



## GRUNDWASSERSCHUTZ

# ZULÄSSIGKEITSKARTE FÜR ANLAGEN ZUR THERMISCHEN GRUNDWASSERNUTZUNG (WW-WP KARTE)

MERKBLATT ESO-1.3

MÄRZ 2023

### Allgemeine Informationen und Ziele

---

Dieses Merkblatt stellt die Zulässigkeitskarte für Anlagen zur thermischen Nutzung des Grundwassers (WW-WP Karte) vor, mit einer Erläuterung des Anwendungsbereiches sowie der entsprechenden Nutzungsbeschränkungen. Diese Planungshilfe dient den Bürgern, den Fachleuten, und den betroffenen kommunalen und kantonalen Behörden zur Gewährleistung und Umsetzung auf kantonaler Ebene für Anlagen zur Grundwasserwärmenutzung. Das Kartenprodukt bezieht sich sowohl auf Grundwasserwärmepumpen (WW-WP) als auch auf Grundwasser-Kühlanlagen. Zudem gilt es als Grundlage für die Energieplanung der Gemeinden.

Die online zugängliche und für GIS Software Anwendungen ebenfalls verfügbare interaktive WW-WP Karte, ist für Bauherren, Architekten und Eigentümer in der Planungsphase von Bauprojekten besonders hilfreich. Sie gibt Auskunft auf mögliche Einschränkungen, die bei der Errichtung von Grundwasserwärmepumpen zu berücksichtigen sind. Insbesondere werden die Situationen hervorgehoben, bei denen Vorabklärungen oder detaillierte Studien erforderlich sind. Zudem werden Informationen über die Grundwasserwärmenutzungsdichte und den Wasserchemismus (Risiko bezogen auf erhöhte Fe/Mn-Konzentrationen) in die Karte integriert.

Die WW-WP Karte ist nicht rechtsverbindlich und kann das kommunale Bau- und Zonenreglement (BZR) nicht ersetzen. Da die Karte sowohl auf einer Auswertung von lokalen und regionalen Daten beruht, sind Fehler oder Ungenauigkeiten nicht ausgeschlossen. Deshalb sind Rückmeldungen zu den Felderfahrungen und die Zustellung der relevanten neuen Daten besonders wichtig für den Aktualisierungsprozess. Die Überprüfung der Standortbedingungen durch einen spezialisierten Geologen ist bei hydrogeologischen, geologischen oder umweltrechtlichen Unsicherheiten immer vorzuziehen.

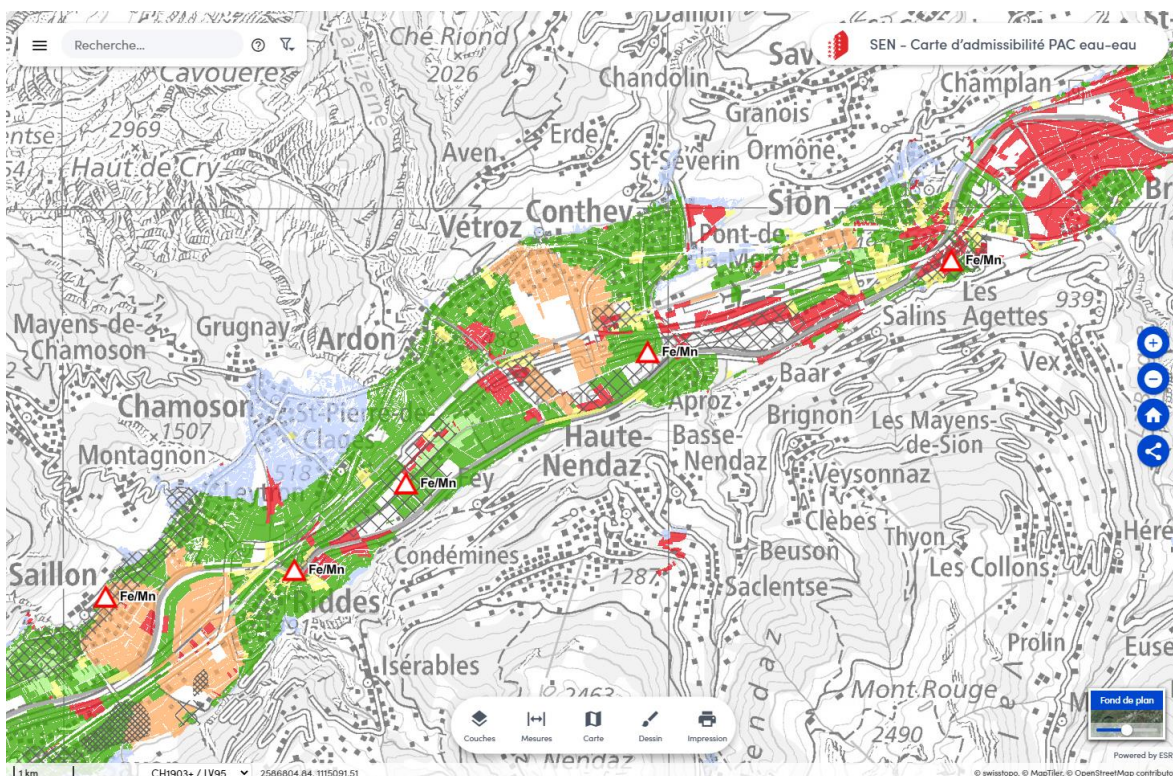
### WW-WP und Grundlagen

---

Die Erstellung und der Betrieb von Entnahme- und Rückgabe-Brunnen einer Grundwasserwärmepumpe kann durch den direkten Eingriff in den Untergrund das Grundwasser gefährden. Die Erfahrung zeigt, dass gut dimensionierte Grundwasserwärmepumpen, die an Orten mit produktiven Alluvionen installiert werden, eine Lebensdauer von mehr als 20 Jahren haben.

Punktuell kann jedoch die Funktionalität von Grundwasserwärmepumpen durch den Grundwasserchemismus, schlecht durchlässige Schichten im Untergrund, oder eine zu hohe Grundwasser-Nutzungsdichte, beeinträchtigt werden. Jeder Gesuchsteller, der eine WW-WP realisieren möchte, muss daher sein Projekt unter Berücksichtigung der lokalen hydrogeologischen Gegebenheiten, der Dichte der bereits installierten Anlagen sowie der öffentlich-rechtlichen Einschränkungen planen. Vor dessen Realisierung ist eine von der zuständigen kantonalen Behörde eine gewässerschutzrechtliche Bewilligung einzuholen. Die Modalitäten für das Antragsgesuch und die Zusammenstellung der Unterlagen werden auf der Internetseite [Bohrbewilligung](#) beschrieben.







Hydrogeologische und geologische Faktoren, so wie öffentlich-rechtliche Beschränkungen (Gewässerschutzzonen, Altlasten, Schutzzonen) bestimmen die Möglichkeiten, auf einer Parzelle eine Grundwasserwärmepumpe zu installieren. Die Entfernung zum Grundwasserspiegel ist einer der massgebenden Faktoren, die es zu berücksichtigen gilt. Dieser kann im Rhonetal anhand der für den Zeitraum von 1976-2017 erstellten piezometrischen Referenzkarten ([Plattform STRATES](#)) an jedem Punkt ermittelt werden. Liegt der Grundwasserspiegel zu nahe an der Terrainoberfläche, kann die Rückgabe des abgepumpten Wassers problematisch werden. Liegt der Grundwasserspiegel tief oder ist er schlecht dokumentiert, ist das Vorhandensein von ausreichend produktiven Alluvionen nicht gewährleistet. Ehemalige Sumpfgebiete und das Rhone-Delta, das aus mächtigen ton- und lehmhaltigen Schwemmlagerungen besteht, weisen ebenfalls Schwierigkeiten auf und verhindern in der Regel die Nutzung des Grundwassers. Auch das im Grundwasser gelöste Eisen ( $\text{Fe}^{2+}$ ) und Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ ) oder ein zu hartes Grundwasser können zu Anlagebetriebs- und Anlagewartungs-Schwierigkeiten führen. Die Zulässigkeitskarte gibt unter Berücksichtigung der oben genannten Faktoren die Möglichkeiten an, WW-WP zu realisieren.



Ausschnitt aus der Zulässigkeitskarte für WW-WP

## Kartenlesen

Die WW-WP Karte ist für das Rhonetal zwischen Brig und Bouveret erstellt worden. Eine kohärente und nachhaltige Bewirtschaftung der Lockergesteinsgrundwasserleiter ist nicht nur für den Gewässerschutz, sondern auch für die Gebäudesicherheit, die Prävention von Nachbarschaftskonflikten sowie die rationelle Energienutzung zwingend erforderlich. Die alluvialen Ebenen in den Seitentälern und den Schuttfächer wurden nicht ausgewertet, da die verfügbaren Daten noch zu spärlich sind. Diese Zulässigkeitskarte basiert auf der kantonalen Vermessung (Parzelleneinheiten gemäss Grundbuch Kanton Wallis) und weist jedem Grundstück in der Bau- oder Landwirtschaftszone, eine der sechs unten aufgelisteten Zulässigkeitsklassen zu:

Symbol	Klasse	Beschreibung
	1	WW-WP zulässig (ohne Vorstudie bis 300 l/min)
	2	WW-WP zulässig (Vorstudie obligatorisch)
	3	Fallweise – Untersuchung nötig
	4	Ungünstig für eine WW-WP (wenig produktive Alluvionen)
	5	WW-WP unzulässig
	6	Unbekanntes geothermisches Potential

Für jede Parzelle wurde die Zulässigkeitsklassenzuordnung nach dem entsprechenden restriktivsten Kriterium vorgenommen. Das gewählte Kriterium kann vom Benutzer auf der interaktiven Karte aus der Attributentabelle abgefragt werden. Wenn es kein einschränkendes Kriterium gibt, befindet sich die Parzelle in der Zulässigkeitsklasse N° 1 (WW-WP zulässig). Die einschränkenden Kriterien sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Kode	Kriterium	Erläuterung und Referenzen
1	Grundwasserschutzzone	Berücksichtigung von Situationen und Restriktionen, wo die Parzelle eine Grundwasserschutzzone oder Grundwasserschutzareal tangiert oder weniger als 50 m davon entfernt ist (Geodaten der DUW): <ul style="list-style-type: none"> <li>• WW-WP innerhalb einer Zone S oder Areal verboten</li> <li>• WW-WP nicht zulässig, wenn das Projekt an eine Zone S oder ein Areal angrenzt (Pufferzone von 50 m)</li> </ul>
2	Grundwasserspiegel	Berücksichtigung der minimalen Grundwassertiefe (Hochwasser) am Ort der Parzelle (Geodaten DUW-CREALP) und Kategorisierung (Attribut unter spezifischen Klassen der Grundwassertiefe): <ul style="list-style-type: none"> <li>• WW-WP nicht zulässig, wenn &lt; 0.5 m Tiefe</li> <li>• Untersuchung erforderlich, wenn Tiefe = 0.5 – 1.0 m</li> <li>• WW-WP zulässig, wenn &gt; 1.0 m Tiefe</li> </ul>
3	Alluvionen	Produktivitätsabschätzung der unterliegenden Alluvionen anhand der nationalen geologischen Karte und der Siegfriedkarte (Abgrenzung und Geodaten der DUW) und erste Zuordnung einer Produktivitätsklasse: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sümpfe und Rhonedelta, ungünstig für eine WW-WP</li> <li>• Talboden der Seitentälern und obere Bereiche der Schuttfächer, Standortbedingungen unbekannt</li> </ul>

4	Altlasten	<p>Parzelle tangiert an einem belasteten Standort oder ist weniger als 50 m davon entfernt (Geodaten der DUW) mit entsprechendem Status:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• WW-WP nicht zulässig, wenn der belastete Standort überwachungs- oder sanierungsbedürftig ist, und wenn das Projekt angrenzt</li> <li>• Untersuchung erforderlich falls keine schädlichen Einwirkungen vom belasteten Standort bekannt, oder wenn die Parzelle im Abstrombereich der Schadstoffahne eines belasteten Standorts liegt</li> </ul>
5	Oberirdische Gewässer und Schutzzonen	Information, dass die Parzelle an einer im Bundesinventar der Auen und der Flachmoore aufgelisteten Schutzzone tangiert (Geodaten des BAFU)
6	Raum- und Energie Planung	Berücksichtigung aktueller gemeindebehördlichen raumplanerischen Einschränkungen (Trinkwasser, Fernwärmenetze, usw.)

Zur verbesserten Machbarkeitsüberprüfung der Projekte bezogen auf das Risiko einer thermischen Grundwasserübernutzung bietet die WW-WP Karte zusätzlich zwei Informationslayers an. Einerseits handelt es sich um ein Inventar der seit 2014 von der DUW genehmigten WW-WP, das Auskunft über bereits bestehende Anlagen in der Nähe eines neuen Projekts gibt (*potenzielles Risiko einer Interferenz zwischen Brunnen*), und andererseits um Grundwasserbereiche, in denen das Vorhandensein von Eisen (Fe<sup>2+</sup>) und Mangan (Mn<sup>2+</sup>) nachgewiesen wurde (*Risiko einer vorzeitigen Kolmatierung der Brunnen durch Fe-Mn-Ausfällungen*). WW-WP werden mit einem farbigen Symbol dargestellt und in fünf Kategorien eingeteilt, deren Grössen proportional zur konzessionierten Entnahmemenge ist. Die Farbe Rot steht für eine Nutzung des Grundwassers zu Heizungszwecken, Blau für Kühlzwecke und die doppelte Farbe für eine gemischte Nutzung (Heizung/Kühlung). Risikogebiete für Fe-Mn werden durch eine Schraffur und ein dreieckiges Gefahrenzeichen dargestellt.

Bewilligte WW-WP (seit 2014)		Risikogebiete für Fe-Mn Ausfällungen
<p>Nutzung</p> <p>Heiz-/Kühl      Heiz-      Kühl-</p>	<p>Durchflussmenge</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 3'000 l/min</li> <li>1'000 – 3'000 l/min</li> <li>500 – 1'000 l/min</li> <li>200 – 500 l/min</li> <li>50 – 200 l/min</li> <li>&lt; 50 l/min</li> </ul>	<p>Risikogebiete Fe-Mn</p>

### Methoden und Einschränkungen

Die WW-WP 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 WW-WP Karte an sich robust ist, ist die Aussagekraft der Zulässigkeitsklasse an der Qualität der verwendeten Inputdaten gebunden und kann somit lokal noch ungenau ausfallen.

Eine zukünftige Verbesserung der WW-WP Karte hängt stark vom Prozessieren der geologischen Daten zum Untergrund und der detaillierten Inventarisierung der bestehenden Entnahme- und Rückgabeburgen im Rhonetal ab. In ihrer aktuellen Version ist die Karte ein erstes Planungsinstrument, das eine lokale Überprüfung durch einen Geologen der hydrogeologischen und geologischen Verhältnisse am Ort der Parzelle und allenfalls eine Voruntersuchung (Testbrunnen, Pump- und Infiltrationsversuche) nicht ersetzen kann.

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

- Die Information über die Grundwassertiefe sind von den kantonalen piezometrischen Referenzkarten abgeleitet, die für den Zeitraum von 1976-2017 erstellt wurden. Bei der WW-WP Karte wurde für jede Parzelle der höchste piezometrische Monatswert auf jedem Pixel übernommen. Die Unsicherheit dieser Daten ist an den Talrändern grösser als in unmittelbarer Nähe zum Rotten, wo das Piezometermessnetz dichter ist.
- Die Produktivitätsabschätzung der Alluvionen im Rhonetal beruht auf der nationalen geologischen Karte und der Siegfriedkarte, die zwischen 1870 und 1926 erstellt wurde. Die Sumpfbereiche und das Rhonedelta an der Mündung des Genfersees, die auf mächtige, wenig durchlässige Ablagerungen (Lehm, Feinsand, Ton und Torf) hinweisen, wurden als ungünstig für die Entnahme und Rückgabe von Grundwasser angesehen. Dieser Datensatz stellt einen ersten regionalen Ansatz dar, dem es für eine lokale Bewertung der Bedingungen für die thermische Nutzung von Wasser zurzeit noch an Präzision mangelt.
- Den Talboden in den Seitentälern und die oberen Bereiche der Schuttfächer auf beiden Seiten des Rhonetals wurden aufgrund fehlender Daten nicht ausgewertet und somit auf der WW-WP Karte als Gebiet mit unbekanntem geothermischem Potential angegeben. An diesen Orten ist das Vorhandensein ausreichend produktiver Grundwasserleiter in einer Tiefe von weniger als 40 m nicht garantiert. Das Potenzial in diesen Bereichen ist durch eine detaillierte hydrogeologische Studie zu präzisieren, idealerweise im Rahmen der Energieplanung der Gemeinden.
- Die gegenseitige Beeinflussung von WW-WP lässt sich anhand der Dichte der Anlagen und der Durchflussmenge und Betriebsart, wie auf der Karte dargestellt, grob abschätzen. Das WW-WP-Inventar umfasst derzeit jedoch nur Anlagen mit Bewilligungen, die ab dem 1. Januar 2014 ausgestellt wurden, und zeigt die genaue Positionen der Entnahme- und Rückgabeburgen nicht an. Bei der Umsetzung von Projekten sind somit Nachbarschaftsumfragen durchzuführen, um das Konfliktpotenzial zu verringern und/oder die Gelegenheit zur gemeinsamen Nutzung von Anlagen anzustreben.
- Die Angaben der WW-WP Karte zur Anwesenheit von gelöstem Eisen und Mangan in erhöhter Konzentration im Grundwasser sind Indikativ und basieren auf einer begrenzten Anzahl von Analysen. Die räumliche Verteilung der Analysen reicht nicht aus, um regionale Anomalien festzustellen und daraus einen natürlichen oder anthropogenen Ursprung abzuleiten.
- Dem AltIV-Status eines im kantonalen Kataster eingetragenen belasteten Standorts und die Abgrenzung der Schadstofffahnen stromabwärts von Standorten, an denen eine Sanierung geplant ist, kann sich aufgrund laufender Untersuchungen oder Arbeiten ändern. In bestimmten Fällen könnte die Zulässigkeit neu überprüft werden, je nach Fortschritt des AltIV Verfahrens. Im Zweifelsfall sollten die auf Altlasten spezialisierten Mitarbeiter der DUW kontaktiert werden.
- Auf ein und derselben Parzelle können nach dem digitalen Geländemodell SwissALTI<sup>3D</sup>, teilweise erhebliche Höhenunterschiede festgestellt werden. Es ist der tiefste Punkt der

Parzelle, der bei der Berechnung der Grundwassertiefe verwendet wird. Eine vor kurzer Zeit ausgeführte Erhöhung der Parzelle oder während eines Bauprojekts wird nicht berücksichtigt, da die topographischen Daten zwischen 2015 und 2017 berücksichtigt wurden.

- Die Geodaten zu den Grundwasserschutzzonen und -Areale, den Altlasten sowie dem Grundeigentum (Grundbuch) werden häufig, aber nicht synchron aktualisiert. Die WW-WP 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 384/7:2015 – Grundwasserwärmenutzung
- Merkblatt DUW GW-02 – Empfehlungen für die Ausführung von Anlagen zur Nutzung der Grundwasserwärme (Wasser-Wasser Wärmepumpe)

## Geoportal und Geodaten

---

Die WW-WP Zulässigkeitskarte wird auf dem kantonalen Geoportal publiziert und kann dort konsultiert werden

[https://sitonline.vs.ch/environnement/eso\\_admissibilite\\_PAC/de](https://sitonline.vs.ch/environnement/eso_admissibilite_PAC/de)

Die WW-WP Informationsschichten sind zur Anzeige in GIS-Software verfügbar

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

Die WW-WP Geodaten sind frei zugänglich zum Visualisieren und Herunterladen in verschiedenen Formaten

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

In der Bibliografie wird die WW-WP Karte wie folgt zitiert:

Dienststelle für Umwelt, 2023. Zulässigkeitskarte für Anlagen zur thermischen Grundwassernutzung. Produziert von Nivalp SA, Grimisuat.

## Fragen ?

---

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

Avenue de la Gare 25, 1950 Sion

+41 27 606 31 50

[www.vs.ch/de/web/sen/eaux-souterraines](http://www.vs.ch/de/web/sen/eaux-souterraines)