

STRATEGIE UND PLANUNG

Raumplanung im Untergrund

Good Practice Sammlung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Raumentwicklung ARE
Office fédéral du développement territorial ARE
Ufficio federale dello sviluppo territoriale ARE
Uffizi federal da svilup dal territori ARE

INHALTSVERZEICHNIS

1.0	EINLEITUNG	3
-----	-------------------	----------

2.0	GEODATEN UND GEOINFORMATIONEN	4
2.1	GEODATEN	4
2.2	GEOINFORMATIONEN	5
2.3	TERMINOLOGIE IM VORLIEGENDEN BERICHT	5

3.0	RAUMPLANUNG	6
3.1	BEDEUTUNG VON GEODATEN UND GEOINFORMATIONEN	6

4.0	PROJEKTBEISPIELE	7
01	ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU	8
02	WEINBERGTUNNEL ZÜRICH	10
03	PROGRAMM GEOTHERMIES	12
04	WÄRMEVERBUND RIEHEN	14
05	KANTONALER NUTZUNGSPLAN THERMALQUELLEN SCHINZNACH-BAD	16
06	SOLSTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL	18

5.0	SYNTHESE	20
-----	-----------------	-----------

	VERZEICHNIS	25
--	--------------------	-----------

	KONTAKTDATEN PROJEKTBEISPIELE	26
--	--------------------------------------	-----------

1.0 EINLEITUNG

Raumplanung im Untergrund

Die Raumplanung hat sowohl an der Erdoberfläche als auch im Untergrund die Aufgabe, verschiedene Nutzungs- und Schutzansprüche an den Raum zu koordinieren. Das Raumplanungsgesetz (RPG) sowie die kantonalen Bau- und Planungsgesetze bilden bereits heute einen weitgehend geeigneten Rahmen, um Interessenskonflikte vorausschauend zu vermeiden oder im Hinblick auf konkrete Projekte zu lösen. Eine künftige Nutzungsintensivierung im Untergrund wird jedoch die Raumplanung sowohl auf kommunaler und kantonalen Ebene wie auch auf Bundesebene weiter fordern.

Grundlage: Daten und Informationen zum Untergrund

Damit die Raumplanung auch im Untergrund ihre Aufgaben erfüllen und die notwendige Interessenabwägung vornehmen kann, ist sie auf ausreichende Grundlagen angewiesen. Zu den unabdingbaren Grundlagen gehören Geodaten und Geoinformationen. Raumplanung – ob unter- oder oberirdisch – ist ohne Daten und Informationen, die den Planungssperimeter bzw. das Planungsvolumen beschreiben, nicht möglich.

Postulat 16.4108

Aber welche Informationen sind erforderlich? Wer erhebt die nötigen Daten, in welchem Detailgrad und wo und wann sind sie verfügbar? Wie fließen die Daten und Informationen in die Raumplanung ein? – Mit dem Bericht des Bundesrates zum Postulat 16.4108 «Geologische Daten zum Untergrund» hat das Bundesamt für Raumentwicklung (ARE) die Aufgabe erhalten, eine Sammlung guter Beispiele zu erstellen, welche aufzeigen, wie raumplanerische Aussagen und geologische Daten zusammenspielen und wie der Übergang von den geologischen Daten und Informationen zu den raumplanerischen Grundlagen zweckmässig ausgestaltet werden kann. Der vorliegende Kurzbericht stellt die Erfüllung dieser Aufgabe dar.

Inhalt und Aufbau

Zunächst gibt der Kurzbericht einen Überblick über Geodaten und Geoinformationen zum Untergrund (Kapitel 2) und zeigt auf, welche Bedeutung diese generell für die Raumplanung haben (Kapitel 3). Anschliessend folgen Steckbriefe zu sechs Projektbeispielen (Kapitel 4). Zu jedem Projektbeispiel wurden Recherchen und Interviews mit Vertretern von Behörden, Planungsbüros oder Geologiebüros durchgeführt. Die wichtigsten Eckpunkte der Projektbeispiele sowie die zentralen Erkenntnisse aus den geführten Gesprächen wurden für jedes Projektbeispiel in einem Steckbrief zusammengefasst. So sollen die Steckbriefe zu den untersuchten Projekten beispielhaft aufzeigen, wie das Zusammenspiel zwischen Raumplanung und Daten zum Untergrund in der Praxis funktionieren kann. Zum Schluss fasst die Synthese die aus den Projektbeispielen gewonnenen Erkenntnisse zusammen, (Kapitel 5). Da die in der Synthese wiedergegebenen Erkenntnisse aus den untersuchten Projektbeispielen stammen, erhebt der vorliegende Kurzbericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die gewonnenen Erkenntnisse lassen sich auf weitere Projekte zum Untergrund übertragen.

Ziel und Zielgruppe

Der vorliegende Bericht zeigt beispielhaft die Erfolgsfaktoren auf, welche dazu beitragen, dass Geodaten und Raumplanung im Untergrund optimal zusammenspielen. Zudem wird erläutert, welche Hürden dabei zu überwinden sind. Der vorliegende Bericht kann insbesondere Planungsbehörden, Planungsbüros und Infrastrukturbetreibern eine Hilfestellung für zukünftige Planungsvorhaben im Untergrund bieten.

2.0 GEODATEN UND GEOINFORMATIONEN

Überblick

Im vorliegenden Kapitel 2 werden verschiedene Begriffe rund um Geodaten und Geoinformationen zum Untergrund definiert. Abbildung 1 zeigt die relevanten Begriffe und wie sie miteinander in Beziehung stehen.

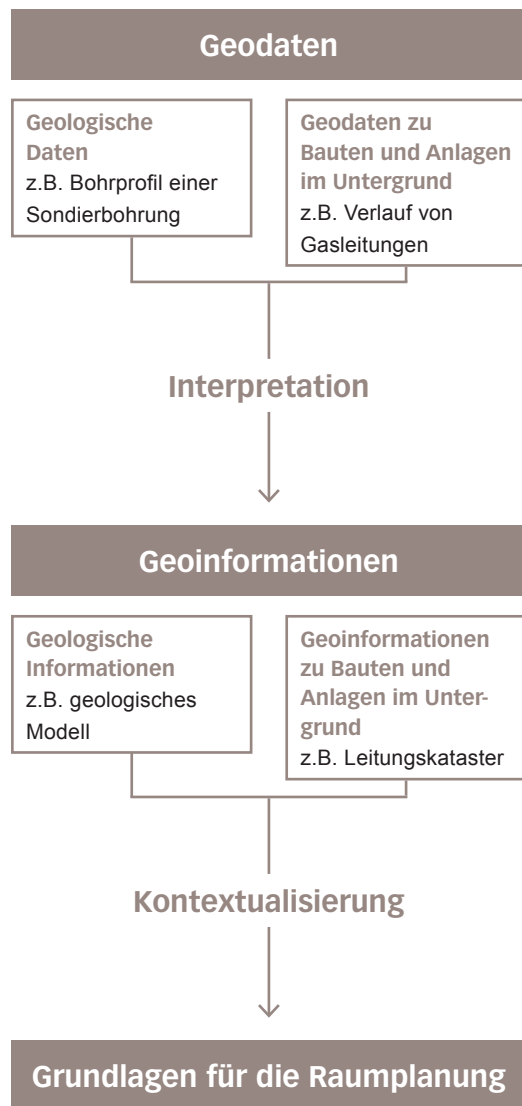


Abbildung 1
Überblick Begriffe Geodaten und Geoinformationen zum Untergrund

2.1 Geodaten

Geodaten sind gemäss GeolG «raumbezogene Daten, die mit einem bestimmten Zeitbezug die Ausdehnung und Eigenschaften bestimmter Räume und Objekte beschreiben, insbesondere deren Lage, Beschaffenheit, Nutzung und Rechtsverhältnisse».¹ Geodaten zum Untergrund können unterschieden werden in:

- «Geologische Daten» geben Aufschluss über den natürlichen Aufbau, die Beschaffenheit und Eigenschaften des Untergrunds, z.B. Bohrprofil einer Sondierbohrung. Die Erhebung von geologischen Daten erfolgt beispielsweise durch Bohrungen, durch seismische Untersuchungen oder mittels Bodenradar.
- «Geodaten zu unterirdischen Bauten und Anlagen» geben Aufschluss über Art und Lage von menschengemachten unterirdischen Bauten und Anlagen, z.B. Verlauf einer Gasleitung. Diese Geodaten können ebenfalls mit verschiedenen Methoden erhoben werden, so etwa durch Vermessung, 3D-Laserscans oder Kameras («Kanal-TV»). Basis für die Erhebungen bilden oft Ausführungspläne oder die sog. «Pläne des ausgeführten Werks» (PAW).

Fehlen von Standards und Normen

Heute fehlen allgemeingültige Standards und Normen für eine Vermessung des Untergrunds. Dies hat zur Folge, dass die Datenlage bezüglich Qualität und Formaten sehr heterogen ist.

Punktueller Erhebung

Die Erhebung von Geodaten zum Untergrund ist zeitaufwendig und kostspielig. Sie erfolgt daher nicht flächendeckend und umfassend, sondern in der Regel nur punktuell für einen bestimmten Zweck. Ausgeführt werden die Erhebungen in aller Regel durch ein Geologiebüro, sei es im Auftrag eines Bauherrn oder der öffentlichen Hand (Bund/Kanton/Gemeinde), z.B. für eine Baugrunduntersuchung, im Rahmen einer Erdwärmesondenbohrung oder für die spätere Erarbeitung einer Grundwasserkarte. Da geologische Daten jeweils zu einem bestimmten Zweck erhoben werden, können sie oft nur eingeschränkt für andere Zwecke verwendet werden.²

¹ Art. 2 lit. a GeolG.

² Vgl. CHGEOL, S. 4.

2.2 Geoinformationen

Geoinformationen sind «raumbezogene Informationen, die durch Verknüpfung von Geodaten gewonnen werden».³ Entsprechend der in Kapitel 2.1 für die Geodaten vorgenommenen Definition können Geoinformationen zum Untergrund unterschieden werden in:

- A. «Geologische Informationen» sind beispielsweise geologische Karten, geologische Profilschnitte und geologische Modelle.⁴ Sie geben z.B. Auskunft über die Ausdehnung von Grundwasservorkommen, Aufbau und Struktur der geologischen Schichten, die Temperaturverteilung im Untergrund oder Altlasten.
- B. «Geoinformationen zu Bauten und Anlagen im Untergrund» zeigen die Art und Lage von unterirdischen Bauten und Anlagen. Durch das Zusammenführen und Interpretieren von Vermessungsergebnissen und Ausführungsplänen zu Werkleitungen kann beispielsweise ein Leitungskataster erstellt werden. Hierbei handelt es sich um Geoinformationen zu Bauten und Anlagen im Untergrund.

Beim Übergang von Geodaten zu Geoinformationen werden verschiedene Daten kombiniert und interpretiert. Die Kombination und Interpretation kann mittels verschiedener Arten der Datenauswertung erfolgen: Geologische Daten können in eine Gesamtsicht kombiniert und dann qualitativ interpretiert, miteinander verrechnet, interpoliert oder modelliert werden. Beispielsweise können zahlreiche Sondierbohrungen bis zu einem Grundwasserkörper in eine Gesamtsicht kombiniert und daraus mittels Interpolation die dreidimensionale Form des Grundwasserkörpers abgeleitet werden. Die Landesgeologie von swisstopo hat auf ähnliche Weise aus Bohrdaten von einigen tausend Bohrungen und aus zahlreichen weiteren Geodaten mittels Kombination und Interpretation Geoinformationen zum Untergrund im Schweizer Mittelland abgeleitet und ein geologisches 3D-Modell erstellt (Abbildung 2).

2.3 Terminologie im vorliegenden Bericht

Im vorliegenden Bericht werden die oben definierten Begriffe der besseren Lesbarkeit halber nicht strikt auseinandergehalten. Dort, wo explizit nur «geologische» Daten bzw. Informationen gemeint sind, werden die entsprechenden Begriffe verwendet. Im Übrigen ist allgemein die Rede von «Daten», wobei jeweils Geodaten bzw. Geoinformationen zum Untergrund gemeint sind.

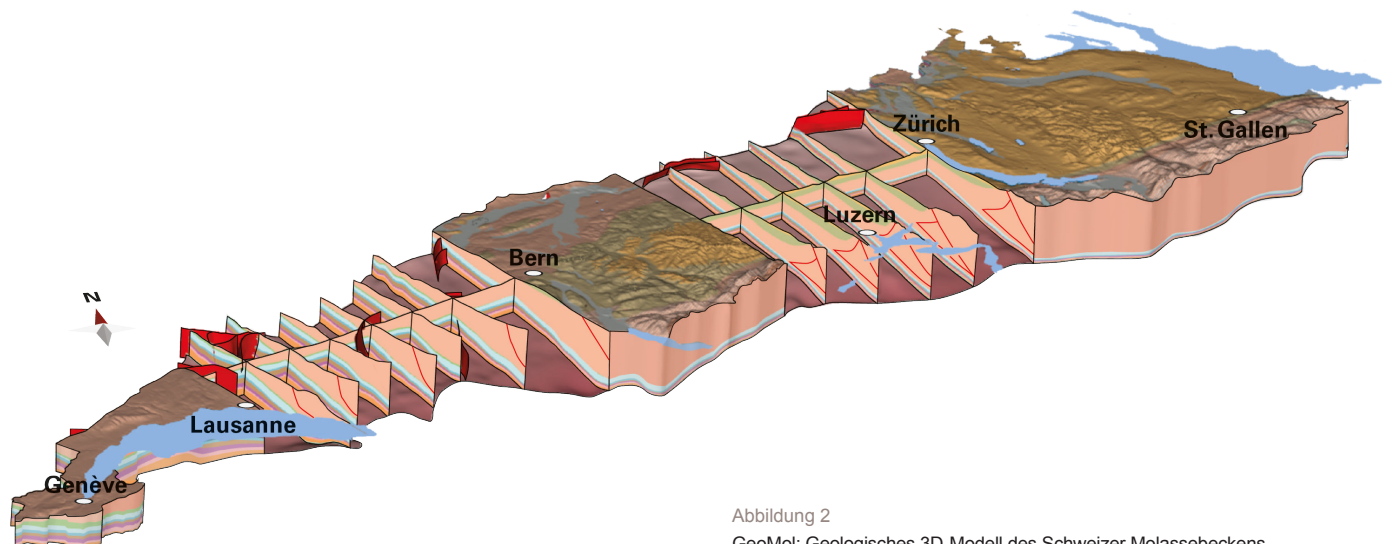


Abbildung 2

GeoMol: Geologisches 3D-Modell des Schweizer Molassebeckens (Quelle: swisstopo⁵). Die Geoinformationen im 3D-Modell wurden aus zahlreichen einzelnen Geodaten abgeleitet.

³ Art. 3 lit. b GeoIG.

⁴ Vgl. die Legaldefinition in Art. 2 lit. g LGeoIV: «[...] Informationen, welche durch die Interpretation von primären oder prozessierten primären geologischen Daten entstehen, namentlich Interpretationen von geophysikalischen Daten, geologische Karten, geologische Profilschnitte, geologische Modelle.»

⁵ swisstopo (2017): GeoMol: Geologisches 3D-Modell des Schweizer Molassebeckens – Schlussbericht. – Ber. Landesgeol. 10 DE., online verfügbar unter: <https://www.swisstopo.admin.ch/de/wissen-fakten/geologie/geologische-daten/3d-geologie/tief/geomol.html>

3.0 RAUMPLANUNG

Aufgaben

Bund, Kantone und Gemeinden stimmen ihre raumwirksamen⁶ Tätigkeiten aufeinander ab. Sie verwirklichen im Rahmen der Raumplanung eine auf die erwünschte Entwicklung des Landes ausgerichtete Ordnung der Besiedlung und Raumnutzung und berücksichtigen die natürlichen Gegebenheiten sowie die Bedürfnisse von Bevölkerung und Wirtschaft.⁷ Die Raumplanung muss verschiedene Nutzungs- und Schutzansprüche an den dreidimensionalen Raum koordinieren.

Nutzungs- und Schutzansprüche im Untergrund

Bereits heute treffen im Untergrund verschiedene Nutzungs- und Schutzansprüche aufeinander. Es ist davon auszugehen, dass im Untergrund künftig zahlreiche weitere öffentliche und private Infrastrukturen und Nutzungen realisiert werden, weshalb Interessenkonflikte zunehmen können. Die Berücksichtigung des Untergrunds in der Raumplanung gewinnt daher an Bedeutung.

Instrumente der Raumplanung

Die Raumplanung umfasst auf den einzelnen institutionellen Planungsebenen verschiedene Instrumente, wie beispielsweise Sachpläne, Konzepte, Richtpläne und Nutzungspläne. Hinzu kommen viele informelle Instrumente. Mit den formellen und informellen Instrumenten erfüllen Bund, Kantone und Gemeinden einerseits strategische Aufgaben, z.B. Trinkwasserversorgung, Deponieplanung. Andererseits werden die rechtlichen Voraussetzungen für die Umsetzung von Projekten geschaffen, z.B. Ausscheiden einer Nutzungszone für den Abbau von Hartgestein.

Zudem umfasst die Raumplanung im weiteren Sinne auch Massnahmen, Festlegungen und Genehmigungen, die den Raum nach seinen naturräumlichen, ökonomischen und sozialen Möglichkeiten ordnen oder nutzbar machen, bspw. Schutzzonenfestlegungen, Baubewilligungen, etc.

3.1 Bedeutung von Geodaten und Geoinformationen

Grundlagen für die Raumplanung

Damit die Raumplanung ihre Aufgabe wahrnehmen kann, sind die betroffenen Interessen zu ermitteln, zu beurteilen und sorgfältig gegeneinander abzuwägen.⁸ Dafür sind umfassende Grundlagen zu den betroffenen Interessen sowohl an der Erdoberfläche als auch im Untergrund erforderlich.

Erforderliche Geoinformationen

Für die Raumplanung relevant sind einerseits Informationen zur geologischen und hydrogeologischen Beschaffenheit des Untergrunds (geologische Informationen) und andererseits Informationen zu aktuellen, früheren und zukünftigen Nutzungen des Untergrunds (Geoinformationen zu unterirdischen Bauten und Anlagen).

Erforderliche Informationen und Grundlagen abhängig von der jeweiligen Fragestellung

Für eine umfassende Interessenabwägung sind einzeln erfasste Informationen und Grundlagen nur bedingt hilfreich. Erst das Zusammenspiel und die kombinierte Auswertung von verschiedenen Informationen ergeben ein fundiertes und zusammenhängendes Bild des Untergrunds, welches für raumplanerische Aufgaben genutzt werden kann. Eine Besonderheit besteht dabei darin, dass die Erhebung und Überprüfbarkeit dieser Informationen schwieriger ist, als bei Planungen an der Erdoberfläche. Meist sind Fachkenntnisse von Geologiebüros oder sonstigen Fachexperten erforderlich. Der notwendige Detaillierungsgrad und Umfang der erforderlichen Informationen und Grundlagen hängen zudem von der jeweiligen Fragestellung ab.

⁶ Als «raumwirksam» gelten gemäss Art. 1 RPV Tätigkeiten, welche die Nutzung des Bodens oder die Besiedlung des Landes verändern oder dazu bestimmt sind, diese zu erhalten.



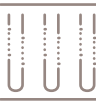


⁷ Art. 1 RPG.

⁸ Art. 3 RPV.

4.0 PROJEKTBEISPIELE

Überblick

Auf Basis einer Umfrage bei verschiedenen Akteuren wurde eine Liste mit möglichen Projekten erstellt. Diese Projekte wurden anschliessend evaluiert und die geeigneten Kandidaten für die guten Beispiele ausgewählt. Dabei wurde berücksichtigt, dass die verschiedenen Nutzungen des Untergrunds sowie auch die verschiedenen Planungsebenen abgebildet werden.

Nutzung	Bund	Kanton	Gemeinde
 Rohstoff		01 ROHSTOFF- VERSORGUNGS- KONZEPT 2020 AARGAU	
 Verkehr	02 WEINBERGTUNNEL ZÜRICH		
 Geothermie		03 PROGRAMM GEOTHERMIES	04 WÄRMEVERBUND RIEHEN
 Schutz von Quellen und Grundwasser		05 KANTONALER NUTZUNGSPLAN THERMALQUELLEN SCHINZNACH-BAD	
 Übergeordnet		06 SOLSTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL	



Projektbeschreibung

Das Rohstoffversorgungskonzept (RVK) bildet die Grundlage für die Ausscheidung von Materialabbaugebieten im kantonalen Richtplan. Der Kanton Aargau und der Verband der Kies- und Betonproduzenten Aargau (VKB) haben das Konzept 1995 gemeinsam erarbeitet und in den Jahren 2018-2020 überarbeitet. Das RVK wird spätestens mit der nächsten Gesamtüberprüfung des kantonalen Richtplans aktualisiert.

Standort

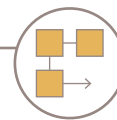


Ziele



- Anpassung an aktuelle Gegebenheiten und Optimierung der Standorte:
 - Diverse Bohrungen (z.B. Prospektionsbohrungen für Kiesabbau, Erdwärmesonden, Grundwasserwärmepumpen) haben gezeigt, dass die Daten des RVK 1995 nicht mehr aktuell sind.
 - Anpassung an geänderte Parameter (Verkehr, Erschliessung, bessere Kenntnisse der Geologie, Anpassung vorrangige Grundwassergebiete).
 - Einige Flächen gemäss RVK 1995 konnten nicht abgebaut werden, insbesondere wegen Erschliessungsproblemen.
- Standorte decken den prognostizierten Bedarf, sind geologisch abbauwürdig und der regionalen Versorgung wird Rechnung getragen.
- Keine Erweiterung der Abbauvolumen.
- Gesamtheitliche Planung: Basierend auf dem überarbeiteten RVK wird der Kanton die Einträge im kantonalen Richtplan gesamthaft revidieren. Dies ist zielführender und effizienter als eine Anpassung der Standorte im Einzelfall.
- Gemeinsame Bearbeitung von Kanton und VKB.

Planungsschritte



2017

A

Standortevaluation

- Grobevaluation/Vorselektion der Standorte gemäss RVK 1995.
- Befragung der Mitglieder des VKB.
- Unter Berücksichtigung der vorhandenen und erhobenen Geodaten: Beurteilung der Standorte aufgrund eines Katalogs mit definierten Ausschluss- und Bewertungskriterien und Überprüfung der Standorte in Form einer Sensitivitätsanalyse.

B

Bedarfsklärung

- Ermittlung des zukünftigen Bedarfs aufgrund des bereits erfolgten Materialabbaus sowie der geschätzten zukünftigen Entwicklung (bezogen auf Zeithorizont 01.01.2020).

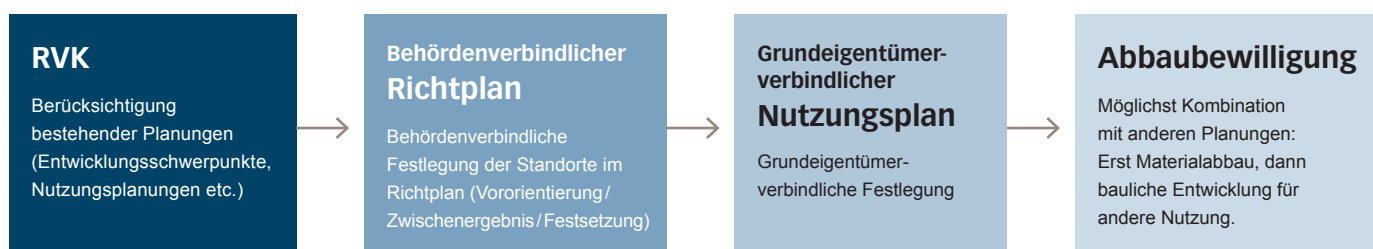
C

Standortempfehlung

- Basierend auf der Standortevaluation und Bedarfsklärung sowie regionspezifischen Faktoren: Empfehlung von Standorten zur Aufnahme in den Richtplan und Vorschlag für die Streichung von nicht mehr geeigneten Standorten.

2020

Zusammenhang mit anderen Planungen



01 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Vorhandene Daten	Verfügbarkeit
Daten gemäss RVK 1995	Das RVK 1995 kann beim Kanton eingesehen werden.
GIS-Daten (z.B. Auenschutzgebiete, Grundwasserschutzzonen etc.)	Öffentlich zugänglich: Geoportal
Bohrprofile <ul style="list-style-type: none"> — Erdwärmesonden — Grundwasserwärmepumpen — Prospektionsbohrungen für Kiesabbau 	<p>Die Profile von Bohrungen für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen sind aus dem Bohrkataster ersichtlich. Wer über ein begründetes Interesse verfügt, kann auf den Bohrkataster zugreifen und Bohrprofile herunterladen.</p> <p>Bei Prospektionsbohrungen für den Kiesabbau besteht eine Sperrfrist von 10 Jahren. Während dieser Frist sind die Daten nicht öffentlich einsehbar. Der Kanton kann die Daten aber für interne Zwecke verwenden. Nach Ablauf der Sperrfrist sind die Bohrprofile ebenfalls im Bohrkataster ersichtlich.</p>
Rohstoffstatistik	Die Abbau- und Auffüllzahlen werden vom Kanton Aargau seit 1992 jährlich erhoben (Unternehmerbefragung), regional und kantonal ausgewertet und auf der kantonalen Webseite als kommentierte Statistik veröffentlicht.
Erhobene Daten	Verfügbarkeit
Neu erhobene Grundlagen der Mitglieder des VKB (z.B. Angaben zur Bodennutzungseffizienz).	Die Mitglieder des VKB haben dem Kanton die neu erhobenen Daten zur Verfügung gestellt. Einige Mitglieder des VKB haben in Eigeninitiative zusätzlich mehr Bohrungen gemacht, als gefordert waren.



Qualität der Daten

- Insgesamt gute Qualität der vorhandenen und neu erhobenen Daten.
- Unterschiede hinsichtlich der Qualität, je nach Zweck, zu dem die Daten ursprünglich erhoben worden sind: Kiesprospektionsbohrungen mit sehr hoher Qualität, Erdwärmebohrungen teilweise weniger geeignet.



Verfügbarkeit der Daten

- Vorhandene und erhobene Daten dienen als Grundlage für den weiteren Planungsprozess (siehe Abbildung «Zusammenhang mit anderen Planungen»).



Zusammenarbeit der Akteure

Zuständigkeiten / Kompetenzen in Bezug auf den Umgang mit Daten

- Kanton Aargau als Planungsträger: hat die bereits vorhandenen sowie die von den Mitgliedern des VKB abgegebenen Daten gemeinsam mit einem Fachbüro analysiert und ausgewertet.
- Die Mitglieder des VKB haben Daten erhoben und dem Kanton Aargau zur Verfügung gestellt. Eine Delegation des VKB hat aktiv an der Aktualisierung im Projektteam mitgearbeitet.



Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



Erfolgsfaktoren

- Enge Zusammenarbeit mit der Branche (VKB-Mitglieder). Die Mitglieder des VKB hatten einen Anreiz, um auf eigene Kosten Daten zu Rohstoffvorkommen zu erheben und dem Kanton zur Verfügung zu stellen, denn diese Untersuchungen bilden die Voraussetzung für die spätere Festsetzung eines Abbaustandorts im Richtplan.
- Der Kanton Aargau verpflichtet Private seit mehr als 20 Jahren mittels Auflage in der Bewilligung für Sondierbohrungen dazu, dem Kanton das geologische Profil, das Ergebnis des Pumpversuchs, die Aufzeichnung über die Grundwasserspiegelbeobachtungen, allfällige Grundwasseranalysen sowie den «Schlussbericht mit allen Untersuchungsergebnissen und Interpretationen» abzugeben.⁹ Zudem besteht im Kanton Aargau seit 2013 die Pflicht, bei Bohrungen für Erdwärmesonden den Verlauf zu vermessen und zu dokumentieren.¹⁰ Der Kanton darf diese Daten für seine Zwecke verwenden. Die Bohrprofile werden im Bohrkataster gesammelt.



Hürden

- Konkurrenzsituation der Abbaunternehmen sowie Schutz der Daten um Geschäftsgeheimnisse zu schützen.
Massnahme zum Umgang: Kanton hat die Standortblätter mit detaillierten Informationen vertraulich behandelt.

⁹ Auskunft Abteilung für Umwelt Kanton Aargau vom 12.05.2021 und 25.06.2021. Gesetzliche Grundlage für diese Pflicht ist heute § 3 GNB/AG.

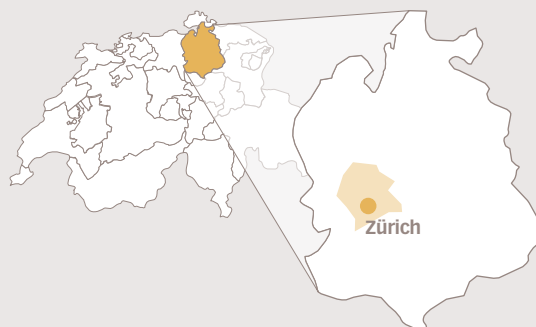
¹⁰ § 15 Abs. 2 EG UWR.



Projektbeschreibung

Der 4.8 km lange «Weinbergtunnel» verbindet als Teil der Durchmesserlinie Zürich die beiden Bahnhöfe Zürich HB und Zürich Oerlikon. Er unterquert den denkmalgeschützten Südtrakt des Hauptbahnhofs sowie den Verkehrsknotenpunkt am Bahnhofquai. Im weiteren Verlauf führt er unter der Limmat hindurch in grundwassergesättigtes Lockergestein und unterquert äusserst erschütterungssensible Gebäude (Universitätsspital und SRF-Radiostudio).

Standort

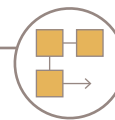


Ziele



- Durchmesserlinie Zürich als direkte Eisenbahnverbindung von Altstetten über den Hauptbahnhof bis Oerlikon
- Beschleunigung der bestehenden Ost-West-Verbindung
- Entlastung des Hauptbahnhofs
- Kombination als Doppelspurlinie für S-Bahn und Fernzüge
- Mehr Fahrplanstabilität (gesamtschweizerisch)

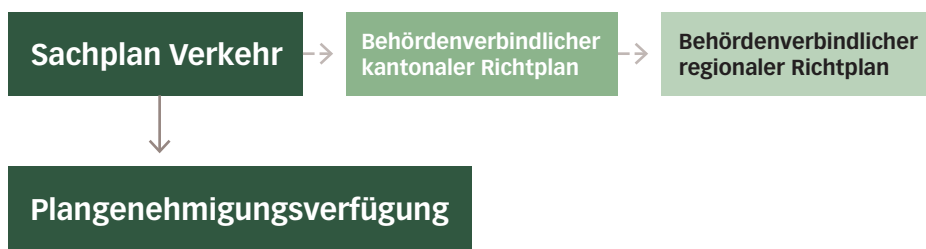
Planungsschritte



- 2000
- 1** Studie (2000-2002)
Variantenstudium
 - 2** Vorprojekt
Linienführung der Bestvariante wurde metergenau festgelegt
 - 3** Bauprojekt
 - 4** Auflageprojekt
 - 5** Plangenehmigungsverfügung
 - 6** Realisierung
- 2014 **Eröffnung Weinbergtunnel**

Zusammenhang mit anderen Planungen

Der Bund ist zuständig für die Planungs- und Bewilligungsverfahren des Weinbergtunnels. Der Verlauf des Weinbergtunnels wurde anschliessend im kantonalen und regionalen Richtplan als Orientierungsinhalt übernommen.



02 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Vorhandene Daten	Verfügbarkeit
Grundlagendaten (z.B. Grundwasserschutzzonen etc.)	Öffentlich zugängliche GIS-Daten: Geoportal
Vorhandene Daten der SBB aus anderen Projekten	Die Daten waren bei der SBB resp. bei den beauftragten Geologiebüros vorhanden und konnten für das Projekt genutzt werden (nicht öffentlich zugängliche Daten). Die SBB bedingen sich mit dem Planervertrag das Recht aus, die Arbeitsergebnisse uneingeschränkt weiter zu verwenden. Dementsprechend konnten die Daten aus vorherigen Projekten genutzt werden.
Daten von bestehenden und geplanten Bauten (Baugesuche, Studien, historische Unterlagen, etc.)	Die Daten waren bei der Stadt Zürich vorhanden und konnten für das Projekt genutzt werden (nicht öffentlich zugängliche Daten).
Daten von privaten Bauwerken im Untergrund (z.B. Stollen)	Die Verfügbarkeit der Daten war teilweise nicht gegeben respektive es war nicht bekannt, welche Daten überhaupt vorliegen. Die Sammlung der vorhandenen Daten war daher sehr aufwendig.
Daten von Erdwärmesondenbohrungen	Der Wärmenutzungsatlas zeigt, wo Erdwärmesondenbohrungen (mit/ohne Bohrprofil) bestehen. Detaillierte Informationen zu den Bohrprofilen sind jedoch nicht öffentlich zugänglich.
Erhobene Daten	Bemerkung
Pumpversuche und Bohrungen	In Streckenabschnitten ohne vorhandene Daten und Grundlagen wurden Pumpversuche und Sondierbohrungen durchgeführt, um Daten zum Bodenaufbau und Grundwasserverhältnissen zu erheben. Die Daten wurden vor allem in Kreuzungsbereichen (z.B. von Werkleitungen und Tunnel) erhoben.
Sprengversuche und Messungen	Aufgrund sensibler Nutzungen im unmittelbaren Umfeld (z.B. Spital, Aufnahmestudio SRF), wurden spezifische Untersuchungen in Bezug auf Erschütterungen, Körperschall und elektromagnetische Strahlung durchgeführt.



Qualität der Daten

- Bei den vorhandenen Daten zeigten sich Unterschiede in der Qualität, je nach Zweck, zu dem die Daten ursprünglich erhoben wurden. Die Daten mussten bezogen auf das konkrete Projekt aufbereitet/weiterverarbeitet werden.
- Erhobene Daten waren auf die Bedürfnisse des Projektes zugeschnitten und hatten eine hohe Qualität.



Verfügbarkeit der Daten

- Aufgrund der umfangreichen Datenlage hat die Planergemeinschaft nur jene Daten aufbereitet und weiterverwendet, die das Projekt unmittelbar betreffen (z.B. Kreuzungsbereiche).
- Die vorhandenen und erhobenen Daten hat die SBB der Stadt Zürich übermittelt. Die Daten können auch für zukünftige Projekte genutzt werden.



Zusammenarbeit der Akteure

Bauherr:

- SBB

Auftragnehmer SBB:

- Planergemeinschaft
 - Geologiebüros als Teil der Planergemeinschaft
- Die Geologiebüros haben vorhandene Daten zusammengetragen, neue Daten erhoben und darauf basierend die Linienführung festgelegt.

Genehmigungsbehörde:

- Plangenehmigung durch Bundesamt für Verkehr (BAV)

Weitere Beteiligte:

- Stadt Zürich (Abt. Tiefbau, Abt. Schutz und Rettung)
- Betroffene Grundeigentümer (z.B. SRF-Radiostudio, ETH, Unispital)



Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



Erfolgsfaktoren

- Die SBB hat Geologiebüros mit Ortskenntnissen beauftragt, um vorhandene Daten und Grundlagen sowie Fachwissen über die lokale Geologie bestmöglich zu nutzen.
- Bohrpunkte der Erdwärmesonden waren bekannt: betroffene Erdwärmesonden konnten stillgelegt und auf der Parzelle neu abgeteuft werden.
- Basierend auf den Daten wurden technische Lösungen erarbeitet, um Beeinträchtigungen vorhandener Bauten und Anlagen im Voraus zu vermeiden. Das Projekt konnte in einer bebauten Innenstadtlage ohne unnötigen Zeitverzug realisiert werden.



Hürden

- Herausfordernd war das Sammeln der erforderlichen Unterlagen/Pläne zu den vorhandenen unterirdischen Bauten, um darauf basierend die Linienführung zu wählen. Der Projektverfasser musste bei unzähligen Behörden, Infrastrukturbetreibern und Grundeigentümern anfragen. Massnahme zum Umgang: Die partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen SBB und Behörden war für den Erfolg des Projektes von zentraler Bedeutung.

03 PROGRAMM GEOTHERMIES

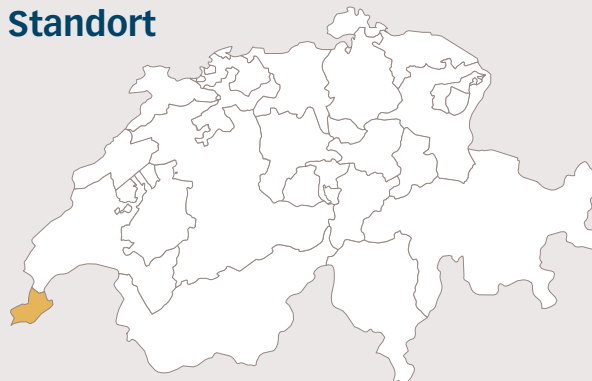


Kanton

Projektbeschreibung

Der Kanton Genf möchte in Zukunft die im Kanton vorhandenen geothermischen Ressourcen nutzen, um Wärmeenergie und allenfalls Strom zu produzieren. Im Rahmen des kantonalen Programms «GEOthermies» (Nachfolger des Programms «GEO-THERMIE2020») untersuchen die Services Industriels de Genève (SIG) das geothermische Potenzial auf dem Gebiet des Kantons Genf.

Standort

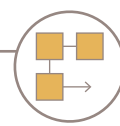


Ziele



- Zentrale Ziele des Programms GEOthermies:
 1. Bessere Kenntnis des Untergrunds im Kanton Genf
 2. Verbesserung des institutionellen Rahmens für Erkundung und Nutzung der Geothermie
- basierend auf der Kenntnis vom Untergrund und seiner Ressourcen, können diese zum Nutzen der Allgemeinheit auf nachhaltige und umweltschonende Weise bewirtschaftet werden.

Planungsschritte



2014

1

Voruntersuchungen

- Ziel: wasserführende Schichten identifizieren; geeignete Punkte für Explorationsbohrungen identifizieren.
- Massnahmen: Seismische Untersuchungen (2014-2019); Evaluation von geeigneten Bohrpunkten u.a. aus raumplanerischer Sicht (laufend)

2

Exploration

- Ziel: verifizieren, ob sich die Vermutungen zu den wasserführenden Schichten als richtig erweisen.
- Massnahmen: 4 Explorationsbohrungen und Pumpversuche (2018: Satigny; 2020: Lully; Standortevaluation für die weiteren zwei Bohrungen läuft noch; Sept-Oktober 2021: flächendeckende Erkundung des Untergrund mit einer 3D-Seismik Kampagne)

3

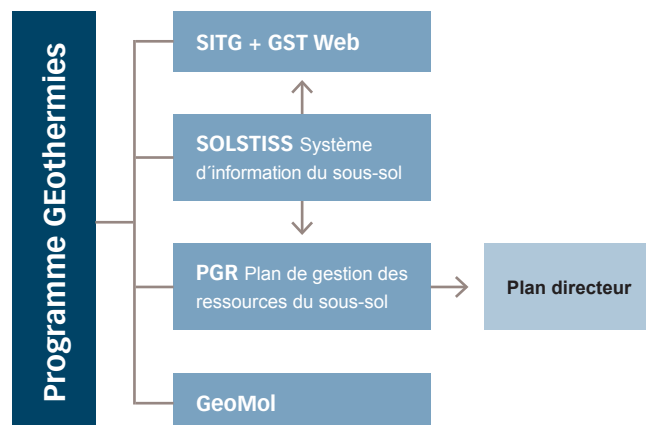
Realisierung

- Ziel: thermische Nutzung des Grundwassers an den evaluierten Standorten.

2026

Zusammenhang mit anderen Planungen

- Die Erkenntnisse aus der Erhebung und Aufbereitung von Geodaten aus dem Programm GEOthermies sind in den Aufbau von SOLSTISS (Steckbrief Nr. 6) eingeflossen.
- Die im Rahmen des Programms GEOthermies generierten Daten werden via SITG öffentlich zugänglich gemacht.
- Die Resultate des Programms werden in den Plan de gestion des ressources (PGR) integriert, welcher seinerseits ein Bestandteil des kantonalen Richtplans (plan directeur) wird.
- Im Rahmen des Projekts GeoMol hat die Landesgeologie zusammen mit fünf Partnern ein geologisches Modell des Molassebeckens für das Mittelland erstellt. Das Programm GEOthermies realisierte dabei jenen Teil des Modells, der den Kanton Genf und die angrenzenden französischen Gebiete betrifft.



03 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Vorhandene Daten	Verfügbarkeit
Daten aus der Erdölbranche zum Raum Genf: — Hauptsächlich Bohrdaten — Einige seismische Daten	SIG hat diese Daten von Frankreich (Bureau de recherche géologiques et minières, BRGM) erworben. Sie dürfen ausschliesslich im Rahmen des Programms GEothermies verwendet werden.
Diverse vorhandene Daten, wie akademische Studien, technische Berichte, geophysikalische Daten, Daten aus Pumpversuchen etc.	Diese Daten werden in einem ersten Schritt in einer Datenbank der SIG gesichert und verarbeitet. Anschliessend werden diese Daten in die Datenbank des Kantons übertragen.
Diverse Daten, die bereits im geografischen Informationssystem des Kantons (SITG) vorhanden waren.	
Erhobene Daten	
Informationen zur Energieversorgung (Wärmebedarfsdichte, verwendete Energieträger, vorhandene Netzinfrastruktur)	



Qualität der Daten

- Die Qualität der zusammengetragenen und erhobenen Daten ist sehr unterschiedlich.

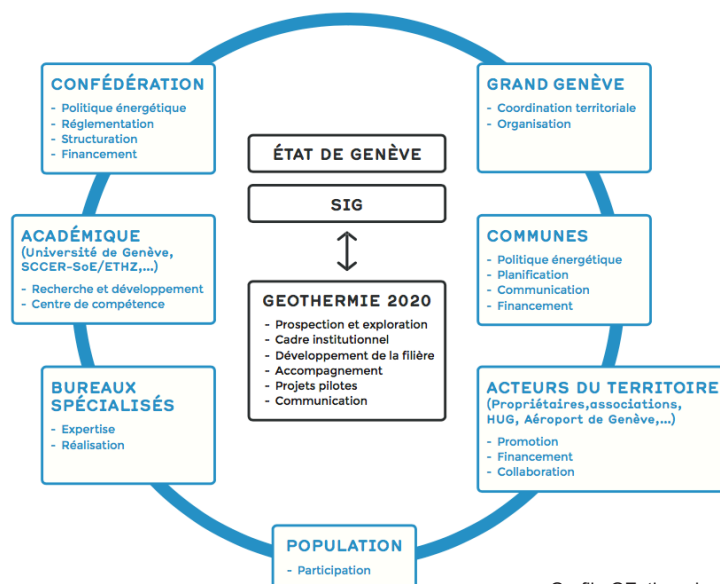


Verfügbarkeit der Daten

- Der Kanton verwendet die im Rahmen des Programms generierten Daten weiter, um bestehende Themenkarten anzupassen (z.B. die hydrogeologische Karte des Kantons). Diese dienen als Basis für spätere strategische Planungen (z.B. Grundwasserschutzkarte).
- Durch die Veröffentlichung der generierten Daten via SITG (2D) oder GST-Web (3D) sind die im Rahmen des Programms generierten Daten neben der Suche nach geeigneten Standorten für geothermische Nutzungen auch für zahlreiche andere Formen der Nutzung des Untergrunds dienlich.
- Für die Weiterverarbeitung der erhobenen geologischen Daten hat das Programm Subventionen des Bundes in der Höhe von CHF 27.5 Mio. erhalten.



Zusammenarbeit der Akteure



Grafik: GEothermies

Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



Erfolgsfaktoren

- Vom regelmässigen Austausch zwischen den Personen, die im Programm GEothermies für die Erhebung und Aufbereitung der Geodaten zuständig waren und den Personen, die am Aufbau von SOLSTISS (vgl. Steckbrief 6) beteiligt waren, konnten beide Projekte profitieren.
- Aus der ganzheitlichen Betrachtung des gesamten Kantons anstelle der Abwicklung einzelner Geothermieprojekte werden geologische Daten und Informationen generiert, welche auch für zahlreiche andere Nutzungen des Untergrunds wertvoll sind.
- Die Zusammenarbeit zwischen den involvierten Akteuren funktioniert sehr gut und ermöglicht ein koordiniertes und bereichsübergreifendes Vorgehen in allen Bereichen. Die Akteure ergänzen sich in ihren Aufgaben.



Hürden

- Als Hürden bei der Umsetzung des Programms erscheinen das «Silo-Denken» in gewissen Organisationen, die Kosten für den Aufbau der Datenbank und der erhebliche Zeitaufwand für die Beschaffung und Standardisierung der Grundlagendaten.

04 WÄRMEVERBUND RIEHEN



Gemeinde

Projektbeschreibung

Die Fernwärme des Wärmeverbunds Riehen wird im Endausbau zu 50% aus Erdwärme gewonnen. Eine Geothermie-Anlage ist seit 1994 in Betrieb und fördert 67°C warmes Wasser aus einer Tiefe von über 1'500 m. Eine zweite wichtige Wärmequelle sind zwei gasbetriebene Blockheizkraftwerke. Mittlerweile wurden insgesamt 38 km Fernwärmeleitungen verlegt. Eine zweite Geothermie-Anlage ist in Planung (Projekt «geo2riehen»).

Standort

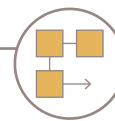


Ziele

- Übergeordnetes Ziel des Wärmeverbundes Riehen: Energie zu Heizzwecken gewinnen und im Versorgungsgebiet verteilen
- Einsatz fossiler Brennstoffe reduzieren und Anteil erneuerbarer Energien erhöhen
- Private Erdwärmesonden sind aufgrund der geologischen Verhältnisse in Riehen nur begrenzt möglich. Geothermieanlagen des Wärmeverbunds Riehen ermöglichen durch Fernwärmenetz die Nutzung von Erdwärme in einem Grossteil des Gemeindegebiets.



Planungsschritte



1980 **Planungsbeginn**

- A** **Geologischer Bericht des Kantonsgeologen (1986)**
bestätigte die Vermutung, dass wasserführende Schichten vorhanden sind.
- B** **Projektierung**
Projektgruppe unter Leitung des Basler Regierungsrates erarbeitete ein ausführungsfähiges Projekt mit Kostenvoranschlag: Beschluss durch Einwohnerrat und Grossen Rat im März 1987.
- C** **Bohrungen RB-1 Bachtelenweg und RB-2 Stettenfeld (1988)**
Bohrungen bestätigten in 1'500 m Tiefe 67°C warmes Wasser mit einer Ergiebigkeit von 20 l/s.

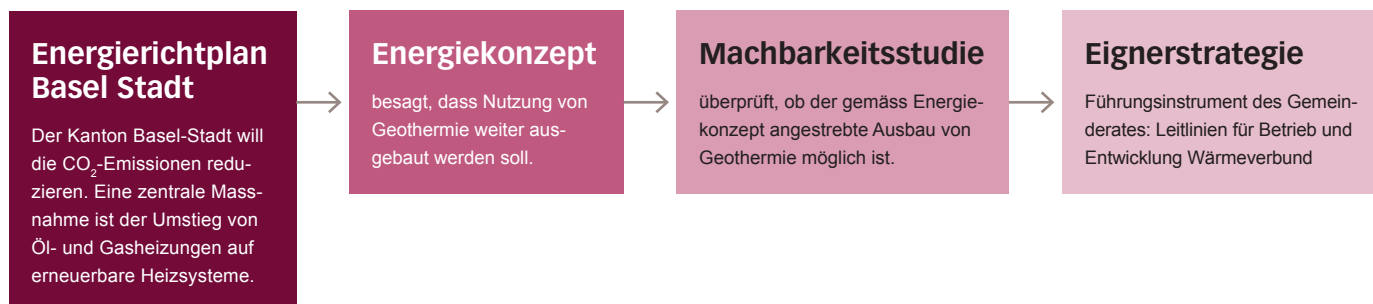
1994 **Inbetriebnahme**

2017 **Erweiterung durch das Projekt «geo2riehen»**

- 2017 | Phase 1: Vorabklärungen Aktionäre
- 2018 | Phase 2: Machbarkeitsstudie
- 2019-2021 | Phase 3: Projektgenehmigung
- 2022 | Phase 4: Messkampagne
- 2023-2024 | Phase 5: Vorbereitung/Bohrung 3
- 2025-2026 | Phase 6: Bohrung 4, Anlagenbau

2027 **Inbetriebnahme**

Zusammenhang mit anderen Planungen



04 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Vorhandene Daten	Verfügbarkeit
Bohrungen im Bereich der Thermalquellen Bad Bellingen, Neuwiller und Rheinfelden	Aufgrund der vorhandenen Bohrungen war allgemein bekannt, dass in der Region wasserführende Schichten (Aquifere) vorhanden sind.
Informationen zur «Rheintalflexur»	Die durch die Gemeinde verlaufende «Rheintalflexur», eine Störung des Untergrundes, ist allgemein bekannt und gilt als günstige Voraussetzung für die Erschliessung von Tiefenwasser.
Erhobene Daten	Verfügbarkeit
Bohrungen RB-1 Bachtelenweg und RB-2 Stettenfeld	Im Jahr 1988 wurden für das Projekt 1 zwei Bohrungen bis in etwa 1'500 m Tiefe durchgeführt. Mit diesen Bohrungen wurde eine günstige Wasserführung nachgewiesen.
Seismische Messkampagne	Im Rahmen des Projektes «geo2riehen» wird 2022 mit einer seismischen Messkampagne der Verlauf der unterirdischen Gesteinsschichten modelliert, um ein konkretes Bohrziel in eine wasserführende Schicht zu definieren. Die vorhandenen Daten aus den bestehenden Bohrungen RB-1 und RB-2 helfen, die Erfolgswahrscheinlichkeit von «geo2riehen» weiter zu erhöhen.
Weitere Bohrungen	Im Rahmen des Projektes «geo2riehen» sind weitere Bohrungen für 2024/2025 geplant.



Qualität der Daten

- Die Erhebungen (Messkampagne/Bohrungen) sind an die konkrete Fragestellung angepasst. Die Qualität der Daten ist daher hoch.
- Die Ergebnisse der Messkampagne müssen aufbereitet/interpretiert werden: Die «Entschlüsselung» der Rohdaten erfolgt auch auf Grundlage einer bestehenden Bohrung, bei der die Tiefen der einzelnen Gesteinsschichten bekannt sind.



Zusammenarbeit der Akteure

- Projektbearbeitung/Datenerhebung durch Wärmeverbund Riehen AG (Aktionäre: 50% Gemeinde Riehen, 50% IWB Industrielle Werke Basel) unter Leitung/Koordination durch eine beauftragte lokale Drittfirma.
- Enge Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden: Laufender Austausch an Koordinationssitzungen.
- Bund (Bundesamt für Energie): Subventioniert und begleitet das Projekt «geo2riehen».
- Kanton: Erteilte der Gemeinde 1994 eine Konzession zur Nutzung des Tiefenwassers.
- Öffentlichkeit: Breite Öffentlichkeitsbeteiligung im Projekt «geo2riehen», um Akzeptanz in der Bevölkerung zu schaffen. Der sogenannte «geo2dialog» wird durch eine unabhängige Stiftung konzipiert und geleitet.
- Grenzübergreifendes Projekt: es besteht eine Versorgungsleitung nach Weil am Rhein (D). Eine regelmässige Abstimmung der zuständigen Behörden hilft, Herausforderungen zu erkennen und allfällige Projektverzögerungen trotz unterschiedlicher gesetzlicher Grundlagen und Zuständigkeiten auf ein Minimum zu reduzieren.



Verfügbarkeit der Daten

- Die Daten werden dem Bund und bei Bedarf dem Kanton und der Gemeinde abgegeben und dürfen von diesen für zukünftige Projekte genutzt werden. Die Rohdaten und prozessierten Daten dürfen publiziert werden.



Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



Erfolgsfaktoren

- Bohrungen aus dem ersten Projekt dienen als Interpretationshilfe der seismischen Messungen im zweiten Projekt («geo2riehen»).
- Das Projekt «geo2riehen» wird etappenweise bearbeitet: Nach jedem Schritt ist auf Grundlage der erhobenen Daten eine Projektanpassung möglich, um auf Unvorhersehbares oder Herausforderungen zu reagieren.



Hürden

- Tiefe Geothermienutzung wird von der Bevölkerung teilweise als risikobehaftet angesehen. Die politische Akzeptanz ist teilweise niedrig. Massnahme zum Umgang: Durch einen regelmässigen und unabhängigen Dialog unter Einbezug eines externen Moderationsbüros, werden das Projekt und seine spezifischen technischen Daten (Bohrungen, Messungen etc.) allgemeinverständlich erläutert und Bedürfnisse vor Ort möglichst aufgenommen. Dadurch wird die Akzeptanz des Projektes weiter gestärkt.
- länderübergreifende Zusammenarbeit: bei der geplanten Explorationskampagne ist auch eine deutsche Gemeinde tangiert. Die Koordination ist aufgrund unterschiedlicher gesetzlicher Grundlagen in den Ländern schwierig. Massnahme zum Umgang: Ein regelmässiger Austausch der betroffenen Akteure fördert das gegenseitige Verständnis und optimiert die länderübergreifende Zusammenarbeit.

05 KANTONALER NUTZUNGSPLAN THERMALQUELLEN SCHINZNACH-BAD



Kanton

Projektbeschreibung

Auf dem Areal der Bad Schinznach AG bestehen drei Thermalquellen (Heilwasser), die gemäss der Verfassung des Kantons Aargau von Kanton und Gemeinden geschützt werden müssen (§ 43 KV). Mit dem kantonalen Nutzungsplan «Thermalquellen Schinznach-Bad» nimmt der Kanton seine verfassungsmässige Aufgabe wahr und definiert für die Thermalquellen Schutzzonen und Zuströmbereiche.

Standort



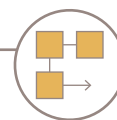
Der kantonale Nutzungsplan umfasst Teile der Gemeinden Schinznach-Bad, Bözberg, Brugg, Habsburg, Hausen, Holderbank, Lupfig, Schinznach, Veltheim, Villnachern und Zeihen.

Ziele



- Umfassender Schutz der Thermalquellen vor baulichen Eingriffen, welche ihre Ergiebigkeit oder die Wasserqualität beeinträchtigen könnten.
- kein generelles Bauverbot in den Schutzzonen: Bohrungen, Erdwärmesonden und Tiefbauten sind jedoch zum Schutz der Quellen nur unter Einhaltung von den für die jeweilige Zone geltenden Sicherheitsvorschriften (z.B. Tiefenbegrenzung, Pflicht zur Erarbeitung von Thermenüberwachungsprogramm oder (hydro-)geologischem Gutachten o.ä.) möglich.

Planungsschritte



2014

A

Hydrogeologischer Bericht

durch ein privates Büro im Auftrag des Kantons, Erarbeitung in vier Schritten:

1. Geologische Modellvorstellungen (keine detaillierten Daten, sondern grobe Grundlagen)
2. Erarbeitung eines geologischen Modells
3. Erarbeitung eines hydrogeologischen Modells (Flusswege, Durchlässigkeiten, ...)
4. Verifizierung des Modells (seismische Messungen, Bohrungen, Markerversuche, ...)

B

Kantonaler Nutzungsplan

Auf Basis des hydrogeologischen Berichts hat das Departement den kantonalen Nutzungsplan erarbeitet; öffentliche Mitwirkung in den 11 Standortgemeinden; öffentliche Auflage in den 11 Standortgemeinden; Verabschiedung durch den Grossen Rat; Inkrafttreten am 28.02.2019.

2019

Zusammenhang mit anderen Planungen

Konzession

Die Konzession aus dem Jahr 1869 verleiht der Bad Schinznach AG das Recht zur Nutzung der Thermalquellen und legt einen groben Schutzperimeter fest («Ein-Wegstunde»).

Kantonaler Nutzungsplan

Der kantonale Nutzungsplan legt den Schutzperimeter der Thermalquellen eindeutig und grundeigentümergebunden fest.

Kommunaler Nutzungsplan

Die kommunalen Nutzungspläne (Bauzonen- und Kulturlandplan) der Standortgemeinden übernehmen den Schutzperimeter als orientierenden Inhalt.

05 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Vorhandene Daten	Verfügbarkeit
Vorhandene Daten der Bad Schinznach AG (Geologische Karten und Tracer-Versuche)	Die Daten waren beim beauftragten Geologiebüro vorhanden. Es handelt sich nicht um öffentlich zugängliche Daten.
Bohrprofile <ul style="list-style-type: none"> — Erdwärmesonden — Grundwasserwärmepumpen — Prospektionsbohrungen 	Die Profile von Bohrungen für Erdwärmesonden und Grundwasserwärmepumpen sind aus dem Bohrkataster ersichtlich. Wer über ein begründetes Interesse verfügt, kann auf den Bohrkataster zugreifen und Bohrprofile herunterladen. Bei Prospektionsbohrungen für den Kiesabbau besteht eine Sperrfrist von 10 Jahren. Während dieser Frist sind die Daten nicht öffentlich einsehbar. Der Kanton kann die Daten aber für interne Zwecke verwenden. Nach Ablauf der Sperrfrist sind die Bohrprofile ebenfalls im Bohrkataster ersichtlich.
Grundlagendaten der Nagra (z.B. NAB-Seismik)	Über die Webseite der Nagra öffentlich zugänglich.
Daten der SBB aus dem Thermenschutzprogramm für den Neubau des Doppelspurtunnels Bözberg	Die SBB hat der Bad Schinznach AG vertraglich das Nutzungsrecht an den Daten des Thermenschutzprogramms erteilt.
Erhobene Daten	
Es wurden keine neuen Erhebungen gemacht. Es erfolgte eine Auswertung/Interpretation der vorhandenen Daten.	



Qualität der Daten

- Die Daten waren eine gute Grundlage für die Auswertung/Interpretation.
- Da die Daten ursprünglich für andere Projekte erhoben wurden, mussten sie für den kantonalen Nutzungsplan neu aufbereitet/interpretiert werden.



Zusammenarbeit der Akteure

- Kanton Aargau als Planungsträger. Regelmässiger Austausch zwischen Kanton Aargau und der Schinznach Bad AG
- Regelmässige Information der betroffenen Gemeinden (z.B. Vorträge an Regionalplanerkonferenz, Informationsveranstaltungen).
- Erarbeitung Grundlagenbericht durch privates Geologiebüro.



Verfügbarkeit der Daten

- Der hydrogeologische Bericht ist nicht öffentlich zugänglich.
- Die Erkenntnisse fliessen in die Erarbeitung des kantonalen Nutzungsplans für die Thermalquelle Bad Zurzach ein (aktuell in Bearbeitung).

Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



- +** **Erfolgsfaktoren**
 - Mit dem kantonalen Nutzungsplan (§ 10 BauG/AG) wird der Schutz des Thermalwassers in elf Gemeinden gleichzeitig erreicht. Die Vorschriften sind für alle Grundeigentümer verbindlich, ohne dass es zusätzlich einzelne Verfügungen braucht.
 - Um Verzögerungen im Projekt Bözbergtunnel zu vermeiden, erhob die SBB Daten zur Thermalquelle Schinznach Bad (Thermenschutzprogramm). Diese Daten konnten für das Ausscheiden der Thermenschutzzone vollumfänglich übernommen werden.
 - Der Kanton Aargau verpflichtet Private seit mehr als 20 Jahren mittels Auflage in der Bewilligung für Sondierbohrungen, das geologische Profil, das Ergebnis des Pumpversuchs, die Aufzeichnung über die Grundwasserspiegelbeobachtungen, allf. Grundwasseranalysen sowie den «Schlussbericht mit allen Untersuchungsergebnissen und Interpretationen» abzugeben. Zudem besteht seit 2013 die Pflicht, bei Bohrungen für Erdwärmesonden den Verlauf zu vermessen und zu dokumentieren. Der Kanton darf diese Daten für seine Zwecke verwenden.
 - Der Kanton beauftragte das Geologiebüro, welches bereits mehrere Aufträge der Schinznach Bad AG bearbeitet hat.
 - Öffentlich zugängliche Bohrdaten (kantonaler Bohrkataster) und Daten der Nagra als wichtige Grundlage.
- **Hürden**
 - Aufgrund der zum Teil sehr langsamen Fliesswege und der Tiefe des Thermalwassers bleiben gewisse Unsicherheiten bestehen. Es wäre nicht verhältnismässig gewesen, Messungen über einen derart langen Zeitraum oder in mehreren km Tiefe durchzuführen, um alle Unsicherheiten auszuschliessen. Massnahme zum Umgang: Die ausgeschiedene Zone beruht teilweise auch auf Annahmen. Die Thermenschutzzone umfasst nun die maximale Ausdehnung.

06 SOLSTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL



Projektbeschreibung

Der Kanton Genf lanciert 2021 die Online-Anwendung SOLSTISS. Diese bietet erstens GIS-Analysen für Projekte zur Nutzung des Untergrunds, zweitens die digitale Abwicklung von Bewilligungen für Untersuchungen oder Nutzungen des Untergrunds und drittens sorgt sie nach Ausführung des Projekts für die zentrale und einheitliche Erfassung der erhobenen Daten zum Untergrund.

Standort

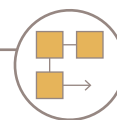


Ziele



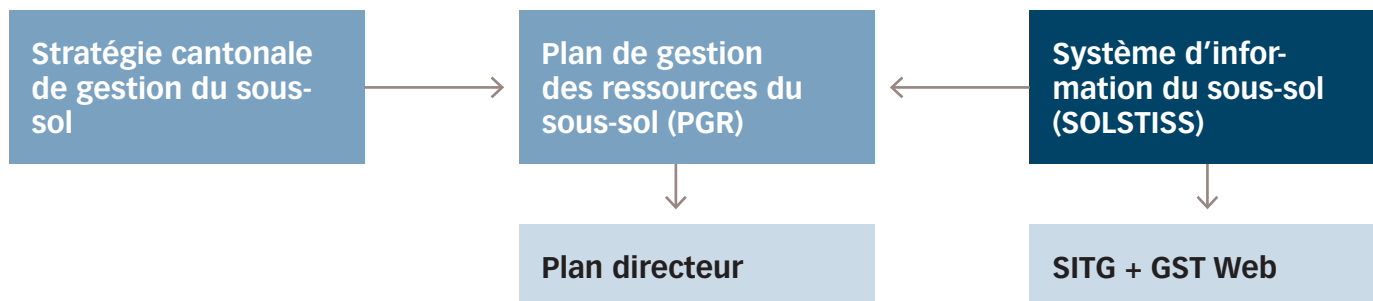
- Mit SOLSTISS sollen vorhandene Daten zum Untergrund besser verfügbar und weiterverwendbar werden.
- Insbesondere die aus dem Programm GEothermies gewonnenen Daten (siehe Beispielprojekt 03) sollen verfügbar gemacht werden.
- Damit sollen die Kenntnisse des Untergrunds verbessert, die Planung der Nutzung des Untergrunds erleichtert und die damit verbundenen Risiken verringert werden.
- Der Kanton soll nicht mehr lediglich Projekt für Projekt abwickeln, sondern ganzheitlich agieren.
- Schliesslich soll SOLSTISS einen Beitrag leisten, damit die Ressourcen des Untergrunds nachhaltig und effizient genutzt werden können.

Planungsschritte



- 2000 SITG (Système d'information du territoire à Genève) u.a. mit Karten zum Untergrund
- 2003 **Kantonales Gesetz**
Inkrafttreten der gesetzlichen Pflicht zur Abgabe von geologischen Daten
- 2015 **GST Web**
mit 3D-Karten zum Untergrund
- 2021 **SOLSTISS**

Zusammenhang mit anderen Planungen



- Das System SOLSTISS ist ein Hilfsmittel, um die Ziele gemäss PGR zu erreichen. Der PGR seinerseits basiert auf der «Stratégie cantonale de gestion du sous sol».
- Der PGR wird Bestandteil des kantonalen Richtplans (Plan directeur).
- Die aus SOLSTISS generierten geologischen Daten sind die Grundlage für Karten und Modelle, welche via SITG und GST Web veröffentlicht werden.

06 Zusammenspiel von Daten und Raumplanung

Über SOLSTISS abgewickelte Projekte	Über SOLSTISS abzuliefernde Daten
Untersuchungen des Untergrunds	Daten zu Bohrungen und ihren Ausstattungen
Bauvorhaben im Untergrund	Daten zu geophysikalischen Untersuchungen
Geothermie-Projekte	Geothermische Installationen



Qualität der Daten

- Gewisse Geodaten erfasst der Gesuchsteller über eine Eingabemaske im SOLSTISS. So stehen diese Daten dem Kanton in einheitlicher Form zur Verfügung. Bis anhin erfolgte die Abgabe von Geodaten an den Kanton in Form von PDF.
- Zudem lädt der Gesuchsteller Dokumente auf SOLSTISS, welche die Resultate aus der Interpretation der Geodaten beinhalten (z.B. Pläne, Berichte etc.).



Zusammenarbeit der Akteure

- Bauherren, die eine Untersuchung zum Untergrund (z.B. Sondierbohrung) oder eine Nutzung des Untergrunds (Erdwärmesonde) machen möchten, sind gesetzlich dazu verpflichtet, die dabei gewonnenen geologischen Daten via SOLSTISS dem Kanton abzugeben.
- Das Programm «GEothermies» (siehe Beispielprojekt 03) hat dem Kanton zahlreiche Daten zur Verfügung gestellt, welche in die neuen Karten eingeflossen sind.



Verfügbarkeit der Daten

- Mit SOLSTISS werden geologische Daten durch den Kanton Genf folgendermassen generiert und weiterverwendet:
 1. In SOLSTISS werden geologischen Daten gesammelt, welche im Rahmen von privaten und öffentlichen Projekten erhoben worden sind.
 2. Der Kanton interpretiert die gesammelten geologischen Daten und erstellt daraus geologische Informationen, wie z.B. geologische Modelle oder Karten mit Aussagen zu den vorhandenen Grundwasservorkommen oder zur Temperatur des Untergrunds.
 3. Basierend auf den geologischen Dokumenten erarbeitet der Kanton Grundlagen für die Raumplanung, wie z.B. Karten, welche die Grundwasserschutz zonen oder die Zulässigkeit von Erdwärmesonden zeigen.
- Nutzer können über die Portale SITG und GST Web verschiedene vom Kanton erstellte Karten und Modelle zum Untergrund einsehen.
- Zudem können Nutzer über SOLSTISS für einen bestimmten Projektperimeter eine Geoanalyse zu ihrer geplanten Untersuchung oder Nutzung des Untergrunds machen.



Fazit für ein optimales Zusammenspiel von Daten und Raumplanung



Erfolgsfaktoren

- Der Kanton Genf verpflichtet Private seit 2003 gesetzlich dazu, die erhobenen geologischen Daten und deren Interpretation dem Kanton abzugeben (heute: Art. 16 Loi sur les ressources du sous-sol (LRSS), vom 7. April 2017, rsGE L 3 05). Heute verfügt der Kanton bereits über die geologischen Daten aus rund 18'000 Bohrungen.¹¹
- Die Eingabemaske im SOLSTISS stellt sicher, dass der Kanton von den Privaten einheitliche Daten zum Untergrund erhält.



Hürden

- Die abgelieferten Daten können trotz vorgeschriebenem Format von schlechter Qualität sein.
- Die Erstellung und die Aktualisierung der geologischen Modelle und Karten sind sehr zeitaufwendig.

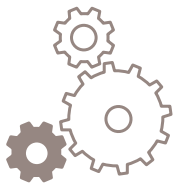
¹¹ Kanton Genf, Fiche 11 Système d'information du sous-sol, Kap. «Historique de la gestion des données géologiques».

5.0 SYNTHESE

Die untersuchten Projektbeispiele verdeutlichen, dass die folgenden drei Aspekte für das erfolgreiche Zusammenspiel zwischen Raumplanung und Geodaten besonders relevant sind:



Qualität der Daten



**Weiterverwendung
der Daten**



**Zusammenarbeit
der Akteure**

Nachfolgend werden für jedes der drei Themen die Erfolgsfaktoren und Hürden basierend auf der Untersuchung der Projektbeispiele synthetisiert und zusammengefasst. Zudem werden die aus den untersuchten Projektbeispielen gewonnenen Erkenntnisse allgemein beschrieben.



Qualität der Daten

Die untersuchten Projektbeispiele haben gezeigt, dass sich die vorhandenen Daten hinsichtlich der Qualität unterscheiden. Dies liegt insbesondere daran, dass Daten, je nach Zweck, zu dem sie erhoben worden sind, einen unterschiedlichen Detaillierungsgrad aufweisen. Während bei einigen Projekten gewisse Unsicherheiten der Daten unerheblich sind, braucht es für andere Projekte umfassende Daten.

Geodaten geben Auskunft über die geologischen Verhältnisse des Untergrundes sowie über vorhandene Bauten und Anlagen im Untergrund. Während sich die geologischen Verhältnisse nicht oder nur langsam verändern, können die Daten zu Bauten und Anlagen im Untergrund aufgrund von erfolgten Neubauten oder Umnutzungen schnell veralten. Die Qualität der Daten kann dementsprechend je nach Alter/Zeitraum der Erhebung variieren. Zu berücksichtigen ist ausserdem, dass die Datenformate, in denen die Daten vorliegen, veralten können oder sich die Erhebungsmethode weiterentwickelt und daher der Detaillierungsgrad variiert. So können Aussagen über die geologischen Verhältnisse, die vor Jahren erhoben wurden, zwar inhaltlich noch korrekt sein, aufgrund eines veralteten Datenformats oder veralteter Erhebungsmethoden dennoch eine schlechte Qualität für die heutige Nutzung aufweisen.

Grundsätzlich kann die Qualität von Geodaten als hoch beurteilt werden, wenn diese eine Evaluation von verschiedenen Varianten erlauben und so aufbereitet sind, dass sie für verschiedene Zwecke eingesetzt werden können (technische Wiederverwendbarkeit). Wenn potenzielle weitere Verwendungszwecke und allfällige Synergien frühzeitig geprüft werden, können die Daten so erhoben und aufbereitet werden, dass diese für möglichst verschiedene (lokal plausible) Zwecke eingesetzt werden können, ohne unverhältnismässige Kosten und Aufwand zu generieren.

Damit erhobene Daten langfristig für möglichst verschiedene Zwecke eingesetzt werden können, ist insbesondere Folgendes vorausgesetzt:

- Die Daten sind mit Metadaten gemäss allgemein anerkannten Standards dokumentiert, so dass ihre Verwendbarkeit für verschiedene Zwecke beurteilt werden kann.
- Die Abläufe der Datenerhebung/-aufbereitung sind vollständig dokumentiert. Die Erhebungsmethode, der Zeitpunkt und das Vorgehen sind auch für Aussenstehende nachvollziehbar festgehalten.
- Die Daten sind maschinenlesbar und liegen in standardisierten, offenen (nicht proprietären) Datenformaten vor oder bereits bestehende Daten werden nach vorgegebenen Formaten digitalisiert.
- Die Daten verfügen jeweils über ein dokumentiertes Datenmodell respektive folgen einem gemeinsamen Datenmodell bzw. einem Set von Datenmodellen (z.B. Branchenstandards).



Erfolgsfaktoren

- Die öffentliche Hand macht für die Erhebung neuer Geodaten konkrete Vorgaben zu den Standards, um eine einheitliche Qualität zu gewährleisten. Als Vorgabe kann das Datenmodell des Bundes (swisstopo) dienen.
 - Die Behörden stellen eine Software zur Verfügung, in der die Daten aus Bohrungen z.B. nur in einem bestimmten vordefinierten Standard «abgefüllt» werden können. Dadurch werden eine einheitliche Qualität und strukturierte bzw. harmonisierte digitale Daten gewährleistet. Beispielsweise kann swissforages.ch von swisstopo neben der Erfassung der Daten auch als Bohrdatenbank zur strukturierten Speicherung (Standardisierung: Datenmodell Bohrdaten) und Haltung von Bohrdaten genutzt werden.
- Projektbeispiel 06 **SOLTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL**



Hürden

- Die Aufbereitung bereits vorhandener Daten, insbesondere von älteren noch nicht digitalisierten Daten, kann sehr aufwändig und kostspielig sein.
- Projektbeispiel 02 **WEINBERGTUNNEL ZÜRICH**



Verfügbarkeit der Daten

Die untersuchten Projektbeispiele haben verdeutlicht, dass für viele Planungsvorhaben auf bereits vorhandene Daten zurückgegriffen wird. Dies liegt insbesondere darin begründet, dass die geologischen Verhältnisse sich nicht innerhalb weniger Jahre verändern und Daten somit auch nach vielen Jahren noch eine gute Grundlage bieten.

Neben den vorgängig beschriebenen Problemen in Bezug auf die Datenqualität (technische Wiederverwendbarkeit), bestehen Schwierigkeiten in Bezug auf die Verfügbarmachung (organisatorische Wiederverwendbarkeit), d.h. um Daten überhaupt weiterverwenden zu können, müssen sie anderen Akteuren verfügbar gemacht werden.

Die untersuchten Beispiele haben gezeigt, dass dies auf drei Arten erreicht werden kann:

Variante A

- Das Nutzungsrecht an den erhobenen Daten liegt beim Auftraggeber (Bauherr) und/oder beim Geologiebüro. Der Auftraggeber/ das Geologiebüro nutzt die Daten in weiteren eigenen Projekten.

Variante B

- Das Nutzungsrecht an den erhobenen Daten liegt beim Auftraggeber (Bauherr). Dieser überträgt das Nutzungsrecht an den Daten mittels einer Vereinbarung einem anderen Privaten.

Variante C

- Der Auftraggeber oder das Geologiebüro übermittelt die erhobenen Daten bzw. die abgeleiteten Informationen an den Staat. Der Staat sammelt die Daten und Informationen zentral und veröffentlicht sie oder verwendet sie zu eigenen Zwecken.

Für das gute Funktionieren jeder Variante ist wichtig, dass die Daten ohne grösseren Aufwand zugänglich sind und maschinell bezogen werden können. Dies wird gewährleistet, indem sie einheitlich strukturiert sind und digital vorliegen, zentral über ein Datenverzeichnis, -portal, -katalog bzw. Suchmaschine auffindbar sind und maschinell bezogen werden können. Die Variante C weist aus raumplanerischer Sicht Vorteile auf, da die Daten hierbei zentral verwaltet werden können. Sie sind dementsprechend auch als Grundlage für andere Zwecke und Projekte verfügbar.

+ Erfolgsfaktoren

Variante A

- Das Geologiebüro bzw. der Auftraggeber verfügt über ein eigenes nachhaltiges Wissens- und Datenmanagement, mit welchem die vorhandenen Daten systematisch auffindbar, verzeichnet und indexiert sind. Der Auftraggeber bzw. das Geologiebüro weiss, welche Daten bereits intern vorhanden sind, sodass diese bei Bedarf schnell auffindbar sind und langfristig nutzbar bleiben.

Variante B

- Der Auftraggeber hat einen finanziellen oder anderweitigen Anreiz, seine Daten anderen Akteuren zur Verfügung zu stellen.
 - Projektbeispiel **03 PROGRAMM GEOTHERMIES**

Variante C

- Der Staat auferlegt Privaten die Pflicht, neu erhobene Daten dem Staat zur Verfügung zu stellen. Eine solche Pflicht besteht bspw. in den Kantonen Aargau und Genf:
 - Projektbeispiel **01 ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU**
 - Projektbeispiel **03 PROGRAMM GEOTHERMIES**
- Der Staat spricht Finanzhilfen oder setzt andere Anreize, damit Private Daten erheben/aufbereiten und sie dem Staat zur Verfügung stellen.
 - Projektbeispiel **03 PROGRAMM GEOTHERMIES**
 - Projektbeispiel **04 WÄRMEVERBUND RIEHEN**
- Der Staat macht vorhandene Daten oder Informationen z.B. durch eine Onlineplattform öffentlich zugänglich. Dies machen bereits viele Kantone, besonders nutzerfreundlich ist die Abfrage von Daten zum Untergrund künftig im Kanton Genf.
 - Projektbeispiel **06 SOLTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL**



Hürden

Variante A

- Wenn das Nutzungsrecht beim Geologiebüro liegt, ist der Auftraggeber darauf angewiesen, dieses Büro für ein weiteres Projekt beauftragen zu können. Auftraggeber, die dem öffentlichen Beschaffungsrecht unterstehen, können die Aufträge nicht immer dem gewünschten Geologiebüro erteilen.

Variante B

- Es gibt keine zentrale Übersicht zu den Daten, die im betreffenden Gebiet bei Privaten vorhanden sind. Herauszufinden, welche der benötigten Daten bereits verfügbar sind und bei wem sie angefragt werden können, kann daher herausfordernd und zeitaufwendig sein. So mussten z.B. für den Weinbergtunnel in Zürich unzählige Private für Daten angefragt werden. Heute sind die in der Stadt Zürich getätigten geotechnischen Untersuchungen im Baugrundarchiv dokumentiert und die geotechnischen Berichte können bei der Stadt angefordert werden.

→ Projektbeispiel 02 **WEINBERGTUNNEL ZÜRICH**

- Auftraggeber und Geologiebüros sind gesetzlich nicht verpflichtet, ihre erhobenen Daten anderen Privaten abzugeben. Das führt dazu, dass vorhandene Daten nicht zwangsläufig für andere Projekte zugänglich sind.

Variante C

- Mit der Pflicht zur Abgabe der Daten kann Privaten der Anreiz fehlen, diese zu erheben, so hat z.B. ein Kiesunternehmen kein Interesse daran, eigene Daten zu erheben, wenn diese später durch die Konkurrenz eingesehen werden können. Diese Hürde kann z.B. durch Sperrfristen überwunden werden.

→ Projektbeispiel 01 **ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU**



Zusammenarbeit der Akteure

Auf Geodaten zum Untergrund sind sowohl Planungsbehörden verschiedener Ebenen als auch Bauherren angewiesen. Erhoben werden Geodaten zum Untergrund i.d.R. durch Geologiebüros, sei es im Auftrag von Planungsbehörden oder von Bauherren.

In der Bevölkerung bestehen gegenüber Bauvorhaben im Untergrund teilweise Vorbehalte, z.B. betreffend Grundwasserschutz oder Erdbeben. Die adressatengerechte Aufbereitung von Geodaten kann dazu beitragen, diese Vorbehalte abzubauen und damit die Akzeptanz von Projekten zu erhöhen.

Für ein erfolgreiches Zusammenspiel von Raumplanung und Geodaten ist eine gute Zusammenarbeit sowohl zwischen verschiedenen Behörden als auch zwischen Behörden und Privaten sowie eine gut aufbereitete Öffentlichkeitsarbeit erforderlich. Massgebend für eine gute Zusammenarbeit sind klar definierte Zuständigkeiten und Abläufe.

- Planungs- und Bewilligungsbehörden von Bund, Kanton und Gemeinden sind für die Erfüllung ihrer Planungsaufgaben auf Geodaten angewiesen. Verwaltet werden die Geodaten z.T. von anderen Fachstellen als den Planungs- und Bewilligungsbehörden. Daher ist ein Austausch zwischen den unterschiedlichen Fachstellen und Ämtern eines Gemeinwesens unerlässlich. Ebenfalls zentral ist eine partnerschaftliche Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen föderalen Ebenen.
- Die Zusammenarbeit zwischen Planungsbehörden und Privaten kann auf Freiwilligkeit und gemeinsamen Zielen basieren oder durch gesetzliche Vorgaben gelenkt werden. So sind Bauherren einerseits dazu verpflichtet, durch Geodaten nachzuweisen, dass ihr Bauprojekt den geltenden Gesetzen entspricht (z.B. Gewässerschutz), andererseits können Bauherren dazu verpflichtet werden mit Abgabe der Daten auch das Nutzungsrecht daran dem Staat zu übertragen.



Erfolgsfaktoren

- Der Staat setzt den Privaten Anreize, sich an dem Projekt zu beteiligen
 - Projektbeispiel 01 **ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU**
- Öffentlich zugängliche Daten in einem GIS-Portal bilden eine zuverlässige Datengrundlage, sowohl für Behörden als auch für Private.
 - Projektbeispiel 01 **ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU**
 - Projektbeispiel 02 **WEINBERGTUNNEL ZÜRICH**
- Besonders benutzerfreundlich ist es, wenn die gesuchten Informationen direkt im Tool selektiert und analysiert werden können und wenn das Tool die digitale Abwicklung von Bewilligungsverfahren ermöglicht.
 - Projektbeispiel 06 **SOLTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL**
- Der Planungsträger informiert die Betroffenen frühzeitig und regelmässig, um Akzeptanz zu schaffen
 - Projektbeispiel 04 **WÄRMEVERBUND RIEHEN**
 - Projektbeispiel 05 **KANTONALER NUTZUNGSPLAN THERMALQUELLEN SCHINZNACH-BAD**



Hürden

- Konkurrenzsituation kann dazu führen, dass Akteure bewusst Informationen zurückhalten.
 - Konkurrenz zwischen den Kiesbetreibern:
 - Projektbeispiel 01 **ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU**

VERZEICHNIS

Erlasse des Bundes	
EnG	Energiegesetz (EnG) vom 30. September 2016, SR 730.0
GeolG	Bundesgesetz über Geoinformation (Geoinformationsgesetz, GeolG) vom 5. Oktober 2007, SR 510.62
LGeoIV	Verordnung über die Landesgeologie (Landesgeologieverordnung, LGeoIV) vom 21. Mai 2008, SR 510.624
RPG	Bundesgesetz über die Raumplanung (RPG) vom 22. Juni 1979, SR 700
RPV	Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000, SR 700.1
VE-GeolG	Änderung des Geoinformationsgesetzes (geologische Daten für die Raumplanung; Umsetzung des Postulats Vogler 16.4108), Vernehmlassungsentwurf, 19. Mai 2021

Erlasse der Kantone	
EG UWR/AG	Einführungsgesetz zur Bundesgesetzgebung über den Schutz von Umwelt und Gewässern (EG Umweltrecht, EG UWR), SAR 781.200
GNB/AG	Gesetz über die Nutzung des tiefen Untergrunds und die Gewinnung von Bodenschätzen (GNB) vom 19. Juni 2012, SAR 671.200
LCG/VD	Loi sur le cadastre géologique (LCG) vom 6. November 2007, BLV 211.65
LRSS/GE	Loi sur les ressources du sous-sol (LRSS) vom 7. April 2017, rsGE L 3 05
RUESS/GE	Règlement sur l'utilisation des eaux superficielles et souterraines (RUESS) vom 15. September 2010, rsGE L 2 05.04

Literatur und Materialien	
CHGEOL	Positionspapier CHGEOL zum Umgang mit geologischen Daten und Informationen, 10. Februar 2020

KONTAKTDATEN PROJEKTBEISPIELE

Für die Erarbeitung der Steckbriefe zu den Projektbeispielen sind unter anderem mit den nachfolgend aufgelisteten Personen Gespräche geführt worden.

01 ROHSTOFFVERSORGUNGSKONZEPT 2020 AARGAU

Lea Kiefer

Fachspezialistin Rohstoffe & Geologie

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

lea.kiefer@ag.ch
+41 62 835 34 06

02 WEINBERGTUNNEL ZÜRICH

Für die Erarbeitung des Steckbriefes wurden Informationen bei verschiedenen Personen, die seinerzeit in das Projekt involviert waren, angefragt (Projektleiter der verschiedenen Phasen, Koordinator für die Planung der Bahntechnik etc.).

03 GEOTHERMIES

Michel Meyer

Responsable géothermie

SIG
Case postale 2777
1211 Genève 2

michel.meyer@sig-ge.ch
+41 22 420 77 27

04 WÄRMEVERBUND RIEHEN

Matthias Meier

Geschäftsführer
Wärmeverbund Riehen AG
Margarethenstrasse 40
4002 Basel

matthias.meier@erdwaermeriehen.ch
+41 61 275 55 04

05 KANTONALER NUTZUNGSPLAN THERMALQUELLEN SCHINZNACH-BAD

Andreas Märki

Fachspezialist Grundwasser & Geologie

Kanton Aargau
Departement Bau, Verkehr und Umwelt
Abteilung für Umwelt
Entfelderstrasse 22
5001 Aarau

andreas.maerki@ag.ch
+41 62 835 33 90

Christian Häring

Geschäftsführer

Geo Explorers AG
Wasserturmplatz 1
410 Liestal

christian.haering@geo-ex.ch
+41 79 518 16 96

06 SOLSTISS: SYSTÈME D'INFORMATION DU SOUS-SOL

Stéphanie Favre

Verantwortliche SOLSTISS Système d'information du sous-sol

République et Canton de Genève
Département du territoire (DT)
Service de géologie, sols et déchets (GESDEC)
Quai du Rhône 12
1205 Genève

stephanie.favre@etat.ge.ch
+41 22 546 70 96

IMPRESSUM

Herausgeber / Auftraggeber

Bundesamt für Raumentwicklung ARE

Autoren dieser Publikation

Redaktion: Leonie Dörig, Christina Kohl,

Jonas Hunziker, Ralph Straumann

Gestaltung: Andrea Bianchin, Muriel Mathys

EBP Schweiz AG

Mühlebachstrasse 11

8032 Zürich, Schweiz

Telefon +41 44 395 16 16

info@ebp.ch

www.ebp.ch

Projektbegleitung ARE

Timon Richiger

Produktion

Kommunikation ARE

Bezugsquelle

www.are.admin.ch

Titelbild

Blick zum Himmel beim Zugang zum Weinberg-
tunnel in Oerlikon. (KEYSTONE/EQ IMAGES/
Andy Mueller)

Formulierung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf
eine geschlechterspezifische Formulierung
verzichtet. Es gilt im gesamten Text die weib-
liche und männliche Form.

© Bundesamt für Raumentwicklung ARE

06.2023