



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG
DIE REGIERUNGSPRÄSIDENTIN

Freiburg i. Br., 09.05.2023

PER EMAIL

 Stellungnahme im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag der Mines de Potasse d'Alsace (MDPA) auf unbefristete Genehmigung der Untertageeinlagerung von gefährlichen Abfällen in der Sonderabfalldeponie Stocamine in Wittelsheim

Sehr geehrter Herr Präsident,
sehr geehrte Damen und Herren,

wir bedanken uns für die Möglichkeit, im Rahmen der Öffentlichkeitsbeteiligung zum Antrag der MDPa auf unbefristete Genehmigung der Untertageeinlagerung von gefährlichen Abfällen in der Sonderabfalldeponie Stocamine Stellung nehmen zu können.

Die vorliegende Stellungnahme des Regierungspräsidiums Freiburg zur Situation der Untertagedeponie Stocamine und Verwahrung dort verbleibender chemotoxischer Abfälle erfolgt in enger Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg. Nach einer kurzen Vorbemerkung (I.) wird die Situation der Untertagedeponie auf Basis vorliegender französischer Berichte erläutert (II.) und anschließend eine Bewertung des Sicherungskonzepts und der Grundwassergefährdung vorgenommen (III.). Abschließend werden konkrete Empfehlungen zum weiteren Verfahren gegeben (IV.).

I. Vorbemerkung

Das Verfahren zur Untertageeinlagerung von gefährlichen Abfällen auf unbegrenzte Zeit in der Sonderabfalldeponie Stocamine wird auf deutscher Seite mit großer Aufmerksamkeit verfolgt. Auch wenn nach derzeitigem Kenntnisstand nicht von einer Gefährdung der Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg durch die Sonderabfalldeponie Stocamine auszugehen ist, hat sich das Regierungspräsidium Freiburg in enger Abstimmung mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg bislang regelmäßig in das Verfahren eingebracht und mit Nachdruck für das Ergreifen folgender Maßnahmen eingesetzt:

- Die potenziell grundwassergefährdenden Stoffe sind schnellstmöglich und weitestgehend zu bergen und fachgerecht zu entsorgen, auch unter Nutzung moderner technischer Möglichkeiten wie beispielsweise ferngesteuerter Roboter.
- Die Sicherungsmaßnahmen sind so auszugestalten, dass größtmögliche Sicherheit im Hinblick auf den Grundwasserschutz gewährleistet ist.
- Während des weiteren Verfahrens und auch im Nachgang ist ein umfassendes Monitoring- und Beobachtungssystem zu etablieren.
- Die Behörden und die Öffentlichkeit auf deutscher Seite sind in das aktuelle Verfahren und das weitere Vorgehen fortwährend und transparent miteinzubeziehen.

An dieser Position wird weiter festgehalten.

Im Vordergrund der vorliegenden Stellungnahme steht die Einschätzung des geplanten bergtechnischen Sicherungskonzepts und inwieweit sich eine mögliche Gefährdung der Trinkwasserversorgung auf deutscher Seite ableiten lässt. Aufgrund des Umfangs der vorliegenden Unterlagen konnten diese nur im Hinblick auf die wesentlichen Aussagen geprüft werden. Insbesondere für unsere fachlichen Einschätzungen und Empfehlungen wird davon ausgegangen, dass sich tatsächlich nur das bisher dargestellte Abfall-Inventar in der Untertagedeponie befindet und die untertägige Situation umfassend beschrieben ist. Insofern bitten wir über neue Erkenntnisse auf dem Laufenden gehalten zu werden, insbesondere falls dadurch neue Voraussetzungen geschaffen werden.

II. Situation der Untertagedeponie auf Basis vorliegender französischer Berichte

Die Untertagedeponie Stocamine befindet sich in 550 m Tiefe ca. 20 m unterhalb der Kalischicht des Bergwerks Amélie auf Gemarkung Wittelsheim im Département Haut-Rhin. Für die mittelfristige Aufnahme von 320.000 Tonnen gefährlicher, nicht radioaktiver Abfälle wurden im Steinsalz Hohlräume, insgesamt 10 sogenannte „Blöcke“, aufgefahren. Die Einlagerung begann 1999 und endete 2002, als in der Anlage ein Brand ausbrach. Zu diesem Zeitpunkt befanden sich etwa 44.000 Tonnen Abfälle in der Deponie. In den Jahren 2014 bis 2017 erfolgte eine selektive Bergung von etwa 2400 Tonnen Abfällen. Dabei wurden unter anderem 95 % des Quecksilber-Inventars entfernt. Durch die geplante Versiegelung der Zugangsstollen und Einschluss der verbliebenen Abfälle soll das Eindringen von Wasser in die Deponie deutlich verlangsamt und ein darauffolgender Austritt von Schadstoffen minimiert werden (Ercosplan, 2019). Durch die geplanten Maßnahmen soll die vorübergehende Lagerung in eine Deponierung unbegrenzter Dauer umgewandelt werden. Gegenstand laufender Untersuchungen ist die Gefahr einer langfristigen Freisetzung von Schadstoffen durch eindringendes Grundwasser sowie eine Verlagerung der Stoffe in das alluviale, intensiv genutzte Grundwasser des Oberrheingrabens.

1. Hydrogeologische Situation

Die Untertagedeponie Stocamine wurde unter Nutzung der bestehenden Infrastruktur einer Kalimine erstellt. Sie befindet sich in einem Steinsalzpaket innerhalb einer tertiären Kalisalzformation 550 m unter der Erdoberfläche. Die Salzformation ist von Natur aus nicht Wasser führend. Ein Wasserzutritt kann über künstlich geschaffene Wegsamkeiten wie z. B. unzureichend abgedichtete Bohrlöcher oder Schächte erfolgen (MDPA, 2023). Das Salzmassiv wird nach den vorliegenden Unterlagen von etwa 290 m mächtigen Lehmen und Mergeln überlagert. Darüber folgen bis zur Oberfläche etwa 35 m Sande und Kiese, die als alluvialer, produktiver und großräumig zusammenhängender Aquifer wirken. Der Grundwasserfluss in diesem alluvialen Aquifer ist im Bereich der Deponie nach Osten gerichtet. Östlich werden alpine Schotter des Rheins mit zunehmender Durchlässigkeit erreicht und die Grundwasserströmung schwenkt rheinparallel nach Norden (MDPA, 2023).

2. Prognose der Schadstofffreisetzung

Das Verschlusskonzept sieht vor, die Abfälle in der Stocamine vollständig einzuschließen („Containment“). Der Lagerbereich der Abfälle soll mit 19 Dämmen in Einzel- und Doppelstollen an 12 verschiedenen Standorten isoliert werden, mit dem Ziel, (1) den Eintrag von Sole in den Lagerbereich zu vermeiden oder zu minimieren und (2) den Austrag von schadstoffbelasteter Sole außerhalb des Lagerbereichs zu verlangsamen. Dieses Konzept führt also nicht unbedingt zu einem absoluten Abschluss von der Biosphäre, sondern zu einer Verlangsamung des zu kalkulierenden Eintritts von schadstoffbelasteter Sole aus dem Ablagerungsbereich in dessen Umgebung.

Die Schadstofffreisetzung wird gemäß den Prognosen in den Antragsunterlagen in mehreren Phasen erfolgen. Die Ergebnisse mehrerer Studien werden in MDPa (2023) zusammengefasst:

Nach Berechnungen werden in einer ersten Phase die unverfüllten Stollen des Bergwerks, die unterhalb der Stocamine liegen, mit von oben zulaufendem Grundwasser geflutet werden. Das Grundwasser wird bald durch Lösung des Salzes eine gesättigte Sole bilden, so dass keine weitere Lösung erfolgt. In Abhängigkeit u. a. des summarischen Stollenvolumens und der angenommenen Füllrate, wird die Phase bis zur Ankunft der Sole an den Verschlüssen der Deponie-Stollen je nach Studie ca. 100 bis > 560 Jahre andauern.

Das Eindringen der unkontaminierten Sole durch die Deponie-Verschlüsse in der anschließenden zweiten Phase ist abhängig von der Abdichtung der Verschlüsse sowie weiterer Annahmen und wird nach den vorliegenden Unterlagen Jahrhunderte bis > 1.000 Jahre dauern. In der eingedrungenen Sole wird sich eine Gleichgewichtskonzentration durch Kontakt mit den Mineralphasen der eingelagerten Abfälle einstellen.

In der dritten Phase wird durch Gebirgskonvergenz das verbleibende Hohlraumvolumen der Deponie verschlossen und die bereits eingedrungene und kontaminierte Sole durch die Verschlüsse herausgepresst. Je nach Annahme des verbleibenden Hohlraumvolumens und der Konvergenzrate wurden Austrittsraten der kontaminierten Sole zwischen 0,1 und 0,7 m³/a berechnet. Dieser Volumenstrom mischt sich unterirdisch mit dem Solestrom, der durch die Gebirgskonvergenz aus dem gesamten Bergwerksbereich aus der Salzformation ausgepresst wird. Dies wird durch dieselben Wegsamkeiten erfolgen, durch die das Grundwasser initial eingedrungen war. Nach dem Aufstieg der Sole erfolgt eine weitere Mischung

und Verdünnung im alluvialen Grundwasserleiter. Die Wasserflüsse unter gegebenen Randbedingungen im Bergwerksbereich sowie die dafür notwendigen Zeitskalen wurden z. T. mit mathematischen Modellen errechnet.

Die Mischungsprozesse und der Transport im alluvialen Grundwasser wurden durch ein vom BRGM entwickeltes numerisches Modell als Szenario simuliert. In einer Randbedingung wurde der Rhein als undurchlässiger Rand des Modells definiert, was im Modell prinzipiell eine Ausbreitung der Schadstoffe auf deutsche Seite ausschließt. Die Simulationsdauer beträgt 10.000 Jahre. Die Konzentrationen von Schwermetallen wurden für drei Tiefenhorizonte im Aquifer an fünf Minenschächten simuliert. Die im Modellszenario berechneten Konzentrationen führten nach dem Bericht der MDPa zu keiner Überschreitung gesetzlicher Grenzwerte im weiteren Abstrom.

III. Bewertung

1. Sicherungskonzept

Die Abfälle in der Stocamine sollen in ihrem Ablagerungsbereich vollständig eingeschlossen werden. Nach deutschem Deponierecht entspricht das Verwahrkonzept Stocamine grundsätzlich dem in Deutschland anzuwendenden Prinzip des „Vollständigen Einschusses“ von gefährlichen Abfällen im Salzgestein. Für deutsche Untertagedeponien (Klasse IV-Deponien) wäre das Verwahrziel „Vollständiger Einschluss“ durch einen Langzeitsicherheitsnachweis (prognostisch) nachzuweisen (vgl. Anhang 2 der Deponieverordnung). Dabei geht das deutsche Konzept von einer Dichtigkeit des Salzgesteins (Steinsalz) und der Bauwerke (Dämme) zum untertägigen Abschluss des Ablagerungsbereiches aus. Der Begriff der „Dichtigkeit“ solcher Bauwerke ist hier jedoch nicht als absolute und dauerhafte Dichtigkeit zu verstehen sondern als „technisch dicht“, da eine absolute Dichtigkeit technisch nicht realisierbar ist. Das heißt, auch nach dem analogen deutschen Langzeitsicherheitskonzept könnten über lange Zeit Fluide aus dem Ablagerungsbereich die Bauwerke durchdringen. Die Volumenströme durch die technischen Barrieren sind allerdings sehr klein.

Entsprechend wird auch in den französischen Unterlagen berücksichtigt, dass kontaminierte Sole bzw. Fluide aus dem Ablagerungsbereich, der mit mehreren dicht konstruierten

Abschlussdämmen in den Zugangsstrecken isoliert wurde, konvergenzbedingt abgequetscht werden. Dieses Phänomen erfolge zwar verlangsamt, wird aber nicht ausgeschlossen. Fluide im Ablagerungsbereich, die in Folge der Volumenkonvergenz zunehmend unter Druck stehen, können also mobilisiert werden, als Sole nach außerhalb des abgedämmten Lagerbereichs dringen und damit das Grundwasser kontaminieren.

Um spätere Austritte erforderlichenfalls zu reduzieren, wird in einem Gutachten (Anlage 6: Sicherheitsstudie zum langfristigen Einschluss der aufnehmenden Matrix unter Berücksichtigung ihrer geotechnischen Eigenschaften) empfohlen, vorsorglich ein stabiles Speichervolumen (z.B. durch Einbau von Kies) für die im Umfeld des Ablagerungsbereichs freigesetzte kontaminierte Sole einzurichten. Das Porenvolumen soll bis zum Abschluss der Konvergenz ausreichend stabil bleiben, um die Fluide darin zu speichern. Auch dieses Konzept entspricht internationalem Vorgehen und würde in ähnlicher Weise auf deutscher Seite in Langzeitsicherheitsnachweisen analog vorgesehen werden („sog. „stabiles Restporenhohlraumvolumen“).

Weiterhin ist zu erwähnen, dass die am Sicherungskonzept beteiligten Fachstellen weit überwiegend diejenigen sind, die mit vergleichbaren Ingenieur- und Gutachterleistungen auch in Deutschland beauftragt würden. Die genannten Stellen genießen neben der französischen INERIS eine hohe Kompetenz und fachliche Reputation (Fa. ERCOSPLAN, ...). Ausweislich der in Bezug genommenen Fachliteratur sind zudem Ergebnisse der in Deutschland durchgeführten Forschungsvorhaben im Bereich der Endlagerforschung berücksichtigt worden (Beispiel: Verschlussbauwerk Teutschenthal „CARLA“ siehe auch https://www.ptka.kit.edu/ptka-alt/downloads/ptka-wte/FG_Verschluss_2015_Vortraege_Web-Version.pdf).

Die für die geotechnischen Berechnungen verwendeten numerischen Modelle u.a. FLAC 3D der Fa. ITASCA entsprechen methodisch dem in Baden-Württemberg für Langzeitsicherheitsfragen bei Untertagedeponieplanungen verwendeten Standard.

2. Grundwassergefährdung

Bei den hydrogeologischen Aspekten geht es vor allem darum, inwieweit sich eine Gefährdung der Trinkwasserversorgung auf deutscher Seite ableiten lässt. In den vorliegenden französischen Unterlagen wird die hydrogeologische Situation fachlich nachvollziehbar

beschrieben. Der potentielle Austrag von Schadstoffen aus der Kalimine in das Grundwasser wurde betrachtet und auch in Modellen mit entsprechenden Annahmen und Szenarien berücksichtigt. Mischungsprozesse und Transport im alluvialen Grundwasser wurden durch ein vom BRGM entwickeltes numerisches Modell simuliert. Das verwendete Finite Differenzen-Verfahren wird ebenfalls in Deutschland zur Grundwassermodellierung eingesetzt. Die Modellergebnisse im weiteren Abstrom erscheinen bei den gemachten Annahmen grundsätzlich nachvollziehbar. Das Modell sollte dennoch um Prognose-szenarien mit Dichteströmung entlang der Aquiferbasis ergänzt werden.

Von besonderer hydrogeologischer Bedeutung sind die Schadstoffmassenflüsse und, insbesondere aus deutscher Sicht, die Transportrichtung im alluvialen Grundwasser.

Die Schadstoffmassenflüsse werden, nach Verschluss der Deponiezugänge durch 19 Dämme, durch das verbleibende flutbare Volumen innerhalb des Deponiebereichs, die enthaltenen Fluide und die Löslichkeit der Abfallstoffe sowie die Rate der Gebirgskonvergenz definiert. Diese Faktoren und Berechnungen werden in den vorliegenden Unterlagen beschrieben. Rechnerisch ergeben sich durch die nur sehr kleinen Massenflüsse beim Übertritt der Sole in das alluviale Grundwasser sehr geringe Konzentrationen toxikologisch relevantester Elemente wie Quecksilber, Cadmium und Chrom. Im weiteren Abstrom ist zudem mit einer weiteren bedeutenden Verdünnung der Sole zu rechnen.

Bei der Modellierung des Abstroms im alluvialen Grundwasser wird davon ausgegangen, dass der Rhein nicht unterströmt werden kann. Diese Annahme könnte, z. B. im Fall von Dichteströmungen bei entsprechend hohen Salzkonzentrationen, unzutreffend sein. Jedoch zeigt die modellierte Abstromrichtung aus dem Deponiebereich eine gute Übereinstimmung mit gemessenen Salzfahnen aus den Bergbauaktivitäten im Umfeld des Deponiebereichs, welche wenig östlich der Deponie nach Norden ausgelenkt werden und über die Fließstrecke eine kontinuierliche Verdünnung erfahren.

Somit kann die Annahme eines rheinparallelen Grundwasserflusses auf französischer Seite mit einer zunehmenden Verdünnung der Kontamination als plausibel bewertet werden und aus hydrogeologischer Sicht ist beim vorliegenden Kenntnisstand nicht von einer Gefährdung der Trinkwasserversorgung in Baden-Württemberg durch die Sonderabfalldeponie Stocamine auszugehen.

IV. Empfehlungen

- Schnellstmögliche Weiterführung der untertägigen Arbeiten, da im Zuge der Konvergenz die Zugänglichkeit untertage immer weiter eingeschränkt wird
- Intensive Erkundung der untertägigen Zugänglichkeit zu den noch in der Deponie verbliebenen Abfällen
- Ein fachlicher Austausch mit der deutschen Bundesgesellschaft für Endlagerung, die mit dem atomaren Abfall im ehemaligen Salzbergwerk Asse vor ähnlichen Problemen steht
- Weitestgehende Bergung der potenziell grundwassergefährdenden Stoffe, auch unter Nutzung moderner technischer Möglichkeiten wie beispielsweise ferngesteuerter Roboter
- Vorsorgliche Anlagen von ausreichend „stabilem Speichervolumen“, z.B. kiesverfüllter Hohlräume, zum Aufnehmen der durch Konvergenz freigesetzten kontaminierten Fluide
- Langfristige, zuverlässige Verfüllung und Versiegelung der Resthohlräume
- Abgleich des zum Rhein begrenzten Grundwassermodells mit bestehenden grenzüberschreitenden Großraummodellen (z.B. LOGAR) sowie Betrachtung von dichtebasiertem Transport entlang der Aquiferbasis
- Fortwährende Berücksichtigung neuer Erkenntnisse zur Hydrogeologie und zu klimabedingten Änderungen des Wasserhaushalts und Anpassung der vorliegenden Ausbreitungsmodelle und Modellprognosen
- Langfristiges Monitoring- und Beobachtungssystem im Bereich der Deponie
- Grundwasserüberwachung im Grundwasserabstrom
- Aktualisierten und zukünftigen sicherheitstechnischen Empfehlungen ist nachzukommen

Mit freundlichen Grüßen



Bärbel Schäfer

Informationen zum Schutz personenbezogener Daten finden Sie auf unserer Internetseite unter [Datenschutzerklärung zur Verwaltungstätigkeit der Regierungspräsidien](#).

Auf Wunsch werden diese Informationen in Papierform versandt.