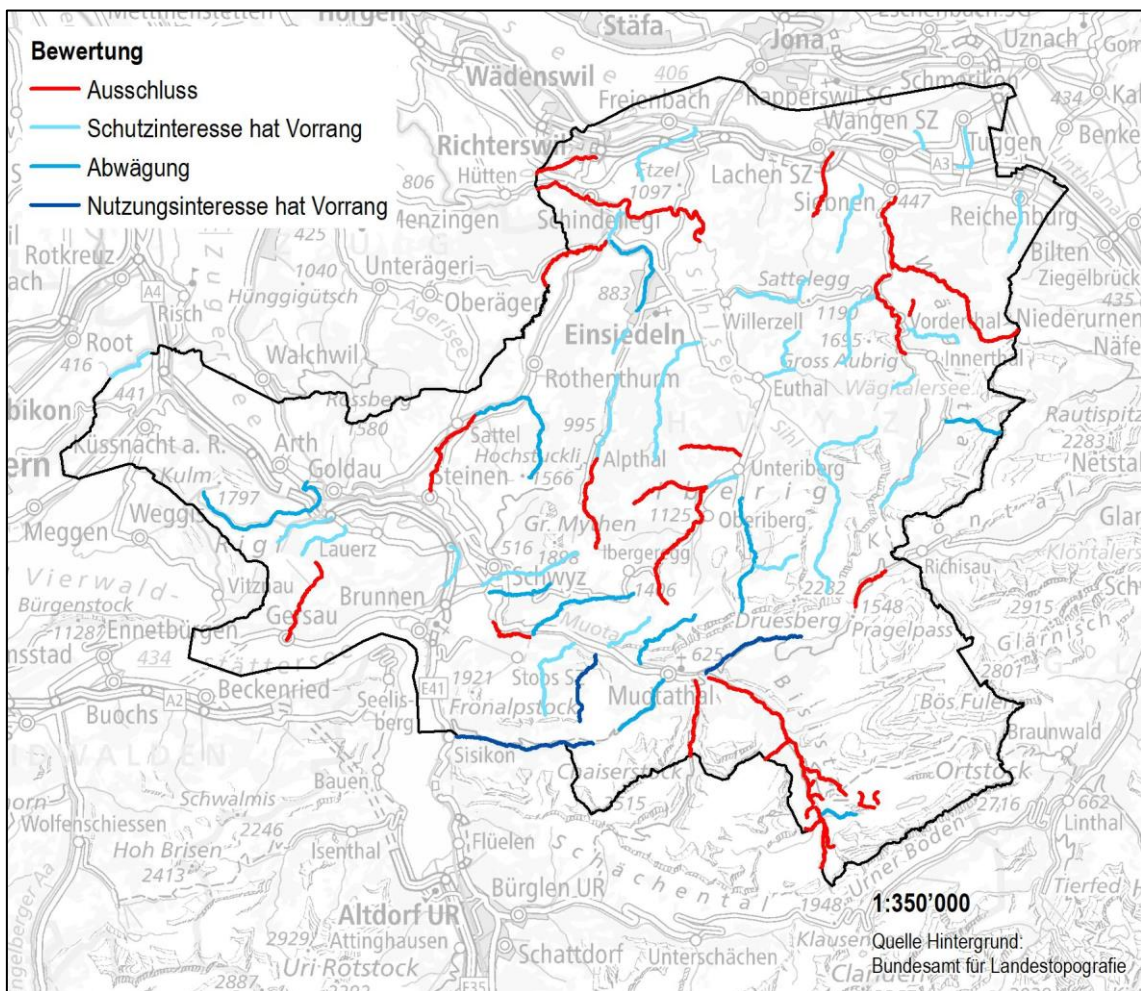


Potenzialanalyse Wasserkraft im Kanton Schwyz - Ausscheidung Eignungsgebiete

Vorgehen und Resultate



August 2024

Impressum

Auftraggeber: Amt für Umwelt und Energie des Kantons Schwyz
Kollegiumstrasse 28
Postfach 2162
6431 Schwyz

Autoren: Sigmaplan AG
Anita Bertiller, Christoph Könitzer, Thomas Wagner
Thunstrasse 91
3006 Bern

Titelbild: Bewertung Schutz und Nutzung Wasserkraftpotenzial (Quelle Hintergrund: Bundesamt für Landes-
topografie)

Version	Datum	Autor(en)
0.1	10.03.2023	CK, TW, BE
1.0	30.06.2023	CK, TW, BE
2.0	16.08.2023	CK, TW, BE
2.1	05.09.2023	CK, TW, BE
3.0	14.11.2023	CK, TW, BE
4.0	05.08.2024	CK, BE
5.0	09.08.2024	CK, BE



Potenzialanalyse Wasserkraft im Kanton Schwyz - Ausscheidung Eignungsgebiete

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Ziele.....	1
1.3 Vorgehensweise.....	1
2 Abgrenzung	2
3 Potenzialanalyse Wasserkraft	4
3.1 Gewässerauswahl	4
3.2 Schutz	5
3.3 Nutzung	8
3.4 Bewertung	10
4 Resultate	11

Anhang

- Anhang A1: Grundlagedaten
- Anhang A2: Untersuchte Gewässer
- Anhang A3: Produktionspotenzial
- Anhang A4: Bewertung Gewässerstrecken (ohne Ausschlussstrecken)
- Anhang A5: Bewertung der Ausschlussstrecken

Beilagen

- Beilage B1: Karte Gewässerstrecken mit Schutzinteressen
- Beilage B2: Karte Gewässerstrecken mit Nutzungsinteressen
- Beilage B3: Karte Bewertung Gewässerstrecken

Zusammenfassung

In der «Potenzialanalyse Wasserkraft im Kanton Schwyz - Ausscheidung Eignungsgebiete» werden alle Fliessgewässer des Kantons Schwyz mit einem Abfluss von mehr als 200 Litern pro Sekunde und einem bezüglich einer künftigen Wasserkraftnutzung nutzbaren Gefälle bearbeitet. Zudem werden alle Gewässerabschnitte mit bestehender Wasserkraftnutzung sowie die Gewässer mit nicht in Betrieb befindlichen Anlagen mit ehehaften Rechten und einem Abfluss von weniger als 200 Litern pro Sekunde untersucht.

In der Analyse wurden die Schutz- und die Nutzungsinteressen nach kantonsweit einheitlichen Regeln berechnet, bewertet, und anschliessend zueinander in Bezug gesetzt.

Die Untersuchung zeigt für die Schutzinteressen, dass von 70 analysierten Gewässerabschnitten drei mit einem geringen Schutzinteresse bewertet sind. 31 Abschnitte werden als «wertvoll» bewertet und sechs Gewässer als «sehr wertvoll». An 30 Gewässerabschnitten ist der Schutz so umfassend, dass eine Wasserkraftnutzung ausgeschlossen ist. In dieser Kategorie sind auch die bereits wasserwirtschaftlich genutzten Gewässerabschnitte enthalten.

Auf der Nutzenseite wurde das abgeminderte Produktionspotenzial in Gigawattstunden pro Jahr (GWh/J) berechnet. 42 der 70 untersuchten Gewässerabschnitten weisen eine «kleine Produktion» auf. Das Gesamtpotenzial dieser Gewässer beträgt knapp 28 GWh/J. 19 Gewässerabschnitte weisen eine «mittlere Produktion» auf. Ihr Gesamtpotenzial beträgt rund 75 GWh/J. Die 9 Gewässer mit einer «hohen Produktion» weisen ein Gesamtpotenzial von rund 205 GWh/J auf.

Das abgeminderte Produktionspotenzial der 40 grundsätzlich nutzbaren und bisher nicht genutzten Gewässer wird mit insgesamt gut 86 GWh/Jahr bestimmt. Dies entspricht gut 28 % des abgeminderten Produktionspotenzials aller 70 untersuchten Gewässer (knapp 308 GWh/Jahr).

Mit dem Projekt werden die Vorgaben des Bundes bezüglich der Ausscheidung von Eignungsgebieten für die Wasserkraft durch den Kanton erfüllt. Zudem werden Grundlagen geschaffen für die Weiterbearbeitung der Thematik Wasserkraft im kantonalen Richtplan.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Gemäss Art. 10 EnG und Art. 8b RPG besteht eine bundesrechtliche Pflicht zur Ausscheidung von Eignungsgebieten für Wind- und Wasserkraft respektive zu einer kantonalen Energieplanung. Die Eignungsgebiete sind in einem behördenverbindlichen Richtplan zu bezeichnen. Die Zuständigkeit einer kantonalen Energieplanung liegt beim Amt für Umwelt und Energie und die gesetzliche Grundlage bildet § 5a des Kantonalen Energiegesetzes (SRSZ, 420.100). Die kantonale Energieplanung hat eine Schutz- und Nutzungsplanung aller erneuerbaren Energien zu umfassen.

Mit dem vorliegenden Projekt «Potenzialanalyse Wasserkraft im Kanton Schwyz - Ausscheidung Eignungsgebiete» sind die Eignungsgebiete im Bereich Wasserkraft bestimmt und bezüglich Nutzungspotenzial und Schutzbestimmungen klassiert worden.

1.2 Ziele

Im Projekt wurden folgende Ziele verfolgt:

- Identifikation der für Wasserkraft geeigneten, bisher ungenutzten Gewässerabschnitte im Kanton Schwyz. Die Untersuchungen beziehen sich auf Laufkraftwerke ohne Speicher und ohne Überleitungen aus anderen Einzugsgebieten.
- Einbezug der erwarteten Auswirkungen der Klimaänderung auf das Produktionspotenzial.
- Bezeichnung dieser Gewässerstrecken zuhanden der Richtplanrevision 2024.
- Klassierung der Fliessgewässer mit einem mittleren Abfluss von 200 Litern pro Sekunde oder mehr ($MQ \geq 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$) in einer Bewertungsmatrix mit den Dimensionen Nutzungs- und Schutzinteressen.
- Ergänzende Analyse der Gewässerabschnitte mit ehehaften Rechten, laufenden Konzessionen und stillgelegten Anlagen. Diese Analysen betreffen Gewässerabschnitte, die ein $MQ < 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$ aufweisen.
- Koordination der Planung mit Drittprojekten (beispielsweise der Renaturierungsplanung des Kantons und der Bezirke).
- Empfehlung von Fliessgewässer(-abschnitten), die sich für eine Wasserkraftnutzung eignen.
- Berichterstattung und Aufbereitung der Geodaten für das kantonale Web-GIS

1.3 Vorgehensweise

In der Projekterarbeitung umfasste folgende, teilweise gleichzeitig bearbeitete Arbeitsschritte:

1. Auswahl der bearbeiteten Gewässerabschnitte
2. Sammlung, Klassierung und Gewichtung der Schutzkriterien
3. Gutachterliche Bestimmung von fiktiven Zentralenstandorten und Berechnung von Fassungsstandorten
4. Berechnung der theoretischen und abgeminderten hydroelektrischen Potenziale für alle Zentralenstandorte
5. Bestimmung des Schutzinteresses für alle beurteilten Gewässerabschnitte zwischen Quelle und Zentralenstandort
6. Klassierung und Visualisierung der Resultate

7. Plausibilisierung der Resultate an einem verwaltungsinternen Workshop
8. Integration der Resultate aus dem Workshop ins Projekt
9. Durchführung von Vernehmlassungen (verwaltungsintern und -extern)
10. Überarbeitung der Analyse mit gemäss Rückmeldungen aus der Vernehmlassung vorgenommenen Änderungen. Die Änderungen erfolgten in folgenden Bereichen:
 - Erhöhung des Abminderungsfaktors der Produktion (neu 35 %, vgl. Kap. 3.3)
 - Ausscheidung von Karstgewässern
 - Verwendung eines zusätzlich erhöhten Abminderungsfaktors von 60 % für die als Karstabschnitte bestimmten Gewässerstrecken (vgl. Kap. 3.3)
 - Schutz-Nutzenmatrix: Klassierung der Produktion neu auf Basis des abgeminderten Produktionspotenzials (vgl. Kap. 3.4)
 - Schutz-Nutzenmatrix: Verschiebung der Klassengrenze zwischen den Klassen «Kleiner Produktion» und «Mittlerer Produktion» von 2.5 GWh/J. auf 2 GWh/J. (vgl. Kap. 3.4).
11. Aufbereitung der Resultate in Plänen, Tabellen und Schlussbericht

Die GIS-Analysen wurden mit der Software ArcGIS 10.8.1 und der Extension Spatial Analyst als multikriterielle räumliche Entscheidungsanalyse durchgeführt. Die Analyse wurde mit Python automatisiert. Das Vorgehen ist in Kap. 3 detaillierter erläutert. Die verwendeten Grundlagedaten sind in Anhang 1 aufgeführt.

2 Abgrenzung

Im Rahmen des Projekts wurde das bisher nicht genutzte Wasserkraftpotenzial auf hoher Flughöhe kantonsweit bestimmt und mit den aktuellen Schutzbestimmungen in Bezug gesetzt. Damit wurde ein direkter Vergleich möglich zwischen den einbezogenen Fliessgewässern.

Nachfolgend werden Punkte aufgeführt, die im Rahmen des Projekts nicht geleistet werden können, oder die sich aus den Resultaten nicht ableiten lassen.

- Es sind keine standortoptimierten Produktionsberechnungen unter Einbezug von Baukosten usw. durchgeführt worden. Die Studie zeigt Grössenordnungen auf für einzelne Gewässer und ermöglicht einfache Vergleiche zwischen den bearbeiteten Bächen im Kanton.
- Der Abfluss in den Gewässern an den Fassungsstandorten ist berechnet worden aus modellierten Niederschlagsdaten für den Zeitraum 2045 - 2075 unter Berücksichtigung von veränderten Niederschlagsbedingungen. Damit sind die Abflusswerte nicht direkt mit aktuellen Abflussmessungen vergleichbar.
- Abflussminderungen infolge Versickerung in Karstgebieten sind mit einem erhöhten Abminderungsfaktor annäherungsweise berücksichtigt worden.
- Die Schutzabklärungen und -bewertungen wurden auf hoher Flughöhe durchgeführt. Schutzgebiete etwa, die nicht direkt an das Gewässer grenzen, sind methodenbedingt nicht berücksichtigt worden. Gewässer, die von Ausschlusskriterien auf einer Länge von weniger als 50 m überlagert werden, sind nicht als Ausschlussstrecken klassiert worden.
- Die Analysen ersetzen deshalb keine detaillierten projektspezifischen Untersuchungen der ökologischen und landschaftlichen Situation und Schutzbestimmungen. Entsprechende Abklärungen können nicht adäquat in eine kantonsweite Planung integriert werden und müssen auf Projektstufe durchgeführt werden.

- Archäologische Fundstellen sind nicht in die Untersuchung einbezogen worden. Dieses Thema muss in der Projekterarbeitung bearbeitet werden. Dabei ist zu klären, ob und welche archäologischen Massnahmen notwendig sind.
- In diesem Zusammenhang ist zu erwähnen, dass die ungeschmälernte Sicherung von Trinkwasservorkommen gewährleistet bleiben muss. Der Einfluss von Entnahmestellen und Restwasserstrecken auf die Trinkwasservorkommen sind im Projekt nicht detailliert untersucht worden.
- Aus der vorliegenden Studie kann kein Recht auf eine künftige Wasserkraftnutzung an einem der bearbeiteten Bäche abgeleitet werden. Vielmehr müssen im Rahmen der Projektierung alle notwendigen Untersuchungen in einer stufengerechten Bearbeitungstiefe durchgeführt werden.
- Gleichzeitig ist es grundsätzlich denkbar, dass in Zukunft Methoden bestehen werden, die eine Produktion auch in Ausschlussgebieten ermöglichen können.
- Die Angaben zur Stromproduktion basieren auf modellierten Abflusswerten, die von veränderten Abflüssen aufgrund der Klimaänderung ausgehen. Sie wurden als für das Projekt gut geeignet bewertet. Jedoch müssen sie bei der Projektierung von Wasserkraftanlagen grundsätzlich überprüft werden.

3 Potenzialanalyse Wasserkraft

In der Potenzialanalyse wurde das hydroelektrische Potenzial von ausgewählten Fließgewässern berechnet und den ökologischen und landschaftlichen Schutzansprüchen gegenübergestellt. Nachfolgend werden die einzelnen Bearbeitungsschritte aufgezeigt.

3.1 Gewässerauswahl

In die Analyse einbezogen wurden alle Bäche und Flüsse mit einem mittleren Abfluss von 200 Litern pro Sekunde oder mehr ($MQ \geq 200$ l/s gemäss Datensatz MQ-GWN-CH¹), alle Gewässerabschnitte mit bestehender Wasserkraftnutzung sowie die Gewässer mit nicht in Betrieb befindlichen Anlagen mit ehehaften Rechten.

Geometrische Grundlage bildete das kantonale Gewässernetz. Die Gewässerstrecken werden durch den Identifikator «Fachschlüssel» unterschieden. Wo es aus hydrologischer Sicht sinnvoll erschien, wurden für die Analyse mehrere Gewässerstrecken trotz unterschiedlicher Fachschlüssel zusammengefügt (vgl. **Abb. 1**).

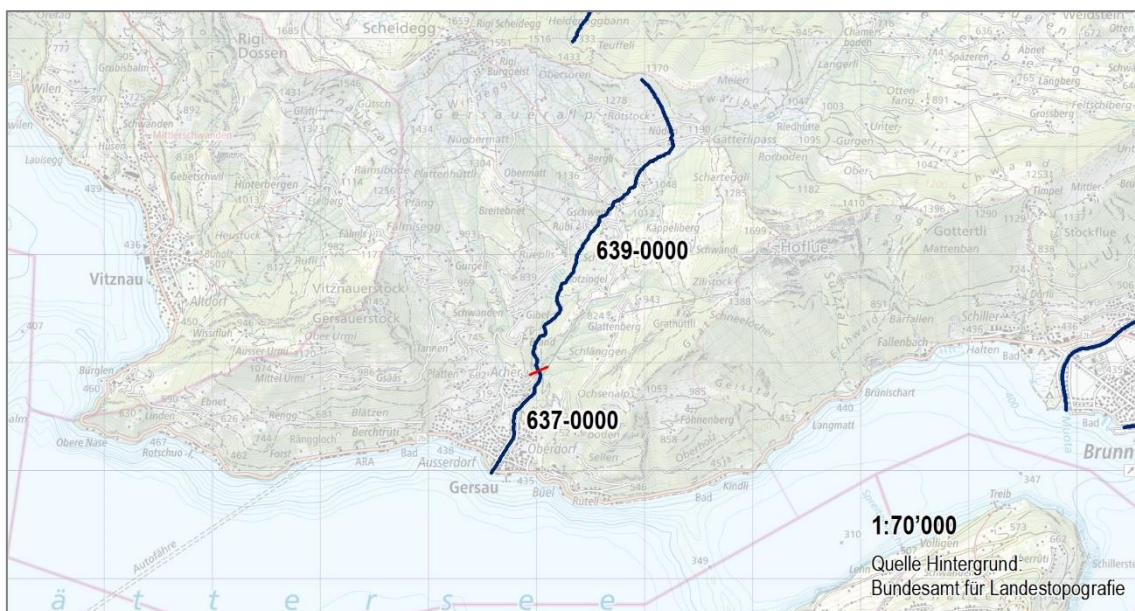


Abb. 1 Im kantonalen Gewässernetz besteht der Inner Dorfbach aus zwei Teilstücken mit den Fachschlüssel 637-0000 und 639-0000. Für die Analyse werden die beiden Teilstücke zusammengefasst.

Lücken im Fließgewässernetz (Seen) wurden geschlossen (Ausnahmen: Muota und Wägitaler Aa), indem Ober- und Unterlauf verbunden wurde. Diese Gewässer wurden anschliessend neu kilometriert.

Die Liste der untersuchten Gewässer mit den zugehörigen Gewässernamen und Fachschlüssel ist in Anhang A2 «Untersuchte Gewässer» aufgeführt.

¹ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/zustand/karten/geodaten/mittlerer-monatlicher-und-jaehrlicher-abfluss/mittlere-abfluesse-und-abflussregimety-fuer-das-gewaessernetz-d.html> (Stand 10.03.2023)

Umgang mit Grenzgewässern und Zuflüssen aus Nachbarkantonen: Grenzgewässer wurden in die Analysen einbezogen, wenn sie die oben aufgeführten Bedingungen erfüllten. Eine allfällige Koordination mit den Nachbarkantonen wird im Bedarfsfall später durchgeführt. Aus Nachbarkantonen zufließende Gewässer wurden in die Analyse einbezogen, sofern sie die oben aufgeführten Bedingungen auf dem Gebiet des Kantons Schwyz erfüllten.

3.2 Schutz

Eine allfällige über die heutige Nutzung hinausgehende Wasserkraftnutzung kann aus ökologischen und/oder landschaftlichen Gründen unmöglich sein (=Ausschluss) oder einer Abwägung bedingen (=Vorbehalt).

Ausschluss

Es wird unterschieden in «Ausschluss aus Schutzgründen» und «Ausschluss aus Nutzungsgründen».

Ausschluss aus Schutzgründen: In Ausschlussgebieten sind die Schutzinteressen so stark, dass keine Nutzungsmöglichkeiten bestehen. Die in die Analyse einflussenden Ausschlusskriterien sind in einem kantonsinternen Prozess unter Einbezug von Bundesvorgaben bestimmt worden. Sie sind in **Tab. 1** aufgeführt. Die Bestimmung der von einem Ausschluss betroffenen Gewässer oder Gewässerabschnitte erfolgte in einer GIS-gestützten Analyse. Dabei wurden alle Gewässerabschnitte mit einem «Ausschluss» belegt, die von einem oder mehreren Ausschlusskriterien auf einer Mindestlänge von 50 m überlagert werden. Gewässer mit kürzeren Überlagerungen sind im Rahmen von Projektplanungen frühzeitig auf die spezifische Relevanz der Ausschlusskriterien zu untersuchen².

Ausschluss aus Nutzungsgründen: Das Potenzial von heute bereits hydroelektrisch genutzten Gewässern wird in der Untersuchung auch berechnet, fließt aber nicht in das zusätzliche Produktionspotenzial ein. Die bestehenden Restwasserstrecken werden in den Abbildungen und Beilagen auch als Ausschlussstrecken gezeigt.

Tab. 1 Ausschlusskriterien

Kriterium	Bemerkungen
Bundesinventar der Auengebiete	Inkl. Objekte gemäss Auenverordnung Anhang 2 (nicht definitiv bereinigte Auengebiete)
Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore	
Bundesinventar der Flachmoore	
Bundesinventar der Moorlandschaften	

² Bäche mit <50m Überlagerung mit Ausschlusskriterien: Aubach, Wisstannenbach, Chlingentobelbach, Mettelbach, Seeweren.

Kriterium	Bemerkungen
Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete	
Wasser- und Zugvogelreservate	
Restwasserstrecken	Bereits genutzte Gewässerabschnitte
Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN): Objekt Nr. 1604 Lauerzersee	Das BLN-Objekt-Nr. 1604 enthält allgemeine gewässerspezifische Schutzziele und wird vollständig in die Analyse aufgenommen. Das BLN-Objekt-Nr. 1307 hat spezifische Ziele für die Sihl. Nur die Sihl wird als Ausschlusskriterium behandelt. Das BLN-Objekt-Nr. 1308 hat spezifische Ziele für die Biber. Nur die Biber wird als Ausschlusskriterium behandelt.
Kantonale Biotope	

Vorbehalt

Diverse Schutzinteressen verunmöglichen eine Wasserkraftnutzung nicht, müssen aber bei der Projektierung von Wasserkraftanlagen adäquat berücksichtigt werden. Diese Schutzinteressen wurden als Vorbehaltskriterien in die Analyse aufgenommen. Die Vorbehaltskriterien werden je nach Schutzinteresse unterschiedlich stark gewichtet (vgl. **Tab. 2**). Die Gewichtungen sind in einem kantonsinternen Prozess festgelegt worden.

Tab. 2 Vorbehaltskriterien mit Gewichtung (1 = tiefstes Schutzinteresse; 3 = höchstes Schutzinteresse)

Kriterium	Gewichtung	Bemerkungen
Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN)	1	
Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden (TWW)	3	Es liegen keine Objekte gemäss Trockenwiesenverordnung Anhang 2 (nicht definitiv bereinigte TWW) im Kanton Schwyz
Kantonale Naturschutzgebiete	2	Nur wenn nicht deckungsgleich mit Biotopinventarobjekten des Bundes, die Vorbehaltskriterium sind (BLN und TWW)
Waldreservate	1	
Kommunale Schutzzonen	1	
Wildtierkorridore	1	
Natürliche und wenig beeinträchtigte Fliessgewässer	1	
Hoher oder sehr hoher Revitalisierungsnutzen bei Fliessgewässern	2	Gemäss kantonaler strategischer Planung "Handlungsbedarf an Fliessgewässern"
Fischgewässer	2	
Krebsgewässer	3	
Grundwasserschutzzonen (S1 – S3)	3	Bauverbot gilt für S1 und S2, in S3 bestehen Einschränkungen für Bauwerke
Grundwasserschutzareale	3	Zu behandeln wie S2
Gewässerschutzbereiche Au	1	

Der Schutzwert eines Gewässers wurde in GIS folgendermassen bestimmt: Alle Perimeter der Vorbehaltskriterien werden über das Gewässernetz gelegt. Jede Überschneidung mit einem

Gewässer wurde für den entsprechenden Abschnitt mit dem Gewicht des Kriteriums erfasst. Der Schutzwert wurde berechnet als längengewichtetes Mittel aller den analysierten Gewässerabschnitt überlagernden Kriterien, bzw. deren Gewichten. Untenstehende Abbildung illustriert das Vorgehen.

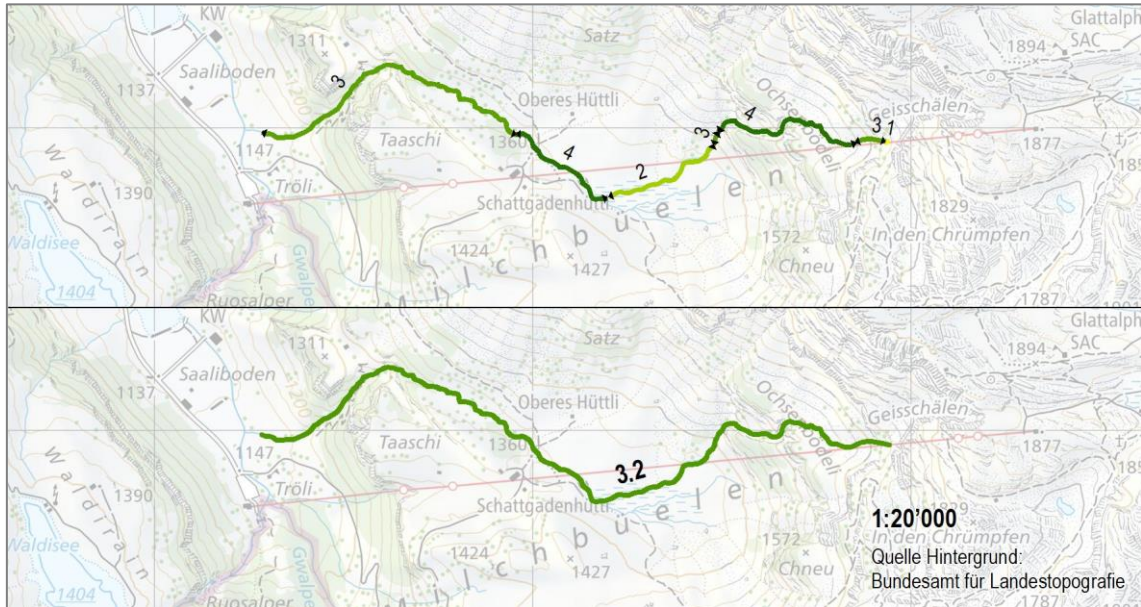


Abb. 2 Prinzip der Schutzinteressenberechnung eines Gewässerabschnitts am Beispiel des Milchbuelenbachs (Taaschibach). Oben sind die Abschnitte mit den aufsummierten Gewichten der dort vorkommenden Schutzkriterien eingetragen. Unten ist das längenbezogene gewichtete Mittel der obigen Darstellung aufgeführt. Diese Bewertung wird verwendet für die Einordnung des Bachs in die Bewertungsmatrix in **Kap. 3.4**).

3.3 Nutzung

Für jedes Gewässer wurde ein Zentralenstandort am oder in der Nähe des Übergangs vom steilen ins flache Gelände gutachterlich festgelegt. Bei sehr flachen Fließgewässern (Alt Linth, Chli Aa, Linker Hintergraben, Linthkanal, (teilweise) Muota, Nuolenbach / Mühlebachkanal, Surbrunnensbach, Tuggenerkanal, Vorder Läckibach, Wildbachkanal,) wurden mangels Produktionspotenzial keine Standorte festgelegt. Auf der oberhalb der Zentralen liegenden Gewässerstrecke wurden drei hypothetische Fassungsstandorte automatisiert generiert (Lage: $\frac{1}{3}$ der betrachteten Gewässerstrecke / $\frac{1}{2}$ der betrachteten Gewässerstrecke / $\frac{2}{3}$ der betrachteten Gewässerstrecke). Für jeden Fassungsstandort wurden die Einzugsgebiete auf Basis des Digitalen Höhenmodells 1:25'000 (DHM25) der swisstopo bestimmt (vgl. **Abb. 3**).

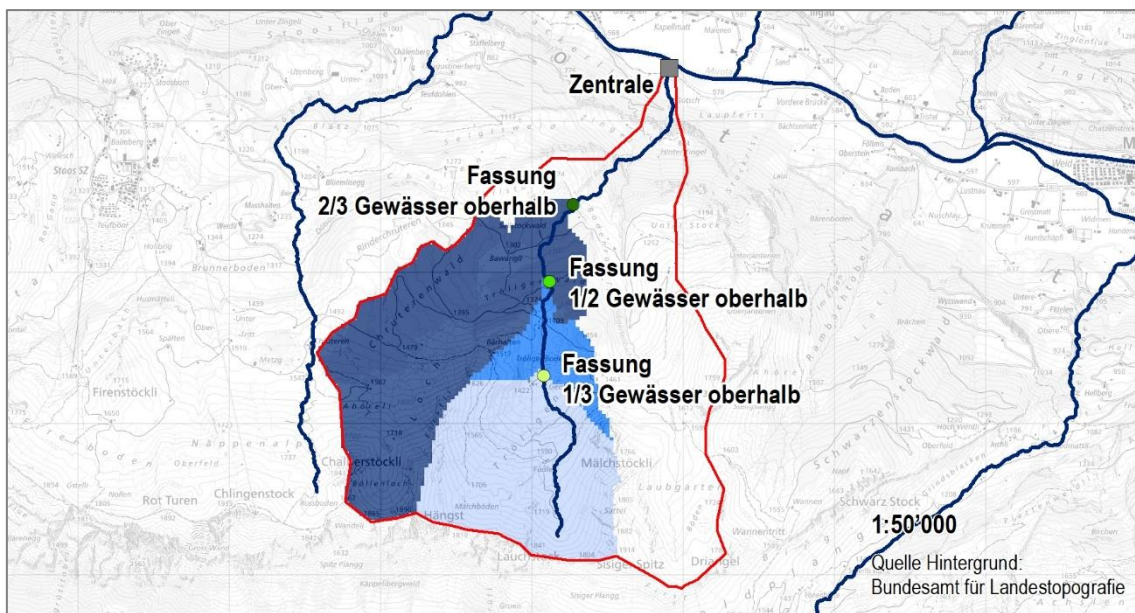


Abb. 3 Berechnung der Einzugsgebiete am Beispiel Tröligerbach.

Für die Einzugsgebiete der Fassungsstandorte wurden basierend auf dem Datensatz MQ-CH-CCHydro³ die mittleren jährlichen Zuflüsse berechnet. Diese basieren auf dem modellierten Niederschlag im Einzugsgebiet.

MQ-CH-CCHydro ist ein Rasterdatensatz mit einer räumlichen Auflösung von 500x500 m. Für die Analyse wurde sie der 25 m-Auflösung des verwendeten Höhenmodells DHM25 angeglichen, was eine bessere Zuordnung zu den Einzugsgebieten ermöglicht. Die Abflusspende der Ursprungsrasterzelle wurde dabei gleichmässig auf die neuen Rasterzellen verteilt.

Einbezug Karst

In Karstgebieten fließt ein in der Regel grosser Teil des Abflusses streckenweise unterirdisch ab. Dies hat zur Folge, dass der modellierte Oberflächenabfluss in diesen Abschnitten überschätzt wird. Im Projekt wurden die von Karstabfluss betroffenen Gewässerabschnitte durch den Kanton auf Basis der geologischen Verhältnisse bestimmt. Als Karstgewässer wurden anschliessend jene Gewässerstrecken definiert, die zwischen der Quelle und der untersten Fassung

³ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/zustand/karten/geodaten/mittlerer-monatlicher-und-jaehrlicher-abfluss/mittlerer-abfluss-gegenwart-und-zukunft-hydro-ch2018.html> (Stand 09.05.2023)

zu mindestens 30 % im Karstgebiet verlaufen. Diese Gewässer werden mit einem Abminderungsfaktor von 60 % versehen.

Einbezug Klimaänderung

Die Auswirkungen der Klimaänderung auf das Wasserdargebot und damit auf den für die Stromproduktion relevanten Abfluss in den Bächen und Flüssen der Schweiz wurden und werden aktuell breit untersucht. Dabei besteht mittlerweile ein Konsens darüber, dass längerfristig eine generelle Tendenz zu geringeren Jahresabflüssen besteht. Das Ausmass und die Art der Veränderungen sind unter anderem abhängig von der Grösse, der Höhenlage (mit oder ohne Gletscher) und der Exposition der Einzugsgebiete. Der Datensatz MQ-CH-CCHydro beinhaltet neben Daten, die auf Abflussmessungen (der Periode 1981-2010) beruhen, auch Daten, die in aufwändigen Modellierungen für je drei Szenarien und Zeiträume in der Zukunft berechnet worden sind. Das Projektteam hat entschieden, für die vorliegenden Analysen modellierte Daten zu verwenden. Ausgewählt wurde das mittlere Szenario 4.5 für den Zeitraum 2045 bis 2074. Gemäss Aussagen des BAFU entspricht dieses Szenario ungefähr der erwarteten Entwicklung, falls die im Pariser Abkommen formulierten Ziele erreicht werden.

Der Entscheid erfolgte im Bewusstsein, dass eine Streuung der effektiven Abflüsse nach oben oder unten stattfinden kann und wird. Für die Stufe der vorliegenden strategischen Planung kann man sich jedoch besser darauf abstützen als auf die gemessenen Daten. Als Folge dieses Entscheids wird eine kleinere Jahresproduktion ausgewiesen als bei der Verwendung von Abflussdaten der Jahre 1980-2010.

Berechnung theoretische Jahresproduktion

Die theoretische Jahresproduktion wurde für die Fassungs- und Zentralenstandorte mit folgender Formel berechnet:

$$\text{Theoretische Jahresproduktion (in GWh)} = Q_{EZG} * \Delta h * g * \rho * t$$

Q_{EZG} : Abfluss des hydrologischen Einzugsgebiets in m^3/s

Δh : Höhenunterschied zwischen Fassung und Zentralenstandort in m

g : Erdbeschleunigung $9.81 m/s^2$

ρ : Dichte von Wasser $\approx 1000 kg/m^3$

t : Zeit in s

Zur Bewertung des Potenzials wurde der Mittelwert der theoretischen Jahresproduktion der drei hypothetischen Fassungsstandorte gebildet. Dieser Mittelwert ist anschliessend verwendet worden für die Einordnung des Bachs in die Bewertungsmatrix in **Kap. 3.4**.

Berechnung abgeminderte Produktion

Die theoretische Jahresproduktion kann in der Praxis nicht erreicht werden. Verschiedene, in ihrer Stärke mehr oder weniger stark schwankende Faktoren mindern die Produktion ab: Restwasserbestimmungen, Überlauf bei den Fassungen während Hochwassersituationen und Reibungsverluste an Leitungen. Die Abminderung wird in der vorliegenden Analyse wie folgt berücksichtigt und als abgeminderte Produktion bezeichnet:

- Karstgewässer: 60 % der theoretischen Produktion
- Übrige Gewässer 35 % der theoretischen Produktion

In den Karten und Tabellen des Berichts sowie in den Beilagen wird die abgeminderte Jahresproduktion ausgewiesen. In Anhang 3 sind für alle Anlagen die theoretische und die abgeminderte Jahresproduktion aufgeführt.

3.4 Bewertung

Die Bewertung der Schutz- und der Nutzungskriterien bezieht sich auf die gleichen Gewässerabschnitte. Damit kann jeder Gewässerabschnitt eindeutig einer Zelle in der untenstehenden Matrix zugewiesen werden.

Schutzinteresse	Ausschluss			
	Sehr wertvoll >= 4.5 Punkte			
	Wertvoll 2 – 4.5 Punkte			
	Übr. Gewässer < 2 Punkte			
		Kleine Prod.* <2 GWh/J.	Mittlere Prod.* 2-10 GWh/J.	Hohe Prod.* >10 GWh/J.
		Nutzungsinteresse		

-
- Ausschluss inklusive bereits genutzte Strecken**
Keine Nutzung möglich.
-
- Schutzinteressen haben grundsätzlich Vorrang vor Nutzungsinteressen**
Eine Nutzung ist in Ausnahmefällen und nur mit hohen Auflagen möglich.
-
- Schutz- und Nutzungsinteressen müssen gut aufeinander abgestimmt sein**
Eine Nutzung ist mit Auflagen möglich.
-
- Nutzungsinteressen haben grundsätzlich Vorrang vor Schutzinteressen**
Eine Nutzung ist in der Regel unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen möglich.

* Abgemindertes Potenzial

Abb. 4 Inbezugsetzung von Schutz- und Nutzeninteressen in einer Matrix. Jedes Gewässer wird aufgrund seiner Schutzwürdigkeit und seines Produktionspotenzials einer Zelle der Matrix zugewiesen.

4 Resultate

Nachfolgend werden die Resultate der Studie aufgeführt.

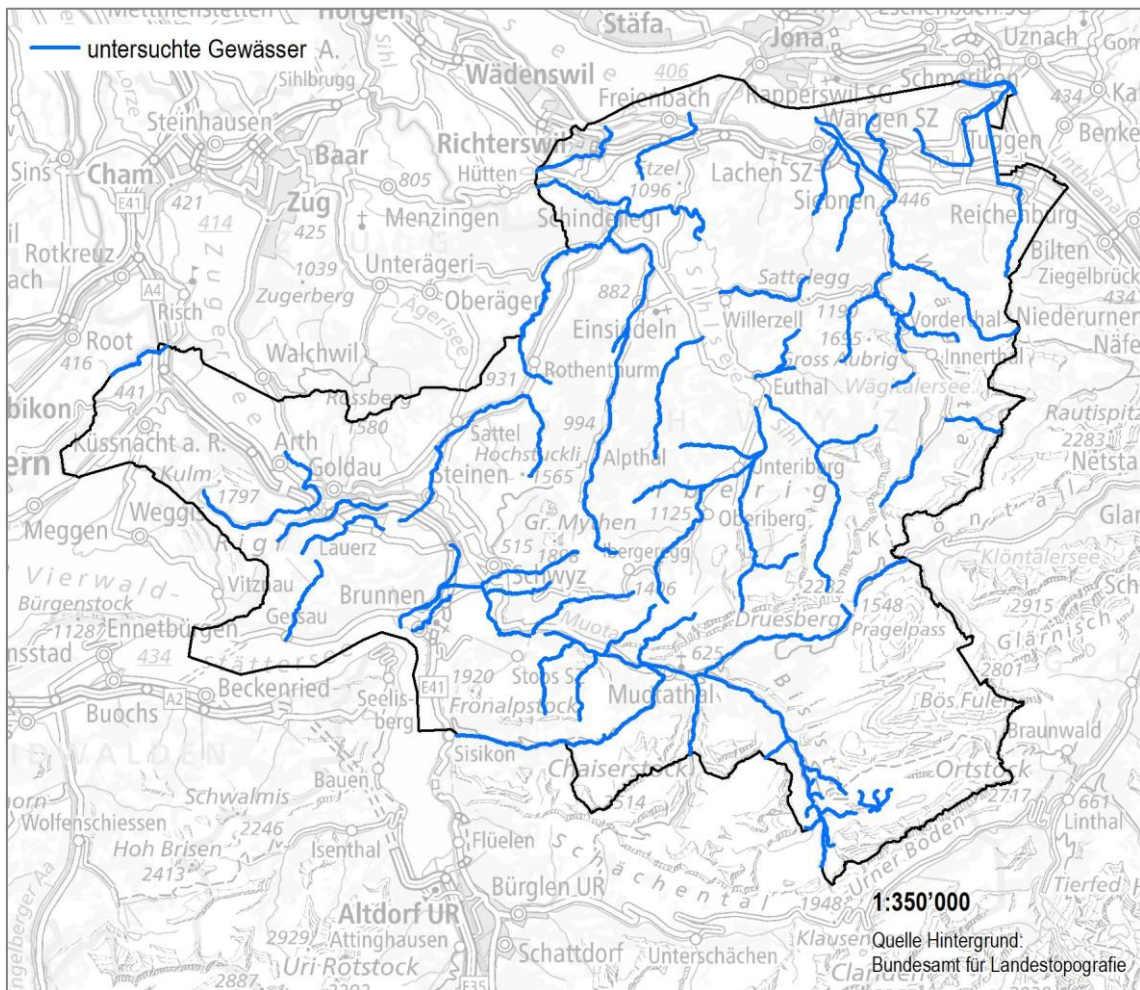


Abb. 5 Blau eingetragen sind die Fliessgewässer, die in die Untersuchung einbezogen werden.

Das Gewässernetz des Kantons Schwyz umfasst knapp 2'680 km Bäche und Flüsse. In die Untersuchung einbezogen werden konnten davon knapp 365 km oder gut 13.5 %.

Die untersuchten Gewässer weisen einen mittleren Jahresabfluss von mindestens 0.2 m³/s und/oder eine bestehende Wasserkraftnutzung oder zumindest eine bestehende laufende oder ruhende Konzession oder ehehaftes Recht auf.

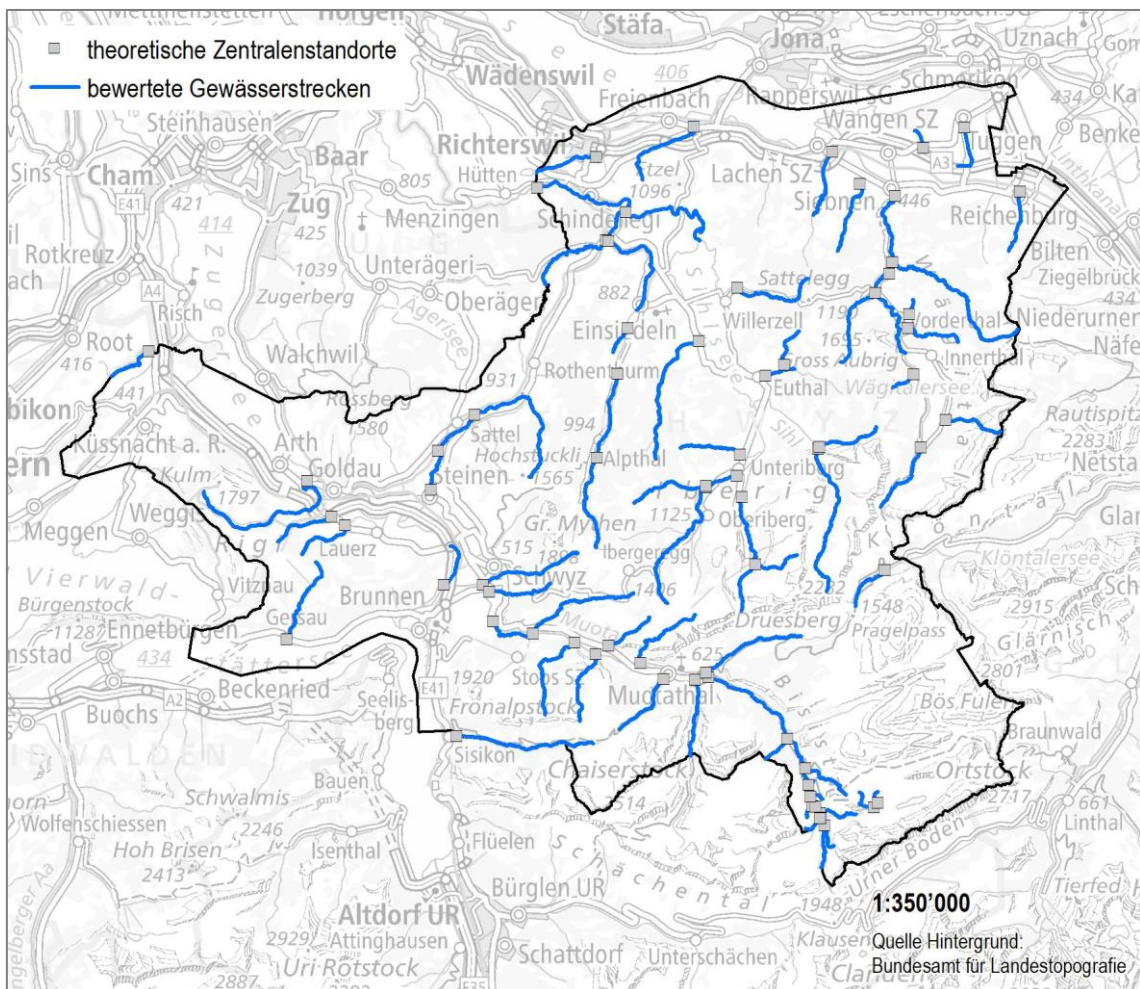


Abb. 6 Die Abbildung zeigt die bewerteten Gewässer und die an diesen verorteten fiktiven Zentralenstandorte.

Die Zentralenstandorte wurden gutachterlich und in Zusammenarbeit zwischen dem Auftragnehmer und dem Projektteam des Kantons festgelegt. An einigen Gewässern wurden mehrere Zentralenstandorte definiert. Darauf basierend wurden für alle Zentralen rechnerisch drei Fassungsstandorte generiert. Diese Standorte sind notwendig, um das theoretische und das abgeminderte Produktionspotenzial eines Bachs als Durchschnitt der Potenziale «seiner» drei Fassungsstandorte und der Zentrale zu berechnen.

An einigen der in **Abb. 5** gezeigten untersuchten Gewässern wurden beispielsweise wegen dem geringen Gefälle oder wegen bestehenden Nutzungen nicht bachweit Zentralenstandorte definiert (so etwa am Linthkanal und an der unteren Muota). Siebzig Zentralenstandorte wurden definiert. Damit verbleiben siebzig Gewässerabschnitte in der Analyse.

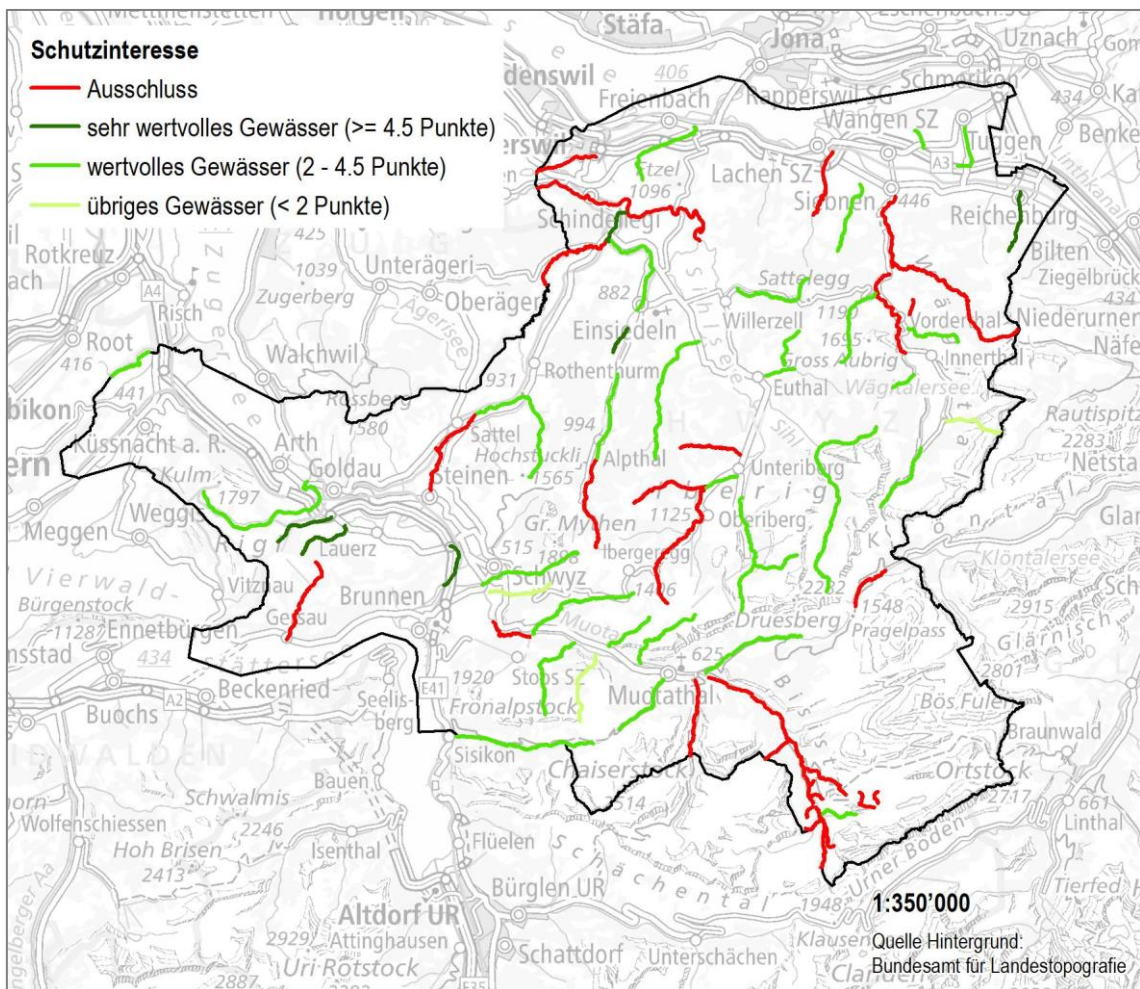


Abb. 7 Rot dargestellt sind jene Gewässerabschnitte, die aufgrund von Schutzbestimmungen oder bestehenden hydroelektrischen Nutzungen für eine künftige neue Wasserkraftnutzung nicht in Frage kommen. In drei Farbabstufungen in Grün sind die Schutzklassen aus ökologischer und landschaftlicher Sicht dargestellt. Je dunkler das Grün, desto höher der Schutzwert des Gewässers.

Der grösste Teil der untersuchten Gewässerabschnitte (31 Abschnitte) wird als «wertvolles Gewässer» klassiert und damit der mittleren Schutzklasse zugewiesen. Grundsätzlich nutzbare, aber aus ökologischer und landschaftlicher Sicht «sehr wertvolle Gewässerabschnitte» gibt es vergleichsweise wenige (6). Gewässerabschnitte mit moderaten oder ohne spezielle Schutzwerte kommen selten vor (3). 30 der analysierten Gewässer oder Gewässerabschnitte kommen aufgrund ihrer Lage in Ausschlussgebieten, oder weil sie bereits genutzt werden, nicht in Frage für Neunutzungen.

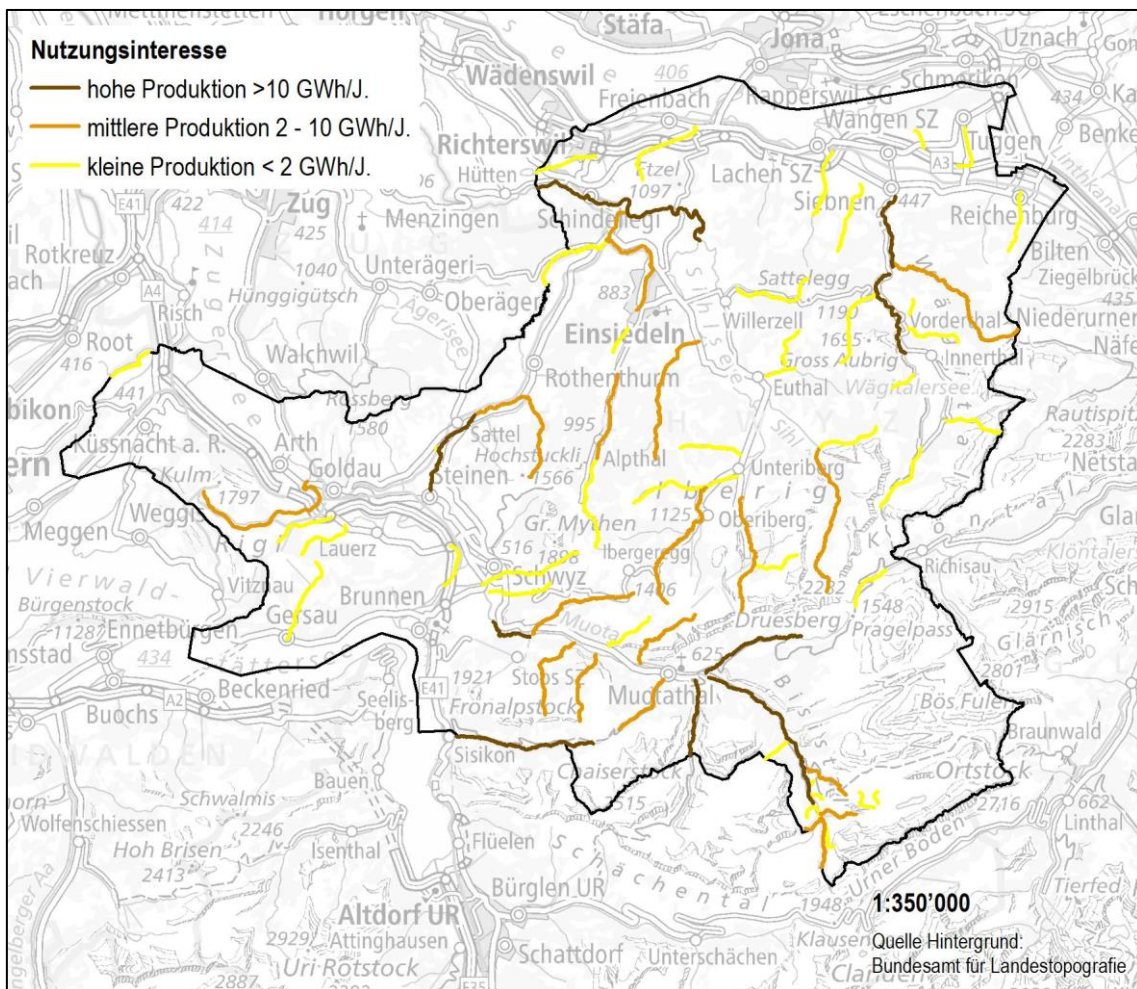


Abb. 8 Das abgeminderte Potenzial wurde in drei Klassen unterteilt. Dargestellt wird es hier auch für jene Gewässerabschnitte, die mit einem Ausschluss belegt sind.

Das Produktionspotenzial hängt einerseits ab von der nutzbaren Wassermenge und andererseits von der Höhendifferenz zwischen Fassungs- und Zentralenstandort.

Das theoretische Produktionspotenzial aller 70 bewerteten Gewässerabschnitte beläuft sich auf 541 GWh/J. Das abgeminderte Produktionspotenzial beträgt 308 GWh/J. An 9 Gewässerabschnitten wird ein hohes, an 19 ein mittleres und an 42 ein kleines Produktionspotenzial ausgewiesen.

In Anhang A3 werden die theoretischen und abgeminderten Produktionspotenziale für alle Zentralenstandorte tabellarisch aufgeführt.

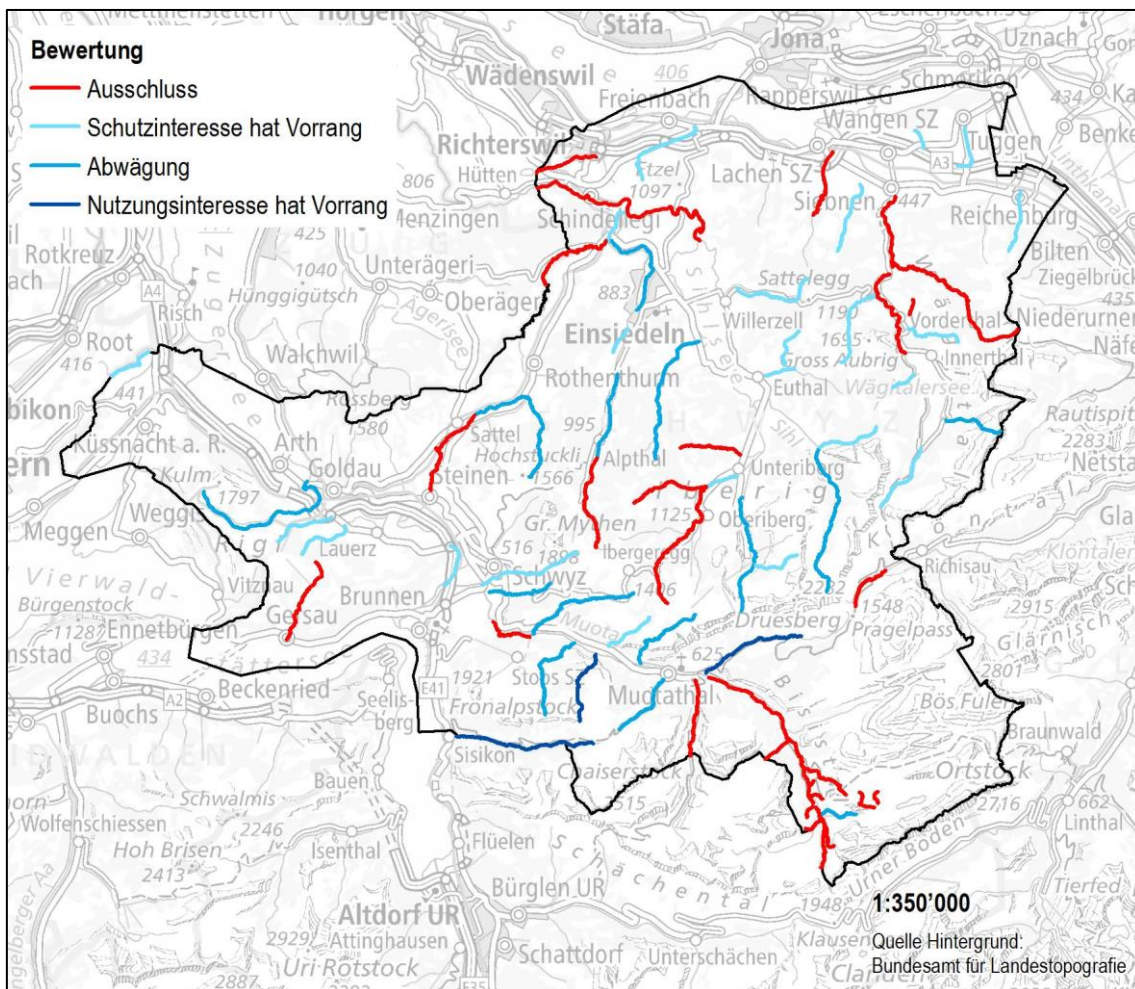


Abb. 9 Die Bewertung stellt das Schlussresultat der Untersuchung dar. Die Farbgebung entspricht jener der Bewertungsmatrix in **Kap. 3.4**.

An 40 der 70 bewerteten Gewässerabschnitte ist eine neue Wassernutzung grundsätzlich möglich. An 30 analysierten Gewässerabschnitten ist aufgrund von Ausschlusskriterien keine neue oder zusätzliche Wasserkraftnutzung zugelassen. Die Bewertungen der grundsätzlich nutzbaren Gewässerabschnitte können wie folgt zusammengefasst werden:

Nutzungsinteressen haben grundsätzlich Vorrang vor Schutzinteressen

Eine Nutzung ist unter Einhaltung der gesetzlichen Bestimmungen in der Regel möglich. Drei Gewässerabschnitte weisen diese Bewertung auf. Sie liegen am Starzlen, Trölingerbach und Riemenstaldnerbach. Ihr abgemindertes Produktionspotenzial beträgt insgesamt 27.0 GWh/J.

Schutz- und Nutzungsinteressen müssen gut aufeinander abgestimmt sein

Eine Nutzung ist mit Auflagen möglich. 14 Gewässerabschnitte weisen diese Bewertung auf. Sie liegen an der Sihl, Milchbüelenbach (Taaschibach), Ziggenbach, Ibach, Chlingentobelbach, Mettelbach, Grossbach, Waag, Bürgelibach, Stoosbach, Steiner Aa, Rigiaa und an zwei Abschnitten der Alp. Ihr abgemindertes Produktionspotenzial beträgt insgesamt 42.5 GWh/J.

Schutzinteressen haben grundsätzlich Vorrang vor Nutzungsinteressen

Eine Nutzung ist in Ausnahmefällen und nur mit hohen Auflagen möglich. 23 Gewässerabschnitte weisen diese Bewertung auf. Sie liegen am Lattbach, Mosenbach, Staldenbach, Alp, Aubach,

Rickentalbach / Mieseggbach, Chratzerlibach, Aberenbach, Ruestelbach, Rütibach, Tuggenerkanal, Mülibachkanal / Trübbach / Hueberwäldlibach, Schlierenbach, Eubach, Wisstannenbach, Tobelbach, Bettbach, Minster, Weglosenbach, Seeweren, Ottenbach, Chlausenbach und Erlibach. Ihr abgemindertes Produktionspotenzial beträgt insgesamt 16.9 GWh/J.

Damit besteht das gesamte abgeminderte Produktionspotenzial an den nicht mit Ausschluss belegten Abschnitten etwas mehr als 86 GWh/J.

Anhang A1 Grundlagedaten

Diverse Geodatenätze des Bundes sind beigezogen worden:

- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete von nationaler Bedeutung; Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 16.01.2018
- Bundesinventar der Auengebiete von nationaler Bedeutung (inkl. Objekte Anhang 2); Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 19.02.2018
- Bundesinventar der Flachmoore von nationaler Bedeutung; Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 01.01.2021
- Bundesinventar der Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung; Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 07.12.2017
- Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler von nationaler Bedeutung (BLN); Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 16.01.2019
- Bundesinventar der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung; Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 09.01.2018
- Bundesinventar der Trockenwiesen und -weiden von nationaler Bedeutung (TWW); Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 01.01.2021
- Digitales Höhenmodell DHM25; Datenherr: Bundesamt für Landestopografie; Datenstand 2005
- Mittlere Abflüsse und Abflussregimetyp für das Gewässernetz der Schweiz (MQ-GWN-CH); Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 2013
- Mittlere monatliche und jährliche Abflüsse für die Gegenwart und die nahe und ferne Zukunft (MQ-CH-CCHydro); Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 2012
- swissBOUNDARIES3D (administrative Einheiten der Schweiz); Datenherr: Bundesamt für Landestopografie; Datenstand 2022
- Wasser- und Zugvogelreservate; Datenherr: Bundesamt für Umwelt; Datenstand 03.05.2018

Diverse kantonale Datensätze sind beigezogen worden:

- Fischgewässer
- Gewässernetz
- Gewässerschutzareale
- Gewässerschutzbereiche
- Grundwasserschutzzonen
- Kantonale Biotope
- Kantonale Naturschutzgebiete
- Kommunale Schutzzonen
- Krebsgewässer
- Ökomorphologie Fliessgewässer
- Restwasserstrecken
- Revitalisierungsplanung Fliessgewässer - Handlungsbedarf
- Waldreservate
- Wildtierkorridore

Anhang A2 Untersuchte Gewässer

Fachschlüssel	Gewässername	Länge GIS [m]	Bemerkung
012-0001	Krebsbach	5552	012-0001, 012-0002 und 012-0004
015-0000	Lattbach	2719	
050-0001	Spreitenbach	3995	050-0001 und 050-0002
062-0000	Mosenbach	6171	
066-0001	Wägitaler Aa	9193	
066-0002	Wägitaler Aa	5224	
067-0000	Staldenbach	5476	
080-0001	Sihl	11955	
080-0002	Sihl	11728	
082-0000	Alp	20927	
093-0000	Biber	13239	
109-0001	Aubach	1404	
115-0000	Rickentalbach / Mieseggbach	5413	115-0000 und 126-0000
140-0000	Chratzerliibach	4464	
154-0000	Chli Aa	993	
162-0000	Vorder Läckibach	2319	
163-0000	Clubhüttenbach	1581	
164-0000	Grossbodenbach	934	
165-0000	Spitzbach	1341	
166-0000	Milchbüelenbach (Taaschibach)	2123	
167-0000	Gwalpetenbach	2613	
168-0000	Waldibach	679	
169-0000	Höchweidbach	2792	
170-0000	Gigenbach	1573	
171-0001	Muota	8971	
171-0002	Muota	17064	
171-0003	Muota	550	
171-0270	Schmallauibach	364	
171-0300	Namenloser Bach	772	
172-0000	Hüribach	4022	
184-0000	Starzlen	9484	
185-0000	Chlön	3917	
193-0000	Aberenbach	3892	
195-0000	Ziggenbach	2953	
205-0000	Trepsenbach	9069	
217-0000	Ruestelbach	3686	
225-0000	Spitzbergbächli	1517	
248-0001	Rütibach	5544	248-0001 und 248-0002
266-0000	Alt Linth	5126	

Fachschlüssel	Gewässername	Länge GIS [m]	Bemerkung
267-0000	Wildbachkanal	3883	
270-0000	Tuggenerkanal	2399	
271-0000	Mülibachkanal / Trübbach / Hueberwäldlibach	3009	
277-0000	Nuolenbach / Mühlebachkanal	4394	
281-0000	Linthkanal	2801	
282-0000	Linker Hintergraben	499	
300-0000	Schlierenbach	1221	
309-0000	Eubach	2006	
346-0000	Wisstannenbach	3296	
363-0000	Tobelbach	5258	
365-0000	Ibach	3620	
366-0000	Chlingentobelbach	6036	
374-0001	Bettbach	3829	374-0001 und 374-0002
378-0000	Mettelbach	4450	
381-0000	Minster	13035	
382-0000	Grossbach	7292	
391-0000	Nidlaubach	4311	
401-0000	Surbrunnenbach	4136	
453-0000	Waag	7969	
459-0000	Weglosenbach	2544	
501-0000	Bürgelibach	6079	
503-0000	Tröligerbach	4010	
505-0000	Stoosbach	5114	
512-0000	Leewasser	2926	
547-0000	Steiner Aa	14474	
579-0000	Seeweren	4008	
602-0001	Schäfbodenbach	231	
609-0000	Ottenbach	6554	
616-0000	Rigiaa	11022	
637-0000	Inner Dorfbach	4587	637-0000 und 639-0000
644-0000	Chlausenbach	5430	
668-0000	Erlibach	3738	
670-0000	Riemenstaldnerbach	7749	
673-0000	Ruosalperbach	1065	673-0000 und 673-0010

Anhang A3 Produktionspotenzial

Fach-schlüssel	Gewässername	ZentralenID	Karst-gewässer	Theoretisches Potenzial [GWh]	Abgemindertes Potenzial* ^I [GWh]
012-0001	Krebsbach	012_0001_1	nein	0.9	0.6
015-0000	Lattbach	015_0000_1	ja	0.2	0.1
050-0001	Spreitenbach	050_0001_1	nein	2.3	1.5
062-0000	Mosenbach	062_0000_1	nein	0.8	0.5
066-0001	Wägitaler Aa	066_0001_1	nein	26.7	17.4
066-0002	Wägitaler Aa	066_0002_1	nein	15.6	10.1
067-0000	Staldenbach	067_0000_1	nein	0.6	0.4
080-0001	Sihl	080_0001_1	nein	61.3	39.8
080-0002	Sihl	080_0002_1	ja	5.7	2.3
082-0000	Alp	082_0000_1	nein	5.6	3.6
082-0000	Alp	082_0000_2	nein	6.5	4.2
082-0000	Alp	082_0000_3	nein	3.5	2.3
082-0000	Alp	082_0000_4	nein	2.1	1.4
093-0000	Biber	093_0000_1	nein	2.7	1.8
109-0001	Aubach	109_0001_1	nein	0.1	0.1
115-0000	Rickentalbach / Mieseggbach	115_0000_1	nein	0.9	0.6
140-0000	Chraterlibach	140_0000_1	nein	2.4	1.6
163-0000	Clubhüttenbach	163_0000_1	ja	0.1	0.0
164-0000	Grossbodenbach	164_0000_1	nein	0.1	0.1
165-0000	Spitzbach	165_0000_1	nein	0.3	0.2
166-0000	Milchbüelenbach (Taschibach)	166_0000_1	ja	12.2	4.9
167-0000	Gwalpetenbach	167_0000_1	nein	10.7	6.9
168-0000	Waldibach	168_0000_1	nein	1.4	0.9
169-0000	Höchweidbach	169_0000_1	ja	11.9	4.8
170-0000	Gigenbach	170_0000_1	ja	3.7	1.5
171-0001	Muota	171_0001_1	ja	45.9	18.4
171-0002	Muota	171_0002_1	nein	73.9	48.0
171-0003	Muota	171_0003_1	nein	1.4	0.9
171-0270	Schmallauibach	171_0270_1	nein	0.0	0.0
171-0300	namenloser Bach	171_0300_1	nein	0.1	0.1
172-0000	Hüribach	172_0000_1	nein	52.5	34.1
184-0000	Starzlen	184_0000_1	ja	26.4	10.6
185-0000	Chlön	185_0000_1	ja	1.6	0.6
193-0000	Aberenbach	193_0000_1	ja	4.0	1.6
195-0000	Ziggenbach	195_0000_1	ja	2.3	0.9
205-0000	Trepfenbach	205_0000_1	nein	9.6	6.2
217-0000	Ruestelbach	217_0000_1	nein	0.5	0.3
225-0000	Spitzbergbächli	225_0000_1	nein	0.1	0.0

Fach-schlüssel	Gewässername	ZentralenID	Karst-gewässer	Theoretisches Potenzial [GWh]	Abgemindertes Potenzial*1 [GWh]
248-0001	Rütibach	248_0001_1	nein	1.2	0.8
270-0000	Tuggenerkanal	270_0000_1	nein	0.1	0.1
271-0000	Mülibachkanal / Trübbach / Hueberwäldlibach	271_0000_1	nein	0.0	0.0
300-0000	Schlierenbach	300_0000_1	nein	0.8	0.5
309-0000	Eubach	309_0000_1	nein	0.5	0.3
346-0000	Wisstannenbach	346_0000_1	nein	0.9	0.6
363-0000	Tobelbach	363_0000_1	nein	1.7	1.1
365-0000	Ibach	365_0000_1	nein	0.5	0.3
366-0000	Chlingentobelbach	366_0000_1	nein	4.5	2.9
374-0001	Bettbach	374_0001_1	nein	2.5	1.6
378-0000	Mettelbach	378_0000_1	nein	5.2	3.4
381-0000	Minster	381_0000_1	nein	2.1	1.4
381-0000	Minster	381_0000_2	nein	5.0	3.3
382-0000	Grossbach	382_0000_1	nein	3.3	2.2
391-0000	Nidlaubach	391_0000_1	nein	1.2	0.8
401-0000	Surbrunnenbach	401_0000_1	nein	1.6	1.0
453-0000	Waag	453_0000_1	nein	4.1	2.7
459-0000	Weglosenbach	459_0000_1	ja	1.1	0.4
501-0000	Bürgelibach	501_0000_1	ja	14.7	5.9
503-0000	Trölingerbach	503_0000_1	ja	6.6	2.6
505-0000	Stoosbach	505_0000_1	ja	6.0	2.4
547-0000	Steiner Aa	547_0000_1	nein	19.8	12.9
547-0000	Steiner Aa	547_0000_2	nein	4.6	3.0
579-0000	Seeweren	579_0000_1	nein	1.2	0.8
602-0001	Schäfbodenbach	602_0001_1	nein	0.1	0.1
609-0000	Ottenbach	609_0000_1	nein	0.2	0.2
616-0000	Rigiaa	616_0000_1	nein	8.2	5.3
637-0000	Inner Dorfbach	637_0000_1	nein	2.7	1.7
644-0000	Chlausenbach	644_0000_1	nein	0.4	0.3
668-0000	Erlibach	668_0000_1	nein	0.2	0.1
670-0000	Riemenstaldnerbach	670_0000_1	ja	34.5	13.8
673-0000	Ruosalperbach	673_0000_1	nein	9.7	6.3

* Das abgeminderte Potenzial berücksichtigt mittlere Produktionseinbussen aufgrund von Restwasserbestimmungen, Überlauf in Hochwassersituationen und Reibungsverlusten. Die Abminderung wird in der vorliegenden Analyse für Karstgewässer mit 60% und für die übrigen Gewässer mit 35% der theoretischen Produktion veranschlagt.

Anhang A4 Bewertung Gewässerstrecken (ohne Ausschlussstrecken)

Fach-schlüssel	Gewässername	ZentralenID	Schutz	Nutzen	Bewertung
015-0000	Lattbach	015_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
062-0000	Mosenbach	062_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
067-0000	Staldenbach	067_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
080-0002	Sihl	080_0002_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
082-0000	Alp	082_0000_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
082-0000	Alp	082_0000_2	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
082-0000	Alp	082_0000_3	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
109-0001	Aubach	109_0001_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
115-0000	Rickentalbach / Miesegebach	115_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
140-0000	Chraterlibach	140_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
166-0000	Milchbüelenbach (Taaschibach)	166_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
184-0000	Starzlen	184_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Nutzungsinteresse hat Vorrang
193-0000	Aberenbach	193_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
195-0000	Ziggenbach	195_0000_1	übriges Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Abwägung
217-0000	Ruestelbach	217_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
248-0001	Rütibach	248_0001_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
270-0000	Tuggenerkanal	270_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
271-0000	Mülibachkanal / Trübbach / Hueberwäldlibach	271_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
300-0000	Schlierenbach	300_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
309-0000	Eubach	309_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
346-0000	Wisstannenbach	346_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang

Fach-schlüssel	Gewässername	ZentralenID	Schutz	Nutzen	Bewertung
363-0000	Tobelbach	363_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
365-0000	Ibach	365_0000_1	übriges Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Abwägung
366-0000	Chlingentobelbach	366_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
374-0001	Bettbach	374_0001_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
378-0000	Mettelbach	378_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
381-0000	Minster	381_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
382-0000	Grossbach	382_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
453-0000	Waag	453_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
459-0000	Weglosenbach	459_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
501-0000	Bürgelibach	501_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
503-0000	Tröliherbach	503_0000_1	übriges Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Nutzungsinteresse hat Vorrang
505-0000	Stoosbach	505_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
547-0000	Steiner Aa	547_0000_2	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
579-0000	Seeweren	579_0000_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
609-0000	Ottenbach	609_0000_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
616-0000	Rigiaa	616_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Abwägung
644-0000	Chlausenbach	644_0000_1	sehr wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
668-0000	Erlibach	668_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Schutzinteresse hat Vorrang
670-0000	Riemenstaldnerbach	670_0000_1	wertvolles Gewässer	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Nutzungsinteresse hat Vorrang

Anhang A5 Bewertung der Ausschlussstrecken

Fach-schlüssel	Gewässername	ZentralenID	Nutzen	Grund Ausschluss
012-0001	Krebsbach	012_0001_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Flachmoor, kantonales Biotop
050-0001	Spreitenbach	050_0001_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
066-0001	Wägitaler Aa	066_0001_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
066-0002	Wägitaler Aa	066_0002_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
080-0001	Sihl	080_0001_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Amphibienlaichgebiet, Restwasserstrecke, BLN
082-0000	Alp	082_0000_4	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Moorlandschaft
093-0000	Biber	093_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Moorlandschaft, BLN
163-0000	Clubhüttenbach	163_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
164-0000	Grossbodenbach	164_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
165-0000	Spitzbach	165_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
167-0000	Gwalpetenbach	167_0000_1	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Restwasserstrecke
168-0000	Waldibach	168_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
169-0000	Höchweidbach	169_0000_1	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Restwasserstrecke
170-0000	Gigenbach	170_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
171-0001	Muota	171_0001_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
171-0002	Muota	171_0002_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
171-0003	Muota	171_0003_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
171-0270	Schmallauibach	171_0270_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
171-0300	namenloser Bach	171_0300_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
172-0000	Hüribach	172_0000_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
185-0000	Chlön	185_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Flachmoor, kantonales Biotop
205-0000	Trepfenbach	205_0000_1	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Restwasserstrecke
225-0000	Spitzbergbächli	225_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
381-0000	Minster	381_0000_2	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Moorlandschaft
391-0000	Nidlaubach	391_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Flachmoor, Moorlandschaft, kantonales Biotop
401-0000	Surbrunnenbach	401_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Flachmoor, Moorlandschaft, kantonales Biotop
547-0000	Steiner Aa	547_0000_1	abgemindertes Potenzial > 10 GWh/J.	Restwasserstrecke
602-0001	Schäfbodenbach	602_0001_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
637-0000	Inner Dorfbach	637_0000_1	abgemindertes Potenzial < 2 GWh/J.	Restwasserstrecke
673-0000	Rusalperbach	673_0000_1	abgemindertes Potenzial 2-10 GWh/J.	Restwasserstrecke