

# Keine Sicherheit mit einem Tiefenlager «Nördlich Lägern»

Karin Joss und Thomas Feer,  
Verein LoTi, Stadel bei Niederglatt ZH

Einige Jahrzehnte AKW-Betrieb hinterlassen Atommüll für über 30 000 Generationen. Seine Entsorgung ist längst nicht gelöst. Auch die aktuellen Tiefenlagerpläne können nicht der Schlusspunkt sein.

Seit die Atomspaltung genutzt wird, leben wir mit dem Risiko, dass radioaktive Strahlung und Partikel in die Umwelt gelangen. Krieg und zivile Nutzung der Kernspaltung haben das Potenzial für einen Schaden, der ganze Landstriche verwüstet. Die Gefahr besteht weit über die Nutzungsdauer hinaus, indem hochproblematische radioaktive Abfälle anfallen. Seit rund 50 Jahren sucht die Nagra (Nationale Genossenschaft für die Lagerung radioaktiver Abfälle)<sup>1</sup> zu deren Entsorgung einen Standort für ein geologisches Tiefenlager, wie es das geltende Kernenergiegesetz verlangt (Art. 31 KEG)<sup>2</sup>.

## Fragwürdiger Favorit

Im September 2022 gab die Nagra zur Überraschung vieler als besten Standort dafür «Nördlich Lägern» bekannt. Das Gebiet in der Gemeinde Stadel bei Niederglatt ZH, etwa zwanzig Kilometer nördlich von Zürich, wurde nämlich im Laufe der Standortsuche erst als wenig geeignet eingestuft. Die Nagra bewertete die grosse Tiefe von 800 Metern, in der die künftigen Lagerstollen zu liegen kämen, als problematisch. Bau und Betrieb des Tiefenlagers wie auch ungünstige hydrologische und geologische Eigenschaften des Lagergesteins führten zum Ausschluss im Auswahlverfahren. Das sogenannte Wirtsgestein muss während einer Million Jahre – das entspricht weit über 30 000 Generationen – eine sichere Barriere gegen den Austritt der radioaktiven Stoffe bilden.

Aufgrund einer Reanalyse im September 2022 kam die Nagra hingegen zum Schluss, dass unter anderem genau die grosse Lagertiefe ein Vorteil für die Sicherheit sei und «Nördlich Lägern» zum Standort der

Wahl mache.<sup>3</sup> Selbst der bisher präferierte Standort «Zürich Nordost» bei Benken ZH wurde nun hinsichtlich der Langzeitsicherheit schlechter eingestuft.

Am 19. November 2024 reichte die Nagra ihr Gesuch für die Rahmenbewilligung für ein Tiefenlager «Nördlich Lägern» ein (vgl. Kasten). Es umfasst insgesamt 30 000 Seiten. Der Verein «Lägern ohne Tiefenlager» (LoTi, vgl. Kasten) erwägt eine schweizweite Debatte über den Umgang mit Atommüll, indem das Volk über das Gesuch abstimmen soll.

## Opalinuston kann es nicht richten

Die erwähnte Reanalyse der Nagra<sup>5</sup> zeigt auf, dass bei allen Standorten – so auch bei

«Nördlich Lägern» – das sogenannte Konzept der Mehrfachbarrieren<sup>6</sup> – mit dem Wirtsgestein als wichtigste Barriere – nicht ausreichend ist.

Auch hier könnten die Einlagerungsbehälter nach der gesetzlich verlangten Beständigkeit von 1000 Jahren<sup>7</sup> (ca. 40 Generationen) von Korrosion zerfressen sein und die radioaktiven Nuklide in den Opalinuston wandern. Dieser kann durch seine negativ geladenen Tonplättchen zwar einen Teil der positiv geladenen Nuklide chemisch binden und somit zurückhalten. Andere Nuklide verlassen den Opalinuston und migrieren in alle Richtungen, so auch nach oben und in die nächsten wasserführenden Schichten. Dazu gehören ausgerechnet

## Verein LoTi «zum Zweiten»

Der Verein LoTi (Nördlich Lägern ohne Tiefenlager) gründete sich im Jahr 2010. Damals startete die Standortsuche mit dem Sachplanverfahren geologisches Tiefenlager (SgT) in die Etappe 2. Während der Etappe 1 wurden das Gebiet «Nördlich Lägern» bei Stadel bei Niederglatt ZH als einer von sechs möglichen Standorten für hochradioaktive Abfälle (HAA) sowie schwach- und mittelradioaktive Abfälle (SMA) definiert.

Am Ende der Etappe 2 schlug die Nagra die Standorte «Jura Ost» in der Gemeinde Bözberg AG und «Zürich Nordost» im Zürcher Weinland vor. Nach Interventionen des Kantons Zürich und der eidgenössischen Atomaufsicht Ensi wurde zu Beginn von Etappe 3 auch der Standort «Nördlich Lägern» in die weiteren Abklärungen aufgenommen. Nach gut vier Jah-

ren erdwissenschaftlicher Erkundung legte sich die Nagra 2022 auf diesen Standort bei Stadel ZH fest.

Der Entscheid überrumpelte LoTi und die Region. Hier hatten viele einen «Zuschlag» als wenig wahrscheinlich eingestuft. LoTi stand damals vor einem Generationswechsel und rechnete bereits mit der Auflösung des Vereins. Doch die Begründung des Standortentscheids konnte die Zweifel von LoTi nicht entkräften. Der Verein blieb bestehen und leistet erneut konstruktiven Widerstand, indem er den Prozess aufmerksam und mit Aktionen begleitet, den Finger auf blinde Punkte hält, Fragen und Forderungen formuliert sowie die Politik informiert. LoTi unterhält Kontakte zum Ausland, um u.a. von den Erfahrungen der Nachbarländer zu profitieren.

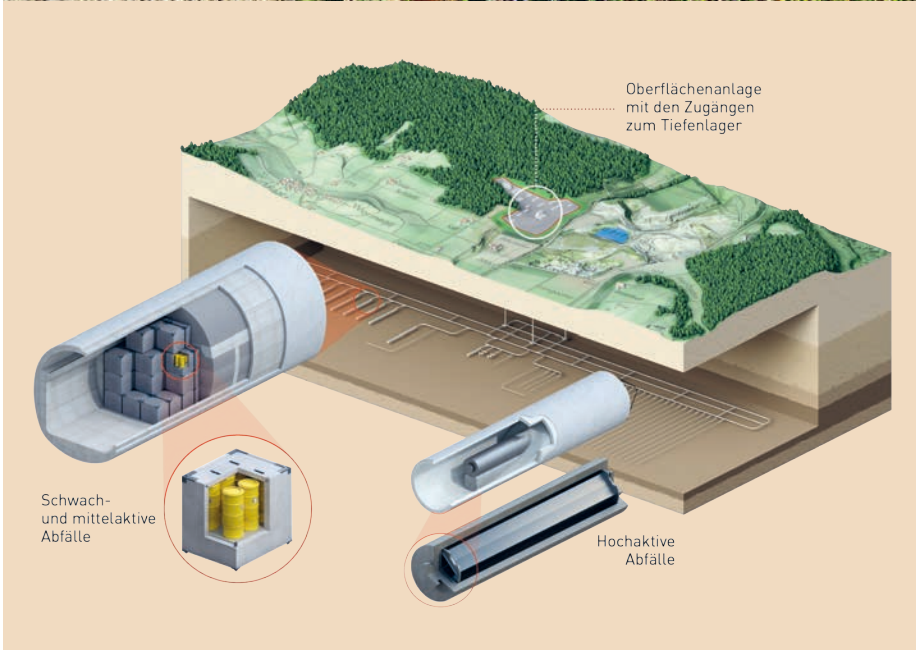


Oben: Das Gebiet «Nördlich Lägern»

im Zürcher Unterland. © Brigitte Dorn/LoTi

Unten: Visualisierung geologisches Tiefenlager.

Es dauert hunderttausende Jahre, bis die Strahlung von hochaktiven Atomabfällen auf ein menschenverträgliches Mass abgeklungen ist. © Nagra



radiologisch relevante langlebige Nuklide, die im wässrigen Milieu selbst in negativ geladener Form vorliegen.<sup>8</sup>

### Grenzwerte schaffen keine Sicherheit

Die grosse Tiefe bei «Nördlich Lägern» scheint nur auf den ersten Blick ein guter Schutz vor einer radioaktiven Belastung zu sein. Im Rahmenbewilligungsgesuch der Nagra zeigen die Modellrechnungen jedoch die mögliche radioaktive Diffusion an die Oberfläche auf. Auch das scheinbar bestgeeignete Tiefenlager wird also lecken. Die Frage ist wo und wie stark. Das «Wo» ist abhängig von möglichen Transportkanälen im Gestein. Gemäss der Nagra führen keine Wasserströme durch den geplanten Lagerbereich. Ob «Nördlich Lägern» aber von den in der Umgebung aus grosser Tiefe aufsteigenden aargauischen Thermalquellen (Baden, Zurzach) betroffen ist, untersuchte die Nagra nicht. Ausserdem gibt es unter und über dem Opalinuston Aquifere<sup>9</sup>, deren

## Bewilligungsprozess für ein Tiefenlager

Die Realisierung eines geologischen Tiefenlagers benötigt mehrere Bewilligungen durch den Bund. Erforderlich sind Rahmen-, Bau-, Betriebs- und Verschlussbewilligung. Derzeit liegt das Rahmenbewilligungsgesuch der Nagra für den Standort «Nördlich Lägern» beim Bundesamt für Energie (BFE). Im ersten Quartal 2025 wird es auf Vollständigkeit überprüft. Erst wenn die Unterlagen vollständig sind, wird das Gesuch u.a. auf der Webseite der Nagra veröffentlicht.

Dann folgt die inhaltliche Prüfung durch die Behörden, u.a. durch die Atomaufsichtsbehörde Ensi. Die öffentliche Planaufgabe des Ge-

suchs mit Einsprachemöglichkeit ist für 2028 vorgesehen. Ab voraussichtlich 2029 werden Bundesrat und Parlament über das Gesuch entscheiden können. Gemäss geltendem Kernenergiegesetz untersteht die Rahmenbewilligung also nur dem fakultativen Referendum (Art. 48 Abs. 4 KEG). Eine Volksabstimmung, die ein erfolgreiches Referendum verlangen könnte, würde wohl frühestens 2031 stattfinden.<sup>4</sup>

Ein allfälliger Baustart soll 2045 sein. Scheinbar bereits 2050 würden erste schwach- und mittelradioaktive Abfälle (SMA) eingelagert, ab 2060 auch hochradioaktive Abfälle (HAA).

<sup>1</sup> Die Nagra wird von ihren Genossenschaftern finanziert, zu denen die Betreiber der Kernkraftwerke und der Bund (Schweizerische Eidgenossenschaft) gehören.

<sup>2</sup> <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2004/723/de>

<sup>3</sup> <https://nagra.ch/wp-content/uploads/2022/09/Bericht-zum-Standortvorschlag-2.pdf>, S. 52.

<sup>4</sup> Angaben zum Zeitplan aus: <https://www.srf.ch/news/schweiz/atom-endlager-kritiker-kuendigen-nationales-referendum-an>

<sup>5</sup> Bundesamt für Energie BFE. 2027. Sachplan geologische Tiefenlager. Zusammenfassender Bericht über die Auswirkungen geologischer Tiefenlager auf Mensch und Umwelt. S. 88f.

<sup>6</sup> Das sogenannte Multibarrierenkonzept besteht aus mehreren passiven Barrieren: Atommüll in stabiler Form, Abfall- und Endlagerbehälter, Verfüllungsmaterial und Versiegelung des Tiefenlagers, Wirtsgestein (v.a. Opalinuston) als wichtigste Barriere im Schweizer Konzept. Grafiken zu den Diffusionen waren am Ende der Etappe 2 verfügbar, neuere erwarte ich mit dem Rahmenbewilligungsgesuch ab Mitte 2025.

<sup>7</sup> <https://nagra.ch/downloads/technischer-bericht-ntb-86-24/>; <https://www.tagesanzeiger.ch/gibt-es-einen-behaelter-der-10000-jahre-haelt-467636953015>

<sup>8</sup> Österreichischer Beirat für die Entsorgung radioaktiver Abfälle – Entsorgungsbeirat (Hrsg.) 2023. Langzeitverhalten eines Endlagers. Teil B – Modellierung und mathematische Behandlung. Wien. [https://www.entsorgungsbeirat.gv.at/fileadmin/daten/Studien/Langzeitverhalten\\_eines\\_Endlagers\\_TeilB\\_barrierefrei.pdf](https://www.entsorgungsbeirat.gv.at/fileadmin/daten/Studien/Langzeitverhalten_eines_Endlagers_TeilB_barrierefrei.pdf)

<sup>9</sup> Auch Grundwasserleiter genannt: Unterirdische Gesteine (z.B. Sand, Kies, poröses Gestein), die Grundwasser aufnehmen und weiterleiten können.



Visualisierung Oberflächenanlagen des Tiefenlagers «Nördlich Lägern». Oben rechts: Gebiet heute.

© Nagra



© Brigitte Dorn/LoTi

Wässer im Austausch mit dem Schwarzwald stehen. Das sind Gebiete, die ebenfalls von einer erhöhten Belastung betroffen sein könnten.

Ein weiteres Risiko stellen die Bohrungen für den Bau des Lagers und der Zugangstollen dar. Das Mont Terri Felslabor<sup>10</sup> zeigt eindrücklich, dass Stolleneinbrüche und Risse auch im Opalinuston möglich sind und so Wasser zum Tiefenlager gelangen könnte, was zwingend zu vermeiden ist.

Ein künftiges geologisches Tiefenlager hat – wie jedes AKW in Betrieb auch – einen Grenzwert für die maximal tolerierbare Strahlenbelastung in seiner Umgebung einzuhalten. Was nur bestätigt, dass keine Nulltoleranz gilt, sondern es laufend radioaktive Stoffe an die Umwelt «verlieren» darf. Die mögliche Belastung ist zwar dem Niedrigdosisbereich zuzurechnen. Es ist aber wissenschaftlich erwiesen, dass bereits in diesem Bereich ein erhöhtes Krebsrisiko besteht.<sup>11</sup>

## Plan B ist ein Muss

Das Tiefenlagerprojekt ist erstmalig für die Schweiz. Noch nie wurde hier ein Bauvorhaben für radioaktiven Abfall geplant, geschweige denn ausgeführt. In den vergangenen Jahrzehnten erlebten wir mehrere Projektvorhaben für atomare Deponien. Das letzte war das Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle am Wellenberg in der Gemeinde Wolfenschiessen NW. Dieses scheiterte am Widerstand der Bevölkerung und wurde schliesslich in Etappe 2 der Standortsuche auch wegen geringerer Eignung aufgegeben. Auch «Zürich Nordost» galt Mitte der 90er-Jahre als gesetzt. Seit gut zwei Jahren wiederum heisst es, dass dieser Standort weniger geeignet sei als «Nördlich Lägern».

Seit den allerersten Schweizer Lagerplänen im «Projekt Gewähr»<sup>12</sup> (1985) scheiterten also mehrere Vorhaben. Und es gibt gerade keine Gewähr, dass nicht auch «Nördlich Lägern» scheitern könnte. Auch Beispiele im

Ausland zeigen, dass anfangs als vorteilhaft beurteilte Standorte es in der Praxis nicht sind. So ist das Atommülllager Asse (Niedersachsen D) im Salzgestein wegen Wassereintritt heute ein hochriskanter Sanierungsfall und der naheliegende Standort Gorleben wurde definitiv aufgegeben.

Deshalb fordert LoTi vom Ensi konkrete transparente Abbruchkriterien, die bestimmen, unter welchen Bedingungen Bau oder Betrieb des Tiefenlagers «Nördlich Lägern» zu stoppen oder zu sanieren wäre. Zudem haben Politik und Wissenschaft einen Plan B zu erarbeiten, wie im Falle eines Projektabbruchs mit dem Atommüll umzugehen ist.

Der Verein LoTi wird die künftige Planauflage des Rahmenbewilligungsgesuchs (vgl. Kasten S. 15) im Rahmen seiner Möglichkeiten genau prüfen. Er legt sein Augenmerk auf den geplanten Einlagerungsprozess der Abfälle und die Annahmen, mit welcher Strahlenbelastung an der Oberfläche im Laufe der Zeit zu rechnen sei. LoTi ist äusserst besorgt hinsichtlich der unausweichlichen Korrosion und damit Leckage der Einlagerungsbehälter. Die Aussagen der Nagra und des Ensi hierzu beruhen auf Modellberechnungen. Robuste Tests mit der nötigen Langzeitperspektive sind praktisch unmöglich.

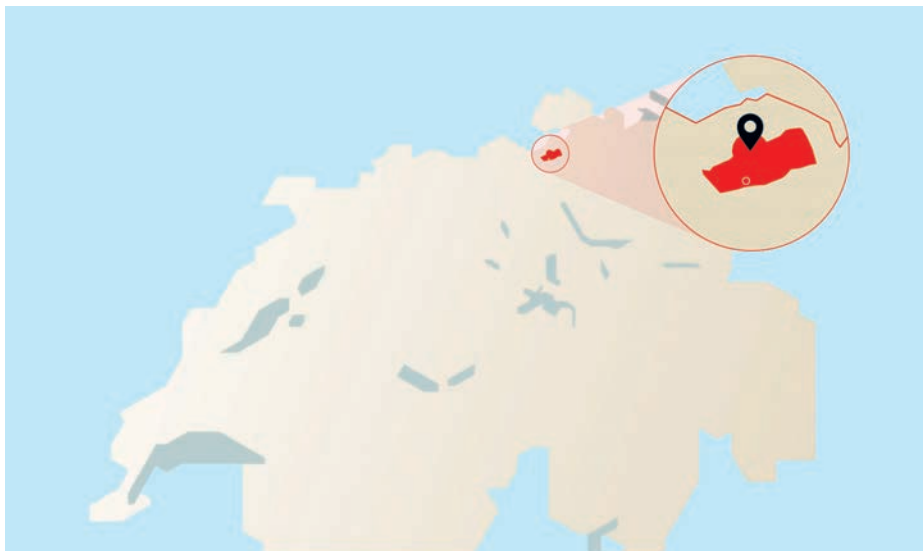
## Kein Tiefenlager – Was dann?

Das Dilemma ist riesig. Es gibt heute keine gute Lösung für die Atommüllentsorgung.

*Oben: Gemäss Nagra soll das geologische Tiefenlager dereinst – wie das 20 km entfernte AKW Leibstadt auch – nahe an der deutschen Grenze liegen.*

*Unten: Opalinuston erachtet die Nagra als bestes Lagergestein für den Atommüll.*

© Nagra



Wir können nicht sicherstellen, dass ein Tiefenlager niemals lecken wird. Nicht einmal, dass alle zukünftigen Generationen überhaupt vom Lager wüssten. Kriege, Naturkatastrophen und Klimawandel könnten die Weitergabe des Wissens unterbrechen. Und selbst wenn die Menschen vom Atommüll im Untergrund wüssten, könnten sie sich seiner potenziellen Gefahr nicht entziehen.

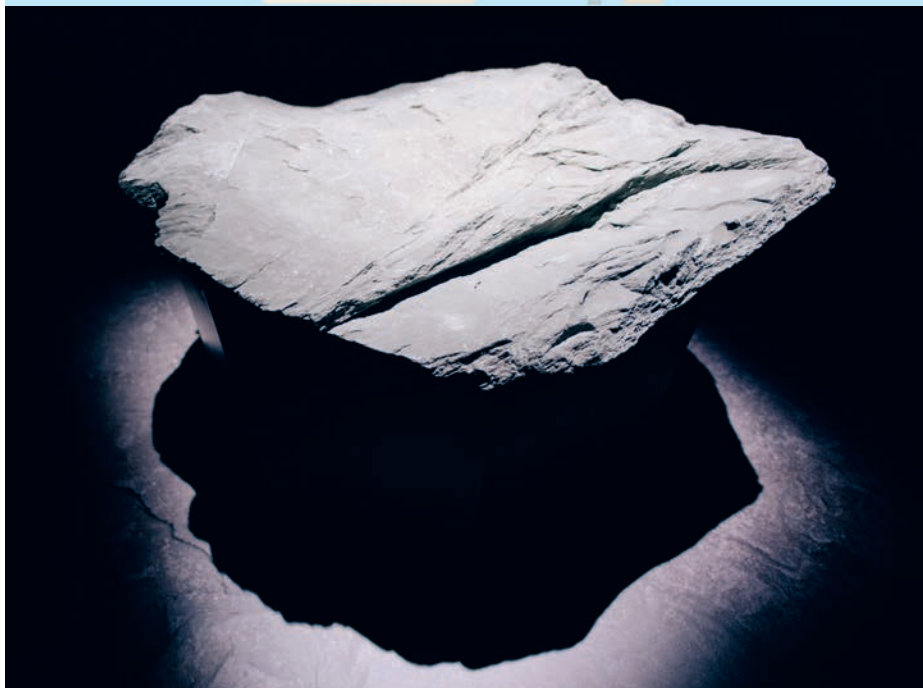
Zuwarten hingegen heisst, die «Entsorgung» späteren Generationen zu überlassen. Also, lieber eine schlechte Lösung? Dies birgt die Gefahr einer «Action Bias»<sup>13</sup>. Sie beschreibt in den Verhaltenswissenschaften die Neigung, auch dann aktiv zu handeln, wenn das Handeln voraussichtlich nutzlos, möglicherweise sogar schädlich ist.

### Kritischer Blick auf Alternativen

LoTi ist der Meinung, dass die aktuellen Tiefenlagerpläne die Probleme für künftige Generationen nicht lösen, sondern zusätzliche schaffen. Und dass die Suche nach einer besseren Lösung nicht ausgeschöpft ist. Ob diese in einer Lagerung mit jederzeitiger Rückholbarkeit des atomaren Abfalls liegt oder in neuen Technologien, dazu kann LoTi sich heute noch nicht positionieren.

Auch mit allfälligen Alternativen wird sich LoTi kritisch auseinandersetzen. Denn noch keine ist erprobt, geschweige denn bewährt. Und es fehlen Informationen: Wer investiert, wer steht dahinter und mit welchen Interessen? Was steht im Fokus, Abfallreduktion oder neue Atomindustrie? Welche neuen Abfälle entstehen dabei? Sind sie atomwaffenfähig? Fallen weiterhin hochradioaktive Abfälle an?

Jede «Lösung» kann zudem Wasser sein auf die Mühlen der Menschen, die AKW weiter betreiben oder neue bauen wollen. Aber keine «Atommüll-Technologie» ändert etwas an der radioaktiven Verseuchung beim Uranabbau oder an den Risiken des AKW-Betriebs. Ausserdem muss die Menge Atommüll für die beste Lösung bekannt sein – je weniger sie noch wächst, umso besser.



LoTi fordert, die Atomabfälle zwischenzeitlich zu schützen, zu hüten und weiterzuforschen, statt viele Milliarden Franken in eine Deponie zu stecken, die irgendwann undicht und zum Mega-Sanierungsfall wird. ■

**Karin Joss** ist Mathematikerin ETH und Zürcher alt Kantonsrätin für die GLP. Sie ist Co-Präsidentin des Vereins «Nördlich Lägern ohne Tiefenlager» LoTi. **Thomas Feer** ist Informatiker und Vorstandsmitglied bei LoTi. Der Verein stellt sich gegen das vorgesehene Tiefenlagerkonzept bei radioaktiven Abfällen. Er fordert eine sichere, umwelt- und sozialverträgliche Lösung bei deren Lagerung und Rückholbarkeit. Alle denkbaren Optionen im Umgang mit radioaktiven Abfällen sollen ergebnisoffen untersucht, diskutiert und bewertet werden.

info@loti2010.ch  
www.loti2010.ch

<sup>10</sup> Das Mont Terri Felslabor in Opalinuston bei St-Ursanne JU ist ein internationales Projekt. Es forscht zur Frage, ob man radioaktive Abfälle «sicher» einlagern kann. <https://www.mont-terri.ch/de/fragestellung>

<sup>11</sup> <https://www.beobachter.ch/umwelt/niedrigstrahlungsaus-akws-risiko-ist-grosser-als-gedacht-338911>

<sup>12</sup> Es sah den Oberbuenstock (Gemeinde Seelisberg UR) für ein Lager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle und den Standort «Kristallines Grundgebirge der Nordschweiz» für hoch radioaktive Abfälle vor.

<sup>13</sup> Wikipedia.