



# Handlungsempfehlungen der Eidgenössischen Geologischen Fachkommission (EGK) zur Regelung der Nutzung des tiefen Untergrundes

## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2. Definitionen</b>	<b>2</b>
2.1. Untergrund	2
2.2. Nutzung	2
2.3. Bauten (Anlagen)	2
2.4. Bodenschätze	3
2.5. Risiken der Untergrund-Nutzung	3
<b>3. Systemgrenzen</b>	<b>4</b>
3.1. Gegenseitige Beeinflussung und Einschränkung	4
3.2. Priorisierung	4
3.3. Trennung nach Tiefenbereichen	4
3.4. Trennung nach Bodenschätzen	5
<b>4. Regulatorische Instrumente</b>	<b>6</b>
4.1. Bewilligungsverfahren	6
4.1.1. Erkundungsbewilligung	6
4.1.2. Konzession für die Nutzung	7
4.2. Sicherheit und Umweltschutz	9
4.2.1. Sicherheit	9
4.2.2. Umweltschutz	9
<b>5. Planungsgrundlagen</b>	<b>11</b>
<b>6. Zusammenfassung</b>	<b>13</b>

ANHANG: Die wichtigsten Interessenten und ihre Bedürfnisse

# 1. Einleitung

---

Die Eidgenössische Geologische Fachkommission (EGK) hat 2009 in ihrem Rapport an den Bundesrat festgestellt, dass ein dringender gesetzgeberischer Handlungsbedarf zur Koordination der Nutzung des Untergrundes besteht. Der Bundesrat hat die Notwendigkeit einer Anpassung des Bundesrechts bestätigt. Er beabsichtigt, die Raumplanungsgesetzgebung entsprechend zu ergänzen, was einem wichtigen ersten Schritt entspricht. Weiter sollten auch Massnahmen eingeleitet werden, um kantons- und länderübergreifende Prospektionen und Explorations zu koordinieren, wobei die Verfügungs- und Nutzungshoheit über den Untergrund bei den Kantonen liegt. Sie ermöglichen durch ihre Gesetzgebung eine wirtschaftlich sinnvolle, bezüglich der Ressourcen möglichst nachhaltige sowie umweltverträgliche Nutzung des Erdreiches. Bei der Untergrund-Nutzung von kantonsübergreifenden Ressourcen wäre eine Koordination notwendig und sinnvoll. Zu dieser könnte der Bund mit allgemeinen Empfehlungen und Richtlinien beitragen.

Die EGK regt die zuständigen Behörden der Kantone und des Bundes dazu an, rasch Gesetzesgrundlagen und Raumordnungspläne zu erstellen, welche die dritte Dimension miteinbeziehen. Zudem sollten die zuständigen Behörden Massnahmen treffen, um die Nutzung des Untergrundes vorsorgend zu steuern. Damit könnten allfällige Nutzungskonflikte vermieden, Konkurrenzsituationen entschärft sowie eine nutzungsoptimierte und geordnete Entwicklung des unterirdischen Raumes sichergestellt werden. Dazu gehört auch, dass die zuständigen Behörden Massnahmen zur Priorisierung von Nutzungsvorhaben, die den Untergrund betreffen, beschliessen würden. Damit können standortgebundene Nutzungen oder Nutzungen von übergeordnetem öffentlichem Interesse präventiv gesichert werden – dies als Priorisierung gegenüber nicht standortgebundenen und rein privat ausgerichteten Nutzungen. Für die Raumordnung prioritär sind beispielsweise die Versorgung der Bevölkerung mit Energie, sauberem Wasser und Rohstoffen, Bauwerke für die Beförderung von Menschen und Gütern sowie die Entsorgung von Abfällen und klimawirksamen Gasen. Die EGK empfiehlt überdies, dass auch die zuständigen kantonalen Behörden Massnahmen zur Koordination von Prospektion und Exploration von kantons- und länderübergreifenden Ressourcen einleiten.

Damit Bodenschätze überhaupt exploriert und genutzt werden, ist Rechtssicherheit eine unverzichtbare Voraussetzung. Dies gilt sowohl für private als auch für öffentliche Projektanten. Rechtssicherheit wird durch Bewilligungen und Konzessionen mit klar definierten Rechten und Pflichten gewährleistet. Mittelfristiges Ziel des Bundes und der Kantone sollte ein konsistentes Regelwerk für die Nutzung des Untergrundes sein, das einerseits Investitions- und Rechtssicherheit bietet, andererseits den Behörden klare Vorgaben zur Beachtung der Sicherheits- und Umweltstandards, zur Erteilung von Genehmigungen und zur Vermeidung von Konflikten gibt.

Der Schweizer Geologenverband (CHGEOL) erarbeitet zurzeit Empfehlungen zur Harmonisierung von Verfügungshoheit, Sachherrschaft und Nutzungsvorschriften. Zudem erarbeiten die Konkordatskantone (Erdölkonkordat) zurzeit ein Mustergesetz über die Nutzung des Unter-

grundes. Die EGK ihrerseits macht im Folgenden ebenfalls Vorschläge zu einer koordinierten Regelung des Untergrundes.

Die EGK ist überzeugt, dass es nur mit einer gut informierten Bevölkerung möglich ist, zukunfts-trächtige Nutzungen des Untergrundes innert nützlicher Frist zu realisieren. Dies kann mit einer aktiven und offenen Kommunikation von Seiten der Behörden, der Eigentümer, der Wissensträger und der interessierten Unternehmen über die Chancen und Risiken erreicht werden. Besonders bei Grossprojekten sollte frühzeitig ein solcher Wissens- und Risikodialog initialisiert und gepflegt werden. Dies auch auf dem Hintergrund, dass neue Technologien ultra-tiefe Mi-nenaktivitäten oder neue Tunnelbaumöglichkeiten zulassen könnten.

## 2. Definitionen

### 2.1. Untergrund

---

Als Untergrund wird jener Teil der Erde und ihrer Inhaltsstoffe bezeichnet, der sich durch die Erdoberfläche von der Atmosphäre und den oberirdischen Gewässern abgrenzt. (gem. LGeolV, Art. 2; SR 510.624). Das vorliegende Papier behandelt insbesondere den tiefen Untergrund. Für den untiefen Untergrund besteht – das ist sich die EGK bewusst – ein ebenso hoher Rege-lungsbedarf.

### 2.2. Nutzung

---

Jede Nutzung im Untergrund hat eine Zustandsänderung zur Folge. Grundsätzlich ist zu unter-scheiden zwischen der Nutzung durch Bauten (siehe Definition) und der Nutzung von Ressourc-en, im Folgenden als Bodenschätze oder Energie bezeichnet.

Nutzungsmethoden (Zustandsänderung):

- Raumgreifend: Bauten (siehe Definition unten)
- Obertageabbau: Gruben, Steinbrüche
- Untertageabbau: Stollen, Schächte, Kavernen
- Förderung und Rückführung von flüssigen und gasförmigen Stoffen
- Entzug und Eintrag von Wärme (energetische Nutzung des Untergrundes)
- Speicherung (= temporär) flüssiger oder gasförmiger Stoffe
- Lagerung (= permanent) fester (inkl. radioaktiver), flüssiger oder gasförmiger Stoffe

### 2.3. Bauten (Anlagen)

---

- Leitungen (Versorgung)
- Schutzbauten (Bevölkerungsschutz, Behausung, Verteidigung)
- Tunnelbauten (Mobilität, Wasserwirtschaft)

- Stollen (Bergbau)
- Kavernen bzw. der unterirdische Raum, welcher z. B. für Datenzentren oder die Lagerung von Abfällen genutzt wird
- Bohrungen / Fassungen (Förderung, Rückführung)
- Produktions- und Lagerräume für Lebensmittel
- Technische Produktionsräume

## 2.4. Bodenschätze

---

Als Bodenschatz wird jeder im Untergrund natürlich vorkommende Stoff und jeder Energiezustand bezeichnet, der in einer messbaren Einheit entnommen werden kann und einen handelsbaren bzw. kulturellen Wert aufweist. Die Bodenschätze, das heisst alle natürlichen mineralischen Rohstoffe in festem, flüssigem oder gasförmigem Zustand, werden meistens bezüglich ihrer Verfügbarkeit oder aufgrund von politischen und monetären Aspekten eingeteilt entweder in

- Regale oder bergfreie Bodenschätze, welche vom Eigentum an einem Grundstück ausgeschlossen sind, oder
- in grundeigene Bodenschätze, welche im Eigentum des Grundbesitzers stehen.

### Als Bodenschätze zu betrachten sind:

1. Steine und Erden wie Ton, Sand, Kies, Kalk, Gips, Mergel, abbaubarer Fels: Diese befinden sich – mit kantonalen Ausnahmen – im Eigentum des Grundbesitzers.
2. Salz
3. Erze (Gold, Silber, Platin, Uran, Eisen, Blei .....nicht abschliessend)
4. Mineralien/Seltene-Erdenelemente (Quarz, Turmalin, Monazit .....nicht abschliessend)
5. Kohlenwasserstoffe (Erdöl, Erdgas, Kohle)
6. Grundwasser (Trinkwasser, Mineralwasser, Brauchwasser [Industrielle Prozesse, Kälte, Wärme], Thermalwasser)
7. Erdwärme

Die unter Punkt 2–7 aufgelisteten Bodenschätze sind in der Regel ein Regal (Werden Mineralien als bergfrei oder grundeigene Bodenschätze betrachtet? Ist Erdwärme (Erdwärmesonden) heute nicht auch im Eigentum des Grundbesitzers, respektive ist Erdwärme in Bezug auf Besitz geregelt?)

## 2.5. Risiken der Untergrund-Nutzung

---

ausstehend, wird von der EGK im Jahr 2014 angegangen

## 3. Systemgrenzen

### 3.1. Gegenseitige Beeinflussung und Einschränkung

---

Konkurrenzsituationen und Nutzungskonflikte im Untergrund entstehen, wenn sich zwei oder mehrere Nutzungen des Untergrundes ein- oder gegenseitig beeinträchtigen. Die möglichen gegenseitigen Beeinträchtigungen durch Bauten und durch die Nutzung von Bodenschätzen sind vielfältig und lassen sich nicht abschliessend behandeln. Nach geltendem Recht ist oft der Erstnutzer bevorzugt, jedoch ist es rechtlich ebenfalls zulässig, zwischen konkurrierenden Nutzungen zu koordinieren und auszugleichen. Es bedarf für konkrete Fälle einer fallweisen Beurteilung und Entscheidung.

### 3.2. Priorisierung

---

Es ist Aufgabe der Politik und schliesslich des Gesetzgebers, eine Wertung vorzunehmen, wie eine Nutzung nach den oben aufgeführten Kriterien bewertet und verschiedene Nutzungen gegeneinander gewichtet respektive Mehrfachnutzungen ermöglicht werden sollen.

Für die Bewertung einer Nutzung des Untergrundes stehen folgende Kriterien zur Verfügung:

- Volkswirtschaftliche Bedeutung
- Änderung des Gefährdungspotenzials
- Volumetrische Beanspruchung des Untergrundes
- Veränderung der Massenbilanz
- Zukunftsfähigkeit / Nachhaltigkeit der Nutzung
- Altrechtliche Vornutzungen
- Allenfalls bestehende gültige Konzessionen
- Umweltverträglichkeit
- Kulturelle Werte

### 3.3. Trennung nach Tiefenbereichen

---

Eine horizontal verlaufende Trennung von unterschiedlichen Tiefenbereichen ist möglich, aber nicht zwingend notwendig und aus geologischer Sicht nicht sinnvoll. Insbesondere die gegenseitige Beeinflussung respektive Beeinträchtigung von Untertagebauwerken aller Art konzentriert sich auf einen oberflächennahen Bereich, der für tiefer liegende Bodenschätze und Nutzungen weniger von Belang ist. Im Weiteren erfordert die Nutzung einer oberflächennahen Ressource einen deutlich geringeren Aufwand zur Erkundung, oftmals entfällt er sogar vollständig. Allerdings sind auch bei Erdwärmesonden bisweilen Erkundungsbohrungen nötig.

In einigen Kantonen wird bei Erdwärmesonden eine Trennung nach Tiefenbereichen bei 400 m Tiefe angesetzt. Eine generelle horizontale Trennung des Raumes auf 400 m Tiefe scheint zwar heute aus politischer Sicht angezeigt und hat sich in der Praxis bewährt. Im Hinblick auf

die rasante Entwicklung der Bohrtechnik und den schnell steigenden Bedarf von Wärme aus Erdsonden wird diese Grenztiefe jedoch bald obsolet sein. Eine Trennung nach Tiefenbereichen ist geologisch weder zwingend noch notwendig. Ein Regelungsbedarf besteht jedoch, da das ZGB eine umfassende und offene Formulierung enthält. ZGB Art. 667: *1 Das Eigentum an Grund und Boden erstreckt sich nach oben und unten auf den Luftraum und das Erdreich, soweit für die Ausübung des Eigentums ein Interesse besteht. 2 Es umfasst unter Vorbehalt der gesetzlichen Schranken alle Bauten und Pflanzen sowie Quellen.*

Die EGK empfiehlt deshalb zu prüfen, ob und wie der ZGB Art. 667 der immer tiefer werdenden Nutzung des Untergrundes anzupassen ist. Eine schweizweit einheitliche Lösung zur Katalogisierung des Untergrundes gemäss seiner Funktionen ist anzustreben. In Kantonen, in denen ein Regalrecht besteht, wäre eine Tiefengrenze nicht über eine Änderung des ZGB, sondern über die kantonale Gesetzgebung zur Untergrundnutzung zu regeln.

### **3.4. Trennung nach Bodenschätzen und Ressourcen**

---

Unterschiedliche Bodenschätze im gleichen Gebiet und unter Umständen sogar in gleicher Tiefenlage stehen nicht notwendigerweise in Konkurrenz zueinander (z. B. heisses Tiefengrundwasser versus Erdgas). Es können im Gegenteil auch Synergien bei der Erkundung und Erschliessung unterschiedlicher Bodenschätze im selben Raum entstehen. Solche Situationen wären eher zu fördern als zu verhindern. Klar zu trennen sind in solchen Fällen die Konzessionierungen der jeweiligen Bodenschätze.

## 4. Regulatorische Instrumente auf Gesetzesebene

---

Für die Nutzungen des Untergrundes sollten Gesetze /Verordnungen zur Verfügung stehen, welche die spezifischen Anliegen dieser Nutzungen und der potenziellen Nutzer berücksichtigen und dadurch die bestehende, im Wesentlichen auf die Fläche bezogene Raumplanung ergänzen.

Bevor es zu einer Erschliessung oder Nutzung eines Bodenschatzes kommt, ist meist eine Erkundungsphase notwendig. Diese Erkundungsphase bedarf umfangreicher Investitionen, die mit Risikokapital erfolgen. Da ein Fündigkeitsrisiko besteht, sind Investoren auf Rechtssicherheit angewiesen, so dass im Fündigkeitsfalle die gesuchte Ressource auch genutzt werden darf. Ohne diese Rechtssicherheit wird eine Erkundung und Nutzung von Bodenschätzen nicht stattfinden.

### 4.1. Bewilligungsverfahren

---

Beim Bewilligungsverfahren für die Nutzung von Bodenschätzen ist eine Unterscheidung zwischen Vorbereitungsmaßnahmen einerseits und der eigentlichen Gewinnung von Bodenschätzen sowie der Nutzung des Untergrundes andererseits sinnvoll. Dazu wäre ein zweistufiges Verfahren angezeigt. Für untiefe Geothermiebohrungen (ohne Produktion von Elektrizität) sollten weiterhin einstufige Verfahren vorgesehen werden. Beim Bewilligungsverfahren sollte zwischen einer Erkundungsbewilligung und einer Konzession für die Nutzung unterschieden werden.

#### 4.1.1. Erkundungsbewilligung

Eine Bewilligung für die Erkundung (Erkundungs-, Schürf-, Explorationsbewilligung), welche in der Regel seismische Untersuchungen und allenfalls auch Erkundungsbohrungen umfasst, beruht auf einem Eingabegesuch des Projektanten, bestehend aus Planungs- und Projektunterlagen. Vor der Erarbeitung der Planungs- und Projektunterlagen ist eine Vorbesprechung mit den Behörden sinnvoll und notwendig. Der private Projektant hat dabei auch einen Nachweis über das technische Knowhow sowie die finanziellen Möglichkeiten zu erbringen.

Nach einer fachlichen und rechtlichen Prüfung wird auf Grund der Beurteilung durch die kantonale Behörde ein Entscheid über die Erkundung gefällt. Dieser Entscheid beruht auf einem koordinierten Verfahren und hat eine Bewilligung für die Erkundung, eine Baubewilligung und allenfalls weitere Bewilligungen als Ergebnis.

#### **Die EGK empfiehlt die Einhaltung folgender Prinzipien bei der Erkundungsbewilligung:**

1. Erkundungsbewilligungen sollen beschränkt auf einen bestimmten Bodenschatz sowie innerhalb eines klar definierten räumlichen Perimeters und für eine klar definierte Zeitpe-

riode erteilt werden. Perimeter und Zeitperiode wären zusammen mit dem Antragsteller dem einzelnen Vorhaben anzupassen.

2. Anträge auf eine Bewilligung zur Erkundung mehrerer Bodenschätze sollten möglich sein.
3. Gesuche um Erkundungsbewilligungen müssten öffentlich ausgeschrieben werden.
4. Die Bewilligung für Erkundungsmassnahmen könnte für den gleichen Raum an verschiedene Bewerber erteilt werden, jedoch nicht für dieselbe Ressource.
5. Dem Inhaber einer Erkundungsbewilligung kann in dieser Bewilligung ein zeitlich befristetes Vorrecht auf eine Konzession für den zu erkundenden Bodenschatz / die zu erkundenden Bodenschätze eingeräumt werden.
6. Werden Vereinbarungen (versprochene Investitionen, Arbeitsprogramme) für die Erkundung nicht erfüllt, würde das Vorrecht auf die Konzession erlöschen.
7. Eine Konzession müsste sich in der Regel auf den effektiv genutzten Teil innerhalb des Perimeters des Erkundungsgebietes beschränken. Das nicht genutzte Erkundungsgebiet sollte zur Neuausschreibung freigegeben werden.
8. Würde im Laufe der Erkundung zufällig ein weiterer Bodenschatz gefunden, könnte der Finder dafür um eine entsprechende Erkundungsbewilligung ersuchen. Diese kann in einem ordentlichen Ausschreibungsverfahren verliehen werden. Der Finder hat gegenüber anderen Bewerbern einen legitimen Informationsvorsprung.
9. Der Bewilligungsgeber muss Zugang zu den Rohdaten und deren Auswertungen haben. Dabei kann er zu anderen Schlüssen gelangen als der Bewilligungshalter. Dies kann bei der Beurteilung eines Gefährdungspotenzials relevant werden. Für solche Situationen müsste sich der Bewilligungsgeber ein Interventionsrecht vorbehalten.
10. Nach Beendigung der Erkundung sollten sämtliche Daten und Informationen der Erkundung innerhalb eines Jahres der Behörde abgeliefert werden. Die Datenformate sollten durch die Landesgeologie festgelegt werden, welche auch für die adäquate Sammlung und Verwaltung der geologischen Daten und Informationen<sup>1</sup> sorgen würde.
11. Die Daten und Informationen aus den Erkundungsarbeiten sollten spätestens fünf Jahre nach Abschluss der Feldarbeiten für die Datengewinnung für Dritte zugänglich sein.

#### **4.1.2. Konzessionsverfahren für Nutzungen des Untergrundes**

**Für die Phasen der Erschliessung, des Anlagenbaus, des Betriebs und der Stilllegung der Anlagen wird von der EGK empfohlen:**

1. Es sollte wohl eine einzige Konzession (eine Konzession für die Nutzung) erteilt werden, die folgende Elemente und Entscheide der Bewilligungsbehörde enthält:

---

<sup>1</sup> *Geologische Informationen*: Daten und Informationen über den geologischen Untergrund, insbesondere über den Aufbau, die Beschaffenheit und die Eigenschaften, die frühere und aktuelle Nutzung, den wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Wert sowie über frühere, aktuelle und potentielle geologische Prozesse (LGeolV Art. 2).



- Erschliessung (Erschliessungsbohrungen), basierend auf einem Baugesuch, einer Umweltverträglichkeitsprüfung und einem Konzessionsgesuch
  - Ausbau der Bohrungen und Anlagebau, basierend auf einem Baugesuch, einer Fortsetzung der Umweltverträglichkeitsprüfung und einem Nachtrag zum Konzessionsgesuch
  - Betrieb der Anlage, Rückbau und Stilllegung, basierend auf einem Betriebskonzept und einer Umweltüberwachung
2. Die Rahmenkonzession müsste in einem koordinierten Verfahren erfolgen. Das heisst, alle Entscheide würden gleichzeitig eröffnet und – so weit möglich – gemeinsam mit einer einzigen Einsprachemöglichkeit aufgelegt.
  3. Die Konzession zur Nutzung sollte öffentlich ausgeschrieben werden.
  4. Der Platz für Erschliessungsbohrung(en), für Schächte / Stollen oder Portalbereiche sollen – wie die dazugehörigen oder folgenden Anlagen – den Ansprüchen des Planungs- und Baurechts genügen (Industriezone, Sonderzone) und einen Eintrag im kantonalen Richtplan erhalten.
  5. Die räumliche Ausdehnung der Konzession sollte sich auf einen Raum (Oberfläche + Untergrund) beschränken, welcher benötigt wird, um die vorgegebenen und vereinbarten Mengen an Bodenschätzen nutzen zu können. Das Konzessionsgebiet sollte in der Regel nicht grösser sein als der orthogonale Raumkörper, der durch eine Fläche an der Oberfläche (z. B. 20 km<sup>2</sup>) und durch die Tiefe des Explorationsziels definiert wird.

Weiter sind bei einer Konzessionserteilung folgende Punkte zu bedenken:

- Die Anzahl der Verlängerungen einer Erkundungsbewilligung wäre zu begrenzen. Verzichtet der Investor auf eine Konzession, so würde auch die Erkundungsbewilligung verfallen. Dies würde der Verhinderung von Ressourcenspekulation und dem Besetzen von Gebieten dienen.
- Der Gesuchsteller soll eine adäquate Haftpflichtversicherung für die Risiken und Schäden aus der Erkundung, Erschliessung und Nutzung vorlegen können.
- Der Gesuchsteller soll, entsprechend dem aktuellsten Kenntnisstand, zuhanden des Bewilligungsgebers vollständige Angaben zur räumlichen Verteilung sowie zur Quantität und Qualität des Bodenschatzes machen.
- Der Gesuchsteller soll die Nutzungspläne offenlegen, damit die Erfüllung von Auflagen überprüft werden kann.
- Die Nutzungskonzession wäre so zu begrenzen, dass diese nur innerhalb der Grenzen der Erkundungsbewilligung liegen kann und nur die Gebiete umfassen darf, in welcher der Bodenschatz genutzt wird. Das restliche Gebiet der Erkundungsbewilligung sollte wieder ausgeschrieben werden können.
- Bei unplanmässiger Entwicklung der Nutzung müsste der Regulator seine Kontrollpflicht wahrnehmen und intervenieren können (Interventionsrecht).

## 4.2. Sicherheit und Umweltschutz

---

### 4.2.1. Sicherheit

Beim Abteufen, beim Ausbau und Testen von Tiefbohrungen (sowie Schächten und Stollen) gibt es spezielle sicherheitsrelevante Aspekte, welche besonderer Abklärungen im Rahmen einer Risikobeurteilung und der Planung entsprechender Massnahmen bedürfen. Es sind dies:

- Geologische und hydrogeologische Prognose
- Bohrlochdesign und Verrohrungsschema (Standrohr, Aquifere, Bereiche mit nicht standfestem Gebirge, Salzvorkommen, Gasvorkommen)
- Geologische und geotechnische Aufnahme der Bohrungen und Aufschlüsse
- Gas: Mud-Logging, Blow-Out Preventing
- Zusammensetzung der Bohrspülung in den Sedimenten und im kristallinen Gestein
- Bohrlochvermessung und Kontrolle der Zementation
- Hydraulische Verhältnisse und Chemismus der Tiefengrundwässer in der Bohr-, Test- und Betriebsphase
- Induzierte Seismizität beim Schaffen respektive Aufweiten von Porenräumen und als Folge der Druckentlastung oder Druckerhöhung im Gebirge
- Bohrlochverfüllung bei zu geringer Ergiebigkeit und bei der Stilllegung
- Abdichtung von Bohrungen, Stollen und Schächten während des Vortriebs und des Betriebs

Diese Aspekte benötigen bei der Planung, beim Erteilen von Bewilligungen sowie bei der Ausführung und Überwachung entsprechendes Fachwissen und Kompetenzen. Die EGK regt deshalb an, für die Gewährleistung der Sicherheit von Tiefbohrungen, Stollen und Schächten ein Bundesorgan zu schaffen, welches – analog zum Inspektorat zur Sicherheit von Rohrleitungen oder von Stauanlagen – zur Unterstützung der Kantone dient.

*Eine Besonderheit bei Bohrungen und Stollen im tieferen Untergrund ist die **induzierte Seismizität** (Basel, Airolo, St. Gallen). Diese kann Schäden bewirken und wird vielfach als Bedrohung wahrgenommen.*

*Die EGK hat das Thema „Induzierte Seismizität“ bereits aufgenommen und wird dem Bundesrat und den Departementen über die Ergebnisse der Beratung berichten.*

### 4.2.2. Umweltschutz

Die mit der Nutzung des Untergrundes verbundenen Projekte wie die Lagerung von Kernmaterialien, die Errichtung und Erweiterung von Speicher-, Lauf- und Pumpkraftwerken, die Gewinnung von Rohstoffen und die meisten Bergbauvorhaben sind ab einer definierten Projektgrösse der Umweltverträglichkeitsprüfung unterstellt. Gemäss Ziff. 21.4 des Anhangs zur Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988 ist auch für Geothermieprojekte mit einer Leistung von mehr als 5 MWth eine Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich. Diese 5 MWth sollten als definierte Grösse überprüft werden. Auch sollte bei Bedarf bei kleineren Projekten eine UVP angeordnet werden können, zumal zu Beginn des Projekts das Energiepoten-

zial möglicherweise noch nicht feststeht. Zudem sollten die Behörden auch bei Erkundungsbohrungen die Möglichkeit haben, eine UVP anzuordnen, da das Risiko für eine Umweltgefährdung genau so besteht wie bei der Erschliessungsbohrung.

Im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung sollten insbesondere für Tiefbohrungen folgende Tätigkeiten bzw. Umwelteinwirkungen speziell berücksichtigt werden:

- Installation, Baupisten und Verkehr
- Bodennutzung und Rekultivierung
- Lärm, Erschütterungen, Licht (24-Stunden-Schichtbetrieb)
- Umgang mit und Auswirkungen von Chemikalien, insbesondere beim Fracking\*
- Entsorgung von Bohrspülung und Ableitung von Tiefengrundwasser
- Gefährdung von Grund- und Thermalwasser und von oberirdischen Gewässern
- Auswirkung von Massnahmen zur Erhöhung der Porosität und Permeabilität
- Abklärungen zur induzierten Seismizität
- Reduktion der Tragfähigkeit durch Rissbildung im Gestein und Ausbildung von Bruchflächen / Schwächezonen
- Setzungen durch Drainage und / oder Ausbildung präferentieller Fliesswege
- Hebungen durch Hochdruck-Injektionen
- Gasaustritte (insbesondere Methangas als Klimafaktor)

Falls die Ergebnisse der Erschliessung eine Weiterverfolgung des Projekts rechtfertigen, müsste die UVP mit den spezifischen Anforderungen für den Ausbau der Bohrungen und den Anlagenausbau im Detail erweitert werden. Das gleiche gilt für die Phasen des Betriebs und der Stilllegung.

*\*Die Wahrnehmung der Chancen und Risiken des Fracking zur Förderung von Erdgas und -öl sind unterschiedlich. Politisch im Vordergrund stehen zurzeit die Risiken. Die EGK hat das Thema „Fracking“ bereits aufgenommen und wird dem Bundesrat und den Departementen über die Ergebnisse der Beratung berichten.*

## 5. Planungsgrundlagen

---

Die Kenntnisse über die Geologie des Schweizer Untergrundes sind sehr lückenhaft. Besonders ins Gewicht fällt dies insbesondere im Molassebecken, wo aufgrund der hohen Bevölkerungsdichte die grössten Bedürfnisse für geothermische Energie vorhanden sind. Geologische Strukturen und die damit verbundenen Ressourcen, Potenziale und Risiken halten sich nicht an politische Grenzen. Zusätzlich bestehen kaum generelle dreidimensionale geologische Grundlagen und der tiefe Untergrund ist noch weitgehend unbekannt. Dabei ist für die Modellierung wichtig, dass für die Schichtübergänge auch die realen Tiefenkoten bekannt sind.

Nicht zuletzt aufgrund verschiedener parlamentarischer Vorstösse, welche die nachhaltige Nutzung des Untergrundes und einen Aktionsplan zur Förderung der Geothermie in der Schweiz fordern (SR Felix Gutzwiller, NR Kathy Riklin), hat swisstopo / Landesgeologie in Zusammenarbeit mit weiteren Bundesämtern, den Kantonen, den Hochschulen und privaten Institutionen folgende Projekte initiiert:

### **Geologisches Informations- und Produktionssystem (GIPS):**

Aufbau einer Informations- und Produktionsdatenbank, mittels der geologische Daten und Archive erstellt und Dienstleistungen angeboten werden können. Das GIPS bietet Möglichkeiten, über einen zentralen Zugang heterogene, geologisch relevante Daten zu suchen, zu bewerten und zu nutzen. Das GIPS stellt dabei sicher, dass die Vertraulichkeit für bestimmte Daten immer gewahrt wird, ohne dass dadurch der Datenaustausch unnötig behindert wird. Das GIPS ist das zentrale Werkzeug für die Landesgeologie sowie für die Bundesverwaltung und die Kantone, um die zukünftigen Arbeiten effizient ausführen zu können. Das GIPS stellt die effiziente Produktion von geologischen Datensätzen und deren Bereitstellung sicher und bildet einen wichtigen Beitrag zur Umsetzung der Bundesgeodateninfrastruktur (BGDI).

### **Projekt GeoMol:**

Erstellung einer harmonisierten, dreidimensionalen und breit zugänglichen Datenbasis zum Molassebecken und seinen unterirdischen Potenzialen; Aufbau und Förderung eines nationalen Expertennetzwerks mit Fokus auf das Molassebecken; Bewertung und Beschreibung der vorhandenen Potenziale des Untergrundes; Erarbeitung von neuem Wissen über den Untergrund, neuen Produkten und Best Practices; einfache web-basierte Darstellung und Abfrage der 12 geologischen Einheiten zwischen Top-Fels und Top-Kristallin (Massstab 1:200'000 und 1:50'000) mittels Browser.

### **Nationales Forschungsprogramm NFP „Swiss Underground“:**

Der Untergrund der Schweiz weist ein hohes Potenzial zur Energiegewinnung durch Geothermie, Erdgasgewinnung und anderen Möglichkeiten aus. Voraussetzung für die Ausschöpfung des hohen Potenzials sind gute Kenntnisse des Untergrundes. Gemäss der Antwort zur Motion 11.3563 SR Gutzwiller Tiefe Geothermie – Schweizweite geologische Erkundung (15. Juni 2011) ist sich der Bundesrat bewusst, dass eine der Hauptbarrieren für die Bereitstellung von Energie aus Geothermie bzw. für die nachhaltige Bewirtschaftung des Untergrundes die man-

gelnde Kenntnis des tiefen Untergrundes ist (auch der oberflächennahe Untergrund ist noch ungenügend erfasst). Der Schweizerische Nationalfonds (SNF) unterstützt auf nationaler Ebene die Erarbeitung eines nationalen Forschungsprogramm NFP „Swiss Underground“ zur Lösung aktueller Probleme von nationaler Bedeutung (Nationales Forschungsprogramm NFP). Dabei sind internationale Kooperationen von grosser Wichtigkeit, da die Schweiz selber über wenige Experten diesbezüglich verfügt.

**Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Tiefengeothermie:**

Die zu erarbeitende Vollzugshilfe für Tiefengeothermie (VTG) soll die bei Tiefbohrungen notwendigen Planungsschritte und technischen Massnahmen nach Stand der Technik so aufzeigen, dass eine für Mensch und Umwelt sichere Realisierung der Bohrungen gewährleistet wird (eine entsprechende Vollzugshilfe wäre auch für den untiefen Bereich wünschenswert). Die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen aus der Sicht institutioneller Anleger und Investoren sollen dabei ebenfalls berücksichtigt werden. Dieses Wissen soll den Bewilligungsbehörden kompetent und nachhaltig in Entscheidungsverfahren helfen. Diese Vollzugshilfe soll sich aber auch an Planer, Investoren und Projektanten richten. Weiter sollen Inhalt und Anforderungen für eine Umweltverträglichkeitsprüfung detailliert aufgezeigt werden. Die EGK hält daher die intensive Bearbeitung der genannten Planungsgrundlagen und die Schliessung der Kenntnislücken für dringlich.

## 6. Zusammenfassung

---

### Empfehlungen der Eidgenössischen Geologischen Fachkommission (EGK) zur Regelung der Nutzung des tiefen Untergrundes

Die EGK legt zuhanden der Entscheidungsgremien folgende Handlungsempfehlungen vor:

1. Zusammen mit den Kantonen sollten Ziele und Grundsätze festgelegt werden, die zu einer sicheren, geordneten und nachhaltigen Nutzung des Untergrundes führen. Darüber hinaus sollten Massnahmen definiert werden, damit diese Ziele erreicht werden können;
2. Die Raumplanung wäre mit Grundsätzen über die Nutzung des Untergrundes zu ergänzen. Dabei könnte der Bund die Kantone bei der Planung des Untergrundes – gemäss seiner Funktionen – unterstützen, beispielsweise mit einer Mustergesetzgebung oder einer Koordinations- und Anlaufstelle des Bundes;
3. Die Interessentheorie des Art. 667 ZGB sollte mit einer den heutigen technischen Möglichkeiten und wirtschaftlichen Erfordernissen entsprechenden Regel angepasst werden;
4. Massnahmen zur Koordination der Erkundung und Nutzung von gemeinde-, kantons- und länderübergreifenden Ressourcen sollten eingeleitet werden;
5. Die Kompetenzverteilung zwischen Bund und Kantonen über die Nutzung des Untergrundes wäre zu überprüfen;
6. Der Untergrund müsste gemäss seiner Funktionen inventarisiert werden;
7. Es sollte gewährleistet sein, dass die gewonnenen geologischen Daten und Informationen sicher archiviert und durch die Öffentlichkeit genutzt werden können;
8. Die Sicherheit bei Tiefbohrungen sollte überkantonal gewährleistet werden;
9. Die Bevölkerung sollte über Chancen und Risiken der Nutzung des Untergrundes offen und transparent informiert werden;
10. Es wird empfohlen, Überlegungen über eine nationale Regelung des tiefen Untergrundes mittels eines Bundesverfassungsartikels (bezüglich Nutzung der Erdwärme und des Grundwassers) anzustellen, wohl wissend, dass die Hoheit über den Untergrund bei den Kantonen liegt.

**ANHANG: Die wichtigsten Interessenten und ihre Bedürfnisse**

Stakeholder	Bedürfnisse
<b>Bevölkerung</b>	<p>In erster Linie soll die Nutzung des Untergrundes inkl. Geothermie dazu beitragen, die Versorgung der Bevölkerung mit genügend Rohstoffen und zukunftsfähiger Energie zu gewährleisten. Die Nutzung des Untergrundes ist somit weder ein rein geologisches Forschungsvorhaben noch ein rein kommerzielles Unterfangen, sondern sie steht im Interesse der gesamten Bevölkerung.</p> <p>Nicht nur die Chancen (Bandenergie, sehr grosses Energiepotenzial, dezentrale Versorgung, CO<sub>2</sub>-Neutralität usw.), sondern auch die Risiken sollen aufgezeigt werden. Dabei sind auch die noch vorhandenen Wissenslücken und die Art und Weise, wie mit solchen umzugehen ist, aufzuzeigen.</p>
<b>Bund</b>	<p>Nachhaltige Nutzung des Raumes / des Untergrundes.</p> <p>Vollzug der Raumplanungsgesetzgebung.</p> <p>Koordination der nationalen Interessen in Bezug auf die Nutzung des Untergrundes.</p> <p>Kantonsübergreifende Koordination der Nutzungen im Untergrund (materiell) und Förderung des gemeinsamen Verfahrensverständnisses (formell: z.B. Mustergesetzgebung für kantonale Gesetze inkl. Bewilligungs- und Konzessionsverfahren unterstützen).</p> <p>Gewährleistung einer sicheren Energie- und Rohstoffversorgung (Steine und Erden, Industriemineralien) für die Schweiz.</p> <p>Geodaten / Geoinformationen (Datenhoheit definieren, Datenverwaltung und kompatible Datennutzung mit Kantonen und Unternehmen sicherstellen, Unterstützung der Kantone und Wirtschaft bei Standortsuche und Standortwahl).</p> <p>Sicherheit / Sicherheitsaspekte (Regelung der Haftungsfragen bei Störfällen. Vorbeugung kollektiver Risiken).</p>

<b>Kantone</b>	<p>Sichere, koordinierte, nachhaltige Nutzung des Untergrundes.</p> <p>Revision / Errichtung der Bergregale, respektive Schaffung einer entsprechenden Gesetzgebung über die Nutzung des Untergrundes</p> <p>Richtdokumente für Kantons- und Ortsplanung.</p> <p>Leitlinien für die Vergabe von Konzessionen (inkl. Begriffsklärung). Konzessionswesen vereinheitlichen, Bewilligungsverfahren standardisieren.</p> <p>Sicherung und Verwaltung der Explorationsdaten (Datenverwaltung und kollaborative Datennutzung sicherstellen. Unterstützung der Wirtschaft und Kommunen bei Standortsuche und Standortwahl).</p> <p>Wettbewerbsförderung, Standorts- und Investitionsförderung.</p> <p>Sicherheit / Sicherheitsaspekte (Regelung der Haftungsfragen bei Nichtfündigkeit und Störfällen. Vorbeugung kollektiver Risiken).</p>
<b>Wirtschaft</b> (Unternehmen, Investoren)	<p>Planungs- und Rechtssicherheit und damit Investitionssicherheit.</p> <p>Gerechter Wettbewerb; klare und möglichst einheitliche Spielregeln betreffend örtlich und sachlich konkurrierender Nutzungen.</p> <p>Klare Rahmenbedingungen für die Prospektions- und Explorationskonzession.</p> <p>Verpflichtendes Arbeitsprogramm für Prospektionsfirmen (Termine, Aufwand, Gebiet).</p> <p>Abschätzbare Risiken (Mensch, Umwelt, Technik; Verantwortlichkeiten, Prävention / Haftung / Versicherung).</p> <p>Exklusivrecht / Exklusivität (betr. Investitionen Vorerkundung) bei gleichem Prospektionsgut.</p> <p>Verhinderung von Gebietsreservierungen zu Spekulationszwecken.</p> <p>Zugang zu Daten über den Untergrund.</p>