



Bundesamt
für die Sicherheit
der nuklearen Entsorgung



§ 22 Abs. 2 Nr. 4 StandAG

Ausschlusskriterium „Seismische Aktivität“

Thema: Novellierung des Nationalen Anhangs der DIN EN 1998-1

Chronologie

Thema Fachliche Kritik an § 22 (2) 4

Dezember 2019 3./13.12.2019 Heidbach/GFZ BASE & Tage der Standortauswahl

Mai 2020 Fachgespräch BMU 05.05

Erwähnung Novellierung DIN NA & Grenzregion CH

August 2020 Grünthal&Bosse Unterschiede, Beziehungen und Gemeinsamkeiten der Erdbebenkarten nach bisherigem und neuem Nationalen Anhang

September 2020 GGSC: Gutachten i.A. der BGE vom 12.09.2019

Auslegung § 22 (2)4 geowiss. Umsetzung Novellierung

September 2020 BGR : Anwendung AK seismische Aktivität vom 20.08.

geowiss. Umsetzung Novellierung DIN NA

September 2020 Gutachten Öko-Institut i.A. BI Lüchow-D. 24.09.

Erwähnung Novellierung DIN NA

Oktober 2020 NBG Gutachten Wenzel 14.09.

Fachliche Kritik an § 22 II Nr. 4 & Erwähnung Novellierung

Oktober 2020 Artikel in der Schweizer Presse (ZRZ & Züricher Unterländer) 6/7.10.

Anwendung Novellierung DIN NA

Oktober 2020 Fachkonferenz Teilgebiete 17.10

Anwendung Novellierung DIN NA

Dezember 2020 NBG Gutachten Rausch (Ton)

Fachliche Kritik an § 22 II Nr. 4 Verweis auf Wenzel

Dezember 2020 NBG Gutachten Füsseis (Kristallin)

Anwendung Novellierung DIN NA & Verweis auf Wenzel

2021 2. & 3. Beratungstermin Fachkonferenz Teilgebiete

Fachliche Kritik an § 22 II Nr. 4

Juni 2021 Fachgespräch Ausschuss f. Umwelt, Naturschutz & n. Sicherheit

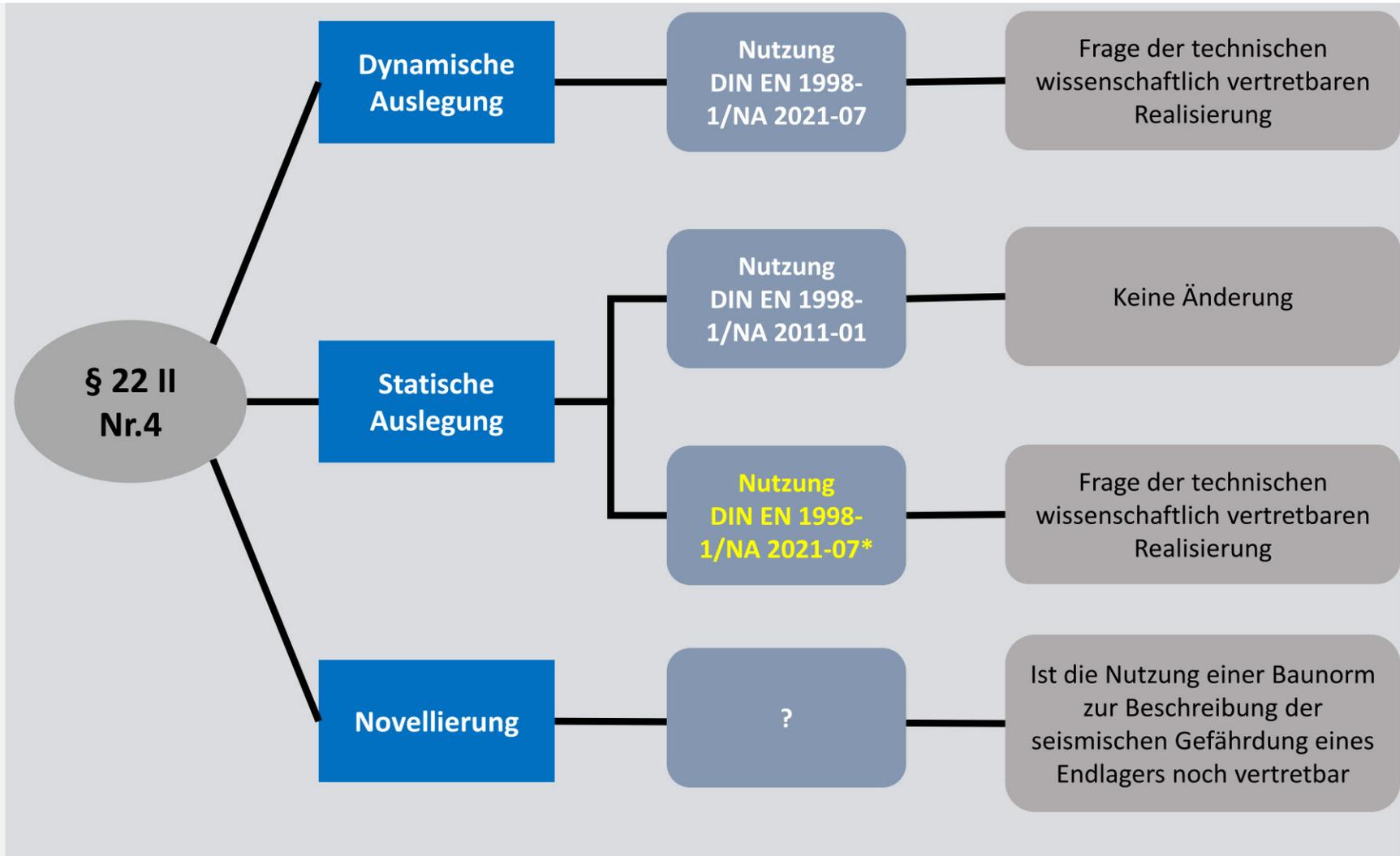
Juli 2021 Novellierung DIN EN 1998-1 NA 2021-07

- **Fachliche Kritik an § 22 II Nr. 4 aus 2019 besteht immer noch und findet breitere Basis**
- **Anwendung der Novellierung des DIN NA wird diskutiert**
 - **von der BGE mbH in Aussicht gestellt/vorbereitet**
 - **geowiss. Umsetzung durch BGR erarbeitet**

Fragen:

- **Ist die Nutzung des NA 2021-07 zulässig (juristisch)?**
- **Wie benutze ich den NA 2021-07 als Grundlage zum Ausschluss von seismischen Gefährdungsgebieten (geowissenschaftlich)?**
- **Umgang mit fachlicher Kritik am AK seismische Aktivität § 22 II Nr. 4**

Fließdiagramm möglicher Entscheidungswege



* Wenzel als auch Kaiser & Spies 2020 (BGR) beziehen sich in ihren Schriftstücken mit dem Verweis auf DIN EN 1998-1/NA:2018-10 auf einen Entwurf der durch DIN EN 1998-1/NA:2021-07 ersetzt wurde. Die für die Anwendung von §22 Abs.2 Nr.4 relevante Karte zur seismischen Gefährdung ist identisch und somit der Verweisunterschied irrelevant



StandAG § 22 Abs. 2 Nr. 4 - Seismische Aktivität:

Ein Gebiet ist nicht als Endlagerstandort geeignet, wenn die örtliche seismische Gefährdung größer ist als in Erdbebenzone 1 nach

DIN EN 1998-1/NA 2011-01. StandAG-Wortlaut verweist auf DIN Norm

Norm

Nationaler
Anhang

Gesetzesbegründung Drs. 18-11398 S.68: „Durch das Kriterium werden Gebiete ausgeschlossen, in denen seismische Aktivitäten zu erwarten sind, die die Sicherheit eines Endlagers beeinträchtigen können. Bewertungsgrundlage ist, wie von der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe vorgeschlagen, die Norm DIN EN 1998-1 / NA 2011-01. Diese wird **konkretisiert durch die Festlegungen in der jeweils dazu geltenden nationalen Anlage**

Juristische Auslegung § 22 (2) 4 StandAG

Denkbare Rechtscharaktere:

Dynamischer Verweis	Statischer Verweis
Verweisung auf jeweils aktuelle technische Norm mit dem jeweils aktuellen Nationalen Anhang	Verweisung auf genau die im Wortlaut enthaltenen technischen Vorschriften.

Argumente pro und contra - Dynamischer & Statischer Verweis *

Unterscheidung: „Grundnorm“ und Anhang:

Technische „Grundnorm“	Anhang
Beinhaltet grundlegende Regelungen und Kenngrößen	Gestaltet die Grundnorm weiter aus und konkretisiert sie
Aktualisierung erfolgt bei Vorliegen neuer grundlegender wissenschaftlicher Erkenntnisse	Aktualisierung erfolgt vergleichsweise regelmäßig, immer bei Vorliegen neuer Daten

Juristische Auslegung § 22 Abs.2 Nr. 4 StandAG

Ergebnis: Statische Verweisung mit dynamischem Charakter

~~DIN EN 1998-1/NA 2011-01~~

Statisch

~~Statisch~~

DIN EN 1998-1/NA 2021-07

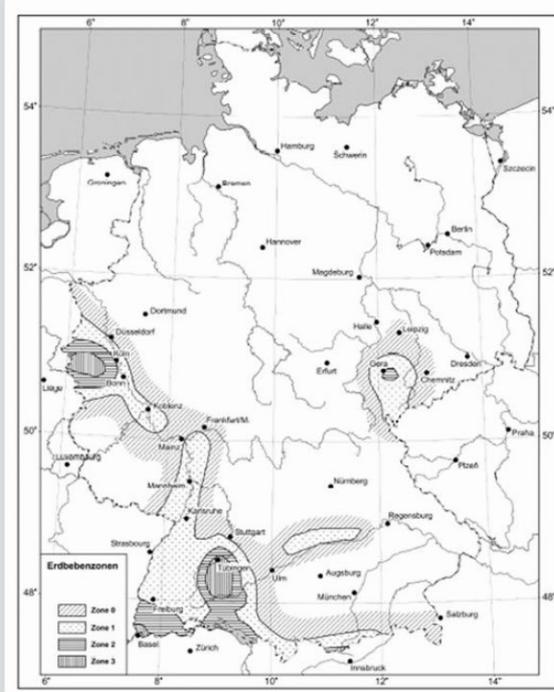
Statisch

Dynamisch

- Das Standortauswahlgesetz verweist **statisch** auf die **technische Norm** DIN EN 1998-1 und die dort enthaltene Kenngröße der Intensität als ausschlaggebende Größe für einen Gebietsausschluss.
- Die wissenschaftliche Entwicklung wird über die **dynamische** Berücksichtigung des jeweils **aktuellen Anhangs** zur Grundnorm abgebildet.
- Der aktuelle Anhang muss sich jedoch auch auf die **Kenngröße der** technischen **Grundnorm** beziehen. Ist das nicht der Fall, muss die im Anhang genutzte Kenngröße auf die Kenngröße der technischen Norm (Intensität) umgerechnet werden.

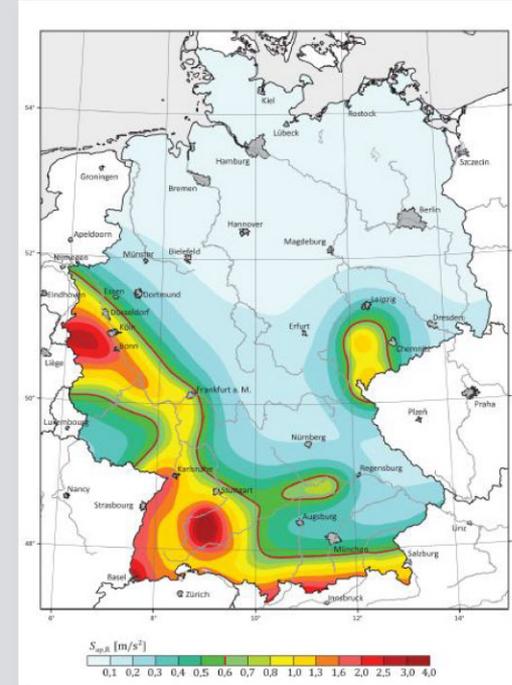
Novellierung des Nationalen Anhangs

DIN EN 1998-1/NA 2011-01



- Karte enthält Erdbebenzonen
- Karte basiert auf der makroseismischen Intensität
- Zonen werden über Referenzspitzenwerte der **Bodenbeschleunigung** bzw. Intervalle bestimmt
- > Erdbebenzone 1 [§22(4)2] bedeutet \geq Intensität 7

DIN EN 1998-1/NA 2021-07



- Karte enthält keine Erdbebenzonen
- Karte basiert auf der makroseismischen Intensität
- Karte der **spektralen Antwortbeschleunigung** im Plateaubereich für eine Wiederkehrperiode von 475 a

Novellierung des Nationalen Anhangs

GGSC Gutachten (Entwurf) i.A. der BGE vom 12.09.2019:

- Juristisch: statische Auslegung aber Nutzung der Novellierung möglich
- Geowiss.: Vorschlag zur technischen Umsetzung mit Beschleunigung als Kenngröße

Bericht BGR Anwendung AK seismische Aktivität 20.08.2020:

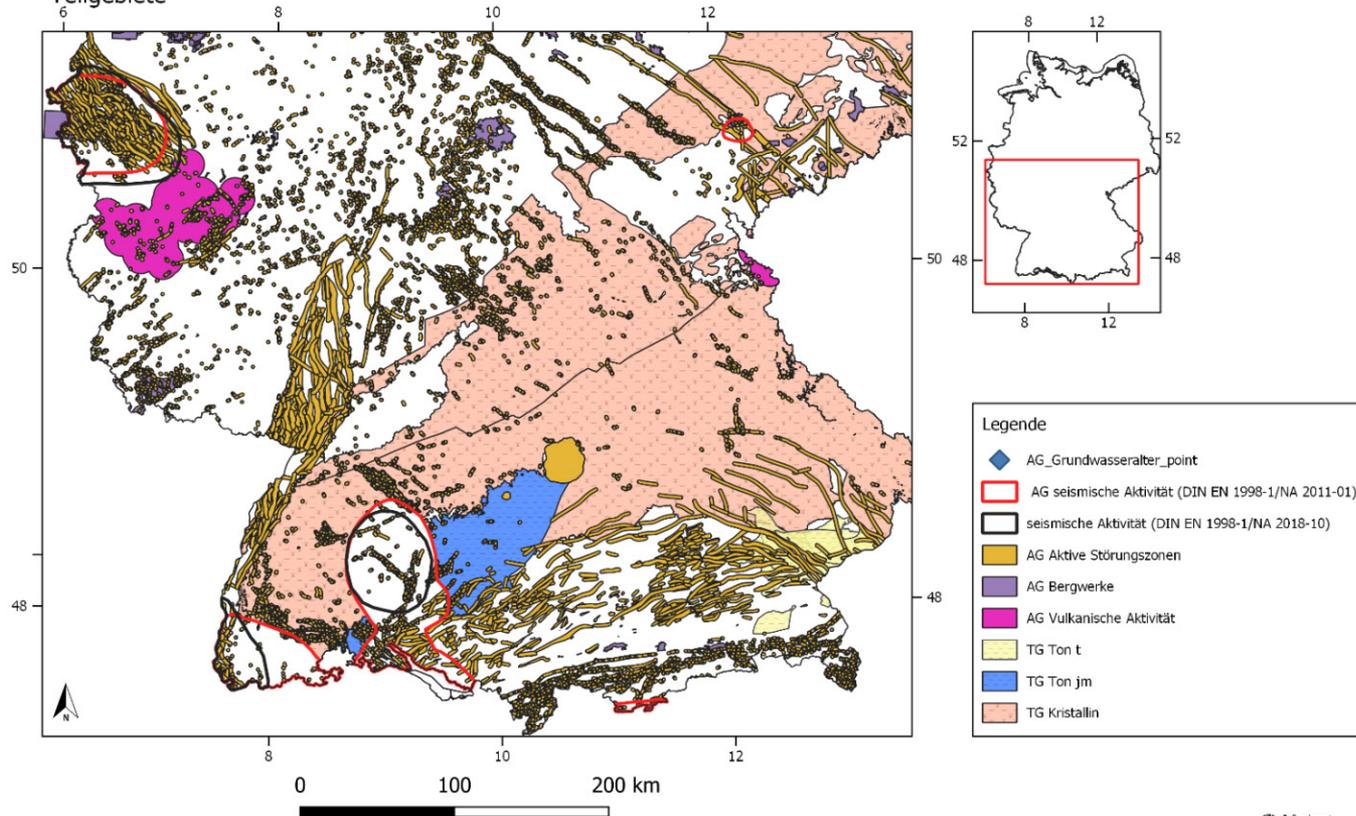
- Geowiss.: Vorschlag zur technischen Umsetzung mit makroseismischer Intensität als Kenngröße (Vorgehen entspricht wissenschaftlichem Arbeiten) *

NBG Gutachten Wenzel 14.09.2020:

- Geowiss.: Erwähnt Möglichkeit der Umrechnung der neuen „Karte“ in Erdbebenzonen ABER Unzulänglichkeit des Kriteriums steht im Vordergrund, somit ist dies kein gangbarer Weg

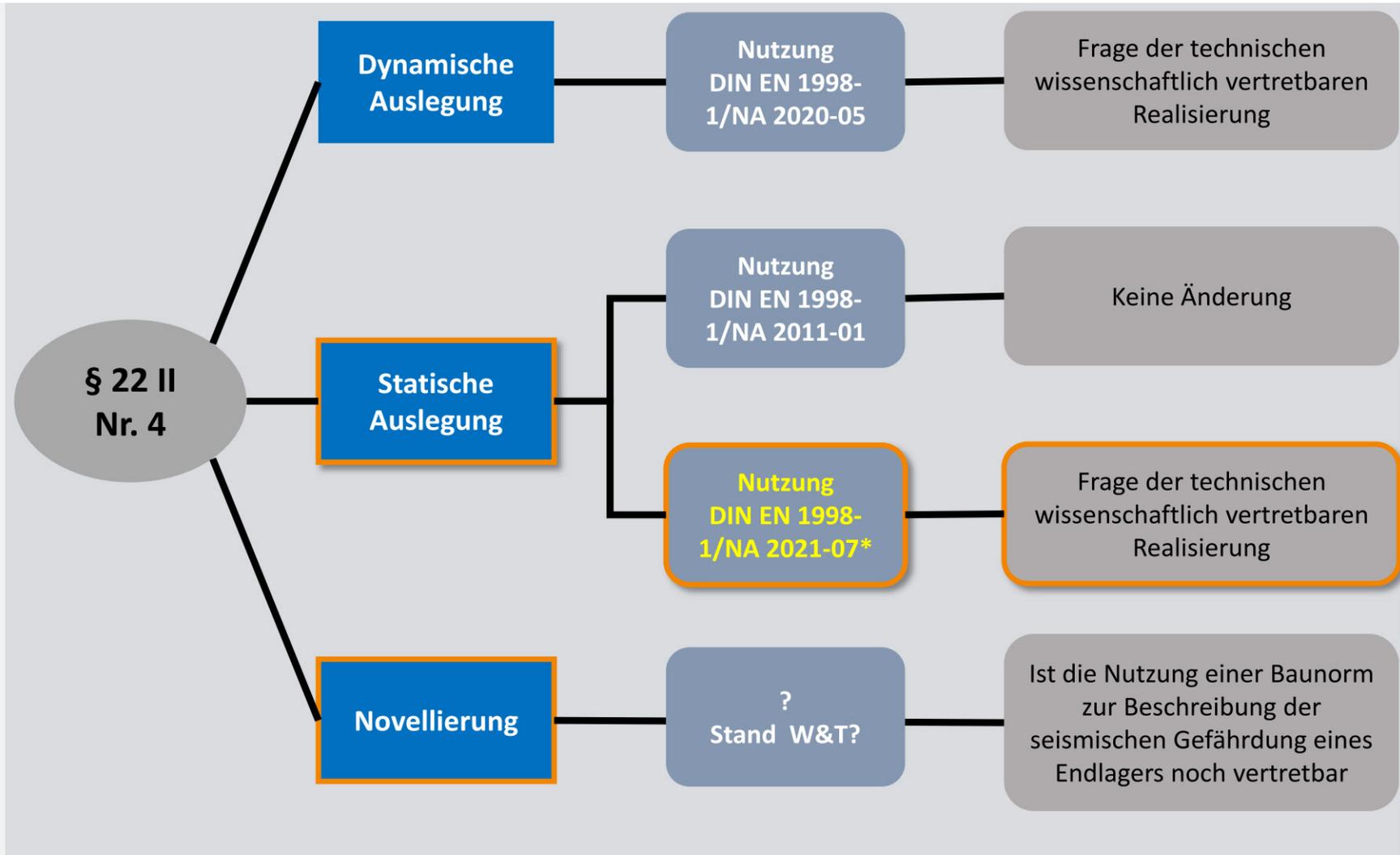
Mögliche Veränderungen (nach Vorschlag der BGR)

Darstellung der ausgeschlossenen Gebiete (Seismizität) und Verteilung der berechneten makroseismischen Intensität (BGR 2020*) sowie betroffene Teilgebiete



*Kaiser, D., Spies, T. (2020): Standortauswahl 9S2019070000 Ausschlusskriterien - Anwendung Ausschlusskriterium Seismische Aktivität - Abschlussbericht Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, B3.1/B50161-15/2020-0003/003: Hannover

Fließdiagramm möglicher Entscheidungswege



Backup

Argumente: dynamische Verweisung

...für eine dynamische Verweisung	...gegen eine dynamische Verweisung
<p>Stand von Wissenschaft und Technik im Atomrecht (§§ 7 Abs. 2 Nr. 3, 9b Abs. 1a Satz 2 AtG).</p>	<p>Der StandAG-Gesetzgeber konnte die technische Entwicklung zum Zeitpunkt des Gesetzgebungsverfahrens noch nicht abschließend beurteilen.</p>
<p>Fortentwicklung geologischer Expertise kann direkt einfließen.</p>	<p>Technische Norm bezieht sich nicht auf Erdbebengefährdung von Endlagern, sondern Bezug besteht nur im Hinblick auf Gebäude.</p>
<p>Lernendes und wissenschaftsbasiertes Verfahren (§ 1 Abs. 2 Satz 1 StandAG).</p>	

Argumente: statische Verweisung

...für eine statische Verweisung	...gegen eine statische Verweisung
<p>StandAG als Spezialnorm: Das Standortauswahlgesetz geht als Spezialnorm den (subsidiär anwendbaren) Normen des Atomgesetzes vor.</p>	<p>Stand von Wissenschaft und Technik im Atomrecht (§§ 7 Abs. 2 Nr. 3, 9b Abs. 1a Satz 2 AtG).</p>
<p>Wortlaut des Gesetzes: Eindeutige textliche Verweisung auf DIN EN 1998:1 (sogar darüber hinausgehende Festlegung mit dem NA 2011-01).</p>	
<p>Historische Auslegung: Der Abschlussbericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe bezieht sich explizit auf die angegebene technische Norm.</p>	
<p>Rechtssicherheit & Vertrauensschutz: Verlässlichkeit der Informationen, Rechtsfrieden und Vorhersehbarkeit des Verfahrens.</p>	

Gutachten Rausch/Fusseis

Rausch Gutachten (S.10)

§ 22 (2) 4: ... die örtliche seismische Gefährdung ist größer als in Erdbebenzone 1 nach DIN EN 1998-1/NA 2011/-01 ...

Ausschlussmethodik:

- ☑ Auswahl der relevanten Datensätze (Flächen mit Erdbebenzonen > 1).
- ☑ Projektion der Flächen mit Erdbebenzonen 2 und 3 in endlagerrelevante Tiefen.
- ☑ Ausschluss des sich ergebenden Volumenkörpers.

Datengrundlage:

- ☑ Erdbebenzone 0 bis 3 (Polygone) aus der DIN EN 1998-1/NA: 2011-01
- ☑ Erdbebenereignisse (Punkte) aus den Erdbebenkatalogen der Länder

Anmerkung: In dem „Gutachten für das Bundesumweltamt zu § 22 Abs. 2 Nr. 4 Standortauswahlgesetz“ vom 14.09.2020 kommt der Geophysiker F. Wenzel zu dem Ergebnis, dass das Ausschlusskriterium des StandAG § 22 Abs. 2 Nr. 4 nicht geeignet ist, Gebiete mit sehr hoher seismischer Gefährdung für ein Endlager wissenschaftlich rational auszuschließen. Er empfiehlt deshalb eine Zurückstellung der Einbeziehung des StandAG § 22 Abs. 2 Nr. 4 zum gegenwärtigen Zeitpunkt.

Akteneinsicht: Die Unterlagen wurden eingesehen. Die Regionen liegen bei Anwendung der Ausschlussmethodik nicht im Bereich aktiver Erdbebenzonen. Das bedeutet, dass es nicht zum Ausschluss der Regionen kommt.

Gutachten Fusseis § 22(2.4) seismische Aktivität:

Die örtliche seismische Gefährdung ist größer als in Erdbebenzone 1 nach DIN EN 1998-1/NA 2011-01.

Anwendung durch die BGE: (Zeilen 1496-1498): *“...hat die BGE entschieden, die auszuschließenden Bereiche direkt aus der „Karte der Erdbebenzonen“ in DIN EN 1998-1/NA:2011-01 zu vektorisieren.”*

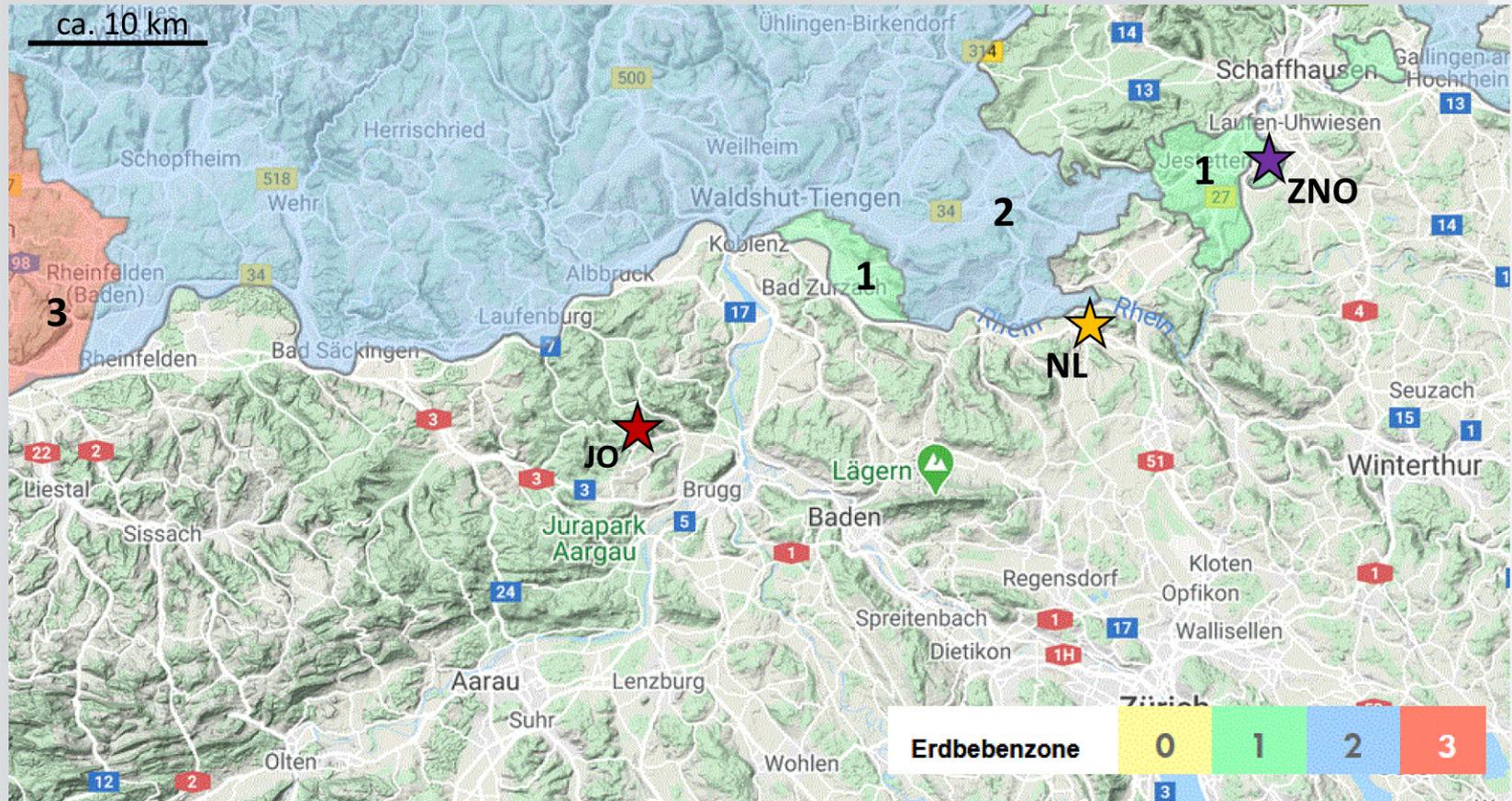
(1499-1503): *“Zur Anwendung des Ausschlusskriteriums seismische Aktivität werden, wie in § 22 Abs. 2 Nr. 4 StandAG festgelegt, alle Gebiete mit einer örtlichen seismischen Gefährdung (nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01) größer als Erdbebenzone 1 ausgewählt und in alle endlagerrelevanten Tiefen projiziert. Die dadurch entstehenden Volumenkörper stellen das ermittelte ausgeschlossene Gebiet dar.”*

Akteneinsicht: Die Gebiete mit einer seismischen Gefährdung größer als Erdbebenzone 1 wurden in ArcGIS geladen. Im Bereich des Teilgebietes 009_00TG_194_00IG_K_g_SO gibt es einen relevanten Bereich südlich von Gera, der auch ausgeschlossen wurde. Die Region Fichtelgebirge/Vogtland/Egergraben ist grundsätzlich seismisch aktiv, wobei die überwiegende Mehrzahl der seismischen Ereignisse in Schwärmen mit sehr kleinen Magnituden auftritt.

Im Zuge meiner Konsultationen mit der BGE wurde die Frage der revidierten Erdbebenrisikokarte in Grünthal & Bosse (2020, sh. auch Grünthal et al., 2018) angesprochen. Der Vorschlag den Grünthal & Bosse (2020) diskutieren führt zu einigen signifikanten Änderungen in der Niederrheinischen Bucht, in Baden-Württemberg und auch im Vogtland/Gera. Unter der neuen Bewertung würden signifikante Gebiete nicht mehr ausgeschlossen, auch im Teilgebiet 009_00TG_194_00IG_K_g_SO.

Bewertung: Eine fachliche Bewertung ist aufgrund der vorliegenden Daten möglich. Das Ausschlusskriterium wurde nachvollziehbar angewandt und die entsprechenden Gebiete wurden ausgeschlossen. Jenseits der Feststellungen in Wenzel (NBG, 2020), der sich mit der Frage beschäftigt, ob eine DIN-Norm, die für Hochbauten erstellt wurde, hier brauchbar ist, bleibt zu klären, ob die neuen Erdbebengefährdungskarten aus Grünthal & Bosse (2020) in den folgenden Stadien jene aus DIN EN 1998-1/NA:2011-01 ersetzen sollen. Falls dem so wäre, würde sich das Teilgebiet wieder vergrößern. Es ist unklar, wie dies mit dem Verfahrensgrundsatz, dass sich *Informationsgewinn nur vergrößernd auf ausgeschlossene Gebiete auswirken kann* (BGE 2020: Anwendung Ausschlusskriterien gemäß § 22 StandAG - Untersetzende Unterlage des Zwischenberichts Teilgebiete, Seite 19), vereinbar wäre.

Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1 im Grenzgebiet Schweiz - Deutschland



★ JO Jura Ost ★ NL Nördlich Lägern ★ ZNO Zürich Nord Ost

Quelle: <https://www.dlubal.com/>

Erdbebenkatalog / Intensität

European Macroseismic Scale 1998

Kurzform

EMS Intensität	Definition	Beschreibung der maximalen Wirkungen (stark verkürzt)
I	nicht fühlbar	Nicht fühlbar.
II	kaum bemerkbar	Nur sehr vereinzelt von ruhenden Personen wahrgenommen.
III	schwach	Von wenigen Personen in Gebäuden wahrgenommen. Ruhende Personen fühlen ein leichtes Schwingen oder Erschüttern.
IV	deutlich	Im Freien vereinzelt, in Gebäuden von vielen Personen wahrgenommen. Einige Schlafende erwachen. Geschirr und Fenster klirren, Türen klappern.
V	stark	Im Freien von wenigen, in Gebäuden von den meisten Personen wahrgenommen. Viele Schlafende erwachen. Wenige werden verängstigt. Gebäude werden insgesamt erschüttert. Hängende Gegenstände pendeln stark, kleine Gegenstände werden verschoben. Türen und Fenster schlagen auf oder zu.
VI	leichte Gebäudeschäden	Viele Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Einige Gegenstände fallen um. An vielen Häusern, vornehmlich in schlechterem Zustand, entstehen leichte Schäden wie feine Mauerisse und das Abfallen von z. B. kleinen Verputzteilen.
VII	Gebäudeschäden	Die meisten Personen erschrecken und flüchten ins Freie. Möbel werden verschoben. Gegenstände fallen in großen Mengen aus Regalen. An vielen Häusern solider Bauart treten mäßige Schäden auf (kleine Mauerisse, Abfall von Putz, Herabfallen von Schornsteinteilen). Vornehmlich Gebäude in schlechterem Zustand zeigen größere Mauerisse und Einsturz von Zwischenwänden.
VIII	schwere Gebäudeschäden	Viele Personen verlieren das Gleichgewicht. An vielen Gebäuden einfacher Bausubstanz treten schwere Schäden auf; d. h. Giebelteile und Dachsimse stürzen ein. Einige Gebäude sehr einfacher Bauart stürzen ein.
IX	zerstörend	Allgemeine Panik unter den Betroffenen. Sogar gut gebaute gewöhnliche Bauten zeigen sehr schwere Schäden und teilweisen Einsturz tragender Bauteile. Viele schwächere Bauten stürzen ein.
X	sehr zerstörend	Viele gut gebaute Häuser werden zerstört oder erleiden schwere Beschädigungen.
XI	verwüstend	Die meisten Bauwerke, selbst einige mit gutem erdbebengerechtem Konstruktionsentwurf und -ausführung, werden zerstört.
XII	vollständig verwüstend	Nahezu alle Konstruktionen werden zerstört.

- Intensität ist Maß für Stärke von Erdbeben
- Intensität ist deskriptiv
- Intensität ≠ Magnitude

