



www.landkreis-schwandorf.de

BGE
Bundesgesellschaft für Endlagerung
mbH
Herrn Steffen Kanitz
Eschenstraße 55
31224 Peine

Wackersdorfer Straße 80
92421 Schwandorf
Telefon 09431 471-200
Telefax 09431 471-110
landrat@landkreis-schwandorf.de

08.06.2021

Zwischenbericht Teilgebiete – Stellungnahme der Gebietskörperschaften der Oberpfalz

Sehr geehrter Herr Kanitz,

am 28. September 2020 veröffentlichte die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) den Zwischenbericht Teilgebiete.

Die Gebietskörperschaften der Oberpfalz sind im Teilgebiet 13 und zum Teil in Teilgebiet 9 betroffen und möchten in diesem Schreiben Anmerkungen und Kritik zum Zwischenbericht Teilgebiete vorbringen, sowie Forderungen für den weiteren Verlauf nachfolgend zum Ausdruck bringen.

1 Allgemeine Anmerkungen

Kristallines Wirtsgestein

Das kristalline Wirtsgestein in der Oberpfalz ist zu großen Teilen zerklüftet. Hinzu kommen die für ein Endlager für hochradioaktiven Abfall nachteiligen Eigenschaften wie Wasserdurchlässigkeit und das spröde Verformungsverhalten in diesem Gestein. Zudem verfügt Kristallin, anders als Salz oder Ton, über keine Eigenschaften, die zur Rissverheilung führen und verfügt damit auch über keine den beiden anderen Wirtsgesteinen gleichwertige Einschließbarkeitseignung. Bei einem potentiellen Endlager in

kristallinem Wirtsgestein befürchten wir über den Zeitraum von 1.000.000 Jahre einen Austritt und eine Migration von Radionukliden und sehen darin eine konkrete Gefahr für die Sicherheit der Bevölkerung in Mitteleuropa.

Bereits in der Stellungnahme des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) vom 18.11.2020 wurde zudem darauf hingewiesen, dass viele Daten, wie beispielsweise durchgeführte Bohrungen, nicht bzw. nicht ausreichend durch die BGE berücksichtigt wurden. Diese Daten widerlegen das Vorhandensein von kristallinem Wirtsgestein in großen Teilen der Oberpfalz und darüber hinaus in Teufen von 0-1.300 Metern. Aus unserer Sicht wurden die geowissenschaftlichen Abwägungskriterien zu pauschal angewendet, ohne die Nutzung aller durch das LfU zur Verfügung gestellten Daten. Es wurden zum großen Teil Referenzdatensätze verwendet, welche nicht zwangsläufig die Verhältnisse in der Oberpfalz widerspiegeln. Da signifikante Tiefenfehler aufgrund der geringen Datendichte im (riesigen) Teilgebiet 13 nicht ausgeschlossen werden können, sehen wir eine den hohen gesetzlichen Anforderungen genügende Bewertung des gesamten Teilgebietes als für nicht möglich an. Die vorrangige Verwendung des Referenzdatensatzes Kristallingesteine wird beispielsweise in dem NBG-Gutachten von Prof. Dr. Jan Behrmann vom 21.05.2021 kritisiert, ebenso in der Stellungnahme des Bayerischen Landesamtes für Umwelt vom 18.11.2020.

Aktive Störungzonen / aktive Tektonik

In der Oberpfalz und darüber hinaus existieren aktive Störungzonen im Sinne des StandAG. Zu nennen sind hier insbesondere die „Fränkische Linie“, die „Pfahl-Störung“, das „Egerrift“ mit seinen Begleitbrüchen und der „Donaurandbruch“. In der Sonderveröffentlichung Geopark Bayern-Böhmen 3/2010 - „Geologische Geschichte des Egerrifts“ zeigen die Autoren Peterek & Schunk auf, dass das Egerrift bis in die jüngste geologische Vergangenheit Hebungszone ist und von zahlreichen reliefwirksamen Störungen begleitet wird. Bereits in einer früheren Veröffentlichung (Sonderveröffentlichung „Bayerisch-Böhmischer Geopark 1/2008“ - „Zitternde Erde - Die Schwarmbeben in Nordwestböhmen“) haben die beiden Autoren auf die festgestellten Beben und die Möglichkeit weiterer Beben hingewiesen (vgl. auch Peterek et al. 2011).

Die Erläuterungen zu den diversen geologischen Kartenblättern der Oberpfalz (siehe Landesamt für Umwelt Bayern) nennen zahlreiche Beispiele für junge und aktive Störungen (< 34 Mio. Jahre), die nicht als Ausschlussgebiete in der Teilgebiete-Karte der

BGE zu finden sind. Es wird darum gebeten, dass sich die BGE im weiteren Schritt mit den Kartenblättern im Maßstab 1:25.000 auseinandersetzt, da die bisherigen als aktiv ausgewiesenen Störungen in der Regel nur die überregional bedeutenden sind. Zurzeit läuft eine vom Bayerischen LfU finanzierte Studie zu „Integrierte geophysikalische und DGM-Analyse von Störungszonen“ (Eberts, in Vorbr.). Diese liefert zahlreiche Hinweise auf bis in die „Gegenwart“ aktive Störungszonen und -muster. Da die Daten bisher nicht öffentlich zugänglich sind, wird die BGE gebeten, diese Daten vom LfU anzufordern. Peterek (unpubl.) interpretiert den stark zergliederten Grundgebirgsbereich zwischen Steinwald im Norden und der Cham-Further Senke im Süden (Oberpfälzer Wald) als unter bis heute anhaltender horizontaler Scherbewegungen intern zerbrochenen großräumigen Krustenbereich. Becken wie das Mitterteicher Becken, die Becken von Rötz, Pfreimd oder Cham werden teils als „Pull-apart-Strukturen“ (Aufreißbecken unter horizontaler Bewegung der Randstörungen) gesehen. Die BGE wird gebeten, sich diesen Sachverhalt ggf. durch den Autor erläutern zu lassen.

Bruchtektonische Strukturierung und Beeinflussung der Integrität des Kristallins im Bereich der überregional bedeutenden Störungszonen

Die Oberpfalz liegt im Einflussbereich der südwestlichen Randzone der Böhmisches Masse. Diese Strukturzone ist in den letzten 300 Mio. Jahren mehrfach tektonisch aktiv gewesen und ist im Wesentlichen durch die großen Randbrüche „Fränkische Linie“, „Pfaflstörung“ und „Donaurandbruch“ geprägt. Für die Fränkische Linie ist durch die Umfelduntersuchungen zur Kontinentalen Tiefbohrung (KTB) bekannt, dass die Vertikalbewegungen an ihr kumulativ ca. 10 Kilometer betragen, davon ca. 3 Kilometer während Oberkreide/Alttertiär. Die polyphasen tektonischen Bewegungen betreffen nicht nur die „Fränkische Linie“ (als Ausdruck in der geologischen Karte), sondern mindestens 10 bis 20 Kilometer beiderseits der Störung. Das Bohrprofil der KTB zeigt dies in eindrucksvoller Weise. Es ist davon auszugehen, dass für die beiden anderen Bruchzonen ein sehr ähnlicher Sachverhalt gilt. Es ist nicht zu erwarten, dass in dem etwa 30 Kilometer breiten Korridor der Störungszonen die Integrität der Kruste nicht negativ beeinflusst ist. Die Nähe zur alpidischen Überschiebungsfront macht die Reaktivierung zumindest von Teilsegmenten der Störungen auch in der Zukunft sehr wahrscheinlich, zumal die Heraushebung von Teilen des Bayerischen Waldes und seines Überganges nach Nordwesten in den Bereich der Oberpfalz sowie Bewegungen im Bereich des Egerrifts sich mit den letzten Phasen der Alpenbildung korrelieren lassen.

Seismizität

In Teilen der Oberpfalz kommt es zu seismischen Ereignissen. Aktuelle Erdbebenaktivität gibt es im bayerisch-tschechischen Grenzraum mit typischen Schwarmbeben, die regionale Cluster bilden: Raum Novy Kostel (Marienbader Störung), Umgebung von Skalna (u.a. Fischer & Horálek 2003) und Marktredwitz (siehe Erdbebenkatalog Freistaat Bayern). Die Bebenursache wird in einer Kombination tektonischer Spannungen und einem Magmen- und Gasaufstieg im Zusammenhang mit einer Erdmantelaufwölbung gesehen (zuletzt Schreiber & Jentzsch 2021). Aktuell liegen die Intensitäten der Beben unterhalb der im StandAG festgelegten und zum Ausschluss führenden Schwelle. Es ist jedoch keine Prognose möglich, wie sich die Stärke der Beben in den nächsten 1 Mio. Jahren entwickeln könnte. Der historische Erdbebenkatalog von Leydecker (2011; Quelle: Webseite BGR) zeigt zudem ein historisches Beben nur wenige Kilometer von der deutsch-tschechischen Grenze entfernt in Höhe Weiden i.d.OPf., dem laut Legende eine Intensität zwischen 6.5 und 7.5 zugeordnet werden kann. Der dortige Grenzraum wäre demnach erdbebengefährdet.

Für Regensburg gibt es historische Quellen zu früheren Erdbeben, u.a. wird für das Jahr 1062 über ein Schadensbeben berichtet, dem die Intensität VIII zugeordnet wird (Rutte 1999). Es soll das stärkste jemals in Bayern registrierte Beben sein. Die von Rutte (1999) genannten Beben mit Regensburg als Epizentralgebiet sind schwer zu überprüfen. Das Regensburger Beben wird auch bei Sieberg (1940) genannt: „1062, Februar 8. Zerstörendes Erdbeben in Niederbayern, angeblich stürzten in Regensburg viele Häuser ein. Gefühlt außer in Bayern auch im Bodenseegebiet und in der Schweiz bis Basel und Neuenburg hin.“ Das 1062er Beben wurde insbesondere auch im Zusammenhang mit den Umfelduntersuchungen zum Standort der Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf diskutiert. Angezweifelt wurde es in diesem Zusammenhang von Schmedes et al. (1993). Auch wenn derzeit nicht nachweisbar ist, ob einzelne historische Beben in der Region tatsächlich stattgefunden haben, müssen diese in Betracht gezogen werden und der Sachverhalt eingehend geprüft werden. Insbesondere für die Region Regensburg ist eine seismische Aktivität im Hinblick auf das Zusammentreffen mehrerer Störungslinien nicht auszuschließen.

Grundwasser

Das Grundwasservorkommen und die Sicherheit der Trinkwasserversorgung darf keinesfalls beeinträchtigt werden. Vor dem Hintergrund des Klimawandels, zunehmender Trockenperioden und einhergehender Wasserknappheit, ist ein Eingriff in das Grundwasser durch den Bau eines Endlagers in geklüfteten Wirtsgesteinen – abgesehen durch dessen Gefährdung durch Radionuklide – kategorisch auszuschließen.

2 Anmerkungen nach Landkreisen

Neben den oben genannten Kritikpunkten und Anmerkungen, bestehen weitere für die Endlagersuche relevante Besonderheiten einzelner Gebietskörperschaften der Oberpfalz, welche berücksichtigt werden sollen und nachfolgend ausgeführt werden.

2.1 Landkreis Schwandorf

Im Landkreis Schwandorf wurden früher zahlreiche bergbauliche Aktivitäten durchgeführt. Hieraus sind insbesondere auch die vielen Seen im Landkreis entstanden. Diese bergbaulichen Aktivitäten sind vor dem Hintergrund des § 22 Abs. 2 Nr. 3 StandAG zu berücksichtigen.

Die Teilgebiete-Karte enthält im östlichen Teil des Landkreises Schwandorf offensichtliche Artefakte. So werden dort zwei parallele Nord-Süd verlaufende Talzüge ausgeschlossen. Sehr deutlich wird eine fehlerhafte Einstufung auch im südlich angrenzenden Landkreis Cham. Wurde die Identifizierung von Teilgebieten bzw. der ausgeschlossenen Gebiete nicht auf Plausibilität nach einem Mehraugen-Prinzip überprüft? Ist auszuschließen, dass nicht auch Gebiete aufgrund von fehlerhafter GIS-Anwendung zu Unrecht ausgeschlossen wurden?

Neben den geologischen Faktoren, welche nach unserer Auffassung bereits die Eignung der Oberpfalz und darüber hinaus weitere Teile des Teilgebiets 13 nicht bestätigen, sprechen auch andere Faktoren gegen ein Endlager in der Oberpfalz. Die Umwälzungen rund um die damals geplante Wiederaufarbeitungsanlage in Wackersdorf müssen unserer Auffassung nach ebenso als gewichtiger Faktor in die Gesamtbetrachtung eingehen.

2.2 Stadt Amberg

Das Amberger Stadtgebiet ist geologisch nicht geeignet für die Endlagersuche für hochradioaktive Abfälle. Von Südosten über den Mariahilfberg nach Nordwesten zieht sich eine ausgeprägte Verwerfungszone, welche eine Fortsetzung der großen, sogenannten Pfahl-Verwerfung im Bayerischen Wald darstellt. Der Nordosten liegt im Bereich des Oberpfälzer Bruchschollenlandes mit zahlreichen verkippten und verschobenen Schichten im Vorfeld der Fränkischen Linie bzw. der sie begleitenden Störungen; hier wäre eine Endlagerstätte wegen fortdauernder Verwerfungsbewegungen nicht dauerhaft abdichtbar (vgl. Geologische Karte von Bayern 1:25.000, diverse Blätter).

Der Südwesten besteht weitgehend aus ungestörten Schichten der Fränkischen Alb mit Kreideschichten und Jura-Kalken an der Oberfläche. Es gibt hier keine tiefen Aufschlüsse oder Bohrungen, aber es ist davon auszugehen, dass dort im Wesentlichen ungestört die gesamte Abfolge des Süddeutschen Schichtstufenlandes darunterliegt, bevor das Grundgebirge mit Granit- und Gneis-Schichten erreicht würde. Bei der geforderten Granit-Dichtung des Endlagers in mindestens 300 m Tiefe würde eine unwirtschaftliche Bohrungstiefe erreicht werden.

2.3 Landkreis Amberg-Sulzbach

Der Landkreis Amberg-Sulzbach ist großflächig als **Karstgebiet** eingeordnet. Dies hat zahlreiche Auswirkungen, sowohl auf die eingeschränkte Grundwasserversorgung, als auch auf die Gefahr von Einstürzen (Dolinen), Erschütterungen, Felsstürzen und Nachsackungen. Grundsätzlich sehen wir darin eine potentielle Gefährdung der oberirdischen Anlagen, z.B. der Konditionierungs- bzw. Umlagerungs- oder der Gleisanlagen. Neben diesen Nachteilen erschweren ausgewiesene Wasserschutz- und Naturschutzgebiete regelmäßig Bauvorhaben. Vorhandene Bodendenkmäler haben bereits so manches Projekt zum Erliegen gebracht.

Von der BGE wurde die **Pfahl-Störung** bereits weitgehend ausgeschlossen. Gleichwertig sehen wir jedoch deren nordwestliche Verlängerung über die Städte Amberg und Sulzbach-Rosenberg als aktive Störungen an (südwestliche Begrenzung des Hahnbacher Sattels). Eine Verlängerung dieser Störung weiter nach Nordwesten (Richtung Velden, Betzenstein) begrenzt auffällig die Verbreitung der Oberkreide des Veldensteiner Forsters nach Westen. Es ist daher anzunehmen, dass dieser Abschnitt ebenfalls

tektonisch aktiv ist. Wir machen weiter darauf aufmerksam, dass der weitere Verlauf der Ost-West aus dem Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab in den Landkreis Amberg-Sulzbach herüberreichenden Luhe-Störung (Nordbegrenzung auch des Hahnbacher Sattels) nicht geklärt ist. Das auffällig breite Pegnitztal östlich Hersbruck – weiter als Högenbach- und Weigenbach-Tal – verläuft ebenfalls Ost-West ebenso wie zahlreiche Trockentäler. Wir gehen daher in diesem Bereich von einer aktiven Tektonik aus. Dies sollte unseres Erachtens eingehend untersucht werden.

Der vom Landkreis Amberg-Sulzbach bereits im Februar 2021 verfassten 1. Bedenkenäußerung können Sie ebenfalls die Ausführungen zum **möglichen Erdbebengebiet** entnehmen.

Umfangreicher **Bergbau** und Sandabbau prägen die Landkreisgeschichte über Jahrhunderte. Die **beständige geologische Beschaffenheit ist nicht gegeben**, der vorhandene Granit nicht homogen und weder von Qualität, Tiefe noch Fläche ausreichend.

Die Stadt Vilseck ist unmittelbar von einem **amerikanischen Truppenübungsplatz** betroffen. Zahlreiche weitere Kommunen grenzen sowohl an den Truppenübungsplatz in Vilseck, als auch an die Truppenübungsplätze Grafenwöhr und Hohenfels an.

2.4 Landkreis Regensburg

Im Landkreis Regensburg existieren zahlreiche Störungszonen, die im Rahmen des Verfahrens bisher nicht berücksichtigt wurden. Aufgrund des anhaltenden tektonischen Nordschubs der Alpen sind diese im Gesamten als aktiv zu bewerten und entsprechend zu berücksichtigen sowie das Teilgebiet entsprechend zu verkleinern. Dazu zählt auch eine großräumige Pufferung der Zonen, um die Sicherheit der Bevölkerung keinesfalls zu gefährden. Auch zwischen zwei Störungszonen liegende Gebiete sind aufgrund der Gefahr von Erdbewegungen aus dem Verfahren auszuschließen. Wir machen darauf aufmerksam, dass Regensburg am südlichen Ende der von Bankwitz et al. (2003) erstmals beschriebenen seismisch aktiven Rostock-Leipzig-Regensburg-Zone liegt. Der Nord-Süd-Richtung folgen das auffällige Naabtal-Tertiär und der markante Verlauf des Westrandes des Vorderen Bayerischen Waldes. Hier dürften Zusammenhänge zu einer aktiven Tektonik bestehen. Die Störungen könnten sogar eine aktuelle Seismizität aufweisen (siehe unter 1, Seismizität).

Insbesondere in Teilgebiet 13 ist das Kristallin sehr unterschiedlich und durch den generalisierenden Ansatz mit einer nur groben pauschalisierenden Bewertung großer Teilgebiete nur unzulänglich erfasst. Im Landkreis Regensburg besteht das kristalline Wirtsgestein aus diversen Gesteinsarten mit teils sehr unterschiedlichen Eigenschaften. Eine wie im Zwischenbericht gewählte pauschale Bewertung macht eine Bewertung der variablen Gesteinstypen/-fazies und tektonischen Überprägungen unmöglich. Eine ausreichende flächenhafte geologische Datenqualität ist im kristallinen Wirtsgestein nicht vorhanden. Für den Landkreis Regensburg liegen beim LfU keine Daten vor, aus denen (in Tiefen zwischen 300 - 1.500 Meter unter der Geländeoberfläche) Rückschlüsse hinsichtlich der Eignung für ein Endlager ersichtlich sind. Weder eine eindeutige Identifizierung von Wirtsgesteinsvorkommen, noch Aussagen zur Gebirgsklüftigkeit sind damit möglich. Große Teile des Landkreises sind mit Sicherheit von der bedeutenden Bruchstruktur des Donaurandbruches betroffen. In diesem Umfeld klüftungsfreie Bereiche in ausreichender Flächenerstreckung im Kristallin zu finden, gleicht der Suche nach einer Stecknadel im Heuhaufen. Wir sind der Meinung, dass solche Bereiche nicht mit dem gleichen Referenzdatensatz betrachtet werden können, wie deutlich abseits liegende Zonen.

In Hinblick auf den Klimawandel und den damit verbundenen zunehmenden Trockenperioden ist ein Eingriff in das Grundwasser und somit in die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser durch ein potentielltes Endlager kategorisch auszuschließen. In großen Teilen des Landkreises Regensburg steht das Grundwasser bereits knapp unter der Oberfläche an und ist somit sehr jung. Durch Anstauung aufgrund des Donauausbaus verändert sich der Grundwasserstand zusätzlich. Auf Nachfrage beim Landesamt für Umwelt Bayern wurde uns mitgeteilt, dass keine verwendbaren Daten zum Grundwasseralter in 300 Meter Tiefe bzw. im Kristallingestein vorliegen.

Auch die Bewertung des Schutzes des einschlusswirksamen Gebirgsbereichs durch das Deckgebirge (Kriterium 11) hinterfragen wir kritisch. Die von der BGE ermittelte Bewertung wirkt sehr pauschalisierend und wird den heterogenen regionalspezifischen Gegebenheiten nicht gerecht. Sowohl eine tiefe Verwitterung als auch die Eigenschaften (schützend oder gefährdend) des Deckgebirges wurden nicht im Speziellen geprüft. Insbesondere im westlichen Landkreis Regensburg ist aufgrund der verkarsungsfähigen Kalke eine komplizierte hydrogeologische Situation und Durchlässigkeit des Deckgebirges zu erwarten.

Auch wenn sich die BGE stets auf eine DIN-Norm für die Berücksichtigung von Erdbeben beruft, treten doch regelmäßige Erderschütterungen im süddeutschen Raum auf. Zuletzt waren am 29. Dezember 2020 seismische Wellen des Erdbebens mit Epizentrum in Sisak und Petrinja (Kroatien) auch im Landkreis Regensburg zu spüren. Im Rahmen eines lernenden Verfahrens müssen diese Ereignisse im Standortauswahlverfahren zwingend beachtet und die Datengrundlage aktualisiert werden

2.5 Stadt Regensburg

Im Stadtgebiet Regensburg kreuzen sich zwei geologische Störungssysteme:

der im wesentlichen Ost-West streichende Donaurandbruch mit einem Versatz von mindestens 1.300 m und die Keilberg Störung (N-S verlaufender Kristallinversatz zur östlichen Frankenalb) mit einem Störungsversatz von ca. 1.200 m (Geologische Karte von Bayern, 4. neubearbeitete Auflage, Hrsg: Bayerisches Geologisches Landesamt 1996, S. 262). Rutte (1999) stellt einen Zusammenhang zwischen aktiven Störungen im Umfeld von Regensburg mit historisch dokumentierten Erdbeben her (siehe oben unter 1, Seismizität).

Das Stadtgebiet und das südliche Umland sind schachbrettartig gegliedert, sodass mächtige Tone und Braunkohlen neben Kreide-Sandsteinen und Jurafelsen oberflächlich zu finden sind. Umfangreiche Bohrprofile aus dem Stadtgebiet sind durch das Bayerische Geologische Landesamt archiviert worden und stehen zur Auswertung zur Verfügung. Die Deponiestandort-Suche von Stadt und Landkreis Regensburg wurde 1993 abgebrochen, da kein Standort gefunden werden konnte, der die Anforderungen der TA-Siedlungsabfall erfüllt hätte. Das Stadtgebiet Regensburg und der südliche Landkreis konnten schon diese deutlich geringeren Sicherheitskriterien nicht erfüllen, geschweige denn die Kriterien der Endlagersuche.

An keiner Stelle im Stadtgebiet Regensburg konnte jemals kristallines Gestein erbohrt werden.

2.6 Landkreis Cham

Das Landkreisgebiet ist – wie auch oben bereits für den Bereich des Regierungsbezirks Oberpfalz dargestellt wurde – geologisch nicht geeignet für ein Endlager für hochradi-

oaktive Abfälle. Das in weiten Teilen bis an die Oberfläche reichende kristalline Grundgebirge erweist sich als stark zerklüftet, wobei die Klüfte z.T. bis in große Tiefen reichen, und damit nicht die Voraussetzungen für ein Endlager mit der größtmöglichen Sicherheit ermöglichen. Auch muss im Bereich der vorhandenen Störungszonen, insbesondere der „Pfahlstörung“ ein ausreichender Sicherheitsabstand eingehalten werden (vgl. Peterek 2021; Beitrag 1. Beratungstermin der Fachkonferenz Teilgebiete). Wir machen darauf aufmerksam, dass den Landkreis zahlreiche Nord-Süd verlaufende Störungszonen durchziehen. Diese kreuzen sich mit Nordwest-Südost-Störungen, die aus dem Bayerischen Wald kommend, sich in den Landkreis fortsetzen. Hier ist mit einer intensiven Zerklüftung des Kristallins zu rechnen. Eine Aktivität der Störungen ist zu prüfen. Im Hinblick auf den anhaltenden Nord-Süd-Schub der Alpen ist eine Reaktivierung der Bruchzonen nicht auszuschließen, gerade im Hinblick darauf, dass in vielen Bereichen Süddeutschlands die aktuelle Seismizität an Nord-Süd-Strukturen gebunden ist (vgl. Vogtland, BGE 2020; Bankwitz et al. 2003). Die Nordost-Südwest verlaufende Cham-Further Senke ist eine markante morphologische Struktur im Übergang von der Oberpfalz in den Bayerischen Wald. Hierfür sind mit Sicherheit aktive Störungen im Sinne des StandAG beteiligt.

Wie bereits zu Landkreis Schwandorf ausgeführt, enthält die Teilgebiete-Karte deutlich erkennbare Artefakte. Das Quartär der Cham-Further Senke wurde hier ausgeschlossen, genauso wie das im Tal des Schwarzen Regen. Es ist davon auszugehen, dass diese Fehleinschätzung der BGE bei einer näheren Betrachtung des Gebietes auffällt, doch nährt es die Skepsis an der Verlässlichkeit der angewandten Methodik.

Umfangreiche Teilgebiete des Landkreisgebietes befinden sich in Wasserschutzgebieten. Insbesondere durch die geschützten Brunnen der Kreiswerke Cham werden große Teile des Landkreisgebiets und darüber hinaus mit Trinkwasser versorgt. Eine mögliche Beeinträchtigung von Trinkwasservorkommen darf durch potentielle Endlagerstandorte nicht erfolgen.

Nicht außer Acht gelassen werden sollten im weiteren Standortsuchprozess auch potentielle negative Auswirkungen auf die Wirtschaft, insbesondere im Bereich Tourismus. Weite Teile des Landkreises liegen in Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten. Der Landkreis wirbt mit seiner Natur und seiner Landschaft als attraktiver Wirtschafts- und Lebensraum. Die positive Entwicklung, die der Landkreis Cham in den

letzten Dekaden genommen hat, könnte durch einen Endlager-Standort langfristig Schaden nehmen.

2.7 Landkreis Tirschenreuth

Eger-Rift, jungtertiäre bis rezente Tektonik, känozoischer Vulkanismus

Der Landkreis Tirschenreuth liegt direkt in der südwestlichen Verlängerung der känozoischen **Struktur des Eger-Rifts** (Kämpf et al. 2005, Peterek et al. 2011). In der älteren Literatur endet das Rift meist an der NNW-SSO verlaufenden Marienbader Störung. Die jenseits des Egerer Beckens wieder einsetzenden, NO-SW verlaufenden und reliefwirksamen Störungen, das Vorkommen tertiärer Vulkanite (29-14 Mio. Jahre sowie < 300.000 Jahre) und die Reliefgliederung lassen jedoch erkennen, dass sich das Eger-Rift weit nach Bayern hinein erstreckt. Von Nordosten nach Südwesten treten folgende **jungtertiären Vulkanfelder** auf: a) östliches Fichtelgebirge/Reichsforst, b) Muggenthaler Basaltdecke und c) Kemnather Vulkanfeld. Zwischen a) und c) treten entlang des **Walderhofer Grabens** mehrere Vulkanitvorkommen auf, die möglicherweise tertiären Maaren entsprechen (Peterek 2001, 2018). Die Verteilung der Vulkanfelder ist nicht zufällig. Das Kemnather Vulkanfeld liegt im Schnittpunkt der NO-SW Eger-Rift-Brüche mit der Fränkischen Linie, das Vulkanfeld Fichtelgebirge im Schnitt von Eger-Rift und einer N-S-Struktur, die Muggenthaler Basaltdecke im Schnitt der Steinwald-Südrandstörung (zum Eger-Rift gehörend) und der oben genannten N-S-Struktur. Es scheint demnach einen engen Zusammenhang zwischen der Störungsaktivität (< 34 Mio. Jahre) und der vulkanischen Aktivität zu geben (→ aktive Störungstektonik im Sinne des StandAG).

Das Relief im Bereich des Variszischen Grundgebirges gliedert sich von Nord nach Süd in Kösseine-Massiv – Walderhof-Neusorger Senke (Walderhofer Graben) – Waldnaab-Wondreb-Senke (auch Nordoberpfälzer Becken, Peterek 2018) – Oberpfälzer Wald. Der Oberpfälzer Wald stellt die SW-Verlängerung der südlichen Grabenschulter des Egergrabens (als Teil des Eger-Rifts) dar. Durch Aufweitung des Rift-Systems (evtl. durch den Einfluss horizontaler Gebirgseinspannung, Peterek unpubl.) schwenkt die Streichrichtung der südlichen Flanke nach SSW ein (vgl. Peterek et al. 2012). Walderhof-Neusorger Senke und Waldnaab-Wondreb-Senke (mit Mitterteicher Becken) sind damit als aktive Senkungszonen im Eger-Rift-System zu sehen. Die Südrandstörung

des Steinwaldes ist bereits früher als jungtertiäre Bruchstufe beschrieben worden (Peterek et al. 1996, Peterek & Schröder 1997, Peterek 2001). Differenzielle neotektonische Bewegungen des Steinwaldes lassen sich auch aus dem antezedenten Tal der Fichtelnaab sowie dem Verteilungsmuster von Apatit-Spaltspurdaten ableiten (Bischof et al. 1993). Der Störungszone sitzen CO₂-führende Quellen (Sauerbrunnen) auf (Fuchsmühl, Wiesau, Kondrau). Der Waldershofer Graben bzw. dessen Relief ist intern durch quer zu den Randstörungen verlaufende Brüche mosaikartig zerlegt (< 34 Mio. Jahre). Dies ist u.a. daran zu erkennen, dass die ursprünglich von SW nach NO transportierten oligo-/miozänen Sedimente der Grabenfüllung sich im südwestlichen Teil in tieferer Position befinden als im nordöstlichen Teil (Peterek 2018).

Aus den genannten Zusammenhängen ist abzuleiten, dass das Gebiet des östlichen Landkreises Tirschenreuth in einer jungtertiär bis rezent tektonisch aktiven Region liegt. Dies kommt im Zwischenbericht Teilgebiete (BGE 2020) in keiner Weise zum Ausdruck. Das Eger-Rift endet darin an der Marienbader Störung.

Tertiärer Vulkanismus wird nach StandAG nicht als Ausschlusskriterium gewertet. May (2019, 2021) rät dagegen dazu, auch diese Bereiche für ein Endlager zu meiden und einen ausreichenden Sicherheitsabstand einzuräumen (zur Begründung siehe dort). Die Phasenhaftigkeit der vulkanischen Aktivität im Eger-Rift und die regionale Verschiebung der Aktivitätszentren (u.a. Ulrych et al. 2003) unterstützt eine solche Empfehlung. Erneut auftretende vulkanische Aktivität ist letztlich an die seit dem Eozän aktive Riftzone gebunden, die seit dem Pliozän (?) im tschechischen Teil insbesondere durch den Cheb-Domažlice-Graben eine (?synchrone) Überprägung erfährt. Dieser Graben wird im Osten durch die Marienbader Störung, im Westen u.a. durch die Asch-Tachov-Störung begrenzt.

Wenn der Empfehlung von May (2019, 2021) zum derzeitigen Stand des Suchverfahrens nicht gefolgt wird und die tertiären Vulkanfelder mit entsprechender Sicherheitszone nicht ausgeschlossen werden, sollten die Argumente zumindest in die geowissenschaftliche Abwägung einfließen.

Quartärer Vulkanismus und Schwarmbeben-Seismizität im Raum Marktredwitz und Reichsforst

Entlang ihres mittleren Abschnitts wird die Asch-Tachov-Störungszone von Vorkommen quartärer Vulkane begleitet, die genetisch sehr wahrscheinlich miteinander gekoppelt sind (vgl. zuletzt Schreiber & Jentzsch 2021). Die zuletzt genannten Autoren sehen eine wiederholte Aktivität in der nächsten 1 Mio. Jahre als sehr wahrscheinlich an und empfehlen unter Einbeziehung der Streubreite der Aufstiegswege von 15 Kilometern und unter Einbeziehung der vom StandAG geforderten Sicherheitszone von 10 Kilometern einen Abstand eines Endlagers von mindestens 25 Kilometern um die bekannten quartären Vulkane. Gleichzeitig weisen die Autoren darauf hin, dass es einen Zusammenhang zwischen der rezenten Schwarmbeben-Aktivität und dem Aufstieg von Magmen bzw. magmatischen Fluiden gibt. Daher ziehen sie eine Sicherheitszone von ebenfalls 25 Kilometern auch um die geclusterten Schwarmbebengebiete. Im Bereich der nördlichen Oberpfalz tritt ein solches im Raum Marktredwitz / Reichsforst auf, das auch durch das Bayerische Landesamt für Umwelt mit einem seismischen Stationsnetz überwacht wird.

Im Zwischenbericht Teilgebiete wird lediglich eine 10 Kilometer Sicherheitszone um die quartären Vulkane Kammerbühl, Eisenbühl sowie die Maare von Mýtina und Neualbenreuth gezogen. Das Schwarmbeben-Gebiet wird nicht berücksichtigt. Abb. 15.1 in Schreiber & Jentzsch (2021) zeigt, dass sich unter Berücksichtigung der Argumentation der Autoren das auszuschließende Gebiet in der nördlichen Oberpfalz (und im angrenzenden Ost-Oberfranken) erheblich erweitert.

Der Landkreis Tirschenreuth liegt im Nahbereich der Schwarmbeben-Epizentral-Gebiete (Nordwest-Böhmen/Vogtland und Marktredwitz) sowie der Marienbader Störung in Tschechien. Das stärkste mit seismischen Messgeräten bisher erfasste Schwarmbeben ereignete sich im Dezember 1985 mit einer Magnitude von $M_L = 4,6$ im Epizentralgebiet Nový Kostel (makroseismische Intensität $I = 6,5$ bis 7). Das Ereignis wurde im Landkreis Tirschenreuth grenznah mit einer makroseismischen Intensität zwischen 5 und 6, ungefähr bis zur Fränkischen Linie immer noch mit 4 bis 5 wahrgenommen (Daten in Peterek & Schunk 2008). Da nicht sicher ausgeschlossen werden kann, dass die Magnituden mit sehr langen Wiederholungsraten weit höher sein könnten, sollten weit größere Sicherheitszonen um die Epizentralgebiete gezogen werden als es derzeit

durch das StandAG vorgesehen ist. Štěpančíková et al. (2019) haben für die Marienbader Störung im Raum Nový Kostel anhand von paläoseismologischen Untersuchungen mehrere historische Starkbeben wahrscheinlich gemacht. Das jüngste davon wird für den Zeitraum 792 bis 1020 n.Chr. mit einer Magnitude $M_w = 6.5$ (entspricht etwa $I \sim 8.5$; Peterek 2021). Im Falle eines solchen Bebens würde die Makroseismizität im östlichen Landkreis Tirschenreuth und angrenzenden Gebieten möglicherweise in den Bereich $I > 7$ fallen. Dies wäre nach StandAG ein Ausschlusskriterium (vgl. Kaiser & Spieß 2020).

Fränkische Linie und Bruchschollenzone

Den westlichen Teil des Landkreises Tirschenreuth prägt geologisch die überregional bedeutende **Bruchzone der Fränkischen Linie**, die im Zwischenbericht als aktive Störungszone mit einem Sicherheitsabstand von 1 Kilometer als Teilgebiet ausgeschlossen wurde. Die Fränkische Linie ist im Zuge der Umfelduntersuchungen zur Kontinentalen Tiefbohrung KTB räumlich und in ihrer zeitlichen Entwicklung intensiv untersucht worden, dies mit spektakulären Ergebnissen (Wagner et al. 1997, Peterek 2016). Dabei wurde insbesondere durch Peterek et al. (1996c, 1997) auch das Umfeld beiderseits des Störungsausbisses einbezogen (Grundgebirge im Osten, Bruchschollenzone im Westen). Die Autoren kommen zu dem Schluss, dass die „Fränkische Linie“ eine rund 30 Kilometer breite Störungszone mit zahlreichen parallelen Brüchen ist (WBZ, Western Border Fault Zone; Peterek et al. 1997). Im westlichen Vorland lassen sich die parallelen Brüche durch den Versatz stratigrafisch gut einordenbarer mesozoischer Einheiten verhältnismäßig gut fassen, wogegen im Bereich des Grundgebirges Verlauf und Versatzbeträge an den Begleitbrüchen schwer abzuschätzen sind. Zu berücksichtigen ist insbesondere die „Fichtelnaab-Störung“, die bei Bad Berneck von der Fränkischen Linie ins Grundgebirge abzweigt und bei Kulmain wieder in die Fränkische Linie einmündet.

Die intensive bruchtektonische Prägung des Westrandes der Böhmisches Masse im Umfeld der Fränkischen Linie ist besonders eindrucksvoll durch die Ergebnisse der KTB dokumentiert (vgl. Peterek 2012: Abb. 26). Aus der Analyse der Reliefgenese unter Berücksichtigung prä-, syn- und postvulkanischer Abtragungsflächen leiten Peterek & Schröder (2017) für den Abschnitt der Fränkischen Linie zwischen Erbdorf bis Wei-

den i.d. OPf. eine post-vulkanische Reaktivierung der Fränkischen Linie als NO-gerichtete Abschiebung ab (< 20 Mio. Jahre). Diese steht im Zusammenhang mit der Absenkung der Waldnaab-Wondreb-Senke im Zuge der Egerrift-Entwicklung.

Unseres Erachtens wäre die ortsspezifische Datenlage hinsichtlich der Integrität des Untergrundes bzw. dessen intensive Fragmentierung und Zerklüftung im Bereich der Fränkischen Linie ausreichend genug, das Gebiet im Schritt der „Geowissenschaftlichen Abwägung“ bereits mit Veröffentlichung des Zwischenberichts auszuschließen. Unter der eher pauschalen Anwendung von Referenzdatensätzen für Kristallin allgemein, ist es nachvollziehbar, dass dies nicht erfolgte. Die tatsächliche Situation sollte jedoch in den weiteren Verfahrensschritten baldmöglichst berücksichtigt werden.

Nicht nachvollziehbarer Ausschluss von Gebieten

Im Zwischenbericht werden die Gebiete der Tertiärvorkommen SW Wiesau und des Mitterteicher Beckens nicht als Teilgebiete ausgewiesen. Die Gründe dafür sind nicht zu erschließen. Wir machen an dieser Stelle aus dem Grund darauf aufmerksam, um darauf hinzuweisen, dass das offensichtlich stark GIS-basierte Verfahren fehleranfällig ist. **Dies kann zur Folge haben, dass deutschlandweit Gebiete aufgrund fehlerhaft arbeitender Algorithmen bzw. falscher GIS-Anwendung aus dem Verfahren genommen werden, obwohl diese möglicherweise günstige geologische Bedingungen für ein Endlager besitzen könnten!**

Das „Tertiärvorkommen“ SW Wiesau wird in der Geol. Übersichtskarte 1:50.000 KTB-Umfeld als „mächtige Verwitterungsdecke“ ausgehalten. Das ausgeschlossene Gebiet entspricht in seinem Umriss genau dem in der Geol. Karte 1:250.000 (BGR) ausgehaltenen Tertiär. Warum wird das Gebiet ausgeschlossen, wenn unter der weniger als 100 Meter mächtigen Verwitterungsdecke mit großer Wahrscheinlichkeit Granit ansteht? Das Mitterteicher Tertiär ist eher als geringmächtig zu betrachten. Der Zwischenbericht weist die Granitinsel inmitten des Mitterteicher Tertiärs als Teilgebiet aus, schließt dagegen das Tertiär aus. Es ist anzunehmen, dass sich der Granit unter der tertiären Beckenfüllung zumindest nach SW fortsetzt. Warum wird das von Tertiär überdeckte Gebiet ausgeschlossen?

Das in unseren Augen nicht nachvollziehbar ausgeschlossene Gebiet hat immerhin eine Fläche von fast 30 km²! Teile des Gebietes müssen jedoch aus anderen Gründen ausgeschlossen werden. Es liegt im Bereich der aktiven Nordost-Südwest verlaufenden Südrandstörung des Steinwaldes, die sich von Erbdorf über Mitterteich bis Waldsassen erstreckt (siehe „Aktive Störungen“). Es liegt zudem in einem tertiärzeitlichen Vulkanfeld sowie im Gefährdungsbereich zu erwartender vulkanischer Aktivität nach Schreiber & Jentzsch (2021).

2.8 Landkreis Neumarkt in der Oberpfalz

Der Untergrund im Landkreis Neumarkt i. d. OPf. wird im Wesentlichen aus Sandsteinen und Tonen der Trias aufgebaut. Südlich und östlich des Neumarkter Beckens treten die über dem Keuper liegenden jüngeren Juraschichten auf. Sie bestehen größtenteils aus Tonen, Sandsteinen und mächtigen Kalkablagerungen, wobei besonders die Malmkalke und -dolomite die romantisch-bizarren Felsformationen des Fränkischen und Oberpfälzer Jura bilden. Die geologischen Schichten dieses Gebiets bilden eine Schichtstufen-Landschaft, wobei durch die Kräfte der Erosion die härteren Einheiten (wie Burgsandstein, Doggersandstein und Malmkalke) als Schichtstufen heraus präpariert wurden, während die weniger widerstandsfähigen Schichten (z.B. Feuerletten, Lias- und Ornatentone) als Verebnungen ausgebildet sind. Erosions- und Akkumulationsvorgänge während des Tertiärs und Quartärs haben die von mesozoisch-känozoischer Bruchtektonik betroffenen Sedimentpakete erfasst: Zertalung und Verebnung, tiefgründige Verwitterung und lineare Erosion, insbesondere verknüpft mit einer intensiven Verkarstung der anstehenden Karbonatgesteine, sind die wesentlichen Merkmale der jüngsten Landschaftsformung in diesem Gebiet.

2.9 Stadt Weiden in der Oberpfalz

Das Weidener Stadtgebiet weist starke geologische Inhomogenität auf. Von Nord nach Süd verläuft die Waldnaab in etwa entlang einer Zweigstörung der tektonischen Bruchzone der „Fränkischen Linie“. Das Stadtgebiet liegt in der Übergangszone zwischen dem östlich gelegenen und durch die Begleitstörungen der Fränkischen Linie intensiv betroffenen Grundgebirge (v.a. hochmetamorphe Gneise, Metabasite, sowie vulkanische Intrusionen und Ganggesteine des Perms) und dem westlichen gelegenen Oberpfälzer Bruchschollenland. Letzteres ist ebenfalls intensiv durch Begleitstörungen der Fränkischen Linie betroffen. Weiden ist namensgebend für das Weidener Rotliegend-

Becken (z.T. > 1.400 m mächtiges Rotliegend, z.B. belegt durch die Weidener Thermalwasserbohrung 1989). Das Weidener Becken wird im Süden entlang der Luhe-Linie durch das Kristallin des Naabgebirges überschoben (Müller 1994, Peterek et al. 1996). Große Mächtigkeiten des Rotliegenden (damit nicht erreichbares Kristallin im Untergrund) und die strukturelle Position Weidens zwischen bedeutenden Störungszonen schließen das Stadtgebiet Weidens als potenziellen Standort für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle aus. Es ist uns daher unverständlich, warum dies in den geowissenschaftlichen Abwägungskriterien sowie der Anwendung der Mindestanforderungen nicht zum Ausdruck kommt.

Das kleinräumige Mosaik der Geologie kommt im Stadtgebiet deutlich zum Ausdruck (relativ gut nachgewiesen durch verschiedene geologische Untersuchungen, die im Rahmen einer Deponiesicherung und der Grundwassererkundungen durchgeführt wurden).

Aufgrund der geschilderten starken Inhomogenität ist das Stadtgebiet Weiden i.d.OPf. unseres Erachtens kein geeigneter Untersuchungsraum für ein Endlager und sollte daher baldmöglichst aus dem Verfahren herausgenommen werden.

2.10 Landkreis Neustadt an der Waldnaab

Der Landkreis Neustadt an der Waldnaab (kurz Neustadt/WN) grenzt südlich an den Landkreis Tirschenreuth. Er umschließt das Stadtgebiet von Weiden i.d. Oberpfalz, so dass hier angeführte Argumente auch für dieses gelten.

Der östliche Teil des Landkreises liegt wie der Landkreis Tirschenreuth im Bereich des Eger-Rifts. Aus dem Landkreis Tirschenreuth streicht der nördliche Teil des Oberpfälzer Waldes als bayerisch-tschechisches Grenzgebirge in den Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab. Die Hebung des Oberpfälzer Waldes ist nicht allein als Auftrieb der südlichen Riftschulter, sondern auch als zwischen horizontalen Krustenbewegungen resultierende vertikale Blockbewegung zu sehen (Peterek, unpubl.).

Das in 2.7 (Landkreis Tirschenreuth) genannte Kemnather Vulkanfeld setzt sich in den Landkreis Neustadt/WN fort. Der bedeutendste Vulkankomplex ist der Rauhe Kulm. Neben der Hauptförderzone Rauher Kulm liegen die Durchbrüche auf einer E-W Struktur (Kleiner Kulm – Rauher Kulm – Kühnhübel) sowie auf zwei NO-SW verlaufenden

Strukturen (Rauher Kulm – Dobertshof und Staudenhübel – Kühühübel – Lerchenbühl). Dies weist auf einen Zusammenhang zwischen Magmenaufstieg und Störungstektonik.

Situation des Weidener Beckens

Bereits unter 2.9 (Stadt Weiden i.d. OPf.) wurde darauf hingewiesen, dass im Bereich des Weidener Beckens sowohl durch mehrere Tiefbohrungen (z.B. Tiefbohrung Weiden mit einer Endteufe von 1.460 m) sowie durch reflexionsseismische Untersuchungen (Müller 1993) nachgewiesen ist, dass im Suchbereich bis 1.500 Meter kein Kristallin vorhanden ist. Nach Müller erreicht das Permokarbon teils Mächtigkeiten von bis zu 2.800 Meter. Trotzdem wird das Weidener Becken als Teilgebiet ausgewiesen. Dies bedarf der Korrektur bzw. der Berücksichtigung im weiteren Verfahren (vgl. Gutachten Behrmann 2021).

Einbeziehung der geowissenschaftlichen Daten aus den beiden KTB-Bohrungen

Wir weisen an dieser Stelle insbesondere auf die umfangreichen Ergebnisse der Kontinentalen Tiefbohrung KTB hin. Diese sind in zahlreichen internationalen und nationalen Publikationen sowie in der Schriftenreihe KTB-Report dokumentiert. Die Ergebnisse sind im Hinblick auf die regionale Situation als auch für Daten zur Eignung von Kristallin als Wirtsgestein für ein Endlager von großem Wert. Wir machen hier auf zwei regional bedeutende Erkenntnisse aufmerksam:

1. Die 9.101 m durchteufte Kruste ist intensiv von Störungszonen durchsetzt, die dem Störungssystem der Fränkischen Linie zugeordnet werden können.
2. Pump- und Injektionsversuche in Vor- und Hauptbohrung zeigen, dass die Permeabilität der Kruste in Störungszonen für Fluide sehr hoch ist. Zum Teil gibt es über das Kluft- und Störungssystem starke Zuflüsse von hochsalinaren Wässern. Als deren mögliche Quelle werden Infiltrationen aus einer mesozoischen Meeresüberdeckung oder aus dem Permokarbon des Weidener Beckens in Betracht gezogen (Kümpel et al. in Kämpf et al. 2005).
3. Die beiden KTB-Bohrprofile machen deutlich, dass das Kristallin (in diesem Fall der ZEV) unabhängig von der Störungstektonik einen komplexen, wenig kalkulierbaren Aufbau hat. Insbesondere die häufig steile Lagerung und Verschuppung infolge der variszischen Deckentektonik dürfte die Suche nach homogenen

Gesteinseinheiten mit günstigen Bedingungen für ein Endlager sehr aufwendig machen.

Aktive Störungszonen

Der Zwischenbericht weist einige wenige aktive Störungszonen für den Landkreis Neustadt/WN aus. Das Ergebnis ist in der Summe nicht nachvollziehbar. Es fehlt insbesondere die Argumentation, warum Störungen, die vom LfU Bayern als potentiell aktiv gemeldet wurden, nicht aufgenommen wurden oder warum eingetragene Störungssegmente als aktiv betrachtet werden. Nachfolgend einige Beispiele.

Im Gebiet von Leuchtenberg wird ein kleiner Ausschnitt der **Luhe-Linie** als aktive Störungszone ausgeschlossen. Es ist nicht nachvollziehbar, warum nur dieser Abschnitt. Die Luhe-Linie ist eine auf mindestens 25 km nachweisbare, Ost-West verlaufende Störungszone (vgl. Geol. Karte 1:200.000). Eine Erklärung hierfür wäre, dass die Luhe-Linie in der Geol. Karte 1:250.000 der BGR mit Eintritt in das Quartär des Luhe-Tals dort „endet“ (d.h. nicht mehr eingezeichnet ist) und der weiter im Westen nur als „vermutet“ eingetragene Verlauf durch die BGE nicht berücksichtigt wurde. Die Störung ist als Südrand-Begrenzung des Weidener Rotliegend-Beckens über seismische Untersuchungen jedoch nachgewiesen (Müller 1994, vgl. auch Peterek et al. 1996). Aktive Störungstektonik im Sinne des StandAG läßt sich möglicherweise daraus ableiten, dass das südlich der Luhe-Linie in einem Paläo-Talsystem auftretende Naabtal-Tertiär (18-11 Mio. Jahre, Heckhoff-Wachmann 1993) nördlich davon nicht mehr vorkommt einschließlich von Hinweisen auf das Paläo-Tal (u.a. Peterek & Schröder 2017). Meyer (1996) deutet ein Gefälle der Basis des Naabtaltertiärs von fast 2% im Bereich des Naabgebirges als Ausdruck einer postsedimentären Verstellung der Paläo-Naabrinne.

Im Ortsbereich von Kirchenthumbach wird ein Teilstück der „Kirchenthumbacher Störung“ als aktive Störung im Sinne des StandAG ausgeschlossen. Diese Störung geht insbesondere auf die polyphase alpine Inversionstektonik in der Kreide und im Alttertiär zurück. Sie hat vertikale Versatzbeträge bis zu 350 m. Die Störungszone ist sehr komplex und in den geologischen Übersichtskarten sehr vereinfacht dargestellt. Sie setzt sich nach NNW in die westliche Randstörung des Creußener Grabens fort. Während die östliche Grabenrand-Störung (Eschenbach bis südlich Bayreuth) als Teilgebiet ausgeschlossen wurde, wurde mit der westlichen Randstörung – für die die gleichen

geologischen Gründe sprechen – nicht so verfahren. Mit Ausnahme eines kleinen Abschnitts bei Lenkenreuth (westlich Schlammersdorf) – gerade in dem Abschnitt, in dem nicht durch die Störung beeinflusstes Quartär diese überdeckt. Dies sieht nach einem „handwerklichen“ bzw. „GIS-technischen“ Fehler aus, in ähnlicher Weise wie nachfolgend unter Artefakte beschrieben (z.B. „Pfrentsch-Weiher“).

Artefakte

Die von der BGE erstellte Teilgebiete-Karte enthält u.E. mehrere Artefakte, auf die wir an dieser Stelle hinweisen möchten. Dies v.a., da davon auszugehen ist, dass sich deutschlandweit eine ganze Reihe solcher Fehler feststellen lassen dürften.

Westlich Kirchenthumbach wird ein schmaler Ost-West verlaufender Streifen ausgeschlossen. Dies scheint Folge einer fehlerhaften Digitalisierung zu sein. Geologische Gründe sind nicht erkennbar.

Im Bereich **zwischen den Orten Waidhaus und Eslarn** nahe der tschechischen Grenze (ehemaliger Pfrentsch-Weiher) wird das dort in der geologischen Karte als Quartär ausgewiesene Gebiet ausgeschlossen. Geologische Gründe dafür sind nicht erkennbar.

Südlich des zuvor genannten Gebietes wird **nördlich Eslarn** ein kleines Gebiet ausgeschlossen. Nicht auch andernorts geltende geologische Gründe dafür sind nicht erkennbar.

Hebungszone in der südwestlichen Verlängerung des Eger-Rifts

Wir machen darauf aufmerksam, dass sich von Nordosten her (über das Kemnather Vulkanfeld) eine Nordost-Südwest verlaufende aktive Hebungszone in Verlängerung des Eger-Rifts bemerkbar macht. Diese scheint die Lage der Europäischen Hauptwasserscheide bzw. die unterschiedliche Höhe von postvulkanischen Landoberflächen zu steuern (vgl. Peterek & Schröder 2010) als auch für die Hochlage des Kitschenrains verantwortlich zu sein. Die Hebungszone erstreckt sich auch über den südlichen Landkreis Bayreuth (Oberfranken), insbesondere die Hohenmirsberger Platte nördlich Potenstein. Infolge der Hebung wurde in diesem Bereich beispielsweise auch die Oberkreide vollständig abgetragen. Auch wenn diese Hebung nicht als Ausschlusskriterium

greift (sicher kleiner 1 mm/Jahr) ist sie ggf. bei der Geowissenschaftlichen Abwägung zu berücksichtigen.

3 Fazit

Die zuvor gemachten Ausführungen stellen eine Reihe an nicht nachvollziehbaren Sachverhalten im Hinblick auf die Teilgebiete-Karte dar. Z.T. handelt es sich bei den Widersprüchen um methodisch bedingte Fehler, z.T. ist die Entscheidung der BGE nicht nachvollziehbar. Insbesondere fehlt die unterlegende Dokumentation für die Bewertung zur Aktivität bzw. Inaktivität von Störungszonen. Es ist uns bewusst, dass der Stand der Auswertung vorhandener oder noch nicht bekannter bzw. verfügbarer Daten mit zu der in unseren Augen nicht zufriedenstellenden Teilgebiete-Karte für den Bereich der Oberpfalz geführt hat.

Unter anderem auf der Grundlage der hier dargestellten Argumente stellen wir gegenüber der Bundesgesellschaft für Endlagerung GmbH (BGE) fest:

1. Hinsichtlich mehrerer erkannter Fehlinterpretationen aufgrund vermutlich GIS- und Programm-basierter Fehler bzw. Artefakte erwarten wir eine Überprüfung der Methodik bzw. eine deutschlandweite Fehlersuche. Für den Bereich der Oberpfalz fordern wir eine verstärkte Einbeziehung des regionalen Fachwissens des Staatlichen Geologischen Dienstes Bayern sowie weiterer Regionalkenner (z.B. der Universitäten Bayreuth, Erlangen-Nürnberg und Regensburg).
2. Die Oberpfalz ist als Standortregion für ein atomares Endlager insbesondere aufgrund der geologischen Gegebenheiten nicht als bestmöglicher Standort zu werten und daher aus dem weiteren Suchverfahren auszuschließen. Auch über die Grenzen der Oberpfalz hinaus wird eine Eignung großer Teile der Teilgebiete TG013 und TG009 als potentielle Standortregion erheblich angezweifelt.
3. Die Verkleinerung der Teilgebiete von 54 % der Fläche Deutschlands muss in einem transparenten nachvollziehbaren und kontinuierlichen Rahmen erfolgen, welcher auch weiterhin die Berücksichtigung von Einwendungen der Öffentlichkeit ermöglicht und den bestehenden Zwischenbericht Teilgebiete fortschreibt.
4. Wir fordern, dass nach Abschluss der Fachkonferenz Teilgebiete es eine weitere Beteiligungsmöglichkeit gibt.

5. Im Hinblick auf die Grenzsituation mehrerer Landkreise der Oberpfalz mit Tschechien erscheint es uns erforderlich, auch das Wissen des Staatlichen Geologischen Dienstes Tschechiens einzubeziehen.

Mit freundlichen Grüßen

Für den Landkreis Schwandorf



Für den Landkreis Cham



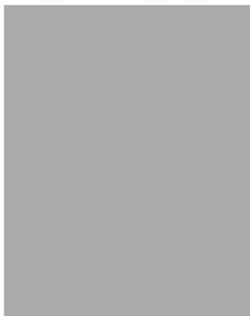
Für den Landkreis Neumarkt i.d.OPf.



Für den Landkreis Tirschenreuth



Für den Landkreis Regensburg



Für die Stadt Regensburg



Für den Landkreis Amberg-Sulzbach



Für die Stadt Amberg



Für den Landkreis Neustadt a.d.W.



Für die Stadt Weiden i.d.OPf.



Anlage:

Verzeichnis über die in der Stellungnahme zitierten Quellen

Verzeichnis über die zitierten Quellen zur Stellungnahme der Gebietskörperschaften der Oberpfalz zum Zwischenbericht Teilgebiete vom 08.06.2021

Bankwitz, P., Schneider, G., Kämpf, H. & Bankwitz, E. (2003): Structural characteristics of epicentral areas in Central Europe: study case Cheb Basin (Czech Republic). - J. Geodynamics 35: 5–32.

Behrmann, J. (2021): Sichtung des Zwischenberichts Teilgebiete und seiner untersetzenden Unterlagen sowie bei Bedarf eine Akteneinsicht bei der BGE. Betrachtung der verbalargumentativen Bewertung im Wirtsgestein Kristallin, konkret das Böhmisches Massiv (Kristallingestein; 0013_00TG_195_00IG_K_g_MO). Formulierung von Handlungsempfehlungen zu Art und Umfang für weitere und vertiefende Prüfungen und Bewertungen. – NBG-Gutachten vom 21. April 2021, 18 S.

BGE (2020): Zwischenbericht Teilgebiete gemäß § 13 StandAG Stand 28.09.2020.

Bischoff, R., Semmel, A. & Wagner, G.A. (1993): Fission-track analysis and geomorphology in the surroundings of the drill site of the German Continental Deep Drilling Project (KTB)/Northeast Bavaria. – Z. Geomorph., N.F. Suppl.: 92: 127-143.

Fischer, T. & Horálek, J. (2003): Space-time distribution of earthquake swarms in the principal focal zone of the NW Bohemia/Vogtland seismoactive region: period 1985–2001. - J. Geodynamics 35: 125–144.

Heckhoff-Wachmann, P. (1993): Känozoische Hebungs- und Abtragungsgeschichte zwischen Egergraben und Naabtal. – Bochum, 154 pp. (PhD thesis Ruhr-University Bochum).

Kämpf, H., Peterek, A., Rohrmüller, J., Kümpel, H.-J. & Geissler, W. (eds.) (2005): The KTB Deep Crustal Laboratory and the western Eger Graben. - Schriftenreihe Dt. Ges. Geowiss. 40: 37–107.

Kaiser, D. & Spieß, T. (2020): Anwendung des Ausschlusskriteriums Seismische Aktivität – Abschlussbericht, 53 S.; Hannover (BGR)

- May, F. (2019): Möglichkeiten der Prognose zukünftiger vulkanischer Aktivität in Deutschland. – BGR Bericht zur Standortauswahl, 88 S.; Hannover (BGR).
- May, F. (2021): Prognosen und Ausschlussgebiete für zukünftig zu erwartende vulkanische Aktivität. – Protokoll zur Arbeitsgruppe A1, Fachkonferenz Teilgebiete, 5.-7. Februar 2021: 24-45; Berlin
- Meyer, R. K.F. (1996): Kreide. – In: Bayer. Geol. Landesamt (ed.): Erläuterungen zur Geol. Karte von Bayern 1:500,000: 112–125 (4. Aufl.).
- Meyer, R. K.F. (1996): Tertiär in Nordbayern. – In: Bayer. Geol. Landesamt (ed.): Erläuterungen zur Geol. Karte von Bayern 1:500,000: 130–137 (4. Aufl.).
- Meyer, R. K.F. (2000): Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25,000, Bl. Nr. 6638 Schwandorf. – Bayer. Geol. Landesamt, München, 173 pp.
- Müller, M. (1994): Neue Vorstellungen zur Entwicklung des Nordostbayerischen Permokarbon-Troges aufgrund reflexionsseismischer Messungen in der Mittleren Oberpfalz. – Geolog. Bl. NO-Bayern, 44: 195-224; Erlangen.
- Peterek, A. (2001): Zur geomorphologischen und morphotektonischen Entwicklung des Fichtelgebirges und seines unmittelbaren Rahmens. Überblick und Exkursion. – Geol. Bl. NO-Bayern 51: 37–106.
- Peterek, A. (2012): Mit der „Eiszeit“ ins Quartär und den „Dinos“ zu den Anfängen Europas – Der Bayerisch-Böhmische Geopark und eine Einführung in die Geologie und Landschaftsgeschichte des westlichen Eger-Rifts. – In: Zöller, L. & Peterek, A. (Hrsg.): From Palaeozoic to Quaternary. A field trip from the Franconian Alb to Bohemia, S. 59–91; Berlin. Download unter www.geozon.net.
- Peterek, A. (2016): Auf geologischer Rolltreppe durch die Erdgeschichte. Der Aufschluss „Fränkische Linie“ in Waldeck und die Tektonik am Westrand der Böhmischen Masse. – Schriftenreihe Landkreis Tirschenreuth, 28: 191-206; Pressath.
- Peterek, A. (2018): Zur jüngeren Erdgeschichte zwischen Kösseine und Steinwald. – Wir am Steinwald, 26: 96-113; Pressath.

- Peterek, A. (2021): Ausschlusskriterien „Seismizität“ und „Aktive Störungen“ Wirklich voneinandertrennbar? – Protokoll zur Arbeitsgruppe A1, Fachkonferenz Teilgebiete, 5.-7. Februar 2021: 46-61; Berlin.
- Peterek, A., Hirschmann, G., Schröder, B. & Wagner, G.A. (1994): Spät- und postvariskische tektonische Entwicklung im Umfeld der Kontinentalen Tiefbohrung Oberpfalz (KTB).– KTB-Report, 94/3: 123–148, Hannover.
- Peterek, A., Rauche, H. & Schröder, B. (1996c): Die strukturelle Entwicklung des E-Randes der Süddeutschen Scholle in der Kreide. – Z. Geol. Wiss. 24: 65–78.
- Peterek, A., Rauche, H., Schröder, B., Franzke, H.-J., Bankwitz, P. & Bankwitz, E. (1997): The late- and post-Variscan tectonic evolution of the Western Border fault zone of the Bohemian massif (WBZ). – Geol. Rdsch.; 86: 191–202; Heidelberg.
- Peterek, A., Reuther, C.-D. & Schunk, R. (2011): Neotectonic evolution of the Cheb Basin (Northwesten Bohemia, Czech Republic) and its implications for late Pliocene to Recent deformation in the western part of the Eger Rift System. – Z. Geol. Wiss. 39: 335–365, Berlin.
- Peterek, A. & Schröder, B. (1997): Neogene fault activity and morphogenesis in the basement area north of the KTB drill site (Fichtelgebirge and Steinwald). – Geol. Rdsch., 86, 185–190, Berlin.
- Peterek, A. & Schröder, B. (2011): Geomorphic evolution of the cuestra landscapes around the Northern Franconian Alb – review and synthesis. – Z. Geomorphologie, 54: 305–345.
- Peterek, A. & Schröder, B. (2017): Tektonik, Vulkanismus und Landschaftsentwicklung im Oberpfälzer Hügelland, Nordostbayern (Exkursion K am 21. April 2017): Jber. Mitt. Oberrhein. Geol. Ver., N.F., 99: 307-244; Stuttgart.
- Peterek, A. & Schunk, R. (2008): Zitternde Erde – Die Schwarmbeben in Nordwestböhmen. – Sonderveröffentlichung des GEOPARK Bayern-Böhmen 2008/1, 19 S.; siehe unter https://www.geopark-bayern.de/de/Schriftenreihe/Schriftenreihe_GEOPARK_Bayern_Boehmen_Nr_1_Oktober_2008.pdf (abgerufen am 27. Mai 2021).

- Peterek, A., Schröder, B. & Menzel, D. (1996a): Zur postvariszischen Krustenentwicklung des Naabgebirges und seines Rahmens. – Z. geol. Wiss., 24: 293–304; Berlin.
- Peterek, A., Schröder, B. & Nollau, G. (1996b): Neogene Tektonik und Reliefentwicklung des nördlichen KTB-Umfeldes (Steinwald und südliches Fichtelgebirge).– Geologica Bavarica, 101, 7–25, München.
- Rutte, E. (1999): Zwischen Ries und Regensburg Erdbeben im Altmühl- und Donauraum. – Weltenburger Schriftenreihe 5.10., 1-26; Weltenburg.
- Schmedes, E., Loibl, R. & Gebrande, H. (1993): Ein Schadensbeben in Regensburg am 8. Februar 1062 – eine Fehlinterpretation historischer Quellen. – Z. angew. Geol., 39; Hannover.
- Schreiber, U. & Jentzsch, G. (2021): Vulkanische Gefährdung in Deutschland – Bewertung möglicher vulkanischer Aktivitäten der nächsten 1 Million Jahre in Deutschland inklusive Festlegung der Gebiete mit einer Eintrittswahrscheinlichkeit in diesem Zeitraum.- Gutachten im Auftrag des Nationalen Begleitemiums NBG. – 132 Seiten.
- Sieberg, A. (1940): Beiträge zum Erdbebenkatalog Deutschlands und angrenzender Gebiete für die Jahre 58 bis 1799. – Mitt. deutsch. Reichs-Erdbebendienst, 2; Berlin.
- Štěpančíková, P., Fischer, T., Stemberk, J., Nováková, L., Hartvich, F., Figueiredo, P.M. (2019): Active tectonics in the Cheb Basin: youngest documented Holocene surface faulting in Central Europe? – Geomorphology 327: 472–488.
- StMUV (2016): Stellungnahme zum Bericht der Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe (nach § 3 Abs. 5 S. 5 StandAG). – abgerufen unter https://www.stmuv.bayern.de/themen/reaktorsicherheit/ver_entsorgung/doc/sondervotum.pdf am 28. Mai 2021.
- Ulrych, J., Lloyd, F.E. & Balogh, K. (2003): Age relations and geochemical constraints of Cenozoic alkaline volcanic series in W Bohemia: a review. – Geolines 15: 168–180.

Wagner, G. A., Coyle, D. A., Duyster, J., Henjes-Kunst, F., Peterek, A., Schröder, B., Stöckhert, B., Wemmer, K. & Zulauf, G. (1997): Postvariscan thermic and tectonic evolution of the KTB site and its surroundings. – J. Geophys. Research 102: 18221-18232.