht der Seismizität geeignet ist. Wir müssen ja auch außerhalb der Erdbebenzonen die Sicherheit nachweisen. Und da werden dann diese ganzen Aspekte angewandt.

Bei den Ausschlusskriterien an sich, da haben wir schon individuell nach jedem Kriterium es angewandt, ohne da jetzt eine Verbindung vorzunehmen. In diesem Schritt jetzt.

(Nils-Peter Nielius) Ja, da kann ich vielleicht noch was hinzufügen zu der Frage auch von Herrn Glasmacher. Viele Grüße nach Heidelberg! So sieht man sich mal wieder. Virtuell.

(Martin Enderle) Mit Blick auf die Uhr: Mit Ihrem Einverständnis würde ich dann die Rednerliste mit dem letzten Beitrag von Herrn Nielius schließen und gucken wir auf das, was diskutiert worden ist.

(Nils-Peter Nielius) Da ging es in Ihrer Frage ja um die 34 Millionen Jahre. Da gebe ich ehrlich zu, das habe ich mich auch gefragt, als ich damit angefangen habe, mich damit zu beschäftigen. Das steht so im Gesetz und ich denke mal --- Also, wo kommen die 34 Millionen Jahre her? Ich glaube,

als das Gesetz geschrieben wurde, war das ein pragmatischer Ansatz. Einfach, weil die Rupelschichten in Deutschland sehr weit verbreitet sind.

Also man kann dann in relativ großen Gebieten in Deutschland dann eben den Versatz nachweisen. Das wäre jetzt meine Herleitung davon. Bei den anderen Ländern ist es ja so, dass sozusagen der neotektonische Begriff anders von der Zahl definiert ist. Also, ich glaube die Schweizer sehen das zum Beispiel nicht so, dass das bis 34 Millionen Jahre geht.

(Martin Enderle) Dankeschön für Ihre Beiträge. Wir sind jetzt zeitlich mit unserem Fishbowl durch, also mit diesen Diskussionsbeiträgen und Fragestellungen. Und ich habe jetzt die Bitte an den Operator, uns die Charts zu zeigen, die festgehalten worden sind zur Dokumentation unserer Ergebnisse. Alle anderen bitte ich wieder, Mikros, Kameras auszuschalten.

(AG A) Gibst du deinen Bildschirm frei?

(Jonathan Langer) Ja.

(Martin Enderle) So, Sie hören jetzt wahrscheinlich Herrn Jonathan Langer.

(Jonathan Langer) Können Sie mich hören?

(Martin Enderle) Ja. Jonathan, dass lies das doch auch mal kurz vor.

(Jonathan Langer) Wir haben natürlich verschiedene Leitfragen vorher festgelegt, aber ich habe mich jetzt so ein bisschen auf die Probleme festgelegt. Da bin ich ein bisschen festgehangen. Es ging am Anfang darum, ob der Bohrungspuffer von 25 Metern zu gering ist, aber auch die Tiefe von 300 Metern, ob die nicht auch zu gering ist, weil die Erdoberfläche sich verändert. Und da wurde dann halt auch festgelegt, dass es im Gesetz festgeschrieben ist, diese 300 Meter, und natürlich aber eine gewisse Tiefe noch besser wäre. Es muss berücksichtigt werden die eiszeitlichen Auswirkungen in Zukunft. Das wurde noch angemerkt.

Und natürlich das wichtige Thema: Welche Parameter sind relevant für die Modelle? Da kam eine Frage auf. Und da können wir vielleicht mal weiterspringen. Wo war's? Genau. Ob alle Parameter in den Modellen berücksichtigt werden. Da kam klar die Antwort: Nein, natürlich kann nicht alles betrachtet werden und ein ganzheitliches Zukunftsmodell ist natürlich nicht möglich. Aber eine Betrachtung auf 1 000 Jahre bezogen wäre da schon besser oder möglich.

Der Anstieg des Meeresspiegels sollte weiter auch mitbetrachtet werden in den Modellen und auch in der Betrachtung allgemein.

Ganz wichtige Frage, die kam mir vor: Wie transparent muss der komplette Prozess gestaltet werden? Das waren dann auch Erwartungen und Forderungen so ein bisschen an die BGE, wie ich es verstanden habe. Auch die Kreativität von jungen Wissenschaftlern miteinzubeziehen. So ein bisschen Bottom-up mit reinzukriegen. Da war aber auch der Punkt, dass gewisse Institutionen einfach nicht mit einbezogen werden sollen in den Prozess.

(Christian Hübscher) Entschuldigung, dass ich hereingrätsche, Herr Langer. Das bezog sich wahrscheinlich auf meine Meldung. Das war auf keinen Fall das, was ich sagen wollte, dass sie nicht mit einbezogen werden sollen. Auf gar keinen Fall! Das sind tolle Leute und ganz viel Kreativität.

Die Ergänzung durch unabhängige akademische Wissenschaft ist der Punkt. Sollte das irgendwo so angekommen sein, dann entschuldige ich mich dafür, das war nicht intendiert. Das ist nicht so angekommen.

(Jonathan Langer) Ich wollte es eigentlich auch anders sagen. Nicht, dass Institution nicht mit einbezogen werden sollen, sondern genau, dass sie hinzugefügt werden müssen.

(Martin Enderle) Und bei den Jahreszahlen ging es, glaube ich, nicht um 1 000 Jahre, sondern um 10 000 Jahre, wo man sich schon konkrete Modellierungen und Prognosen vorstellen kann. So habe ich Herrn Steffen verstanden.

(Jonathan Langer) Dann kam das Thema noch: Woher kommt dieses Kriterium 34 Millionen Jahre? Das war eine wichtige Frage. Und da war ja die Antwort die aktiven Störungen in den letzten 34 Millionen Jahren wurden betrachtet.

Martin, willst du vielleicht auch was hinzufügen? Ich habe auch gesehen, dass du dir Notizen gemacht hast.

(Martin Enderle) Also, ich gucke mal durch.

(Jonathan Langer) Ja.

(Martin Enderle) Ganz wichtiger Hinweis war von Herrn Matzke, dass man auch akzeptiert, dass möglicherweise ein zu findender Standort auch nur eine Zwischenstation sein könnte, habe ich mir notiert.

Die Forderung nach Transparenz, auch in dem, was man im weiteren Prozess nicht oder noch nicht weiß. Dazu hat es ja auch Hinweise dann von den Vertreterinnen und Vertretern der BGE gegeben.

Es gab den wichtigen Hinweis von Herrn Peterek auf die Problematik der großen Vertikalbewegungen, der Flusslängsprofile. Das ist ja von Herrn Dr. Nielius dann auch noch mal aufgenommen worden. Ja, und ein wesentlicher Punkt von Herrn Hübscher – ich glaube, der war aber drin – die Berücksichtigung künftiger eiszeitlicher Phasen.

Soweit. Wir würden jetzt gerne über das, was wir aufgeschrieben haben, was ich gerade noch einmal ergänzt habe, ein Meinungsbild mit Ihnen erzeugen. Das bitte ich den Operator mal zu ermöglichen.

(Cornelia Grote-Bichöl) Ich habe noch eine Bitte.

(Martin Enderle) Ja, wer sind Sie?

(Cornelia Grote-Bichöl) Ich bin Cornelia Grote-Bichöl. Und in unserer Gruppe wurde auch noch diskutiert, dass die Störungszonen, die bislang definiert wurden, ja auch dafür stehen, dass dort eine Wasserführung möglich ist und dass aber auch andere Klüfte und Kluftzonen ja auch sehr wohl, also auch kleinere Klüfte, sehr wohl Wasser führen. Also, dass das eben auch noch mit aufgenommen wird. Diese Problematik.

(Martin Enderle) Okay. Vielen Dank für den Hinweis. Wir machen jetzt das Meinungsbild. Und ich bitte den Operator, das zu schalten.

(Sprecher*in) Was heißt eins und was heißt fünf? Ist eins sehr gut oder ist eins schlecht?

(Martin Enderle) Ich vermute mal, eins ist schlecht und fünf ist sehr gut.

(Sprecher*in) Danke.

(Martin Enderle) Oder Wolfgang Erbler (?), habe ich das falsch verstanden?

(AG A) Das ist so richtig definiert.

(Martin Enderle) Wir sind ja nicht in der Schule.

(AG A) Eine Rückmeldung: Wir haben jetzt circa 50 % der Stimmen erhalten. Wer noch mitmachen möchte, kann jetzt abstimmen, mit aufgenommen zu werden.

(Christian Hübscher) So, aber ich sehe keine Möglichkeit, irgendwo ein Votum abzugeben. Über welches Instrument soll das erfolgen?



(AG A) Wenn Sie bitte mal auf Ihren Browser gucken, ob auch das Videobild läuft. Dann sollte rechts, wenn Sie den Browser breit ziehen, eine Interaktion sichtbar sein. Wenn das bei Ihnen rechts nicht der Fall ist, dann bitte mal unter dem Videobild gucken im Browser.

(Gerd Matzke) Und nicht auf Vollbild schalten!

(AG A) Vielen Dank, das ist ein sehr guter Hinweis. Nicht im Vollbild.

(Martin Enderle) Wie weit sind wir mit dem Meinungsbild?

(AG A) Die Abstimmung läuft jetzt seit vier Minuten und wir haben jetzt 100 Beiträge erhalten. 40 stehen noch aus, also 40 könnten noch abstimmen. In den letzten 30 Sekunden ist nur noch ein Beitrag eingegangen. Jetzt kam gerade noch mal einer. Also, wer noch mitmachen möchte, bitte jetzt abstimmen und auf "Absenden" klicken bitte. Also, ich werde jetzt die Abstimmung schließen und das Ergebnisbild freischalten.

(Martin Enderle) Gut, wir sehen auf dem Bild – ich hoffe, Sie sehen das auch --- Ist die Diskussion richtig wiedergegeben? Einen Prozentsatz von 34,7 bei vier, 5,9 bei eins, 13,9 bei zwei, 16,8 bei drei.

Danke für dieses Votum. Kleiner Hinweis noch an Sie quasi als Sammelfrage an Sie: Wir haben jetzt 12:04 Uhr. Sie haben natürlich noch die Möglichkeit, schriftlich weitere offene Fragen, Punkte zu benennen für die nächsten Minuten, sodass Sie Textbeiträge liefern können, die wir in der weiteren Dokumentation nutzen wollen. Damit sind wir fast durch. Wir haben ja auch schon fünf Minuten überzogen.

Ich frage jetzt noch mal zum Abschluss: Wir haben ja, wenn ich das jetzt richtig verstanden habe, 140 Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Gruppe gehabt. Wer möchte denn freiwillig das, was wir heute besprochen haben, morgen im Plenum vorstellen?

Freiwillige voraus! Wenn es niemand macht, macht es die Moderation, das ist für meine Begriffe immer die schlechtere Lösung, weil wir das ja aus einer gewissen Distanz sehen. Aber natürlich machen wir es. Es ist aus unserer Sicht besser, wenn es jemand von den Beteiligten, Diskutierenden tut.

(Anke Friedrich) Vielleicht kann man eine Gruppe finden. Ich würde mich beteiligen, wenn zwei, drei andere auch mitmachen, weil ich denke die --- Es ging natürlich alles jetzt sehr schnell und vielleicht zögern deswegen die Leute. Vielleicht könnte sich ein Breakout-Room finden, der das dann



zusammen macht und daraus jemanden bestimmen, der das dann wiederum machen würde, weil ich glaube, es geht gerade vielleicht ein bisschen schnell.

(Martin Enderle) Ja. Guter Hinweis, guter Tipp! Findet sich denn noch mindestens eine zweite, vielleicht noch eine dritte Person, die das mit Frau Friedrich machen würde?

(Stephan Wiese) Ich würde mich daran auch beteiligen.

(Martin Enderle) Also Frau Friedrich und Herr Wiese. Okay, das notieren wir. Alles Weitere dann später. Herzlichen Dank fürs Mitdiskutieren. Ganz herzlichen Dank an die drei, die referiert haben: Frau Dr. Klimke, Herr Dr. Nielius und Herr Prof. Hübscher.

Für die, die weiter aktiv bleiben in dieser Gruppe: Wir sehen uns um 13:30 Uhr wieder mit den Ausschlusskriterien. Da geht es dann um Vulkanismus und seismische Aktivitäten. Ich hoffe, wir sehen und hören uns dann wieder. Bis später, eine gute Mittagspause und Tschüss!

Textbeiträge der Arbeitsgruppe A 1

„Ausschlusskriterien im Gesetz und in der Anwendung –
aktive Störungszonen, großräumige Vertikalbewegungen (Eiszeiten, Klimawandel)“

Samstag, 06.02.2021, 10:00 Uhr - 12:00 Uhr

Herzlich Willkommen bei der Arbeitsgruppe A 1

Struktur der Textbeiträge	
I.	Textbeiträge Arbeitsgruppe A 1
II.	Welche Frage oder welches Thema möchten Sie in der Arbeitsgruppe besprechen?
III.	Welche Fragen und Themen sollten weiter diskutiert werden?

I. Textbeiträge Arbeitsgruppe A 1

22 Beiträge

1. Feb 6, 2021, 10:24:40 AM, Jürgen Reinhard (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Vulkane sind Ausschlusskriterien. Warum hat die BGE die Vulkangebiete in den Landkreisen Rhön-Grabfeld, Bad Kissingen, Miltenberg, Odenwald und Aschaffenburg nicht ausgeschlossen? Wird die BGE diese in Zukunft berücksichtigen?

2. Feb 6, 2021, 10:38:10 AM, Nico Schulz (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Auswirkungen des Klimawandels: Welche Auswirkungen hat der Anstieg des Meeresspiegels in den kommenden 1 Mio. Jahren auf die Norddeutsche Tiefebene?

3. Feb 6, 2021, 10:50:38 AM, Jürgen Reinhard (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

kommende Eiszeit: Die Gletscherfront kann ein Endlager "freilegen"?

4. Feb 6, 2021, 10:52:38 AM, Gerd Matzke (Bürger*in):

Sehr interessanter Vortrag von Prof. Hübscher! Ergänzend, nicht im Gegensatz zu der Thematik "Kältezeiten" sollte aber auch geklärt werden, was denn im "worst case" der antropogene Klimawandel in den nächsten 5000 Jahren bewirken kann: In diesem Zeitraum kann der Meeresspiegel ja um bis zu 65 m steigen (siehe Zusammenfassung in Wikipedia). Zu untersuchen sind daraus folgende tektonische Probleme, die sich nicht vollständig aus den letzten 34 Mio. Jahren herleiten lassen, aber auch die Frage, ob es unterseeische Endlager geben soll/kann/darf. Diese Frage habe ich noch nirgendwo beantwortet gesehen (Thema Rückholbarkeit wäre da auch interessant). Das bitte ich noch zu klären.

5. Feb 6, 2021, 11:01:05 AM, Ingrid Lohstöter (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Hallo in die Runde können Sie ihr Mikrofon und Kamera einschalten?!

6. Feb 6, 2021, 11:02:43 AM, Ingrid Lohstöter (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Da wir ein lernendes Verfahren sind, müssten die Gefahren künftiger Vereisung schon jetzt als mögliches Ausschlußkriterium geprüft werden

7. Feb 6, 2021, 11:03:54 AM, Heinz-Herwig Mascher (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Bei Großräumige Vertikalbewegungen werden nur Hebungen betrachtet. Was ist mit Senkungen (z.B. Brandenburg fast flächendeckend)? Die Nordsee (Meeresspiegel) lag vor 2000 Jahren zwei Meter tiefer. Was bedeutet das, in Zusammenspiel von Klimawandel und Landsenkungen) für Nordostdeutschland und der Frage der Rückholbarkeit?

8. Feb 6, 2021, 11:04:41 AM, Ingrid Lohstöter (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

We need help wir hören und sehen uns nicht, ich bin auf dem Bildschirm alleine

9. Feb 6, 2021, 11:08:07 AM, Dieter Mazur (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Die zu erwartenden (8 bis 9?) Eiszeiten müssen bei der Standortsuch unbedingt berücksichtigt werden, insbesondere für die norddeutsche Tiefebene und das Alpenvorland.

10. Feb 6, 2021, 11:08:50 AM, Regina Mattern-Karth (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Warum taucht das Thema Meeresspiegelanstieg als Ausschlusskriterium nicht auf?

11. Feb 6, 2021, 11:10:32 AM, Iris Schmidt (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Leider hat mein Mikrofon nicht funktioniert, deshalb mein Wortbeitrag so: Bitte bei den zukünftigen 8-9 Eiszeiten auch die möglichen Erdbewegungen aller Mittelgebirge berücksichtigen.

12. Feb 6, 2021, 11:23:08 AM, Ulrich Anton Glasmacher (Wissenschaftler*in):

Wichtig: Kombination von Störungen und Wasserwegsamkeiten. Damit sollten alle vorhandene Störungen generell nicht ausgeschlossen werden.

13. Feb 6, 2021, 11:27:34 AM, Simon Kögler (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Wenn wir über das Ausschlusskriterium Grundwasseralter reden: Ist es nicht sinnvoll, nicht nur einen Buffer um die Bohrung zu setzen, sondern den gesamten bekannten auszuschließen?

14. Feb 6, 2021, 11:29:48 AM, Martin Fetscher (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

In dem ersten Schritt wurden die Erdbebenzonen ab Zone 2 berücksichtigt. Weshalb wurden gemessene Erdbeben der letzten Jahre nicht berücksichtigt? Das schwerste Erdbeben mit Epizentrum in Deutschland war im Schwarzwald im Jahr 2004 mit einer Magnitude von 5,2, gestern hat es in Singen gebebt mit einer Magnitude von 3,0. Warum sind solche Bereiche noch innerhalb der Teilgebiete???

15. Feb 6, 2021, 11:31:29 AM, Martin Fetscher (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Störungszonen sind immer Hinweise auf prähistorische Erdbeben. Muss man dann den Sicherheitsabstand um aktive Störungen nicht weiter fassen als 1 km?

16. Feb 6, 2021, 11:35:05 AM, Martin Fetscher (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Warum sind Bereiche mit Erdbeben in den letzten Jahren nicht ausgeschlossen (Waldkirch 2004: 5,2; gestern in Singen: 3,0)?

17. Feb 6, 2021, 12:03:32 PM, Sandra Klinkenberg (Bürger*in):

Ist es möglich ein Voting durch den User zurückzuholen und zu korrigieren?

18. Feb 6, 2021, 12:06:43 PM, Sandra Klinkenberg (Bürger*in):

REIN ZUR INFORMATION

Das Voting wird aufgrund einer nicht ganz klaren BewertungsSkala verfälscht sein. Ich bin eine die gerne korrigieren würde; es gibt sicherlich mehre Personen, denen das so geht.

19. Feb 6, 2021, 12:11:15 PM, Robert Bednarsky (Vertreter*in gesellschaftlicher Organisation):

Frage an Prof. Hübscher: Woher nehmen Sie die Gewissheit, dass es trotz Anstieg der Erdtemperatur durch unseren CO₂-Ausstoß u.a. Schadgase (Methan z.B. durch das Auftauen der Permafrostböden, Massentierhaltungen etc.) zu 8-9 Eiszeiten kommt? Und bis wohin werden sich die Gletscher evtl. ausbreiten?

20. Feb 6, 2021, 1:11:49 PM, Michael Beck (Vertreter*in der Gebietskörperschaften/ Kommunen der Teilgebiete):

Zu E1: Erläuterung des GeoIDG im §35 (5), dass der Vorhabensträger für das Nationale Begleitgremium und max.5 externen Sachverständigen einen gesonderten Datenraum zur Verfügung stellen soll- wie soll der aussehen?

21. Feb 6, 2021, 1:12:46 PM, Sandra Klinkenberg (Bürger*in):

einfach mal so Zwischendurch

DANKE AN ALLE VERANSTALTUNGSDURCHFÜHRENDE, ist gut und wird immer besser :-)

22. Feb 6, 2021, 1:16:01 PM, Heidrun Stück (Wissenschaftler*in):

Nachvollziehbarkeit des Ausschlusses von Scheitelstörungen (AK Aktive Störungszonen): Die beschriebene Methode zum Umgang mit Scheitelstörungen im Zwischenbericht also auch im Bericht zur Anwendung der Ausschlusskriterien lässt offen, weshalb bei der Ausschlussführung von Scheitelstörungen zusätzlich der Abstand Top-Salzstruktur zur Geländeoberkante berücksichtigt wurde. Auch ist nicht ausreichend dargelegt, warum das Ausschlusskriterium als nicht erfüllt gilt, wenn das Top der Salzstruktur oberhalb von 300 m unter der Geländeoberkante liegt.

Zur besseren Nachvollziehbarkeit sollten die als aktiv eingeordneten Störungen nach den unterschiedlich angewandten Ansätzen in der Karte differenziert werden. Insbesondere eine eigenständige Ausweisung von Scheitelstörungen wird als sinnvoll erachtet, um differenzieren zu können ob es durch diese, oder aber durch die liegende Geologie zum Ausschluss kam.

II. Welche Frage oder welches Thema möchten Sie in der Arbeitsgruppe besprechen?

44 Beiträge

1. Feb 6, 2021, 10:54:31 AM

Antropogener Klimawandel, Eignungsgebiete im Meer

2. Feb 6, 2021, 10:54:36 AM

Wer hat die Grenze von 34 Millionen Jahren festgelegt? Dafür gibt es geologische keine Gründe.

3. Feb 6, 2021, 10:54:51 AM

Ergebnisberücksichtigung aus anderen Gruppen zur Integration ins weitere Verfahren aus z.B. H1 - Gesteinskombinationen

4. Feb 6, 2021, 10:55:01 AM

Aujswirkungen Klimawandel Norddeutschland

5. Feb 6, 2021, 10:55:10 AM

Wird eine kommende Eiszeit dazu führen, dass der gesamte norddeutsche Bereich aufgrund von künftigen Auswirkungen bis zu einer Höhe von Naumburg als Standort ausscheidet?

6. Feb 6, 2021, 10:55:16 AM

Muss nach diesem Vortrag die Tiefe des Endlagers (300 bis 1500 m) nicht neu definiert werden?

7. Feb 6, 2021, 10:55:21 AM

Tektonik im Voralpengebiet, z.B. Rheinflall

8. Feb 6, 2021, 10:56:15 AM

Die möglichen Folgen möglicher Eiszeiten
Auswirkungen von Scheitelsstörungen auf das Deckgebirge

9. Feb 6, 2021, 10:56:30 AM

Einfluss der Alpenorogenese (Spannungsfeld) auf Deutschland. Wie weit reicht der Einflussbereich und als wie stark kann er angenommen werden.

10. Feb 6, 2021, 10:56:32 AM

Maximale Suchteufe (auch wenn kein Ausschlusskriterium sensu stricto) und Qualitätssicherung der Forschungsergebnisse am Beispiel der Vertikalbewegungen

11. Feb 6, 2021, 10:57:31 AM

Sind die vorgegebenen Ausschlusskriterien möglicherweise nicht ausreichend?
(Berücksichtigung von Kaltzeiten?)

12. Feb 6, 2021, 10:57:32 AM

In Brandenburg senkt sich die Erdoberfläche (wg. Bruchlinie von Hebunges südlich und nördlich). Gorleben liegt übrigens genau an dieser Linie. "Geologisch mittelfristig" droht die Überschwemmung durch die Nordsee. Großräumige Vertikalbewegungen umfassen im Verfahren aber nur Hebungsprozesse. Warum nicht auch die Senkungsprozesse?

13. Feb 6, 2021, 10:57:33 AM

atektonische Prozesse

14. Feb 6, 2021, 10:58:02 AM

Präsentation DBHD 2.0.0 Endlager-Planung

15. Feb 6, 2021, 10:58:26 AM

Anhebung des Meeresspiegels

16. Feb 6, 2021, 10:58:29 AM

Auswirkungen von Subrosionsprozessen im Deckgebirge auf das Wirtsgestein.

17. Feb 6, 2021, 10:58:34 AM

Mich interessiert, welche Auswirkungen der Anstieg des Meeresspiegels auf die Eignung von Gebieten in der Norddeutschen Tiefebene hat.

18. Feb 6, 2021, 10:58:39 AM

Gebiete mit Sedimentbedeckung erschweren die Erkennung von Störzonen. Gibt es eine Abschätzung der Anzahl nicht erkannter "hidden faults", die reaktiviert werden könnten?

19. Feb 6, 2021, 10:59:11 AM

Wie ist der Zeithorizont 1 Mio Jahre begründet?

Hat das mit dem radiaktiven Zerfall zu tun?

Wie hoch ist derzeit die rad Aktivität des Waste und wie hoch nach 1 Mio Jahre?

20. Feb 6, 2021, 10:59:13 AM

Ist es nicht so, dass die Alpen massiv nach Norden drücken und somit ALLE Störungen im gesamten Süddeutschen Raum als aktiv angesehen werden können?

21. Feb 6, 2021, 10:59:25 AM

Die Gemeinde welche ich vertrete befindet sich in unmittelbarer Nähe zu einem Ausschlussgebiet.

Frage: Benötigt es einen Sicherheitsabstand zu einem Ausschlussgebiet oder ist ein solcher Sicherheitsabstand in den Ausschlussgebieten inkludiert.

22. Feb 6, 2021, 11:00:07 AM

ICH KANN SIE HÖREN UND SEHEN:
KANN MICH ABER NICHT FREISCHALTEN

23. Feb 6, 2021, 11:02:55 AM

Hallo in die AG Raum A,
mein Browser Firefox verhindert die Aktivierung des Mikros.
ich suche nach Lösung;)

24. Feb 6, 2021, 11:03:47 AM

Guten Morgen, leider funktionier mein Mikro nicht optimal. Auch ich bin der Meinung, dass alle Gebirgsvorländer brücksicht werden sollen.

25. Feb 6, 2021, 11:04:18 AM

Es gibt eine Studie der BGR von 2009 der "Eiszeitlichen Rinnensysteme und ihrer Bedeutung für die Langzeitsicherheit möglicher Endlagerstandorte mit hochradioaktven Abfällen", die seinerzeit von der Bundesregierung in Auftrag gegeben wurde und die die Sicherheit von Tonlagerstätten in Norddeutschlöand aufgrund dieser eiszeitlichen Effekte ausschließt. Wieso gehören dann trotzdem die norddeutschen Tongebiete derzeit noch zu den in Frage kommen Teilgebieten?

Detlef Gerdts, Stadt Osnabrück, Fachbereich Umwelt und Klimaschutz

26. Feb 6, 2021, 11:05:21 AM

keine

27. Feb 6, 2021, 11:07:25 AM

- An welcher Stelle werden Zukunftsszenarien berücksichtigt?

28. Feb 6, 2021, 11:08:16 AM

Sowohl in Nord- als auch in Süddeutschland müssen zukünftige Eiszeiten bei der Standortauswahl berücksichtigt werden

29. Feb 6, 2021, 11:08:53 AM

Ist die geologische Erforschung für ganz Deutschland gleichwertig nach den neuesten geologischen Erkenntnissen vorliegend oder gibt es regionale Unterschieden / Ungleichgewichte? Warum wird der Eingrenzungsraum nur auf 1km begrenzt?

30. Feb 6, 2021, 11:09:34 AM

Stärkere Berücksichtigung von Subrosionsprozessen

31. Feb 6, 2021, 11:10:22 AM

Berücksichtigung des Meeresspiegel- und vorgelagerten Grundwasseranstiegs

32. Feb 6, 2021, 11:10:36 AM

In meiner Kleingruppe konnte niemand das Mikro freischalten.

33. Feb 6, 2021, 11:10:47 AM

Ermittlung von Ausschlussflächen um aktive Störungszonen; Subrosionsobjekte; Bohrungspuffer von 25 m

34. Feb 6, 2021, 11:11:19 AM

Es ist auffällig, dass in tektonischen Großstrukturen aktive Störungszonen überrepräsentiert sind. Strukturen wie das Egerrift fehlen und dort gibt es keine einzige als aktiv gekennzeichnete Störung. Das ist nicht nachzuvollziehen.

35. Feb 6, 2021, 11:11:24 AM

Weshalb sind die Edbebenzonen 1 und 0 nicht bereits jetzt ausgeschlossen worden?

36. Feb 6, 2021, 11:11:45 AM

Hinsichtlich einer Eiszeit: Lässt sich die Ausdehnung der Eisdecke (in südlicher Richtung) vorhersagen?

37. Feb 6, 2021, 11:11:53 AM

Mit dem Ausschlusskriterium großräumige Vertikalbewegungen wurde kein Gebiet in Deutschland ausgeschlossen. Wie ist die weitere Anwendung geplant? Müsste das Ausschlusskriterium geschärft werden?

38. Feb 6, 2021, 11:11:54 AM

Breite des Sicherheitsabstandes an Störungen muss vor Ort überprüft werden, kleinere Klüfte transportieren auch Wasser, beides muss einfließen

39. Feb 6, 2021, 11:11:59 AM

Aktive Querstörungen wurden überhaupt nicht berücksichtigt. Bestes Beispiel das Mainzer "Weihnachtsbeben" vom 23.12.2010 mit Magnitude 3.4

40. Feb 6, 2021, 11:12:27 AM

Meeresspiegel- und einhergehender Grundwasseranstieg im Norddeutschen Bereich

41. Feb 6, 2021, 11:12:30 AM

Inwieweit werden kaltzeitliche Oberflächenprozesse und deren Auswirkungen auf den Untergrund bei den Ausschlusskriterien berücksichtigt?

42. Feb 6, 2021, 11:14:09 AM

Frage zu der Anwendung des Ausschlusskriteriums Aktive Störungszonen, 1. Ansatz:
"Identifizierung von Störungszonen, die Gesteinseinheiten mit Maximalaltern von 34 Mill.
Jahren versetzen"-- Wie wurde mit Regionen verfahren in denen keine tertiären-bis quartären
Sedimente abgelagert oder erhalten geblieben sind (u.a. Mittelgebirgshochlagen)?

43. Feb 6, 2021, 11:14:11 AM

Glaziale Prozesse wirken in einigen Regionen Deutschlands bis in endlagerrelevante Tiefen.
Das Prozessverständnis ist bisher für das Thema Endlagersuche nicht ausreichend. Handelt
es sich hierbei nicht inhaltlich um ein Ausschlusskriterium? Zusatz: kurzfristiger
Meeresspiegelanstieg durch Klimawandel.

44. Feb 6, 2021, 11:14:46 AM

Eiszeiten werden uns zukünftig begleiten. Damit einhergehend sind Hebungen und Setzungen
verbunden. Damit wären die betroffenen Gebiete doch als Ausschlusskriterium zu werten?

III. Welche Fragen und Themen sollten weiter diskutiert werden?

17 Beiträge

1. Feb 6, 2021, 12:06:08 PM

Bitte nicht nur fragen, ob die Diskussion richtig, sondern auch vollständig (bezüglich der
wesentlichen Punkte) widergegeben wurde

2. Feb 6, 2021, 12:06:32 PM

Sind (Thema Rückholbarkeit) auch Gebiete im Rennen, die unter dem Meer liegen (heute
schon oder nach Anstieg des Meeresspiegels)?

3. Feb 6, 2021, 12:06:59 PM

Warum werden bei großräumigen Vertikalbewegungen nicht auch Senkungen betrachtet?
Betrifft z.B. Großteil von Brandenburg.

4. Feb 6, 2021, 12:07:06 PM

Eine Frage zur Anwendung des Ausschlusskriteriums Aktive Störungszonen: Eine Ableitung
der Aktivität einer Störung im Kristallin ist aufgrund der fehlenden Möglichkeit einer relativen
Datierung und meist fehlender Altersdatierungen erschwert. Wie wurde im Zuge des
Ausschlusses damit umgegangen?

5. Feb 6, 2021, 12:07:28 PM

Ich bitte um weitergehende Ausführungen zu Auswirkungen von Subrosionsprozessen im Deckgebirge auf das Wirtsgestein.

6. Feb 6, 2021, 12:07:40 PM

Inwiefern wird Forschung hinsichtlich der Lücken zu den Zukunftsszenarien bereits jetzt konkret beauftragt oder gefördert, damit die Daten dann auch vorliegen, wenn sie benötigt werden?

7. Feb 6, 2021, 12:07:44 PM

Auswirkungen Klimawandel in Norddeutschland

8. Feb 6, 2021, 12:08:18 PM

Wasserführung in den Kluftsystemen, Kluftsysteme sind nicht auf eine Störungszone, eine Hauptkluft beschränkt.

9. Feb 6, 2021, 12:08:26 PM

Wie ist das 300 m Kriterium exakt definiert. Soweit nach StandAg ist damit 300 m unter Geländeoberkante gemeint. Bei lokaler divergierender Morphologie sowohl natürlich (Berg-Tal) als auch künstlich (Bergbau) sehe ich hier eine Unschärfe in der Eingangsdaten für nachfolgende Modelle und sonstige Betrachtungen.

10. Feb 6, 2021, 12:08:46 PM

Ausschlusskriterium Aktive Störungszonen: Sowohl im Bericht „Anwendung Ausschlusskriterien“ gemäß § 22 StandAG und im „Zwischenbericht Teilgebiete“ gemäß § 13 StandAG wird die Begrifflichkeit „deutlicher Gesteinsversatz“ mehrfach verwendet, jedoch nicht genauer erörtert. Für eine konsistente Ausschlussführung sollte diesem zu definierenden Parameter ein Wert zugeordnet sein. Alle Störungen mit einem Versatz der größer als der definierte Grenzwert ist würden dann bei der Ausschlussführung berücksichtigt werden. Es stellt sich die Frage wie der Parameter Versatz für alle betrachteten Störungen konsistent erhoben wurde?

11. Feb 6, 2021, 12:09:05 PM

Welchen Hintergrund und insbes. Sinn hat die Angabe einer durchschnittlichen Größenordnung über 1 Mio. Jahre bez. Vertikalbewegungen ? Größere Hebungen und Senkungen durch z.B. Eisauflast innerhalb kürzerer Zeiträume sollten zu dtl. anderen Auswirkungen führen bez. Erosion, Rißbildung in Gesteinen etc. ? Durchschnitte führen zu einer falschen Sicherheit.

12. Feb 6, 2021, 12:09:33 PM

Ist die geowissenschaftliche / geologische Datengrundlage zum Norddeutschen Tiefland ähnlich belastbar wie die des südlichen Raumes? Gibt es hier eine ähnlich hohe Datendichte und Untersuchungsergebnisse nach neuesten geologischen Untersuchungsmethoden / Erkenntnissen? (Hintergrund: Quartärgeologie als "belächelte" Wissenschaft aus Sicht vieler Geologen)

13. Feb 6, 2021, 12:13:24 PM

Die fehlende Verwendung der geologischen Daten der Landesbehörden. So wurden von ca 10000 Bohrungen lediglich ca. 44 berücksichtigt

14. Feb 6, 2021, 12:13:38 PM

Der Abstand von 1 km an der Erdoberfläche zu Störungszonen und meines Wissens auch zu Erdbebengebieten kann für die Betrachtung in der Tiefe kein aussagekräftiger Parameter sein.

15. Feb 6, 2021, 12:15:36 PM

-Der Buffer um Bohrungen.
-Falls "altes" Grundwasser in der Bohrung festgestellt wurde sollte auch der gesamte Aquifer ausgeschlossen werden.

16. Feb 6, 2021, 12:17:35 PM

...

17. Feb 6, 2021, 12:23:05 PM

1. Warum werden von der BGE in den Teilgebieten 2 und 3 teilweise sehr kleine und schmale Tongesteinsvorkommen zwischen aktiven Störungszonen ausgewiesen und diese einem generalisierten Teilgebiet zugeordnet? Warum werden nach Anwendung der Ausschlusskriterien auftretende Kleinstflächen, die nicht die Mindestanforderungen erfüllen, prinzipiell nicht ausgeschlossen? Wieso wird eine günstige Bewertung abgegeben, wenn Teilgebietssegmente zwischen aktiven Störungszonen liegen und nur maximal wenige 100 Meter breit sind und zudem eine spindelförmige oder extrem schmale spitz- oder schwanzförmige Form haben?

2. Worauf stützt sich die Annahme, dass die Aufsummierung der Fläche von Teilgebietssegmenten, die sich durch aktive Störungen, stark variierende Schichtmächtigkeit und räumlicher Trennung über mehrere Kilometer erstrecken, als ein Teilgebiet fachlich plausibel ist?

Dokumentation der Änderungen

Datum	Änderung
16.02.2021	Wortprotokoll ergänzt
26.02.2021	Textbeiträge ergänzt Inhaltsangabe mit Seitenzahlen aktualisiert