



GRUNDWASSERSCHUTZ

ZULÄSSIGKEITSKARTE FÜR ERDWÄRMESONDEN (EWS-KARTE)

MERKBLATT ESO-1.2

MÄRZ 2023

Allgemeine Informationen und Ziele

Dieses Merkblatt erläutert die Zulässigkeitskarte für Erdwärmesonden (EWS-Karte) und präzisiert deren Anwendungsbereich und Einsatzgrenzen. Die Planungshilfe wurde speziell für die Bürger, die Fachleute, und die betroffenen kommunalen und kantonalen Behörden verfasst, und zielt auf die Gewährleistung und Umsetzung bewährter Verfahren zur Erstellung von Erdwärmesonden (im Folgenden: EWS) auf kantonaler Ebene. Dieses Produkt soll auch eine der Grundlagen für die Energieplanung der Gemeinden werden.

Die interaktive EWS-Karte, die online als auch zur Darstellung in einer GIS Software verfügbar ist, ist besonders für Bauherren, Architekten und Eigentümer in der Planungsphase von Bauprojekten hilfreich. Sie identifiziert mögliche Einschränkungen, die bezüglich des Gewässerschutzes bei der Erstellung von Erdwärmesonden zu berücksichtigen sind. Insbesondere werden die Situationen hervorgehoben, bei denen detaillierte Studien erforderlich sind. Zusätzlich werden Informationen über die Dichte der bereits realisierten Sonden und die tatsächliche Wärmekapazität des Untergrunds (Thermal Response Test - TRT) in die Karte integriert.

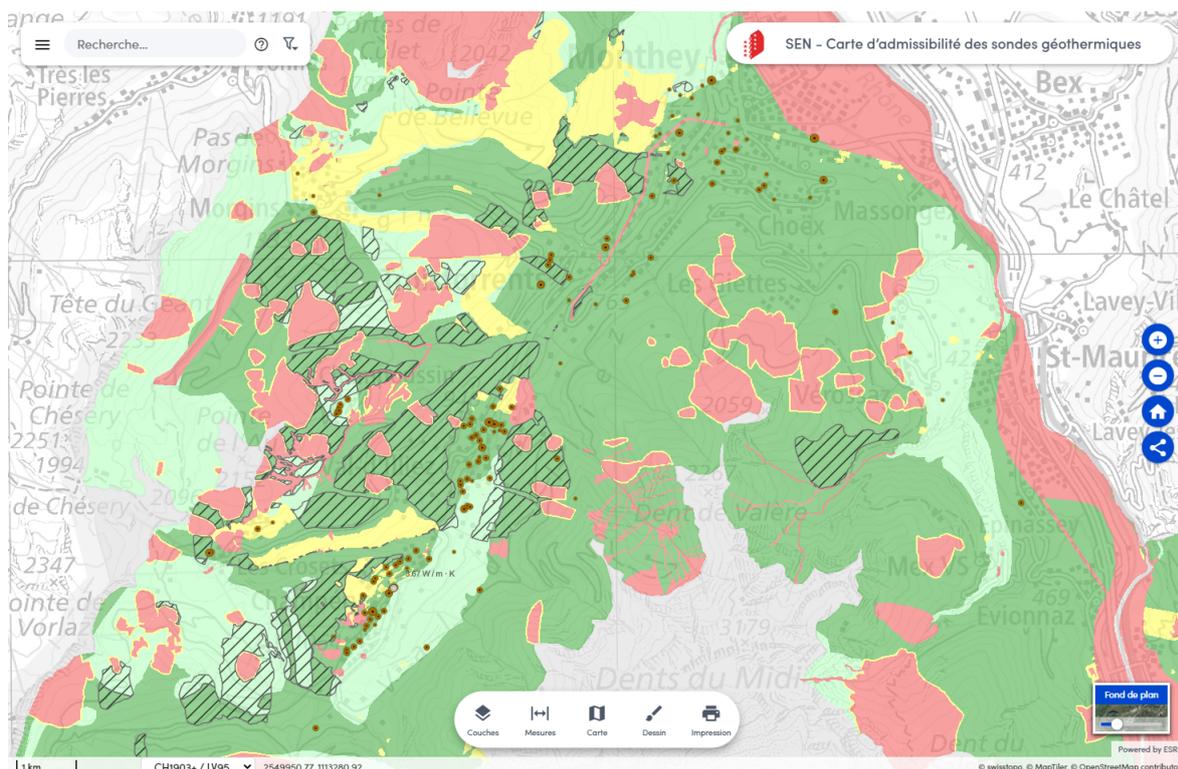
Diese Karte bezieht sich auf Erdwärmesonden, die eine Tiefe von 200 m nicht überschreiten. Tiefere Bohrungen und zur Erkundungsbohrungen von geothermischen Ressourcen erfordern eine separate Beurteilung und ein separates Verfahren. Die Karte wurde erstmals im Jahr 2010 veröffentlicht, in den Jahren 2012 und 2014 aktualisiert und ist seitdem unverändert geblieben. Basierend auf 10 Jahren Bohrerfahrung wurde die EWS-Karte vollständig überarbeitet und mit den neuen verfügbaren geologischen Daten konsolidiert.

Die EWS-Karte ist nicht rechtsverbindlich und kann das kommunale Bau- und Zonenreglement (BZR) nicht ersetzen. Da die Karte auf der Basis von regionalen Daten erstellt wurde, ist diese zudem nicht frei von Fehlern oder Ungenauigkeiten. Sie soll in der Zukunft durch Rückmeldungen der Erfahrungen aus dem Berufsfeld und durch Einbezug von neuen Felddaten konsolidiert werden. Bei Unsicherheiten über die geologischen Bedingungen auf einer Parzelle ist die Prüfung des Standortes durch einen Geologen, mit spezifischen Fachkenntnissen in Geothermie, immer vorzuziehen.

Erdwärmesonden und Grundlagen

Die Erstellung und der Betrieb von Erdwärmebohrungen kann durch den direkten Eingriff in den Untergrund das Grundwasser gefährden. Die Erfahrung zeigt, dass Sondenfelder, wenn sie richtig dimensioniert sind und in geologisch günstigem Gelände von erfahrenen Bohrmeistern angelegt

werden, eine Lebensdauer von mehr als 20 Jahren haben. Punktuell kann das Einbringen von Sonden durch starke Wasserzirkulation (mehrere hundert l/min), Arteser (unter Druck stehendes Wasser, welches an die Oberfläche steigt), das Vorhandensein von wenig tiefen Giphorizonten, welche die Bohrlänge reduzieren, sowie durch das Risiko von Scherungen in Rutschgebieten behindert werden. Jeder Gesuchsteller, der Sonden errichten möchte, muss daher sein Projekt unter Berücksichtigung der lokalen hydrogeologischen Gegebenheiten, der Dichte der bereits installierten Sonden sowie der öffentlich-rechtlichen Einschränkungen planen. Vor dem Einbau von Sonden ist eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung, von der zuständigen kantonalen Behörde, zwingend erforderlich. Die Modalitäten für die Antragsstellung und die Zusammenstellung der Unterlagen werden auf der Internetseite unter [Bohrbewilligung](#) genauer beschrieben.



Ausschnitt aus der Zulässigkeitskarte für Erdwärmesonden

Hydrogeologische und geologische Faktoren, sowie öffentlich-rechtliche Beschränkungen (Gewässerschutzzonen, Altlasten, Schutzzonen) bestimmen die Möglichkeiten für den Einbau von Erdwärmesonden. Die Geologie des Untergrundes und ihre Unsicherheiten sind eines der wichtigsten Elemente, die es zu berücksichtigen gilt. Die Tiefe der Sonden wird in der Regel auf 100 m begrenzt, wo der Untergrund heterogen ist und wo unterirdische Wasserzirkulationen vorliegende Grundwasserleiter speisen können (Gewässerschutzbereich A_u , Karst und Kluft). In Lockergesteinsgrundwasserleitern mit stockwerkigem Aufbau, wie im Rhonetal, sind Sonden nicht zulässig. Dies ist auch der Fall, wenn ein nachgewiesenes Risiko für artesischen Wasseraustritte besteht, wenn eine Gips- oder Rauwackenformation zutage tritt oder in geringer Tiefe angetroffen wird. Aufgrund lokaler Schwierigkeiten bei der Durchführung von Bohrungen werden nun auch für Teilgebiete eine vorherige Untersuchung verlangt (z.B. Verbier, Evolène, Sierre, Le Bouveret). In Rutsch- und Einsturzgebieten mit mittlerer und hoher Gefährdung ist die Installation von Sonden nicht zulässig und muss bei geringerer Gefährdung vorgängig untersucht werden. Die Zulässigkeitskarte beschreibt die Möglichkeiten für die Installation von Erdwärmesonden auf der Grundlage der oben genannten Faktoren.

Erklärung der Zulässigkeitskarte

Die EWS-Karte wurde für Bergregionen und Hänge bis auf eine Höhe von 2'000 m ausgearbeitet und deckt somit fast alle Bauzonen ab, wo sie für die Bewirtschaftung der Wasserressourcen sowie der rationellen Nutzung der Energie aus dem Untergrund zwingend erforderlich ist. Im Rhonetal herrscht mit Ausnahme der Hangfüsse ein generelles Verbot für die Installation von Erdwärmesonden, um keine Grundwasserstockwerke miteinander in Verbindung zu bringen. Die Karte weist jedem Teil des Gebiets eine der fünf unten aufgelisteten Zulässigkeitsklassen zu:

Symbol	Klasse	Beschreibung
	1	Erdwärmesonden erlaubt (max. 200 m ohne Studie)
	2	Erdwärmesonden auf 100 m Tiefe begrenzt
	3	Von Fall zu Fall - Vorstudie (DUW kontaktieren)
	4	Erdwärmesonden nicht zulässig
	5	Ausserhalb des Gebiets

Für jedes Gebiet wurde die Zuordnung zu einer Zulässigkeitsklasse nach dem restriktivsten Kriterium, das sie betrifft, vorgenommen. Das gewählte Kriterium, das in einer Attributtabelle hinterlegt ist, wird auf der interaktiven Karte angezeigt, wenn der Benutzer auf das Gebiet zeigt und darauf klickt. Wenn es kein einschränkendes Kriterium gibt, befindet sich das Gebiet in der Zulässigkeitsklasse N° 1 (Erdwärmesonden erlaubt). Die einschränkenden Kriterien sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

Kode	Kriterium	Erläuterung und Referenzen
1	Grundwasser-schutzzone	Berücksichtigung von Situationen und Restriktionen, wo das Gebiet eine Grundwasserschutzzone oder Grundwasserschutzareal tangiert oder weniger als 25 m davon entfernt ist (Geodaten der DUW): <ul style="list-style-type: none"> • Verbot von EWS innerhalb Zone S oder Areal • Vorstudie, wenn das Projekt an eine Zone S oder ein Areal angrenzt (Pufferzone von 25 m)
2	Gewässerschutzbereich A _u Lockergestein	Berücksichtigung der Schutzanforderungen im Lockergestein und der Einschränkungen aufgrund von Grundwasserstockwerken (Geodaten der DUW ausgearbeitet durch CREALP): <ul style="list-style-type: none"> • EWS nicht zulässig in der Rhoneebene, ausser am Hangfuss • Vorstudie in der Schwemmebene der Seitentäler • EWS erlaubt in der Randzone des Gewässerschutzbereich A_u, und in Gebieten mit einer Grundwassermächtigkeit < 10 m
3	Gewässerschutzbereich A _u Karst und Kluft	Berücksichtigung der Anforderungen zum Schutz der Wasserressourcen in Karst- und Kluftgebieten (Geodaten der DUW ausgearbeitet durch das SISKa und CREALP): <ul style="list-style-type: none"> • EWS erlaubt mit Tiefeneinschränkung auf 100 m
4	Gipszone	Vorkommen von Gips und/oder Rauhackeim Aufschluss oder in der Tiefe gemäss nationaler geologischer Karte und angegebener Schichtneigung (Daten DUW-GéoVal SA) und Kategorisierung: <ul style="list-style-type: none"> • EWS nicht zulässig, wenn Aufschluss oder vermutete Tiefe < 50 m • Vorstudie wenn vermutete Tiefe = 50 – 200 m

Kode	Kriterium	Erläuterung und Referenzen
5	Arteser	Berücksichtigung der im kantonalen Bohrkataster eingetragenen Fälle von artesisch gespanntem Grundwasser und Abgleich mit den lokalen geologischen Kenntnissen (Abgrenzung und Geodaten der DUW): <ul style="list-style-type: none"> EWS nicht zulässig, wenn ein Fall in weniger als 50 m Entfernung nachgewiesen wurde Vorstudie bei ungünstigen hydrogeologischen Verhältnisse
6	Altlasten	Gebiet tangiert an einem belasteten Standort oder ist weniger als 50 m davon entfernt (Geodaten der DUW) mit entsprechendem Status: <ul style="list-style-type: none"> EWS nicht zulässig, wenn der belastete Standort überwachungs- oder sanierungsbedürftig ist Untersuchung erforderlich falls keine schädlichen Einwirkungen vom belasteten Standort bekannt, oder bei randlichen Projekt eines Standortes, der überwacht oder saniert werden muss
7	Unterirdische Bauwerke	Errichtungsverbot in der Nähe von unterirdischen Bauwerken (Tunnels, Stollen), Öl- und Gaspipelines sowie Druckleitungen, mit einem lateralen und vertikalen Sicherheitsabstand von 25 m (swissTLM3D-Geodaten)
8	Gebiet mit geologischen Instabilitäten	Projekt in einer Gefahrenzone mit Erdbeben oder Einstürzen (Geodaten der DNAGE) und Kategorisierung: <ul style="list-style-type: none"> EWS nicht zulässig bei hoher oder mittlerer Gefahr oder bei Verschiebungen > 10 cm/Jahr gemäss InSAR-Daten Vorstudie bei geringer Gefahr oder bei Verschiebungen > 2 mm/Jahr gemäss interferometrischen Daten (InSAR)
9	Sensible Zone	Errichtungsverbot im Einzugsgebiet von Thermalwasser sowie in Einzugsgebieten von Mineralwasser (Daten der DUW, erstellt von GéoVal SA und BEG SA)
10	Oberirdische Gewässer und Schutzzonen	Errichtungsverbot, wenn das Gebiet eine Schutzzone tangiert oder weniger als 25 m davon entfernt ist, welches zum Bundesinventar der Auengebiete und Flachmoore gehört (Geodaten des BAFUs), sowie um Seen und Staudämme herum (Geodaten VS)
11	Raum- und Energieplanung	Berücksichtigung aktueller gemeindebehördlichen raumplanerischen Einschränkungen (Trinkwasser, Fernwärmenetze, usw.)

Die EWS-Karte enthält zwei zusätzliche Informationsebenen zur besseren Bewertung der Durchführbarkeit von Projekten und zur Berücksichtigung des Risikos einer thermischen Übernutzung des Untergrunds. Es handelt sich um ein **Inventar der Sondenfelder** anhand der erteilten Bewilligungen und um punktuelle Informationen über die Wärmeleitfähigkeit des Untergrunds, die bei **Thermal Resonsetests (TRT)** gewonnen werden. Sondenfelder werden mit einem braunen Symbol kartografiert und in fünf Kategorien eingeteilt, deren Grössen proportional zu den kumulierten Bohrlängen sind. TRT-Tests werden durch einen Doppelkreis mit dem gemessenen Wärmeleitfähigkeitswert als Label dargestellt, und die Tabelle enthält einen Link zum Eintrag im kantonalen Geokataster.

EWS Bewilligungen (seit 2014)		Thermal Responsetest	
●	Kumulierte Bohrlänge > 5'000 m	3,67 W/m · K 	Test-Sonde mit TRT-Test (mit gemessenem Wärmeleitfähigkeitswert)
●	1'000 – 5'000 m		
●	500 – 1'000 m		
●	200 – 500 m		
●	< 200 m		

Methode und Einschränkungen

Die EWS Karte ist das Resultat einer Bearbeitung von multi-thematischen GIS-Daten und Layers, die nach verschiedenen Methoden sowie in unterschiedlichen Kartenmassstäben und Genauigkeiten generiert worden sind, deren Kohärenz jedoch auf kantonaler Ebene für jeden Datensatz garantiert ist. Diese Tatsache erfordert eine kritische Auswertung der resultierenden Zulässigkeitsklasse. Wenn die Methode zur Verarbeitung der Geodaten mit der EWS Karte an sich robust ist, ist die Aussagekraft der Zulässigkeitsklasse an der Qualität der verwendeten Inputdaten gebunden und kann somit lokal noch ungenau ausfallen.

Die EWS-Karte kann bezüglich der zulässigen Sondertiefen an Genauigkeit gewinnen nach der Bearbeitung der geologischen Daten zum Untergrund und entsprechender Integration in geologischen 3D-Modelle. In ihrer jetzigen Form ist die Karte eine fortgeschrittene Planungshilfe und kommt nicht ohne eine Überprüfung und 3D-Interpretation durch einen Geologen der lokalen hydrogeologischen und geologischen Daten, inkl. [Bohrkatasters](#), und allenfalls einer Voruntersuchung am Ort der Parzelle (Probesonde, Geothermaler Responsetest).

Die Haupteinschränkungen der EWS-Karte werden nachfolgend in abnehmender Wichtigkeit zusammengefasst:

- Die Tiefenbeschränkung für Sonden auf 100 m leitet sich aus der kantonalen Abgrenzung der A_u-Karst und A_u-Kluft -Gebiete ab. Dies ist ein vereinfachter regionaler Ansatz, der zum Teil Formationen mit stark zirkulierendem Wasser (z.B. Zone Houillère) oder im Gegenteil eher trockene Formationen (z.B. Schwarzhorn-Member) einschliesst. Je nach Bohr- oder Modell-Erfahrungen können deshalb die EWS-Tiefenbeschränkungen mittels detaillierter Machbarkeitsstudie von Fall zu Fall angepasst werden.
- Die Kartierung der Einschränkungen im Zusammenhang mit Gips- und Rauhackenzonen ist nicht vollständig, da die Tiefe und Mächtigkeit dieser Formationen aus den verfügbaren geologischen Daten oft schwer zu ermitteln sind. Im Zweifelsfall können Voruntersuchungen erforderlich sein.
- Die verkarsteten Kalksteinformationen des Chablais und der Alpennordseite, die eine hohe Vulnerabilität für das Grundwasser aufweisen (z.B. Malm, Urgonien), wurden bis dato nicht separat in die EWS-Karte integriert. Die Zulässigkeit von Sonden wird bei diesen Formationen von Fall zu Fall geprüft. Eine Aktualisierung der Karte für diese Gebiete unter Einbezug der Geodaten aus [KARSYS-Wallis](#) ist in Ausarbeitung.
- Mögliche Einflüsse zwischen den EWS-Feldern können anhand der Sondendichte und der auf der Karte angegebenen kumulierten Bohrlängen beurteilt werden. Das EWS-Inventar umfasst derzeit jedoch nur die Bewilligungen, welche nach dem 1. Januar 2014 von der DUW ausgestellt wurden. Bei grösseren Feldern müssen die Eigentümer der benachbarten Grundstücke konsultiert werden, und es muss nachgewiesen werden, dass die Dichte der Sonden die thermische Regeneration des Untergrunds nicht beeinträchtigt.

- Das Vorkommen von in geringer Tiefe verlaufenden Infrastrukturen (Rohrleitungen, Stromkabel usw.) wird bei der Erstellung der EWS-Karte nicht berücksichtigt. Die kommunalen Katasterpläne sind daher vorab zu konsultieren, wenn die Sonden auf einem Grundstück platziert werden.
- Aufgrund der zur Erstellung der EWS-Karte implementierten Aggregierungsmethode, können auf Parzellenebene manchmal mehrere Zulässigkeitsklassen auftreten. Die restriktivste Klasse ist für das Projekt zu berücksichtigen.
- Die Geodaten zu Grundwasserschutzzonen und -Areale, zu geologischen Instabilitäten, sowie zu Altlasten werden systematisch, aber nicht synchron aktualisiert. Die EWS-Karte bezieht sich daher trotz regelmässiger Aktualisierungen möglicherweise nicht immer auf die neuesten verfügbaren Daten.

Referenzen

- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24. Januar 1991
- Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998
- Wegleitung Grundwasserschutz (BAFU, 2004)
- Vollzugshilfe – Wärmenutzung aus Boden und Untergrund (BAFU, 2009)
- SIA-Norm 384/6:2021 – Erdwärmesonden

Geoportal und Geodaten

Die EWS Zulässigkeitskarte wird auf dem kantonalen Geoportal publiziert und kann dort konsultiert werden

https://sitonline.vs.ch/environnement/eso_admissibilite_SGV/de

Die EWS Informations-Schichten sind zur Anzeige in GIS-Software verfügbar

<https://sit.vs.ch/arcgis/services/ENVIRONNEMENT/MapServer/WMSServer?version=1.3.0&request=GetCapabilities&service=WMS>

Die EWS Geodaten sind frei zugänglich zum Visualisieren und Herunterladen in verschiedenen Formaten

<https://open-data-sitvalais.hub.arcgis.com/maps/eso-admissibilite-svg/about>

In der Bibliografie wird die EWS-Karte wie folgt zitiert:

Dienststelle für Umwelt, 2023. Zulässigkeitskarte für Erdwärmesonden. Produkt aktualisiert von Nivalp SA, Grimisuat.

Fragen ?

Die Gruppe Grundwasser der DUW gibt gerne Auskunft auf Fragen zur Thematik Grundwasserschutz und Erdwärmesonden, sowie für Anmerkungen und Klarstellungen in Bezug auf dieses Merkblatt:

Avenue de la Gare 25, 1950 Sion

+41 27 606 31 50

www.vs.ch/de/web/sen/eaux-souterraines