

März 2017

«Bewilligungsverfahren Grundwasserwärmenutzung in den Kantonen»

Übersicht über die
Bewilligungsverfahren für
Grundwasserwärmenutzungen in
den Kantonen



energie schweiz

Unser Engagement: unsere Zukunft.

Diese Übersicht wurde im Auftrag von EnergieSchweiz und in Zusammenarbeit mit den Gewässerschutzbehörden der Kantone erstellt. Die Angaben sind ohne Gewähr und unterliegen laufenden Änderungen. Für konkrete Projekte wird zwingend empfohlen, die zuständigen Behörden frühzeitig zu kontaktieren.

Adresse

EnergieSchweiz

Bundesamt für Energie BFE, Mühlestrasse 4, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern

Tel. 058 462 56 11, Fax 058 463 25 00 · energieschweiz@bfe.admin.ch · www.energieschweiz.ch

Inhalt

	Einleitung	4
	Online Übersicht zu den Anforderungen bei Grundwasserwärmenutzung in den Kantonen	5
1	2.1 Webseite	5
2	2.2 Ist eine Konzession für die Grundwasser-Entnahme nötig? Wenn ja, wer stellt sie aus? Wenn nein, wie ist das Vorgehen?	7
	2.3 Wo müssen Gesuche für Grundwasserwärmenutzungen eingereicht werden?	9
	2.4 Gibt es einen oberen und/oder unteren Grenzwert bezüglich Entnahmerate, Entzugsleistung, etc.? Beeinflussen diese die Konzessionspflicht?	11
	2.5 Wird bei der Bewilligung zwischen Heiz- und Kühlzwecken unterschieden? (z.B. in Bezug auf ΔT)?	13
	2.6 Gibt es Vorgaben / Richtlinien, welche hydrogeologischen Parameter abgeklärt werden müssen, damit eine Bewilligung erteilt werden kann? Wenn ja, welche? z.B. Wassertemperatur, Wasserspiegel, hydraulische Durchlässigkeit, Bohrprofil?	15
	2.7 Gibt es eine Grundwasserwärmenutzungskarte? Sind darin Fassungsstandorte ersichtlich? Falls ja, ist online mehr als der Fassungsstandort ersichtlich? Was?	19
	2.8 Führen Sie eine Statistik darüber, wie viele Grundwasserwärmenutzungen für Heizen und Kühlen jährlich erstellt werden?	22
	2.9 Verwendete Unterlagen nebst Website	24
	2.10 Zusätzliche Bemerkungen	26

Einleitung

Dieser Bericht fasst die Resultate einer Umfrage zusammen, welche das Bundesamt für Energie zwischen 2015 und 2016 bei den Kantonen und dem Fürstentum Liechtenstein durchgeführt hat. In Ergänzung zu den regelmässig vom BFE organisierten Seminaren zur Umsetzung von Bewilligungspraktiken bei Grundwasserwärmenutzungen hat dieser Bericht einen Erfahrungsaustausch unter den Kantonen zum Ziel.

1

Online Übersicht zu den Anforderungen bei Grundwasserwärmenutzung in den Kantonen

2.1 Webseite

2

Zürich	http://www.awel.zh.ch/internet/audirektion/awel/de/wasser/wassernutzung/gw_nutzung.html , oder www.grundwasser.zh.ch
Bern	http://www.bve.be.ch/bve/de/index/energie/energie/waermepumpen/Wasser.html
Luzern	https://uwe.lu.ch/themen/gewaesser/nutzungen_eingriffe/wasserentnahmen_2
Uri	http://www.ur.ch/de/verwaltung/dienstleistungen/welcome.php?dienst_id=4280
Schwyz	http://www.sz.ch/xml_1/internet/de/application/d999/d2523/d2524/d27320/p27844.cfm
Obwalden	http://www.ow.ch/de/verwaltung/dienstleistungen/welcome.php?dienst_id=2055
Nidwalden	http://www.nw.ch/de/onlinemain/dienstleistungen/?dienst_id=4020 http://www.nw.ch/de/onlinemain/dienstleistungen/?dienst_id=1750
Glarus	http://www.gl.ch/xml_1/internet/de/application/d1256/d35/d348/d1156/f369.cfm
Zug	http://www.zg.ch/behoerden/audirektion/amt-fuer-umweltschutz/energiegewinnung-aus-wasser-boden-luft
Freiburg	https://www.fr.ch/eau/fr/pub/eaux_souterraines/autorisations.htm
Solothurn	http://www.so.ch/erdwaermegeothermie/ https://www.so.ch/verwaltung/bau-und-justizdepartement/amt-fuer-umwelt/wasser/gewaessernutzung/nutzung-grundwasser/
Basel-Stadt	http://www.aue.bs.ch/wasser/grundwasser/grundwassernutzung.html
Basel-Landschaft	https://www.baselland.ch/Grundwasser.311592.0.html
Schaffhausen	http://www.sh.ch/Grundwasser.1178.0.html
Appenzell A. Rh.	Die wenigen Lockergesteinsgrundwasservorkommen in Appenzell Ausserrhoden werden in der Regel für die Trinkwasser- fallweise für die Brauchwasserversorgung genutzt. Dementsprechend wird das Lockergesteinsgrundwasser nicht für die Wärme Gewinnung genutzt > die Anforderungen sind darum nicht auf der Homepage publiziert.
Appenzell I. Rh.	http://www.ai.ch/de/verwaltung/dienstleistungen/?dienst_id=192
St. Gallen	http://www.umwelt.sg.ch/home/Themen/Energie/VHM_Energie/bauten_anlagen/begriff_anforderungen/waermepumpenanlagen.html
Graubünden	http://www.gr.ch/DE/institutionen/verwaltung/ekud/anu/projekte/Wasser/waermepumpen/Seiten/Waermepumpen.aspx

Aargau	www.ag.ch/erdwaerme
Thurgau	http://umwelt.tg.ch/themen/geothermie.html/1714
Tessin	http://www4.ti.ch/dt/da/spaas/upaai/temi/acqua-protezione-e-approvvigionamento/protezione-e-approvvigionamento/acque-sotterranee/utilizzo-termico-delle-acque-sotterranee-e-del-sottosuolo/utilizzo-termico-delle-acque-sotterranee-e-del-sottosuolo/
Jura	http://www.jura.ch/DEE/Service-du-developpement-territorial-SDT/Permis-de-construire-Projet/Formulaires/Permis-de-construire-Formulaires.html
Neuenburg	http://www.ne.ch/autorites/DDTE/SPCH/eaux/Pages/UtilisationEaux.aspx
Waadt	http://www.vd.ch/themes/environnement/eaux/eaux-souterraines/pompes-a-chaleur/
Genf	http://ge.ch/geologie/sous-sol/geothermie
Wallis	www.vs.ch/Eau
Liechtenstein	http://www.llv.li/#/11054/nutzung-von-wasser

Tabelle 1: Links zu den kantonalen Webseiten

2.2 Ist eine Konzession für die Grundwasser-Entnahme nötig? Wenn ja, wer stellt sie aus? Wenn nein, wie ist das Vorgehen?

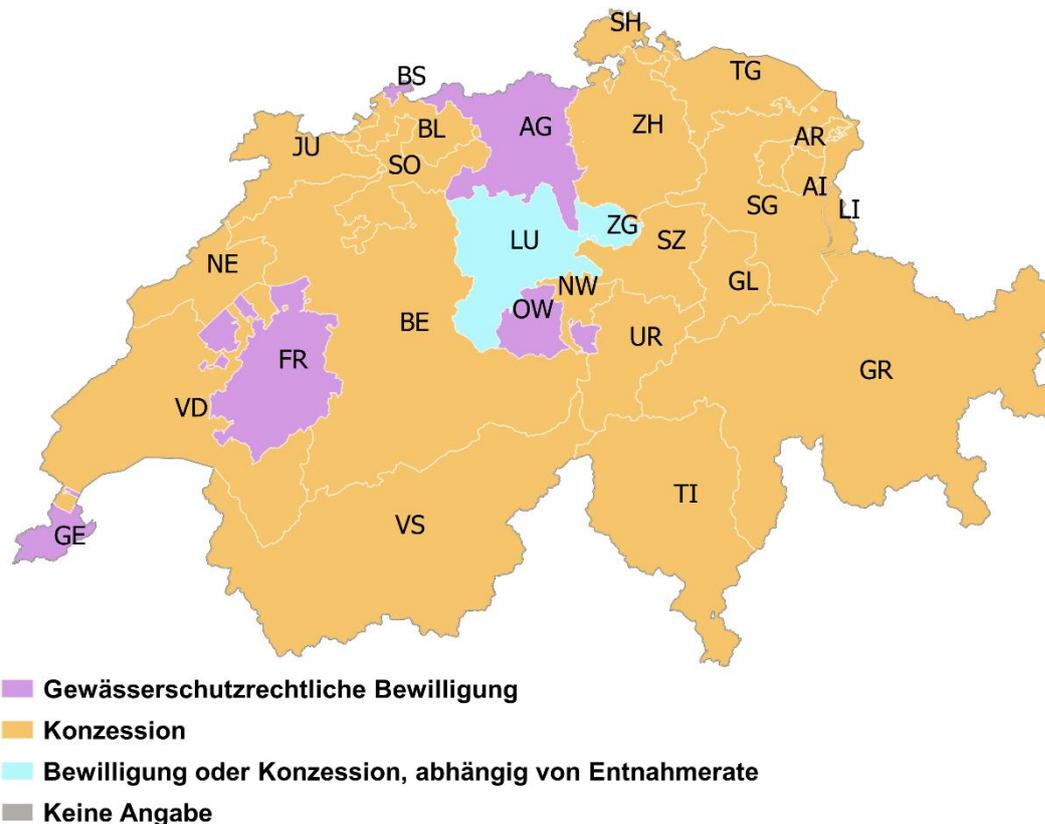


Abbildung 1. Bedarf einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung oder einer Konzession

Zürich	Ja, Gemäss § 5 des kantonalen Wasserwirtschaftsgesetzes ist alles Grundwasser öffentliches Gut und dessen Nutzung bedarf einer Konzession der kantonalen Behörde. Diese wird vom AWEL, Abteilung Gewässerschutz ausgestellt.
Bern	"Für die Nutzung von (öffentlichem) Grund-, Oberflächen- und Quellwasser ist grundsätzlich eine Konzession erforderlich. Ausnahme ist die Nutzung von Wasser aufgrund von ehehaften Rechten (Bewilligungspflicht) sowie gesteigerter Gemeingebrauch (temporäre Entnahmen ohne feste Einrichtung = Bewilligung durch Gemeinden und nur aus bestimmten grösseren und mittleren Oberflächengewässern). Die Zuständigkeit richtet sich nach der Entnahmemenge: über kleine Nutzungen (bis 1000 l/min) entscheidet das AWA, für grössere Nutzungen die Direktion (BVE), der Regierungsrat oder sogar der Grosse Rat. Das AWA ist in jedem Fall zuständig für die Bearbeitung der Gesuche."
Luzern	Die Zuständigkeit richtet sich nach der Entnahmemenge: über kleine Nutzungen (bis 50 l/min) entscheidet das uwe, für grössere Nutzungen der Regierungsrat oder sogar der Grosse Rat. Das uwe ist in jedem Fall zuständig für die Bearbeitung der Gesuche."

Uri	Für die Nutzung von kantonalen Gewässern ist grundsätzlich eine Konzession erforderlich. Leitbehörde ist das Amt für Energie.
Schwyz	Ja, Amt für Wasserbau + Amt für Umweltschutz; Konzession durch Regierungsrat
Obwalden	Nein, nur Bewilligung
Nidwalden	Konzession durch Regierungsrat
Glarus	Bohrbewilligung durch Abteilung. Konzession durch kantonales Departement oder Abteilung je nach Anlagengrösse (<200l/min)
Zug	Ja, Amt für Umweltschutz
Freiburg	In den Bereichen Au ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung ist obligatorisch (Amt für Umwelt, Sektion Gewässerschutz). Anlagen, die öffentliches Grundwasser entnehmen und eine Entnahmerate von über 200 l/min aufweisen, brauchen zusätzlich eine Bewilligung nach dem Gesetz über die öffentlichen Sachen (Amt für Umwelt, Sektion Gewässer).
Solothurn	Nach § 54 des kantonalen Gesetzes für Wasser, Boden und Abfall (GWBA) ist jede Grundwassernutzung konzessionspflichtig. Zuständig ist das Amt für Umwelt (AfU).
Basel-Stadt	Keine Konzessionen, sondern Bewilligungen (durch das AUE erteilt).
Basel-Landschaft	Ja, Amt für Umweltschutz und Energie
Schaffhausen	Ja. Erteilung durch das kantonale Tiefbauamt, Abt. Gewässer
Appenzell A. Rh.	Konzession des Regierungsrates / Übertragung und Änderungen von Konzession durch das DBV
Appenzell I. Rh.	Konzession des Regierungsrates / Übertragung und Änderungen von Konzession durch das DBU
St. Gallen	Konzession erforderlich, zuständig Baudepartement des Kantons St.Gallen, delegiert an das Amt für Umwelt und Energie des Kantons St.Gallen
Graubünden	Ja, Gemeinde stellt Konzession aus
Aargau	Bewilligung stellt der Kanton (Abteilung für Umwelt) aus.
Thurgau	Ja, das Departement für Bau und Umwelt für Konzessionen nach Wassernutzungsgesetz (WNG) Ja, der Regierungsrat für Konzessionen nach dem Gesetz über die Nutzung des Untergrundes (UNG, RB 723.1 und UNV, RB 723.11)
Tessin	Ja, Sezione Protezione Aria Acqua Suolo, SPAAS - UPAAI (Kanton)
Jura	Ja, ausgestellt durch das Office de l'environnement
Neuenburg	Ja, ausgestellt durch den Service des ponts et chaussées
Waadt	Ja, ausgestellt durch die Departementsvorsteherin
Genf	Für jede Entnahme ist eine Entnahme-Bewilligung vom zuständigen Amt für Grundwasser-Angelegenheiten (GESDEC) erforderlich.
Wallis	Ja, theoretisch durch Gemeinde. Wird aber nicht systematisch erteilt.
Liechtenstein	Ja, Konzession durch Regierungsbeschluss. Antrag stellt Amt für Umwelt.

Tabelle 2: Bedarf einer gewässerschutzrechtlichen Bewilligung oder einer Konzession

2.3 Wo müssen Gesuche für Grundwasserwärmenutzungen eingereicht werden?

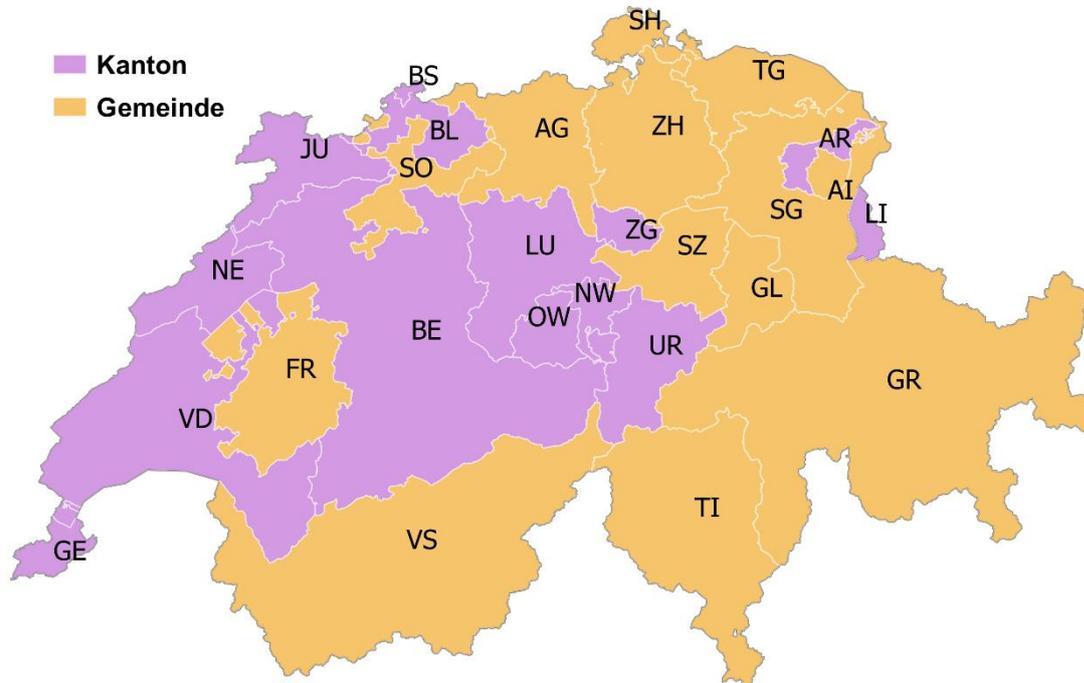


Abbildung 2. Einreichestelle für Grundwasserwärmenutzungs-Gesuche

Zürich	Standortgemeinde, zur Weiterleitung an die kantonale Fachstelle
Bern	Kanton (Amt für Wasser und Abfall). Ausnahme: Sofern im Baubewilligungsverfahren um eine Konzession zu Heiz- oder Kühlzwecken ersucht wird, ist das Gesuch gesamthaft bei der Gemeinde einzureichen, das Konzessionsgesuch wird im Baubewilligungsverfahren koordiniert.
Luzern	Kanton, Dienststelle Umwelt und Energie
Uri	Baudirektion, Amt für Energie
Schwyz	Baugesuch via Gemeinde, Weiterleitung an Kanton
Obwalden	Kanton, Amt für Landwirtschaft und Umwelt
Nidwalden	Kanton, Amt für Umwelt
Glarus	Über die Standortgemeinde
Zug	Kanton, Amt für Umweltschutz
Freiburg	Bei der Gemeinde als Anhang zu einem Baubewilligungsgesuch. Bei Neubauten nach dem ordentlichen Verfahren, bei Heizungserneuerungen nach dem vereinfachten Verfahren.
Solothurn	Gemeinde; diese leitet das Gesuch für die Erteilung Konzession an den Kanton weiter
Basel-Stadt	Kanton (über ein Baugesuch)

Basel-Landschaft	Amt für Umweltschutz und Energie
Schaffhausen	Zusammen mit Baugesuch bei der Standortgemeinde, welche das Gesuch ans Tiefbauamt weiterleitet.
Appenzell A. Rh.	Departement Bau und Volkswirtschaft.
Appenzell I. Rh.	Standortgemeinde
St. Gallen	An die Standortgemeinde, welche Gesuch an Amt für Umwelt und Energie weiterleitet.
Graubünden	Standortgemeinde. Sie leitet das Gesuch nach interner Prüfung und Stellungnahme mit der Konzession an das Amt für Natur und Umwelt weiter.
Aargau	über die Standortgemeinde, welche Amt für Umwelt und Energie weiterleitet
Thurgau	Alle Gesuche sind bei der Standortgemeinde (kommunale Bauverwaltung) einzureichen, welche sie prüft und mit Antrag an die kantonalen Stellen zur Bewilligung weiterleitet.
Tessin	Kanton (SPAAS - UPAAI). Das Gesuch wird bei der Gemeinde mittels Baugesuch eingereicht. Die Bewilligung wird durch den Kanton (SPAAS – UPAAI) im Rahmen des Baugesuchs ausgestellt.
Jura	Es ist ein Konzessions-Gesuch beim Office de l'environnement einzureichen.
Neuenburg	Bohr- und Pumpversuch-Bewilligungen werden durch den Service de l'énergie et de l'environnement ausgestellt.
Waadt	Direction générale de l'environnement, Formular 65b ausfüllen.
Genf	Für den Brunnenbau ist das Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie - Office des autorisations de construire zuständig. Für die Entnahme-Bewilligung ist der Service de géologie, sols et déchets zuständig. Die beiden Gesuche werden koordiniert behandelt.
Wallis	Über die Standortgemeinde
Liechtenstein	Regierung oder Amt für Umwelt (praktisch immer Amt für Umwelt)

Tabelle 3: Einreichestelle für Grundwasserwärmenutzungs-Gesuche

2.4 Gibt es einen oberen und/oder unteren Grenzwert bezüglich Entnahmerate, Entzugsleistung, etc.? Beeinflussen diese die Konzessionspflicht?

Zürich	Für Wärmenutzungen gilt eine Mindestgrösse von 100 kW Kälteleistung (setzt Minergiebauweise voraus). Maximalgrössen werden durch hydrogeologische Faktoren oder schon bestehende Anlagen bestimmt.
Bern	Keine untere Grenze, im Sinne der kantonalen Wassernutzungsstrategie sind vermehrt gemeinschaftlich genutzte Anlagen anzustreben. Die Obergrenze ist durch die Vorgaben der Gewässerschutzgesetzgebung begrenzt (gestützt auf die hydrogeologische Beurteilung resp. Untersuchung). Grundsätzlich ist jede Wassernutzung konzessionspflichtig.
Luzern	je nach Entnahmemenge: Oberflächengewässer ab 300 Minutenliter - Grundwasser ab 50 Minutenliter, wird vom Regierungsrat erteilt; bei geringeren Entnahmemengen bewilligt das uwe.
Uri	Nein, diese werden im Rahmen der hydrogeologischen Untersuchungen festgelegt.
Schwyz	Entnahmemenge: so hoch, damit der Grundwasserspiegel sich bei voller Entnahme noch stabilisieren kann und der Brunnen nicht trocken liegt. Zudem darf keine bestehende Anlage beeinflusst werden (Absetztrichter). Alle Wasserentnahmen zu Wärmezwecken brauchen eine Konzession. Mindestens 4 Wohneinheiten bzw. mindestens 50kW Entzugsleistung.
Obwalden	Nein
Nidwalden	Entzugsleistung ist via zulässige Temperaturdifferenz begrenzt, ist gebietsweise gestützt auf fachliche Vollzugshilfe abgestuft, meist 4 Kelvin; kein Einfluss auf Konzessionspflicht
Glarus	Nein
Zug	Konzessionspflicht bei Entnahmerate von >300 l/min, bei <300 l/min Bewilligungspflicht. Entzugsleistung ist kein Kriterium.
Freiburg	200 l/Min. Eine Konzession ist jedoch nicht erforderlich, eine Bewilligung ist ausreichend.
Solothurn	Unterer Schwellenwert für GW-Wärmenutzung: 50 kW (Verdampferleistung WP od. Kühlleistung)
Basel-Stadt	Keinen unteren Grenzwert vorhanden. Oberer Grenzwert ergibt sich durch hydrogeologische Abklärungen zur Ergiebigkeit und zum Einfluss der Nutzung auf andere bestehende Nutzer in der Umgebung. Entzugsleistung bemisst sich nach der Regelung über die minimalen/maximalen Rückgabetemperaturen.
Basel-Landschaft	> 50 kW.
Schaffhausen	Minimale Entzugsleistung: 100 kW (Minergie) bzw. 150 kW Entzugsleistung. Es gilt eine generelle Konzessionspflicht.
Appenzell A. Rh.	(ja): Gemeingebrauch: Entnahme von Wasser für den landwirtschaftlichen häuslichen und gewerblichen Eigenbedarf, sofern die natürliche Wasserführung dadurch nicht spürbar nachteilig beeinflusst wird.
Appenzell I. Rh.	

St. Gallen	Nein
Graubünden	Minimale Wärmeleistung am Verdampfer 50 kW: Konzessionspflicht ab: - 50l/min
Aargau	Nein; ab 90 l/min 30tägige Gesuchsauflage mit Publikation
Thurgau	Für die Grundwasserwärmenutzung wird ein Mindestbedarf von 100 kW Entzugsleistung aus dem Wasser vorausgesetzt. Die Entnahmerate ist abhängig von den Aquifereigenschaften. Sie wird überprüft und der Nachweis muss vom Gesuchsteller erbracht werden, dass die Entnahme möglich ist und Dritte (andere bestehende Nutzungen) nicht beeinflusst werden.
Tessin	Ja. Beschränkung über die Qualität der Gebäudehülle (Wärmedämmung des Gebäudes verbessern)
Jura	Nein
Neuenburg	Alle Grundwasser-Wärmenutzungen bedürfen einer Konzession. Bei weniger als 300 l/Min.: Konzession durch das Departement Bei mehr als 300 l/Min.: Konzession durch den Regierungsrat
Waadt	Nein
Genf	Gemäss kantonaler Verordnung über die Wasser-Nutzung (RUESS): Bei Entnahmeraten < 300 l/Min.: Bewilligung, ausgestellt durch das zuständige Amt (GESDEC). Bei Entnahmeraten > 300 l/Min.: Entnahme-Konzession, ausgestellt durch den Regierungsrat.
Wallis	> 1000 l/min braucht es einen hydrogeologischen Bericht und Entscheid vom Chef des Departements (DVBU) anstelle der Dienststelle
Liechtenstein	ja (auf einer Eignungskarte für thermische Grundwassernutzung definiert): - min. Heizleistung 20 kW in der grünen Zone - min. Heizleistung 50 kW in der orangen Zone

Tabelle 4: Grenzwerte bezüglich Entnahmerate, Entzugsleistung

2.5 Wird bei der Bewilligung zwischen Heiz- und Kühlzwecken unterschieden? (z.B. in Bezug auf ΔT)?

Zürich	Alle Nutzungen erfolgen im Rahmen der GSchV (3°C-Regel) Heizen in der Regel kein Problem, Kühlen nur in sehr eingeschränktem Umfang (je nach Ort gar nicht mehr). Abkühlen des Grundwassers ist erwünscht und kann je nach Lokalität mit ΔT von bis zu 7°C erfolgen (unter Berücksichtigung der anthropogenen Erwärmung wie Stadtabwärme und Klimawandel)
Bern	Ja, es handelt sich um verschiedene Nutzungsarten mit unterschiedlichen Vorgaben und Auflagen. Auch die Berechnungsansätze für einmalige sowie jährliche Abgaben sind unterschiedlich.
Luzern	ja
Uri	Grundsätzlich wird beim Wärmeentzug des Pumpwassers ein ΔT von 4K und beim Wärmeeintrag ein ΔT von 3K angestrebt. Der Wärmeeintrag eines ΔT von 4K ist aber ebenfalls bewilligungsfähig, sofern die Vorgaben gemäss GSchV eingehalten werden.
Schwyz	Nein
Obwalden	Ja
Nidwalden	Bei Kühlung werden z.T. höhere Temperaturdifferenzen akzeptiert, Kühlanlagen sind bisher eher selten
Glarus	Nein, einzeln anzugeben. Ist nicht gebührenrelevant
Zug	Nur in Bezug auf Konzessionsgebühren, für Kältebezug doppelt so hoch.
Freiburg	Nein
Solothurn	Kein Unterschied bei Wiederversickerung: $\Delta t_{\text{max. Entn. - Rückg.}} = 4K$
Basel-Stadt	Je nach Rückgabeort (Oberflächengewässer, Grundwasser) kann ΔT ganz unterschiedlich sein. Für die Rückgabe ins Grundwasser sind ΔT von 3°C üblich, bei Heizzwecken werden auch ΔT von 5°C bewilligt (Die Grundwassertemperaturen in BS sind anthropogen erhöht).
Basel-Landschaft	Nein
Schaffhausen	Bedingung: Heizleistung > Kühlleistung. Die Kühlleistung wird zusätzlich verbrauchsabhängig und mit einem höheren Ansatz verrechnet.
Appenzell A. Rh.	Nein
Appenzell I. Rh.	
St. Gallen	Ja, bei Anlagen zu Kühlzwecken werden im Zweifelsfall genauere Abklärungen verlangt.
Graubünden	Nein
Aargau	Ja, Gebührenrelevant.
Thurgau	Grundsätzlich nein, es gelten die Bestimmungen der GSchV. In Grundwasservorkommen, die der Trinkwasserversorgung dienen, ist KEIN Wärmeeintrag möglich.
Tessin	Nein
Jura	Nein

Neuenburg	Beeinflusst die jährlichen Abgaben: bei Kältenutzungen sind die Abgaben teurer
Waadt	Nein
Genf	Nein, die für den Service de géologie, sols et déchets (GESDEC). Für Energiefragen ist das Office cantonal de l'énergie zuständig.
Wallis	Nein. Bei komplexen Projekten > 1'000 l/min werden aber Detailunterlagen verlangt mit genauen Angaben zur Nutzungsart (evtl. inkl. Modellierung)
Liechtenstein	Ja

Tabelle 5: Unterscheidung zwischen Heiz- und Kühlzwecken

2.6 Gibt es Vorgaben / Richtlinien, welche hydrogeologischen Parameter abgeklärt werden müssen, damit eine Bewilligung erteilt werden kann? Wenn ja, welche? z.B. Wassertemperatur, Wasserspiegel, hydraulische Durchlässigkeit, Bohrprofil?

	Vorgaben / Richtlinien zur Abklärung hydrogeologischer Parameter?	Wenn ja, welche Parameter?
Zürich	Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" Juni 2010. Hier werden einige Parameter definiert. Sondierbohrungen mit Pumpversuchen müssen durchgeführt werden.	Mächtigkeit des Grundwasserleiters, Durchlässigkeit, Grundwassertemperatur, Flurabstand, Fliessrichtung, Fliessgeschwindigkeit, Chemismus des Grundwassers. ΔT von max. 3°C in 100m Abstand ist nachzuweisen. Bohrprofil
Bern	Der Umfang des hydrogeologischen Gutachtens ist Broschüre Wärmepumpenanlagen detailliert aufgeführt. Die Anforderungen sind je nach Umfang, Art und Ort der Nutzung unterschiedlich	Im Grundsatz eine Zusammenfassung der lokalen Geologie und Hydrogeologie. Dazu eine Beurteilung der Machbarkeit der Nutzung (allenfalls inkl. technische Lösungen), eine Beurteilung, ob die Anforderungen der Gewässerschutzgesetzgebung eingehalten werden können und ob benachbarte Nutzungen beeinträchtigt werden können. In einigen Fällen muss aufgezeigt werden, ob und wie eine Überwachung der Anlage stattfinden muss. Insbesondere bei grösseren Kühlwassernutzungen sind die thermischen Auswirkungen zu modellieren (detaillierte Auflistung vgl. Broschüre).
Luzern	Ja	hydraulische Durchlässigkeit, Wärme-/Kältefahne
Uri	Ja	Vorgaben gemäss Vollzugshilfe Wärmenutzung aus Boden und Untergrund; mind. 3-stufige Pumpversuche; Grundwasserleitparametermessungen oder Pumpwasseranalysen; allenfalls Modellierungen; Ab 2017 wird

		ein Pflichtenheft für den begleitenden Hydrogeologen festgelegt
Schwyz	Ja, bei der Erteilung der Bewilligung für die Sondierbohrung wird als Auflage gestellt welche Parameter zu untersuchen sind.	Bohrprotokoll, Bohrprofil, Aufbau Grundwasserleiter, Mächtigkeit Grundwasserleiter, physikalisch-chemische Beschaffenheit des Grundwassers, Ausbauschema, Brunnenergiebigkeit, Temperatur, Abschätzung Obstrom
Obwalden	Merkblatt Planung, Erstellung, Abnahme und Betrieb von Wärmepumpenanlagen mit Wärmequelle Grundwasser oder Oberflächenwasser.	Bohrprofil, Durchlässigkeit, Grundwasserspiegel, Temperatur und Chemie
Nidwalden	nein, nicht schriftlich, der Inhalt der hydrogeologischen Gutachten hat sich eingebürgert und ist akzeptiert	
Glarus	Nein	ist trotzdem alles anzugeben
Zug	Nein. Aus dem erforderlichen hydrogeologischen Bericht muss jedoch hervorgehen, dass die gesetzlichen Randbedingungen eingehalten werden und dass keine nachteiligen Auswirkungen auf andere Nutzungen zu erwarten sind.	Wassertemperatur, Wasserspiegel, hydraulische Durchlässigkeit, Bohrprofil und Hydrochemie sind Grundlagen.
Freiburg	Nein	
Solothurn	Ja; Anforderungen in der kant. Richtlinie "Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen", AfUSO, Nov. 2014	Bohrprofil; kf-Wert, GW-Temp., ΔT im GW < 3K (Modellierung; GED o.ä.), Ergebnisse PV: Δh GWSp., Reichweite Absenktrichter, Nutzungen im Abstrom
Basel-Stadt	alle Vorgaben sind in der Wegleitung Grundwassernutzung im Kanton BS (http://www.aue.bs.ch/dms/aue/download/wasser/wegleitung-grundwassernutzung.pdf) aufgeführt.	Temp., GW-Spiegel, Ergebnisse Pumpversuch, je nach Grösse der Anlage und Rückgabeort (OFG oder GW) und Zweck (Heiz, Kühlzweck) eine (Wärme)Transportmodellierung
Basel-Landschaft	Temperaturausbreitung muss modelliert werden; Ergiebigkeit am Standort muss nachgewiesen sein	Temp.
Schaffhausen	Ja. Im Rahmen der Sondierbohrung muss eine Pump- und Versickerungsversuch durchgeführt werden.	Wasserspiegel, Durchlässigkeit, Ergiebigkeit, chemische Eigenschaften, Sickerfähigkeit, Einfluss auf bestehende Nutzungen, Abbau der Temperaturanomalie

Appenzell A. Rh.	Die Fachstelle kann zusätzliche Unterlagen wie Detailpläne oder geologische Gutachten verlangen.	siehe Bemerkungen.
Appenzell I. Rh.		
St. Gallen	Ja	Vorabklärungen um aufzuzeigen, ob die gewünschte Menge und Qualität an Wasser vorhanden ist.
Graubünden	hydrogeologisches Gutachten: Nachweis - $\Delta T < 3 \text{ K}$ - keine bestehenden Anlagen negativ beeinflusst - Pumpversuche	Folgende: - $\Delta T < 3 \text{ K}$ - Pumpversuche - Bohrprofil
Aargau	vorgängig Sondierbohrung hydrogeologisches Gutachten: Nachweis - $\Delta T < 3 \text{ K}$ - keine bestehenden Anlagen negativ beeinflusst - Pumpversuche	Folgende: - $\Delta T < 3 \text{ K}$ - Pumpversuche - Bohrprofil
Thurgau	Vorgaben gemäss "Wegleitung Grundwasserschutz, BUWAL 2004". Beschreibung des Aquifers und seiner Eigenschaften, Entnahmemenge und Temperaturverhältnisse	Beschreibung des Aquifers und seiner Eigenschaften, Entnahmemenge und Temperaturverhältnisse
Tessin	Ja	- Pumpbeweis - Infiltrationsbeweis - Hydrogeologischer Bezug - Einhaltung der 3 K - Fallspezifische Bedingungen
Jura	Ja, insbesondere bei belasteten Standorten (fallspezifische Studie von den geologischen Bedingungen abhängig)	Der Gesuchsteller muss mittels einer Studie beweisen, dass die Wassermenge ausreichend ist. Die Wasserqualität muss ebenfalls kontrolliert werden. Ausserdem müssen Einflüsse auf bestehende Wasserentnahmen vermieden werden.
Neuenburg	Ja	Erstellung eines geologischen Profils der Fassungsbauwerke und Bestimmung der hydrogeologischen Begebenheiten durch einen Pumpversuch. Einbau eines oder mehrerer Piezometers unterhalb des Rückgabebrunnens zur Beobachtung der

		temperaturmässigen Entwicklung.
Waadt	In einem ersten Schritt werden ein Versuchsbrunnen und Pumpversuche unter der Aufsicht eines Hydrogeologen bewilligt. Anschliessend wird uns ein Bericht übergeben, der durch die Direction générale de l'environnement (DGE) genehmigt werden muss. Falls die Ergebnisse erfolgreich sind, wird das Pumpprojekt öffentlich aufgelegt.	Lithologischer Schnitt, Ergebnisse des Pumpversuchs (Absenktrichter), Brunnenstandorte, Rück-Infiltration ins Grundwasser, Rückgabetemperatur. Die Konzession wird auf Grundlage der maximalen Entnahmerate der Pumpe vergeben.
Genf	Ja, der Service de géologie, sols et déchets (GESDEC) verlangt ein hydrogeologisches Gutachten.	Pumpresultate, Tiefen, Durchlässigkeit, Temperatur, Bohrprofil und Pumpkapazität, Machbarkeit einer Rückgabe
Wallis	Nein. Eine Vollzugshilfe war 2016 vorgesehen.	Für die hydrogeologische Studie > 1000 l/min werden die empfohlenen Parameter basierend auf der Vollzugshilfe BAFU, 2009 verlangt. Zudem wird den Bezug auf die lokalen geologischen Verhältnisse angestrebt.
Liechtenstein	Ja	Aufbau des Grundwasserleiters (Ausdehnung, Mächtigkeit, Durchlässigkeit etc.), Ergebnisse der lokalen Untersuchungen, Sondierungen, Pumpversuche etc.

Tabelle 6: abzuklärende hydrogeologische Parameter für die Erteilung einer Bewilligung

2.7 Gibt es eine Grundwasserwärmenutzungskarte? Sind darin Fassungsstandorte ersichtlich? Falls ja, ist online mehr als der Fassungsstandort ersichtlich? Was?

	Gibt es eine Grundwasserwärmenutzungskarte	Sind darin Fassungsstandorte ersichtlich? Falls ja, ist online mehr als der Fassungsstandort ersichtlich? Was?
Zürich	Auf dem Wärmenutzungsatlas (WNA) und der Grundwasserkarte sind die Wärmenutzungen eingetragen. Im WNA sind Gebiete ausgeschieden, in welchen eine Grundwasserwärmenutzung zulässig ist.	Fassungsstandorte (inkl. Versickerung), Name der Anlage, Fassungsart, Nutzungsart, Konz. Entnahmemenge (l/min)
Bern	Ja, auf dem GEOPORTAL online zugänglich	Nein, die Fassungsstandorte sowie Entnahmemengen und Art der Nutzung können beim AWA angefragt werden. Die Aufschaltung in der öffentlichen Karte im GEOPORTAL ist in Planung.
Luzern	Nein	
Uri	Nein, noch nicht. Diese ist aber in Bearbeitung und sollte bis 2017 vorliegen. Im Rahmen einer "Voreinfrage" kann aber der Kanton kostenlos um Beurteilung des Standorts hinsichtlich GWP angefragt werden.	Die Standorte sind ersichtlich unter: http://geo.ur.ch/viewer?Layers=Hydro&Visibility=1&Opacity=1&Zoom=12&Lat=46.86783035256872&Lng=8.636627197265625&mapType=Luftbild 2017 wird zusätzlich noch eine Wärmenutzungskarte mit Zulässigkeitsbereich aufgeschaltet
Schwyz	Ja, die gibt es: http://map.geo.sz.ch , dann unter "Energie" auf Wärmenutzungskarte	Ja, bestehende Fassungen sind einschaltbar (Gewässerschutzkarte), darin Konzessionsdatum sowie Entnahmemenge einsehbar. <ul style="list-style-type: none"> - Verwendungszweck - Rückgabe - Betriebsstatus
Obwalden	Ja	Nein
Nidwalden	Ja. http://map.gis-daten.ch/nw_waermenutzung	Neben Standort von Entnahme und Rückgabe sind auch Entnahmemengen ersichtlich
Glarus	Nein	Nur kantonsinterne Darstellung
Zug	Es besteht eine Karte mit allen Grundwasserwärmenutzungen, diese ist jedoch nur Fachbüros/Planern zugänglich. Eine	Die Fassungsstandorte unterschieden nach Entnahme-/Rückgabeburten sind ersichtlich, ansonsten keine weiteren technischen Angaben.

	Grundwasserwärmenutzungskarte besteht nicht.	
Freiburg	Nein	
Solothurn	Ja; Digitale Karte "GW-Bewirtschaftung" auf Geoportal Kt. SO (SO!GIS) mit Standort von EWS, GWWP, SB etc.	ja; Bewilligungsdatum, Konzessionsmenge, Nutzungsart (Heizen/Kühlen/Beides), Konzessionsdauer, Bohrprofil
Basel-Stadt	Ja, siehe http://www.aue.bs.ch/wasser/grundwasser/grundwassernutzung.html	Nein, nur Regionen mit genereller oder eingeschränkter Machbarkeit sind ersichtlich.
Basel-Landschaft	nein	
Schaffhausen	Ja, kombiniert mit der Erdwärmenutzungskarte	Nein (nur auf interner Karte)
Appenzell A. Rh.	Nein.	
Appenzell I. Rh.		
St. Gallen	Ja, es gibt die Wasserrechtskarte, auf der alle Wasserrechte ersichtlich sind. - GWWP - Brauchwasserentnahmen - Wasserkraftanlagen etc. https://www.geoportal.ch/ch Suchbegriff: Wasserrecht Kt SG	Fassungs- und Rückgabestandort ersichtlich. Es wird diskutiert mehr zu publizieren, z.B. Wassermengen.
Graubünden	Nein Standorte sind in der Erdwärmenutzungskarte erfasst	Ja, ist ersichtlich. Ja: - Tiefe - Leistung: l/min - Jahr
Aargau	Eignungskarte Erdwärmenutzung, iEWS (Webtool) https://www.ag.ch/app/agisviewer4/v1_iews_v1/html/agisviewer.htm	Nein, aber in der Grundwasserkarte ersichtlich. Ja: - Tiefe - Leistung: l/min Standort Versickerung/Rückgabe
Thurgau	nein	nein
Tessin	GESPOS https://geoservice.ist.supsi.ch/gespos/	Ja z.B. Konzessionsgebiete, Grundwasserstand, Stratigrafie (falls vorhanden)
Jura	Nein	Nur die Standorte für Trinkwasserfassungen sind öffentlich ersichtlich. Der Kanton hat alle Informationen über die Wasserentnahmen (Datenbank).

Neuenburg	Nein	Eine Karte mit allen erteilten Konzessionen ist auf dem internen GIS verfügbar.
Waadt	Nein	-
Genf	Für EWS: ja Für GWWN: nein	Die Fassungsstandorte sind auf dem kantonalen Geoportal (SITG), sie werden aber nicht von anderen Bohrungen unterschieden. Keine weiteren Informationen. Sehr wenige Anlagen im Kanton Genf.
Wallis	Nein. Erste T-Auswertungen des Grundwassers liegen fürs Rhonetal vor (Vergleich für die Jahre 2009-2014)	Nein
Liechtenstein	Eine Eignungskarte für thermische Grundwassernutzungen ist vorhanden.	In Bearbeitung

Tabelle 7: Grundwassernutzungskarte

2.8 Führen Sie eine Statistik darüber, wie viele Grundwasserwärmennutzungen für Heizen und Kühlen jährlich erstellt werden?

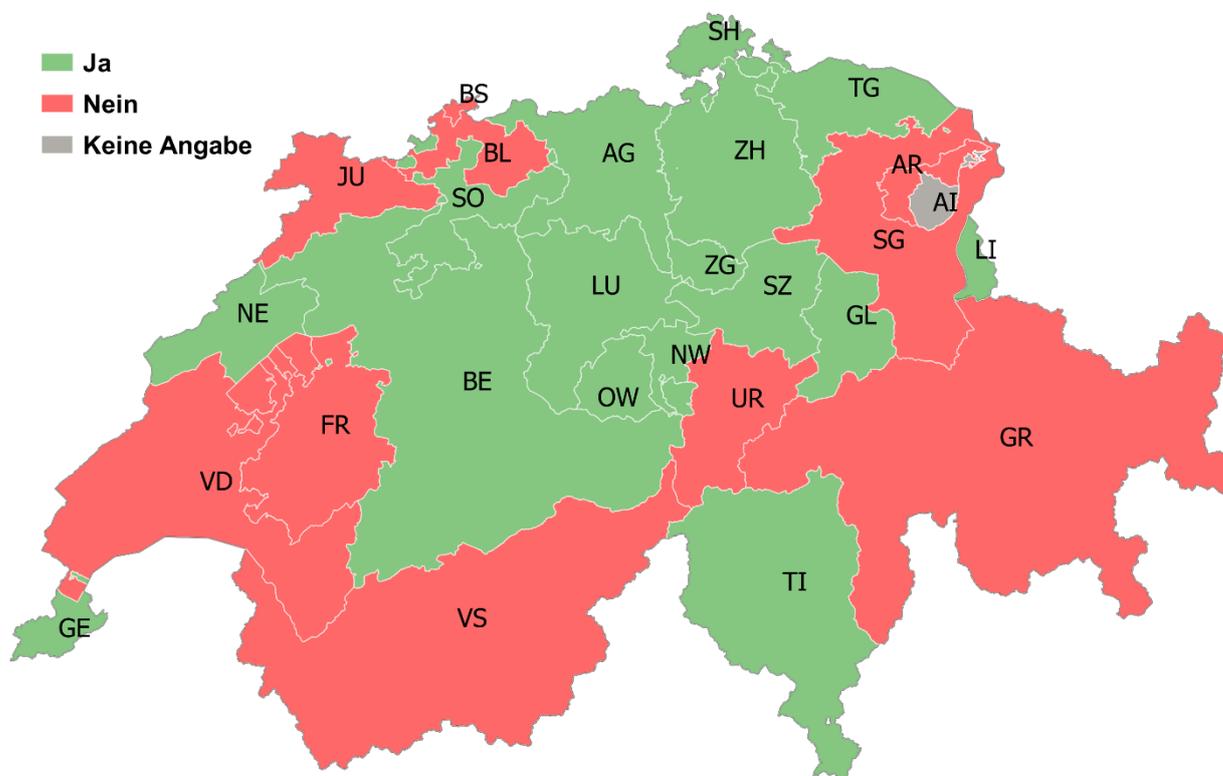


Abbildung 3. Statistik über Grundwasserwärmennutzungen für Heizen und Kühlen

Zürich	Ja, alle Grundwasserrechte sind in einer Datenbank erfasst. Es lassen sich jederzeit Abfragen zu verschiedenen Fragestellungen durchführen.
Bern	Ja
Luzern	Ja, alle Grundwasserrechte sind in einer Datenbank erfasst. Es lassen sich jederzeit Abfragen zu verschiedenen Fragestellungen durchführen.
Uri	Nein, kann jedoch jederzeit erstellt werden
Schwyz	Ja, für interne Zwecke wird eine Statistik geführt.
Obwalden	Ja
Nidwalden	Ja
Glarus	Ja
Zug	Ja
Freiburg	Nein. Sehr wenige bestehende Anlagen/Gesuche.
Solothurn	Nur amtsintern
Basel-Stadt	Nein nicht explizit. Aber aus dem nicht öffentlichen Wassernutzungskataster ist eine Statistik ableitbar.

Basel-Landschaft	Nein
Schaffhausen	Ja. Durchschnittlich wird 1 neue Anlage pro Jahr in Betrieb genommen...
Appenzell A. Rh.	Nein
Appenzell I. Rh.	
St. Gallen	Nein, aber jederzeit auswertbar
Graubünden	Nein
Aargau	Ja
Thurgau	Die Grundwasserrechte sind in einer Liste erfasst. Es lassen sich Abfragen zu verschiedenen Fragestellungen durchführen.
Tessin	Kanton
Jura	Nein, denn im Durchschnitt gibt es nur alle 2 Jahre eine neue Fassung im Kanton aufgrund der wenigen, einfach zu erschliessenden alluvialen Grundwasserleitern.
Neuenburg	Ja
Waadt	Nein
Genf	Ja
Wallis	Nein, zurzeit sollte es noch Aufgabe der Gemeinde sein
Liechtenstein	Ja

Tabelle 8: Statistik über Grundwasserwärmenutzungen für Heizen und Kühlen

2.9 Verwendete Unterlagen nebst Website

Zürich	<ul style="list-style-type: none"> Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" Juni 2010, Für das Limmattal: Grundwassermodell Limmattal (numerisches Modell für Abschätzung der thermischen Auswirkung eines neuen Projektes)
Bern	<ul style="list-style-type: none"> Broschüre "Wärmepumpenanlagen" Merkblatt "Erläuterungen zur Erarbeitung eines Gesuchs um Erteilung einer Gebrauchswasserkonzession für Wasser/Wasser-WP" Merkblatt "Erläuterungen zur Erarbeitung eines Gesuchs um Erteilung einer Gebrauchswasserkonzession für Kühlwassernutzungen" Merkblatt "Gebrauchswasserkonzession" Kantonale Richtlinie Baubewilligungsfreie Anlagen zur Gewinnung erneuerbarer Energien
Luzern	
Uri ¹	<ul style="list-style-type: none"> Ablauf Bohrbewilligungs- und Konzessionsverfahren Erläuterung zu Formulare Information Wärmepumpen im Kanton Uri Amt für Energie / Amt für Umweltschutz Formular Bohrbewilligung Formular Konzession
Schwyz	<ul style="list-style-type: none"> "Wegleitung Grundwasserschutz" vom BAFU, "Wärmenutzung aus Boden und Untergrund" vom BAFU
Obwalden	<ul style="list-style-type: none"> Bericht Grundwasserwärmenutzungspotential Sarnen. Bericht Grundwasserwärmenutzungspotential Engelberg.
Nidwalden	
Glarus	
Zug	
Freiburg	
Solothurn	<ul style="list-style-type: none"> Wegleitung Grundwasserschutz", BAFU Vollzugshilfe "Wärmenutzung aus Boden und Untergrund", BAFU Kantonale Richtlinie: „Nutzung von Grundwasser und Erdwärme zum Heizen oder Kühlen“ Div. Merkblätter und Formulare
Basel-Stadt	<ul style="list-style-type: none"> Wegleitung Grundwassernutzung (http://www.aue.bs.ch/dms/aue/download/wasser/wegleitung-grundwassernutzung.pdf)
Basel-Landschaft	
Schaffhausen	<ul style="list-style-type: none"> Sämtliche geologischen und hydrogeologischen Daten: Bohrungen, Berichte, Profile. Planungshilfe "Wärmenutzung von Grundwasser".

¹ Aktuell wird ein neues Wärmenutzungskonzept erstellt. Darin werden neue Pflichtenhefter, allgemeine Auflagen, Praxishilfen etc. aufgeführt. Das Wärmenutzungskonzept wird zusammen mit der Wärmenutzungskarte im 2017 fertig gestellt.

Appenzell A. Rh.	Gesetze, Wegleitungen, Vollzugshilfen und die vorhanden geologischen und hydrogeologischen Daten
Appenzell I. Rh.	
St. Gallen	Je nach Bedarf
Graubünden	<ul style="list-style-type: none"> • "Wegleitung Grundwasserschutz" vom BAFU • "Wärmenutzung aus Boden und Untergrund" vom BAFU
Aargau	<ul style="list-style-type: none"> • Gesetze: GSchG, GSchV • Gesetze AG: EG UWR, VEG UWR, WnG, GNB • Hinweise EWS
Thurgau	--
Tessin	<ul style="list-style-type: none"> • UFAM 2004 - UFAM 2009 • SIA 384/7: 2015
Jura	<ul style="list-style-type: none"> • Non
Neuenburg	<ul style="list-style-type: none"> • Broschüren mit einem Beschrieb der Verfahren sind beim SPCH verfügbar.
Waadt	<ul style="list-style-type: none"> • Formular 65b, auf der Internetseite verfügbar
Genf	<ul style="list-style-type: none"> • SITGE (kantonales Geoportal)
Wallis	<ul style="list-style-type: none"> • Norm SIA384/7; Vollzugshilfe: Wärmenutzung aus Boden und Untergund, BAFU, 2009; Kantonale hydrogeologische Datenbank
Liechtenstein	<ul style="list-style-type: none"> • Bericht zur Karte der Zulässigkeit thermischer Nutzung Grundwasser, hydrogeologische Gutachten

Tabelle 9: Verwendete Unterlagen

2.10 Zusätzliche Bemerkungen

Zürich	Der gesamte Vollzug erfolgt gemäss Planungshilfe "Energienutzung aus Untergrund und Grundwasser" vom Juni 2010. Im Limmattal wird zur optimalen Bewirtschaftung des thermischen Potenzials ein numerisches Grundwassermodell verwendet. Dieses Modell wird für alle Anfragen verwendet und stellt eine faire Beurteilung aller Gesuchsteller sicher.
Bern	
Luzern	
Uri	Erst nach den Bohrarbeiten wird aufgrund des Konzessionsgesuchs für den Entzug von Grundwasser zusammen mit dem Bericht des Geologen die definitive Bewilligung erteilt (=Konzessionsverfahren); Aktuell wird ein neues Wärmenutzungskonzept inkl. Wärmenutzungskarte erarbeitet, welches system- und regimeorientierte Nutzungsmöglichkeiten und Gefahren aufzeigen soll. Darin sind neue Praxishilfen, Pflichtenhefter für Bohrfirma und Hydrogeologe sowie allgemeine Auflagen definiert.
Schwyz	Zusätzliche Frage: Wann wird Einleitung des geförderten Wassers in ein Oberflächengewässer bewilligt?
Obwalden	
Nidwalden	
Glarus	
Zug	
Freiburg	
Solothurn	Einer potentiellen Verdichtung von Anlagen auf kleinem Raum wird mit der Mindestschwelle von 50kW Verdampferleistung bis jetzt wirksam vorgebeugt.
Basel-Stadt	
Basel-Landschaft	
Schaffhausen	
Appenzell A. Rh.	AR verfügt über sehr wenige, kleinere Grundwasserverkommen, welche i.d.R. für die Trinkwassergewinnung genutzt werden. Deshalb gibt es in AR keine GWWP. Abklärungen zur Nutzung von Quell- / Felsgrundwasser wurden schon durchgeführt, zur Realisierung einer Anlage ist es aber noch nie gekommen.
Appenzell I. Rh.	
St. Gallen	Die betreuende Sektion im AFU wechselt per 01.07.2017 in ein neues Amt für Wasser und Energie (AWE)
Graubünden	
Aargau	
Thurgau	--
Tessin	
Jura	
Neuenburg	

Waadt	
Genf	Es gibt nur wenige Grundwassernutzungs-Anlagen, da die Anforderung eines hydrogeologischen Gutachtens die Gesuchsteller eher zu Erdwärmesonden anregt.
Wallis	Infos auf Website DUS zu aktualisieren. Ein regionales 3D Grundwasser-Strömungsmodell wurde 2015 vom Kanton für den Visper Becken entwickelt und wird zurzeit Richtung Brig erweitert. Mittelfristig könnte ein solches Modell für die Bewirtschaftung der Grundwasserwärme im gesamten Rhone-Tal implementiert werden. Um eine optimierte Ressourcen-Nutzung zu adressieren, haben zum Beispiel schon die Gemeinden Brig-Glis und Naters seit 2011 Anergie-Netze entwickelt, welche in diesem Zusammenhang klaren Vorteile gewähren.
Liechtenstein	

Tabelle 10: Zusätzliche Bemerkungen