

Praxisleitfaden Schutz und Aufwertung von Quell-Lebensräumen



BAFU-Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel
April 2025

Bundesamt für Umwelt BAFU
Amt für Natur und Umwelt, Kanton Graubünden
Armasuisse Immobilien
Direction générale de l'Environnement (DGE), Etat de Vaud
Office de l'Environnement (ENV), Canton du Jura

Daniel Küry, Life Science AG Greifengasse 7 CH-4058 Basel, T +41 61 686 96 96, daniel.kuery@lifescience.ch
Pascal Stucki, Aquabug Chemin de la Ramée 6b CH 2074 Marin, T +41 32 753 01 2, contact@aquabug.ch

Impressum

Auftraggeber	Bundesamt für Umwelt BAFU, 3003 Bern Armasuisse Immobilien, Dr. David Külling Amt für Natur und Umwelt, Kanton Graubünden, Laura Brosi-Hofmann, Martina Monigatti Direction générale de l'Environnement (DGE), Etat de Vaud, Najla Naceur Office de l'Environnement (ENV), Canton du Jura, Laure Chaignat
Begleitung	Stephan Lussi
Projektleitung	Daniel Küry, Dr. phil. Biologe, Life Science AG, Greifengasse 7, 4058 Basel Pascal Stucki, lic.phil. biologiste, Aquabug, Chemin de la Ramée 6b, 2074 Marin
Mitarbeit	Jennifer Vonlanthen, BAFU (Rechtliche Grundlagen) Pascal Schweizer, Life Science AG Carmen Docci (Illustrationen), Life Science AG
Layout	Raphael Krieg, Life Science AG
Kontakt	Daniel Küry, Life Science AG, Greifengasse 7, 4058 Basel, Tel. 061 686 96 96, E-Mail: daniel.kuery@lifescience.ch



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ein Projekt im Rahmen des Pilotprogrammes zur Anpassung an den Klimawandel, unterstützt durch das Bundesamt für Umwelt BAFU.

Vorwort

Im Rahmen des 2023 abgeschlossenen BAFU-Pilotprogramms «Anpassung an den Klimawandel» hat die Arge Schutz von Quell-Lebensräumen das Projekt eines Leitfadens für den Schutz und ökologische Aufwertung von Quell-Lebensräumen konzipiert. Als Mitträgerschaft konnten Armasuisse Immobilien, sowie die Kantone Graubünden, Jura und Waadt gewonnen werden. Die Projektbegleitung übernahm die Abteilung Biodiversität und Landschaft des BAFU.

Aufgrund eines steigenden Verbrauchs und Veränderungen des Wasserhaushalts in der Landschaft nimmt künftig sowohl im Flachland als auch in den Alpen der Nutzungsdruck auf die Quellen zu. Zu den bedeutendsten Beeinträchtigungen der Quell-Lebensräume gehören im Mittelland die Ausdehnung des Siedlungsgebiets, der Bau von Infrastrukturanlagen, Meliorationen sowie allgemein eine Intensivierung und Diversifizierung der Nutzung. Die Lebensgemeinschaften im Jura und in den Alpen werden beispielsweise beeinträchtigt durch die Installation von Viehtränken auf Weiden, den Umbau von Maiensässen zu Ferienwohnungen oder die Modernisierung der Alpbetriebe. Quell-Lebensgemeinschaften sind als Folge des Klimawandels von Veränderungen bedroht, weil an mittlere Temperaturen angepasste Kleintierarten vom Bachlauf in die kälteren Quellbereiche hochwandern und in Konkurrenz zu den stenothermen, auf Quellen spezialisierten Arten treten.

Mit den Quellen treffen diese Folgen des Klimawandels einen Lebensraumtyp, der eine überdurchschnittlich hohe Anzahl von Rote-Listen-Arten beherbergt. Zudem wurden Quellen als Lebensräume im Naturschutz lange Zeit zu wenig beachtet. Es besteht deshalb erst wenig Erfahrung mit Massnahmen zum Schutz, zur Förderung und zur Wiederherstellung von Quell-Lebensräumen. Im Sinne von Vorbildern braucht es einen Praxisleitfaden, der anhand von konkreten Umsetzungsbeispielen die Massnahmen zur Lebensraumaufwertung sowie zu einer lebensraum-schonenden Wasserfassung aufzeigt.

Das Ziel war die Publikation eines Praxisleitfadens, in dem die Grundzüge für den Schutz und die Förderung der Quell-Lebensräume und ihrer Lebensgemeinschaften zusammengestellt werden. Diese werden sukzessive ergänzt mit «Best-Practice»-Beispielen von Massnahmen zur ökologischen Aufwertung von Quell-Lebensräumen.

Der Praxisleitfaden und die «Best-Practice»-Beispiele verstehen sich als Anregungen zur Nachahmung und zur Vermittlung von Massnahmen. Mit ihnen sollen Akteure wie kantonale Naturschutzfachstellen, Naturschutzorganisationen, Naturpärke, Gemeinden, Landwirte, Mitarbeitende in Forstbetrieben sowie öffentliche und private Eigentümer von Grundstücken mit Quellen zur Umsetzung motiviert werden. Die erwarteten Auswirkungen sind eine Zunahme der Fläche der Quell-Lebensräume, eine Erhöhung der Biodiversität sowie eine Dämpfung des Temperaturanstiegs in den Gewässeroberläufen und dessen Auswirkungen auf die Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos und der Fische.

In den einleitenden Kapiteln sind Eigenschaften der Quellen und ihrer Lebensgemeinschaften sowie die rechtlichen Grundlagen ihres Schutzes kurz ausgeführt. Der wichtigste Teil des Texts befasst sich jedoch mit der Planung und Umsetzung von Massnahmen sowie den Kommunikationsaufgaben, um die Quellen und die Besonderheiten ihrer Lebensgemeinschaft in der Allgemeinheit bekannter zu machen.

Daniel Küry, Pascal Stucki

Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Klimawandel und Auswirkungen auf Quell-Lebensräume	4
1.2	Ziele des Praxisleitfadens	4
2	Lebensraum Quelle	4
2.1	Entstehung von Quell-Lebensräumen, Austrittstypen	4
2.2	Struktur, Fauna, Flora	9
3	Quell-Lebensräume unter Druck	13
4	Quell-Lebensräume erfassen und bewerten	20
5	Schutz und Revitalisierung von Quell-Lebensräumen und ihrer Lebensgemeinschaften	22
5.1	Eigenschaften der Quellen, ihrer Lebensräume und Lebensgemeinschaften	22
5.2	Leitbilder und Ziele zum Schutz und zur Revitalisierung von Quell-Lebensräumen	22
5.3	Entwicklungsziele für natürliche und naturnahe Quell-Lebensräume	22
5.4	Entwicklungsziele für beeinträchtigte Quell-Lebensräume	23
5.5	Umgang mit zerstörten Quell-Lebensräumen und nicht mehr benötigten Fassungen	23
5.6	Schutzebenen und Schutzinstrumente	23
6	Rechtliche Grundlagen	25
7	Revitalisierungen und Wiederherstellung von Quell-Lebensräumen	27
7.1	Planung und Umsetzung	27
7.2	Revitalisierungen in die Wege leiten	27
7.3	Unterhalt und Pflege der Quell-Lebensräume planen	31
7.4	Wirkungskontrolle als Werkzeug zur Optimierung	31
7.5	Projektdokumentation	32
7.6	Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung	32
7.7	Die Rolle der verschiedenen Akteure bei der Planung und Umsetzung	33
7.8	Herausforderung: Verzeichnis der Quellen und Massnahmen zum Schutz und zur Förderung	34
8	Konkrete Massnahmen zum Schutz und zur Revitalisierung	35
8.1	Ökologische Aufwertung baulich beeinträchtigter oder gefasster Quellen	35

8.2	Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse	38
8.3	Massnahmen bei Beeinträchtigungen durch landwirtschaftliche Nutzung	42
8.4	Massnahmen bei Beeinträchtigungen durch Waldbewirtschaftung	48
8.5	Quell-Lebensräume im Siedlungsraum in die Grünplanung einbeziehen und in naturnahem Zustand erhalten	48
8.6	Typisches Vorgehen beim Vollzug von Massnahmen zum Schutz und zur Förderung von Quell-Lebensräumen.....	49
9	Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote	52
9.1	Geheimnisvolle und faszinierende Lebensräume	52
9.2	Für Quell-Lebensräume sensibilisieren	52
9.3	Exkursionen, Führungen, Ausbildungsgänge.....	53
9.4	Forschung durch Laien.....	54
9.5	Beiträge in regionalen und lokalen Medien	55
9.6	Themenwege, Ausstellungen.....	55
9.7	Erlebnisrouten für Smartphones oder Tabletcomputer	56
9.8	Ausbildung und Weiterbildung für Fachpersonen	57
10	Literatur, Dokumentationen.....	58
11	Anhang: Revitalisierung von Quell-Lebensräumen, Praxismerkblätter	60

1 Einleitung

1.1 Klimawandel und Auswirkungen auf Quell-Lebensräume

Die Bedeutung der Quell-Lebensräume im Naturschutz wurde lange Zeit zu wenig beachtet. Die Kenntnis über die Lage und den Zustand der Quell-Lebensräume war sehr lückenhaft und die Verbreitung und Häufigkeiten typischer Tierarten waren nur schlecht bekannt. Zu dieser Ausgangslage kommt eine Bedrohung der Quell-Lebensräume als Folge des Klimawandels.

Quellen sind Lebensräume für eine ausserordentlich hohe Anzahl an Rote-Liste-Arten. Für Quellen und ihre Lebensgemeinschaft sind als Folge des Klimawandels bedeutende Veränderungen zu erwarten, die sich auf mehrere Ursachen zurückführen lassen. Viele Tierarten der Fliessquellen zeigen eine Bevorzugung von tiefen Temperaturen. Als Folge einer Erwärmung des Wassers in Bachläufen wird erwartet, dass Bachbewohner in die kälteren Quellbereiche hochwandern und dort die Quellspezialisten konkurrenzieren. Da sich in vielen Regionen der Schweiz die Verteilung der Niederschläge ändern wird, werden bisher ganzjährig schüttende Quellen zeitweise austrocknen, sodass sie sich für viele Arten nicht mehr als Lebensraum eignen. Aufgrund eines steigenden Wasserbedarfs und Veränderungen des Wasserhaushalts in der Landschaft nimmt sowohl im Flachland als auch in den Alpen der Druck zur Nutzung von Quellen zu. Die Lebensgemeinschaften werden beispielsweise beeinträchtigt durch den Ausbau von Trinkwasserversorgungen, die Installation von Viehtränken auf Weiden, den Umbau von Maiensässen zu Ferienwohnungen oder die Modernisierung der Alpbetriebe.

Aufgrund der nur mangelhaften Kenntnis der Quell-Lebensräume und der drohenden Beeinträchtigungen als Folge des Klimawandels sind Massnahmen zum Schutz und zur Förderung der Quell-Lebensräume dringlich. Neben dem Erfassen der heute existierenden Quellen und ihrer Bewertung sind auch Anleitungen zur Planung und Umsetzung konkreter Massnahmen zum Schutz, zur Förderung und zur Wiederherstellung gefragt. Im Sinne von Vorbildern braucht es einen Praxis-Leitfaden mit konkreten Umsetzungsbeispielen, der die Massnahmen zur Lebensraumaufwertung sowie zu einer lebensraumschonenden Wasserfassung aufzeigt.

1.2 Ziele des Praxisleitfadens

Der Leitfaden wurde als Projekt im Rahmen des «Pilotprogramms Anpassung an den Klimawandel» gemeinsam von der Arge Schutz von Quell-Lebensräumen, von Armasuisse Immobilien sowie den Kantonen Graubünden, Jura und Waadt erarbeitet. Er behandelt sowohl die Revitalisierung und Lebensraumaufwertung nicht mehr benötigter Quelfassungen als auch die Festlegung ausreichender Restwassermengen für neue Fassungen, welche die Existenz natürlicher Quell-Lebensgemeinschaften garantieren.

Der vorliegende Praxisleitfaden zeigt Methoden und Ansätze, mit denen die Quell-Lebensräume (1) erhalten und geschützt werden können, (2) bei einer Quell-Fassung qualitativ und quantitativ möglichst umfassend bestehen bleiben, (3) im Falle einer Nutzungsaufgabe in möglichst naturnahe Lebensräume zurückverwandelt werden können. Er gibt Hinweise zur Umsetzung, zur Dokumentation der ergriffenen Massnahmen und zur Sensibilisierung von Personen aus Fachkreisen und breiten Bevölkerung. Beispiele umgesetzter Massnahmen zeigen die Machbarkeit und regen zur Nachahmung an.

2 Lebensraum Quelle

2.1 Entstehung von Quell-Lebensräumen, Austrittstypen

Trifft im Boden versickerter Niederschlag auf eine stauende Gesteinsschicht, sammelt er sich dort als Grundwasser. Auf seinem Weg im Untergrund folgt das Wasser diesen stauenden Gesteinsschichten sowie Störungen in den geologischen Formationen. Wo stauenden Schichten an die Geländeoberfläche treffen, gelangt es schliesslich wieder ans Tageslicht und bildet eine Quelle. Quellen kommen in der Schweiz von der Ebene bis in die Gipfelregionen vor. Voraussetzungen sind ein ausreichend grosses Einzugsgebiet und eine wasserführende geologische Schicht. Ihre ursprüngliche Dichte im Mittelland und im Jura war sehr variabel und betrug im gewässerärmeren Jura weniger

als zwei, im wasserreichen Mittelland gegen 20 Quellen pro Quadratkilometer oder mehr. In den Alpen dürfte die Dichte gebietsweise höher sein.

Die Austrittsstelle des Grundwassers und die von diesem Wasser beeinflussten Bereiche bilden den Quell-Lebensraum. Der Bach, in welchem das Wasser abfließt, besitzt ebenfalls charakteristische Eigenschaften eines Quell-Lebensraums. In manchen Quellen kann das Wasser jedoch nach kurzer Fließstrecke bereits wieder versickern. Die Quellen sind bedeutend für verschiedene Tier- und Pflanzenarten, denn sie bilden einen einzigartigen Lebensraum, in welchem die Lebensgemeinschaften des Grundwassers, der Oberflächengewässer und der feuchten, sickernenden Bereiche eng verzahnt aufeinandertreffen und koexistieren. Quell-Lebensräume sind sehr stark abhängig vom Umfeld, wobei das Einzugsgebiet wichtige Bedingungen, wie zum Beispiel die Wassereigenschaft, die Vegetation, den Lichteinfall sowie den Falllaubeintrag bestimmt. Zudem weisen Quellen konstante Umweltbedingungen (z. B. Temperatur) auf und sind oft nährstoffarm. In der Schweiz ist eine hohe Anzahl von Arten bekannt, die ausschliesslich oder bevorzugt in Quell-Lebensräumen vorkommen. Allein bei den Köcherfliegen sind es 62 Arten, das entspricht 20% der bekannten Schweizer Fauna dieser Insektenordnung. Unter Berücksichtigung ihrer nur kleinen Flächenausdehnung gilt die Biodiversität in Quell-Lebensräumen als besonders hoch. Es können richtiggehende Biodiversitäts-Hotspots mit einem hohen Anteil an gefährdeten Arten entstehen. Bei Quellen werden nach Thienemann drei Austrittstypen unterschieden: die Fließ- oder Sturzquellen (Rheokrenen), die Sicker- oder Sumpfquellen (Helokrenen) und die Weiher- oder Tümpelquellen (Limnokrenen).



Abb. 2.1: Fließquelle (Rheokrene) mit einem Wasseraustritt aus Blockmaterial.



Abb. 2.2: Kalksinter-Fließquellen bilden sich über Jahrhunderte als Folge von Ablagerungen von Kalk unterhalb des Wasseraustritts.

Rheokrenen (Fließ- oder Sturzquellen) entstehen aus einem punktuellen Austritt in mehr oder weniger steilem Gelände und bilden oft den Anfang kleiner Bäche. Es handelt sich um Austritte, deren Wasser rasch abfließt. Das Gewässer gleicht dem Oberlauf des Bachlaufs. Meist ist eine Rheokrene frei von Wasserpflanzen oder Feindetritus, da dieser durch das rasch fließende Wasser abtransportiert wird. Man trifft in Rheokrenen felsiges, steiniges oder kiesiges Substrat an (Abb. 2.1). Um eine Rheokrene bildet sich in der Regel eine hygropetrische (dauerbenetzte) oder madicole (mit Moosen besetzte) Spritzwasserzone, welche von einer hochspezialisierten Lebensgemeinschaft besiedelt wird. Die Abgrenzung zum terrestrischen Umfeld ist meist klar zu erkennen. Eine spezielle Form der Rheokrenen sind Kalksinter-Fließquellen (Abb. 2.2), welche charakteristisch sind für Gebiete mit Kalkgestein. Wenige Meter unterhalb des Wasseraustritts lagert sich durch Ausfällung Kalk ab, der über Jahrhunderte zu treppenartigen, bemoosten Terrassen heranwächst. Wenn ganze Hänge durch diese Kalkausfällungen überzogen werden, bilden sich eindruckliche Landschaftselemente. Eine weitere Besonderheit der Rheokrenen stellen die Karst-Fließquellen dar. Diese Quellen treten auf, wenn das Wasser aus grobklüftigem Kalkgestein entspringt, welches durch chemische Lösungsvorgänge entsteht (Abb. 2.3). Charakteristisch für diese Quellen sind oft nicht vorhersagbare, unterirdische Fließwege zwischen den Grundwasseranreicherungsgebieten und dem Wasseraustritt. Aufgrund der niedrigen Wasserspeicherfähigkeit in Karstgebieten ist die Schüttung der Quellen in oberflächennahen Einzugsgebieten stark von den Niederschlägen abhängig. Bei Starkniederschlägen können tosende Sturzbäche entstehen, während sie bei längeren Trockenzeiten eine kaum messbare Schüttung aufweisen.



Abb. 2.3: Fließquelle aus Blockschutt mit hoher Schüttung (oben) und Karst-Fließquelle mit hoher Schüttung (unten).



Helokrenen (Sicker- und Sumpfquellen, Abb. 2.4) findet man in flacherem Gelände oder in Quellmulden am Hang. Oft tritt das Quellwasser an mehreren Stellen gleichzeitig aus und durchsickert die Erde und bildet ein Quellmoor. Aufgrund der geringen Strömung lagern sich Sand und Silt sowie grobe und feinputikuläres organisches Material (CPOM, FPOM) ab. Die Sickerquellen weisen meist einen starken Pflanzenbewuchs auf und bilden eine Moorvegetation. Die Übergangszone Wasser-Land hier ausgeprägter als bei der Rheokrene, weshalb die Grenze zum terrestrischen Umfeld nicht klar zu erkennen ist. Typische vorkommende Tierarten sind an feuchte bis nasse Lebensräume angepasst, leben aber oft nicht direkt im freien Wasser.



Abb. 2.4: Sickerquelle (Helokrene) mit grossflächig austretendem Wasser und dichter Vegetation aus Sauergräsern.



Abb. 2.5: Tümpelquelle (Limnokrene): das Wasser wird nach dem Austritt in einer Mulde aufgestaut und bildet anschliessend einen Quellbach.

Limnokrenen (Weiher- oder Tümpelquellen, Abb. 2.5) kommen sowohl im Flachland als auch im Gebirge vor. Sie entstehen in Geländemulden, wo sich das am Grund austretende Wasser aufstaut, bevor es abfliessen kann. Verglichen mit Weihern, die von Niederschlag oder Fliessgewässern gespiesen werden, ist das Wasser klar und gleichbleibend kalt. Der Quellbach entsteht aus dem Überlauf am Rande des Weihers. Limnokrenen weisen oft ein sandig-schlammiges Substrat auf und die Lebensgemeinschaft gleicht oft jener von kühlen, nährstoffarmen Weihern oder Seen.

Falls sich der Ort des Wasseraustritts im Verlauf eines Jahres ändert, spricht man von einer Wanderquelle oder einer Linearen Quelle («Migrakrene», Abb 2.6). Der Wasseraustritt liegt in Abhängigkeit vom Grundwasserspiegel einmal weiter oben im Gerinne und einmal weiter unten. Aufgrund dieser Unstetigkeit führt ein Bereich der Quelle nur periodisch Wasser. Hier entwickelt sich deshalb keine typische Quellflur. Die vorkommende Fauna in diesen Bereichen ist grösstenteils angepasst an die zeitweise Austrocknung.

Sogenannte Hungerquellen oder periodische Quellen bilden sich als Folge eines stark schwankenden Grundwasserstands und führen nur während eines Teils des Jahres Wasser.

Als weiterer Spezialfall von Quellen existieren Giessen, beziehungsweise Alluvialquellen. Dieser Quelltyp entsteht bei Grundwasseraufstössen in den Auen von Fließgewässern. Das Wasser wird unterirdisch gestaut und nach oben gedrückt, wodurch sich kleine Quelltöpfe bilden, welche dann als Bäche abfliessen.



Abb. 2.6: Wanderquelle, bei der das Wasser im Gerinne zu unterschiedlichen Jahreszeiten einmal weiter oben und einmal weiter unten Austritt.



Abb. 2.7: Grossflächiges, stark verzweigtes Quellensystem mit zahlreichen fließenden Quellaustritten, die einen gemeinsamen Quellbach ausbilden.

Oft entstehen auch Austrittsformen, die sich nicht klar dem einen oder anderen Quelltyp zuordnen lassen. Für solche Übergangstypen bestehen noch keine etablierten Definitionen. Falls mehrere Quellaustritte vom gleichen Typ an einem Ort austreten, wird dies als Quellensystem bezeichnet (Abb. 2.7). Sind die Wasseraustritte unterschiedlichen Typen zuzuordnen, handelt es sich um einen Quellkomplex.

In der Schweiz soll versucht werden, diese recht grobe Klassifikation zu verfeinern. Dies erfolgt einerseits auf der Grundlage der Gefässpflanzen und der Moose, die charakteristische Vegetationseinheiten ausbilden, und andererseits auf der Basis der Zusammensetzung des Substrats, die für die Besiedlung der Quellen durch die Kleintiere der Gewässersohle (Makrozoobenthos) eine entscheidende Rolle spielen.

2.2 Struktur, Fauna, Flora

Quell-Lebensräume weisen konstante Lebensbedingungen auf. Deshalb befinden sich in Quellen viele Arten mit geringem Toleranzbereich. Am Quellaustritt besitzt das Wasser meist die gleiche Temperatur wie das Grundwasser. Dies entspricht der mittleren Jahrestemperatur der Umgebung (sommerkühl, winterwarm). Oft befinden sich unter diesen Arten auch «Eiszeitrelikte», welche einst in Gewässern der Späteiszeit lebten und zu einem späteren Zeitpunkt durch klimatische Erwärmung in tieferen Lagen von konkurrenzstärkeren Arten verdrängt wurden. Speziell an den Quell-Lebensräume angepasste Arten werden als Krenobionten bezeichnet. Quell-Lebensräume sind vergleichbar mit Inselbiotopen. Sie sind stark isoliert sind und haben sich über einen langen Zeitraum entwickelt. Eine Vernetzung verschiedener Quellen über Fließgewässer ist eher unwahrscheinlich, da sich die Bedingungen unterhalb des Quellaustritts rasch ändern und sich andere Lebensgemeinschaften ausbilden Dies verhindert die Wanderung von Quellorganismen bachabwärts. Es ist jedoch möglich, dass sich die Organismen mit Hilfe der flugfähigen Adulttiere oder über das Grundwasser ausbreiten können.

Substrate

Aufgrund der Unterschiede des Gesteins, der Geländeneigung und der Schüttung können in Quellen verschiedene Substrattypen dominieren (Abb. 2.8). Besteht das Substrat einer Quelle mehrheitlich aus feinem, pflanzlichem Material wie Falllaub, Totholz, Algen und Moosen, ist die Quelle organisch geprägt.



Abb. 2.8: Verschiedene Substrattypen in Quellen: Organisches Material (oben links), Feinmaterial (oben rechts), Grobmaterial (unten links) Blockmaterial (unten rechts).

Das Substrat weist eine gute Durchmischung auf und ist dunkel bis schwarz. Das Quellwasser besitzt oft einen hohen Gehalt an leicht löslichen Huminstoffen, weshalb das Wasser leicht gelblich-braun gefärbt sein kann.

Eine Quelle ist von mineralischem Feinmaterial geprägt, wenn mehr als 60 % des Quellsubstrats aus Partikeln in der Korngrösse von Ton/Schluff (<0.002–0.06 mm) und Sand (0.06–2 mm) besteht. Sind mehr als 60 % der Substratpartikel von der Grösse von Kies (2–6.3 cm) und Steinen (6.3–20 cm) handelt es sich um eine Grobmaterial geprägte Quelle. Und bei einer Quelle, deren Substrat zu mehr als 60 % aus Blöcken (>20 cm) und anstehendem Fels besteht, handelt es sich um eine Blockmaterial geprägte Quelle.

Vegetation in Quellen

Anhängig von den klimatischen Bedingungen, den geologischen Verhältnissen, dem Gefälle und der Intensität der Schüttung bilden sich unterschiedliche Typen der Quellvegetation aus.

1. Wärmeliebende Quellflur (Adiantion), welche man im Tessin an überrieselten Kalkfelsen in Form von frostempfindlichen Farnen und Moosen antrifft.
2. Kalkreiche Quellflur (Cratoneurion), welche sich im Jura und in den kalkreichen Gebieten der Alpen ausbilden. Sie sind geprägt von den oft bräunlichen Polstern des Starknervenmooses (*Palustriella commutata*, syn. *Cratoneuron commutatum*, Abb. 2.9).
3. Kalkarme Quellflur (Cardamino-Montion), welche auf Silikatgesteinen der montanen und alpinen Stufe entsteht. Das Bach-Quellkraut (*Montia fontana*) ist die Charakterart dieses Vegetationstyps, häufig kommt auch das Bittere Schaumkraut (*Cardamine amara*, Abb. 2.9) vor.
4. vegetationsarme Quellen (meist Fliessquellen).



Abb. 2.9: Veränderliches Starknervenmoos (*Palustriella commutata*, links) und Bitteres Schaumkraut (*Cardamine amara*, rechts) die namensgebenden Pflanzenarten der häufigsten Lebensraumtypen in Quellen.

Limnokrenen im Offenland sind meist pflanzenreich. Typische Pflanzenarten sind zum Beispiel die Brunnenkresse (*Nasturtium officinale*), der Aufrechte Merk (*Berula erecta*) sowie Armelechteralgen und Moose. Typische Quellpflanzenarten kommen auch in anderen Lebensraumtypen vor. Eine Ausnahme davon bilden Moose, die eng an den Quell-Lebensraum gebunden sind, wie zum Beispiel das veränderliche Starknervmoos (*Palustriella commutata*), welches Kalksinterquellen besiedelt.

Neuere Arbeiten haben gezeigt, dass sich kalkreiche Quellfluren in Abhängigkeit von der Höhe und der Leitfähigkeit des austretenden Wassers markant unterschieden können.

Fauna von Quellen

Quell-Lebensräume stellen einen Schnittpunkt verschiedener Gewässerlebensräume, sogenannten Ökotope dar. Hier treffen die Fauna des Grundwassers, der hyporheischen Zone (Zwischenräume in der Gewässersohle), der Bachoberläufe und der Land-Wasser-Übergangsbereiche aufeinander. Zur Fauna der Quellen gehören Arten mit

ganz unterschiedlichen Ansprüchen wie beispielsweise die in relativ stark strömenden Bereichen lebende Steinfliegenart *Dictyogenus fontium*, die sonst mehrheitlich im Grundwasser und im Lückensystem der Gewässersohle verbreiteten Höhlenflohkrebse (*Niphargus* spp.) oder Höhlenasseln (*Proasellus* spp.) aber auch Köcherfliegenarten wie *Crunoecia irrorata* und *Beraea pullata*, deren Larven sich unter Laub oder Totholz in einem Bereich aufhalten, der nur von einem Wasserfilm überzogen ist (Abb. 2.10–2.12).



Abb. 2.10: Männchen (links) und Larve (rechts) der Gestreiften Quelljungfer (*Cordulegaster bidentata*), einer typischen Art in Fließquellen mit geringer Strömung.



Abb. 2.11: Kleintiere in Fließquellen mit etwas höherer Fließgeschwindigkeit: Larven der Steinfliege *Dictyogenus fontium* (links) und der Köcherfliege *Potamophylax nigricornis* (rechts).

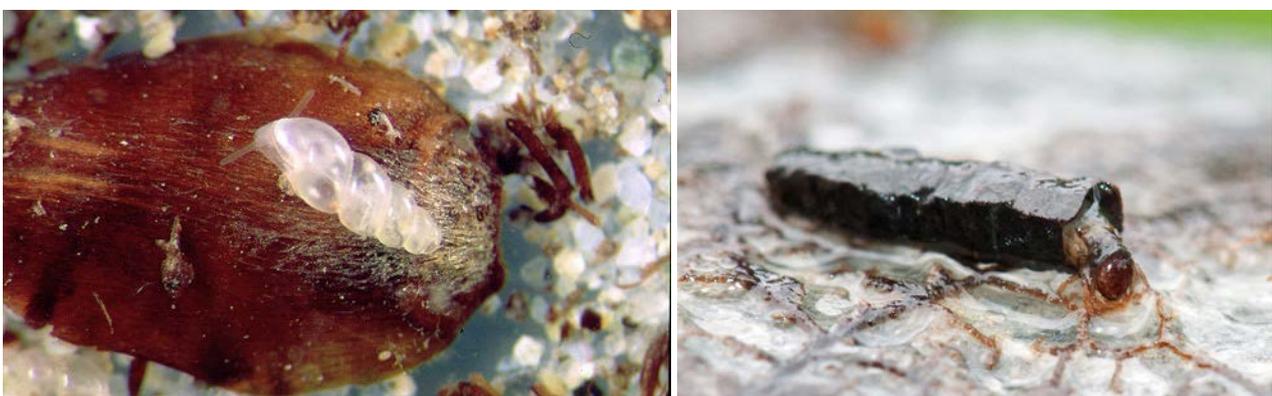


Abb. 2.12: In Karst-Fließquellen vorkommende Grundwasserschnecke *Bythiospeum haeussleri* (links) und Larve der die sickrenden Randbereiche bevorzugenden Köcherfliege *Crunoecia irrorata*.

Tab. 2.1: Beispiele typischer Makrozoobenthostaxa in den verschiedenen Austrittstypen der Quellen (Lubini-Ferlin 2015b)

Quellentyp	Tiergruppen
Fliessquelle (Rheokrene)	Gestreifte Quelljungfer (Libelle): <i>Cordulegaster bidentata</i> Steinfliegen: <i>Nemoura</i> spp., <i>Protonemura</i> spp., <i>Leuctra</i> spp., <i>Dictyogenus fontium</i> , <i>Isoperla lugens</i> Köcherfliegen: <i>Wormaldia occipitalis</i> , <i>Plectrocnemia geniculata</i> , <i>Drusus</i> spp.
Karst-Fliessquelle	häufig Grundwasserarten: Höhlen-Strudelwurm (<i>Dendrocoelum cavaticum</i>) Alpen-Strudelwurm (<i>Crenobia alpina</i>) Höhlen-Flohkrebs (<i>Niphargus</i> sp.)
Kalksinter-Fliessquelle	Bach-Flohkrebs (<i>Gammarus fossarum</i>) Steinfliegen: <i>Nemoura</i> spp. Köcherfliegen: <i>Potamophylax nigricornis</i> Feuersalamander (<i>Salamandra salamandra</i>)
Sickerquelle (Helokrene)	Köcherfliegen: <i>Crunoecia irrorata</i> , <i>Beraea pullata</i> Zweiflügler: Familien Stratiomyidae, Thaumaleidae, Dixidae, Psychodidae
Tümpelquelle (Limnokrene)	typisch: Arten stehender Gewässer: Wasserwanzen: <i>Gerris</i> spp., <i>Notonecta</i> spp. Wasserschnecken: <i>Radix</i> spp., <i>Galba truncatula</i> Wasserkäfer: Familien Dytiscidae, Hydrophilidae, Helophoridae Muscheln: <i>Pisidium</i> spp.

Die Lebensgemeinschaft einer Quelle (Krenon) setzt sich aus unterschiedlichen Arten zusammen. Die artenreichste und oft individuenstärkste Gruppe sind die Zweiflügler (Diptera, Fliegen und Mücken). Daneben kommen auch die Insektenordnungen der Köcherfliegen (Trichoptera), Käfer (Coleoptera) und Steinfliegen (Plecoptera) häufig vor, während die Eintagsfliegen (Ephemeroptera) im Gegensatz zu Bachläufen relativ selten sind. Im Gegensatz zur Quellflora gibt es bei der Fauna zahlreiche Quell-Spezialisten. Sogenannte krenobionte Arten leben praktisch ausschliesslich in Quellen, während krenophile Arten eine starke Bevorzugung für Quell-Lebensräume zeigen. Je nach geologischer Lage, Wasserchemie, Lichtverhältnissen und Biotopeigenschaften des Umfelds ändert sich die Zusammensetzung der Quell-Lebensgemeinschaft. Bachabwärts verschwinden die Quellorganismen und werden von Arten der Bachoberläufe abgelöst. Einzelne Arten zeigen einen Trend zur Bevorzugung bestimmter Quelltypen (Tab. 2.1). Als Folge die Verzahnung der verschiedenen Lebensgemeinschaften und des daraus entstehenden komplexen Quell-Lebensraums ist eine eindeutige Zuweisung von Arten zu bestimmten Quelltypen nicht immer einfach zu erkennen.

Literatur

BAFU 2019, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2008a, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2008b, Cantonati et al. 2006, Küry et al. 2021, Lubini-Ferlin 2015a, Lubini-Ferlin 2015b, Ministerium für Umwelt 2008, Seiler et al. 2022, Thienemann 1925, Zöllhöfer 1997.

3 Quell-Lebensräume unter Druck

Das Vorkommen von Quellen ist stark abhängig von den geologischen Verhältnissen und typische Quellsbewohner sind hochgradig spezialisiert. Quell-Lebensräume sind aus diesen Gründen stark anfällig auf Beeinträchtigungen und können nicht einfach wiederhergestellt werden. Vor allem Quellen im Mittelland sind sehr stark bedroht, da sie durch Trockenlegungen mittels landwirtschaftlicher Eingriffe viele Verluste erlitten haben. Nur 1.2 % der Quellen, welche um 1880 im Mittelland existierten, befanden sich etwa 100 Jahre später noch in einem mehr oder weniger naturnahen Zustand. Bedingt ist dies durch eine Vielzahl an Quell-Beeinträchtigungen (Tab. 3.1). Viele Quellen wurden im Verlauf der letzten 100 Jahren für die Trinkwassergewinnung gefasst. Etwa 40 % des Schweizer Trinkwasserbedarfs in den öffentlichen Wasserversorgungen wird durch Quellwasser abgedeckt. Ein Grossteil der heute noch existierenden ungefassten Quellen des Offenlands dürfte sich in Weidegebieten befinden. Weidetiere beeinflussen den Quell-Lebensraum einerseits durch Habitatdegradation aufgrund von Trittschäden und andererseits durch einen erhöhten Nährstoffeintrag. Beides hat negative Folgen für die Gewässerkleintiere, das Makrozoobenthos. Nach Auszäunungen von Gewässern auf Weideflächen wurden positive Veränderungen des Makrozoobenthos beobachtet. So waren beispielsweise die Biodiversität und die Häufigkeit nach Ausführung der Massnahmen erhöht. Daneben führt der erhöhte Nährstoffeintrag zur Verdrängung spezialisierter Arten, welche an ein knappes Nahrungsangebot angepasst sind. Einige dieser spezialisierten Arten haben eine mehrjährige Entwicklungszeit und sind gegenüber einer Austrocknung empfindlich. Beeinträchtigung und Verlust von Quell-Lebensräumen kann daher zu einer Elimination von mehreren Jahrgängen führen.

Formen der Beeinträchtigung von Quell-Lebensräumen

Im Hinblick auf Massnahmen zur Förderung von Quell-Lebensräumen ist es wichtig, die Beeinträchtigungen von Quell-Lebensräumen und deren Ursachen zu kennen (Tab. 3.1).

Die Herausforderung bei den Beeinträchtigungen besteht darin, dass diese in vielen Fällen nicht mit Absicht erfolgen, sondern aus Unachtsamkeit oder Unwissenheit. Wasseraustritte werden nicht als Lebensräume wahrgenommen, sondern als ästhetischer Mangel in der Landschaft oder als störende Vernässung. Die Kenntnis diese Zusammenhänge sind wichtig im Hinblick auf die Umsetzung von Massnahmen. Deshalb werden in den nachfolgenden Abschnitten die Ursachen für die wichtigsten Beeinträchtigungen der Quell-Lebensräume analysiert.

Tab. 3.1: Übersicht der Beeinträchtigungen von Quell-Lebensräumen in der Schweiz.

Nutzungsform	Beeinträchtigung der Quell-Lebensräume / Bemerkungen
Trinkwassernutzung	Quell-Lebensräume durch Fassung zerstört; jahrhundertealte Brunnstuben sind teilweise Lebensräume für Grundwasserfauna.
Brauchwassernutzung (Kühlung, Reinigung usw.)	Quell-Lebensräume werden durch Fassung zerstört.
Energienutzung, Kleinkraftwerke	Fassung des Wassers und Ableitung in einem Rohr zerstören Quelle und Quellbach.
Nutzung im Rahmen des Gesundheitswesens (z. B. Kneipp-Anlagen, Trinkkuren)	Quell-Lebensräume werden durch bauliche Eingriffe ganz oder teilweise zerstört; bei genügender Rücksichtnahme kann die Beeinträchtigung minimiert werden.
Beschneigungsanlagen	Zum Betrieb von Schneekanonen sind Wasserentnahmen notwendig. Eine Fassung von Quellen oder die Einrichtung von Reservoirs zerstören den Quell-Lebensraum vollständig, respektive beeinträchtigen die Längsvernetzung über den Quellbach.
Erholungsnutzung	Trittschäden, Entsorgung von Abfall, Bau von Infrastruktur (zum Beispiel Picknickplätze) sind die wichtigsten Beeinträchtigungen.

Nutzungsform	Beeinträchtigung der Quell-Lebensräume / Bemerkungen
Mythisch-religiöse Nutzung	Quell-Lebensräume werden durch bauliche Eingriffe und Trittschäden ganz oder teilweise zerstört.
Landwirtschaft	Eintrag von Nährstoffen, Gülle und Trübstoffen; Drainagen; Trittschäden bei Quellen im Weideland; Ablagerung von Schnittgut und organischen Abfällen; ungenügende Einhaltung von Pufferstreifen entlang der Gewässer.
Waldwirtschaft	Durchfahren von Quell-Lebensräumen bei der Waldbewirtschaftung; Zudecken der Quellen durch Astschnittgut, Aufforstungen mit Koniferen verschlechtern das Nahrungsangebot für Gewässerkleintiere (gut verdauliches Falllaub fehlt), höhere Pflanzen verschwinden aufgrund der Beschattung.
Verkehrsinfrastruktur	Beim Bau von Strassen und Wegen im Einzugsgebiet wird in der Regel das Wasser gefasst und separat abgeleitet. Die Schüttung untenliegender Quellen wird vermindert oder bringt diese zum Austrocknen.
Siedlungsraum	Quellen werden eingedolt oder ungenutzt abgeleitet, Bauwerke im Einzugsgebiet können die Schüttung verändern oder Quellen zum Austrocknen bringen.
Tourismus (alpin)	Mit dem Ausbau von Maiensässen zu Ferienwohnungen werden unbeeinträchtigte Quellen gefasst.
Wegebau (Wald, Landwirtschaftsgebiet)	Gewässerdurchgängigkeit wird unterbrochen durch nicht durchwanderbare Rohre und Abstürze. Wanderweg führen durch sickernde Quellbereiche

Bauliche Eingriffe und private Wasserversorgungen

Das Siedlungswachstum in allen Gebieten der Schweiz hat zu einem erhöhten Wasserverbrauch geführt. Der Anteil der Quellen, die als Trinkwasserspender genutzt werden, kann regional stark variieren. In Karstgebieten wie dem Baselbieter Jura beträgt er nur 6 %. Neben den öffentlichen Wasserfassungen gibt es auch eine Vielzahl privat genutzter Quellen. Noch heute werden in vielen Gebieten der Schweiz neue Quellen zur Trinkwasserversorgung gefasst (Abb. 3.1). Dies betrifft in zunehmendem Ausmass die Alpen, wo frühere Maiensässen in einfache Ferienwohnungen umgebaut und mit einer neuen Wasserversorgung ausgestattet werden (Abb. 3.1). In Gebieten mit intensiver Landwirtschaft wurden wegen unzureichender Wasserqualität seit etwa 1980 zunehmend Quellfassungen stillgelegt. Ein Rückbau der nicht mehr benötigten Fassungsbauteile blieb jedoch aus.



Abb. 3.1: Beeinträchtigungen auf der subalpinen Stufe: Neu erstellte Quellfassung im Wiesland angrenzend an Flachmoore (links) und neu errichteter Brunnen neben ausgebauten Maiensässen (rechts).

Zur Energiegewinnung werden nicht nur Quellwasserleitungen der Trinkwasserversorgung genutzt; es werden zunehmend auch Projekte geplant, mit denen natürliche Quellen zur Energieproduktion gefasst werden sollen. Werden zur Einrichtung von Beschneiungsanlagen Quellen gefasst oder Quellbäche in Reservoirs abgeleitet, zerstört dies die Lebensräume oder beeinträchtigt die ökologische Vernetzung mit dem Bachoberlauf.



Abb. 3.2: Verbauungen des Gerinnes in einem Quellbach (links) und die Errichtung von Waldbrünnchen (rechts) zerstören wertvolle Quell-Lebensräume.

Verbauungen (Abb. 3.2) oder eine einfache Fassung von naturnahen Quellen – zum Beispiel zur Errichtung von Waldbrunnen – finden gegenwärtig immer wieder statt. Bei der Anlage neuer Strassen im Offenland und Wegen zur Waldbewirtschaftung sind oftmals naturnahe Quellen tangiert. Im Bereich des vorgesehenen Trassees werden Quellen in der Regel drainiert und abgeleitet. Mit den Verbauungen und Eindolungen werden die kleinräumigen Lebensraumstrukturen der Quellbewohner zerstört. Bei Überquerungen von Quellbächen sind die Durchlässe oft zu klein bemessen. Falls in den Durchlässen kein Bachsubstrat vorhanden ist oder das Rohr einen Absturz erzeugt, wird die Durchgängigkeit für wandernde Kleintiere unterbrochen.

Die wichtigsten Ursachen für den früheren Rückgang im Mittelland und Jura sind die Drainage von Landwirtschaftsflächen (Abb. 3.3). Einerseits wurden grossflächig Sickerquellen entwässert und trockengelegt. Andererseits wurden im Offenland Fliessquellen gefasst und an die weiter unten liegenden Waldränder geleitet (Abb. 3.3). Dort bilden sie heute künstliche Quellaustritte.



Abb. 3.3: Drainage einer Ackerfläche im Offenland (links) und künstlicher Austritt von Wasser einer aus einem Grünland abgeleiteten Quelle am Waldrand (rechts).

Als Folge des starken Siedlungswachstums ist seit dem Zweiten Weltkrieg eine unbekannte Zahl von Quellen verschwunden. Die Quellen wurden gefasst und oft in die Kanalisation geleitet oder mit einem Rohr in den nächsten Bach geführt. Vielerorts hat der Bau von Kellern oder Tiefgaragen auch eine Umlenkung des Grundwasserstroms verursacht und so benachbarte Quellen zum Versiegen gebracht.

Ablagerungen und Intensive Nutzung

Quellen und Quellbäche werden oft zur Ablagerung von Mähgut oder Gehölzschnittgut (Abb. 3.4). verwendet. Quellen am Waldrand werden mehr oder weniger stark von solchen wilden Deponien überdeckt. Als Folge können Wasserinsekten die Gewässeroberfläche nicht mehr erkennen und eine Besiedlung durch eiablagende Tiere bleibt aus.



Abb. 3.4: Ablagerungen von Astschnittgut im Bereich von Quellen behindert das Erkennen möglicher Eiablageort durch die Wasserinsekten.

Die verbleibenden wenigen Quellen im Offenland sind in hohem Masse durch den Eintrag von Nährstoffen wie Nitrat oder Pestiziden bedroht. In sehr nährstoffreichen Quellen des Landwirtschaftsgebiets wachsen Pflanzen ausserordentlich stark und bedecken rasch die Wasseroberfläche (Abb. 3.5). Konkurrenzschwache Pflanzen der Quellfluren werden dadurch verdrängt und die im Flug nach geeigneten Lebensräumen suchenden Quelltiere können die Wasseroberfläche nicht mehr erkennen.



Abb. 3.5: Nährstoffeintrag in Quellen führt zu einem intensiven Pflanzenwachstum im Sommer (links), während eine intensive Beweidung ohne Vorkehrungen starke Trittschäden hervorruft (rechts).

Bei Quellaustritten in Rinder- und Kuhweiden treten oft grossflächig Trittschäden auf (Abb. 3.5). Durch den Viehtritt entstehen tiefe Löcher, in denen das Wasser steht. Empfindliche Wasser- und Uferpflanzen werden niedergetreten und zurückgedrängt. Aus Fliessquellen entstehen so gestörte Sickerquellen. Als Folge intensiver Nutzung von Einrichtungen zur Erholungsnutzung wie zum Beispiel Picknickplätzen werden die Quell-Lebensgemeinschaften durch Störungen bedroht.

Es sind Fälle bekannt, bei denen gereinigtes Abwasser von Kläranlagen und von Regenentlastungsbecken direkt in einen Quellbach eingeleitet wird (Abb. 3.6). Die Beeinträchtigungen sind aufgrund der geringeren Verdünnung weit dramatischer als in grösseren Bächen oder Flüssen.



Abb. 3.6: Einleitung von gereinigtem Abwasser in einen Quellbach (links) und Ableitung von Wasser aus einer Quelle (rechts).

Weitere Gefährdungen für die Quell-Lebensgemeinschaften können beispielsweise durch Grundwasserentnahmen, Wasserableitungen (Abb. 3.6), Abholzung von Wäldern, Anpflanzung und Ausbreitung exotischer Arten ausgehen. Solche Eingriffe führen ebenfalls zu einem Konflikt mit dem intakten Lebensraum. Ohne Gegenmassnahmen droht ein Verlust des Lebensraums.

Bedrohung Klimawandel

Ein übergeordneter Faktor der Beeinträchtigung von Quell-Lebensgemeinschaften ist der Klimawandel. Die Wassertemperatur der Quellen entspricht in etwa der mittleren jährlichen Lufttemperatur an der Austrittsstelle. Ein Anstieg der Lufttemperatur hat somit auch eine Erhöhung der sehr konstanten Temperatur des Quellwassers zur Folge. In den Alpen ist aufgrund der Modelle ein Anstieg um 1,4 bis 3,8°C wahrscheinlich.



Abb. 3.7: In Quellen auf der alpinen Stufe leben viele Kleintierarten, die an kalte Temperaturen unter 4°C angepasst sind. Als Folge der globalen Erwärmung werden sie von Konkurrenz durch Arten bedroht, die heute in leicht wärmeren Quellen leben.

Die meisten typischen Quellbewohner sind an tiefe, ganzjährig gleichbleibende Wassertemperaturen angepasst. Eine Erwärmung des Wassers könnte deshalb gravierende Folgen für besonders empfindliche Arten haben. Besonders kritisch kann dies in den Alpen werden, wo die Arten nicht in die Höhe ausweichen können, weil dort nur wenige oder keine Quellen vorhanden sind.

Einstufungen der Empfindlichkeit der Wasserinsekten hinsichtlich ihrer ökologischen Präferenzen zeigen, dass 19 Steinfliegenarten der schweizerischen Quellen in der sensitivsten Gruppe einzuordnen sind, deren Vertreter voraussichtlich am empfindlichsten auf den Klimawandel reagieren werden. Bei den Eintagsfliegen sind es nur drei Arten, bei den Köcherfliegen deren sechs.

Das Projekt «Empfindlichkeit von Quell-Lebensgemeinschaften gegenüber Klimaveränderungen in den Alpen» hat von 2014 bis 2016 die bevorzugten Temperaturbereiche verschiedener Wasserinsektenarten der Quellen untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass 27 Arten der Steinfliegen und Köcherfliegen eine Verbreitungsschwerpunkt in den höchstgelegenen, kalten Quellen besitzen. Da mit zunehmendem Klimawandel konkurrenzkräftigere Gewässerarten immer höher in die Gebirge vordringen, stellt die Erwärmung eine zusätzliche potenzielle Gefährdung für diese Kaltwasserarten und die Quell-Lebensgemeinschaften in Höhen über 1800 m ü. M. dar. Das Erhalten und der Schutz der Quell-Lebensräume werden deshalb nicht nur in stark besiedelten tieferen Lagen, sondern auch in subalpinen und alpinen Regionen (Abb. 3.7) vordringlich.

Bedrohte Tierarten in Quell-Lebensräumen

Die Quellspezialisten unter den Kleintieren sind sehr empfindliche Arten und besiedeln Lebensräume, die teilweise weiter voneinander entfernt sind. Rund 44 % der Quellarten in der Schweiz sind auf der Roten Liste als gefährdet aufgeführt weitere 37 % als potenziell gefährdet. Bei den Ordnungen Ephemeroptera und Gastropoda sind alle Quellbewohner in der Roten Liste aufgeführt. Bei den Plecoptera und Trichoptera sind 29 %, respektive 56 % der Quell-Arten gefährdet.

Tab. 3.2: Anzahl Arten der verschiedenen Kleintiergruppen, die in Quell-Lebensräumen (Quell-LR) der Schweiz nachgewiesen wurden (Stand 2024). Endem: Anzahl endemische Arten, NPA: National Prioritäre Arten, Einstufungen Rote Listen: CR: vom Aussterben bedroht, EN: stark gefährdet, VU: verletzlich, NT: potenziell gefährdet.

Tiergruppe	Arten in Quellen	Bindung an Quell-LR Anzahl Arten		Endem	NPA	Anzahl Rote-Liste-Arten (krenobiont/krenophil)					Anteil RL-Arten	
		krenobiont	krenophil			CR	EN	VU	NT	Total (CR, EN, VU)		
Strudelwürmer	8	1	3									–
Krebstiere	5		2									–
Schnecken	11		5		5			2	3	2		40%
Muscheln	2											–
Libellen	8		2									0%
Eintagsfliegen	38	1		1	1			1		1		100%
Steinfliegen	83	8	16	6	11	4	2	1	5	7		29%
Köcherfliegen	157	33	17	12	34		9	19	25	28		56%
Amphibien	1		1		1			1		1		100%
	313	43	46	19	52	4	11	24	33	39		44%

Besonders bedrohte Quell-Typen

Nach der Betrachtung der Quellbewohner stellt sich auch die Frage nach besonders bedrohten Quell-Typen. Die Einschätzung beruht momentan noch auf wenigen Zahlen. Folgende Trends können jedoch ausgemacht werden: Quellen im Mittelland haben bedeutend mehr Verluste erlitten, als diejenigen in den Alpen und sind deshalb generell viel stärker bedroht. Der höchste Schutzwert im Mittelland kommt den Quellen des Offenlands zu. Darunter sind besonders die sehr seltenen Tümpelquellen zu nennen (Abb. 3.8). Stark zurückgegangen sind auch die Alluvialquellen in den Auen (Giessen) und die endorheischen Quellen (Abb. 3.8), die vor einer Einmündung in einen Bach wieder versickern, sowie die Sumpf- oder Sickerquellen (Helokrenen), die grossflächig trockengelegt worden sind (Abb. 3.8). Quellen in den Wäldern sind im Mittelland vermutlich am wenigsten bedroht. Trotzdem sind sie in den letzten 150 Jahren ebenfalls stark zurückgegangen.

Bei ersten Untersuchungen im Kanton Basel-Landschaft wurde zum Beispiel je nach Quellaustrittstyp eine unterschiedliche Anzahl von Rote Liste-Arten festgestellt. In diesem Gebiet zeigt der Trend, dass Karst-Fliessquellen, Kalksinter-Fliessquellen und Alluvial-Fliessquellen den höchsten Schutzwert besitzen.



Abb. 3.8: In der Schweiz seltene Typen von Quell-Lebensräumen: Tümpelquelle (oben links), Sickerquelle (oben rechts), Alluvialquelle oder Giessen (unten links) und endorheische (versickernde) Quelle (unten rechts)

Bedrohung regional beurteilen

Es hat sich bisher gezeigt, dass die Bedrohung der Quell-Lebensräume nicht in allen Regionen der Schweiz gleich ist. Der Gefährdungsgrad der Quell-Lebensräume hängt im Wesentlichen von der Hydrogeologie eines Gebiets ab. So ist die Dichte der Quellen in der Landschaft im Jura und Kalkgebieten der Alpen viel geringer als in den silikatischen Gegenden der Alpen. Die Anzahl der Quellen ist zudem abhängig von der historischen Entwicklung und der aktuellen Nutzung eines Gebiets. So ist heute ein hoher Anteil der Quellen in Siedlungsgebiet und in Regionen mit intensiver landwirtschaftlicher Nutzung gefasst oder als Folge von Drainagen aus der Landschaft verschwunden.

Die Seltenheit und die Bedrohung der Quell-Lebensräume müssen deshalb einerseits mit dem Bezug auf eine Region und unter Berücksichtigung der historischen Entwicklung eines Gebiets beurteilt werden.

Literatur

Auckenthaler 2009, Bayerisches Landesamt für Umweltschutz 2008b, Conti et al. 2014, Küry 2015, Küry et al. 2016, Küry et al. 2017, Küry et al. 2021, Lubini et al. 2012, Madden et al. 2019, MeteoSchweiz 2014, Ministerium für Umwelt 2008, O'Callaghan et al. 2018, SVGW 2015, Zollhöfer 1997.

4 Quell-Lebensräume erfassen und bewerten

Die meisten Kantone besitzen eine mehr oder weniger umfassende Übersicht über die Anzahl und die Lage von Quellen. Bei den meisten verzeichneten Objekten handelt es sich um gefasste Quellen, die für die Trinkwasserversorgung genutzt werden oder wurden. Nur vereinzelt wurden auch ungefasste Quellen aufgeführt. Für die meisten Gebiete der Schweiz muss deshalb davon ausgegangen werden, dass bis zum Jahr 2020 nur ein Bruchteil der Quell-Lebensräume bekannt war.

Um die Kenntnis der Quell-Lebensräume zu verbessern hat das Bundesamt für Umwelt zwei Arbeitshilfen erarbeitet, mit denen die Quell-Lebensräume nach einheitlichen Kriterien erfasst und zu bewertet werden können. Darin wird die Erhebung der folgenden für den Schutz der Quell-Lebensräume wichtigen Eigenschaften beschrieben:

- Erfassung und Bewertung der Struktur und Fauna (Makrozoobenthos) in der Kartieranleitung «Ökologische Bewertung der Quell-Lebensräume in der Schweiz» (Abb. 4.1 und 4.2)
- «Anleitung zur systematischen Erfassung und Ermittlung der Bedeutung im Naturschutz» beschreibt die Schritte zur Bewertung gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG): nationale, regionale und lokale Bedeutung und das Vorgehen zur naturschutzfachlichen Abgrenzung der Quell-Lebensräume.



Abb. 4.1: Protokollieren der Struktur mit dem Erhebungsbogen im Feld (links) und fotografische Dokumentation (rechts). Die Daten können auch direkt in einem Tablet-Computer eingegeben werden.



Abb. 4.2: Untersuchung der Fauna in einem Quell-Lebensraum. Mit einem kleinen Netz werden Proben mit Sediment und Kleintieren entnommen, um sie anschliessend zu sortieren.

Eine Schnellmethode, die «Berner Methode», eignet sich vor allem zur Lokalisierung von Quell-Lebensräumen, zur raschen Übersicht und zur groben Einschätzung des Naturschutzwerts. Im Gegensatz zu den oben genannten Methoden des BAFU kann die Berner Methode nach einer Schulung auch von Laien angewandt werden.

Die erhobenen Struktur- und Faunadaten werden ausgewertet (Abb. 4.3) und anschliessend in die Datenbank MI-DAT-Sources von infofauna (<https://www.infofauna.ch/de/fauna-der-schweiz/makrozoobenthos#datenmelden>) importiert, wo sie anschliessend für die Kantone und die weiteren Berechtigten verfügbar sind (auch als Export).

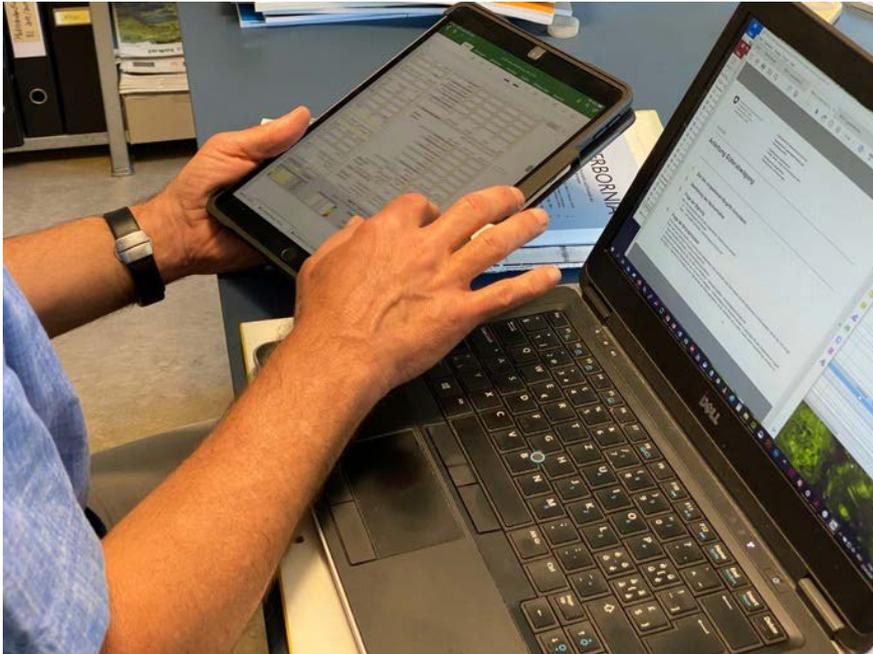


Abb. 4.3: Zusammenstellung und Auswertung der im Feld gesammelten Daten im Büro/Labor.

In einzelnen Kantonen wurden Quellen-Kartierungen mit Laien durchgeführt. Dieses Vorgehen hat den Vorteil, dass die Teilnehmenden sich gegenseitig stark motivieren können und im Idealfall eine Vielzahl neuer Quellstandorte resultiert. Der Aufwand für eine Betreuung der Kartierenden in solchen Projekten soll nicht unterschätzt werden. Zudem kann mit Laien in der Regel nur in Ausnahmefälle eine vollständige Kartierung durchgeführt werden.

Viele Projekte finden in einer Zusammenarbeit zwischen Kantonalen Verwaltungen und privaten Naturschutzorganisationen statt. Dank der vielen Mitglieder einzelner Naturschutzorganisationen können auch für die Kartierung mit Laien viele Mitarbeitende gewonnen werden.

Es ist aber auch möglich, die Fachpersonen zur Mitarbeit bei der Kartierung von Quell-Lebensräumen zu motivieren. So könnten beispielweise Mitarbeiter in den Forstrevieren ihr fundiertes Wissen zur Lage einzelner Quellen einbringen.

Wichtig ist, dass die Daten öffentlich zugänglich sind und den kantonalen Stellen aber auch den Bundesstellen sowie weiteren interessierten Kreisen zur Verfügung stehen.

Literatur

Fischer 1996, Lubini et al 2014, update 2016, Küry et al 2019

5 Schutz und Revitalisierung von Quell-Lebensräumen und ihrer Lebensgemeinschaften

5.1 Eigenschaften der Quellen, ihrer Lebensräume und Lebensgemeinschaften

Im Vergleich mit Bächen und Flüssen sind die Lebensbedingungen in Quellen besonders durch das Grundwasser geprägt (Temperaturstabilität, geringer O₂-Gehalt und hohe Ionen-Konzentration). Entscheidend ist auch, ob die Grundwasserpassage in karstigem, klüftigem Gestein (schnell, mit geringem Oberflächenkontakt und bei geringer Selbstreinigung) oder in feinporösem Sedimentgestein (langsam, mit starkem Oberflächenkontakt und starker Selbstreinigung) stattfand.

Jeder Quell-Lebensraum besitzt individuelle Eigenschaften, die im Hinblick auf den Schutz zu berücksichtigen sind. Besonders bezeichnend für Quell-Lebensräume ist das Mosaik von sickernden und fliessenden Bereichen. Hier wechseln sich auf kleinem Raum pflanzenbestandene Flächen ab mit raschströmenden, vegetationsfreien Bereichen. In flachem Gelände nehmen die sickernden Flächen und die feuchten Landlebensräume besonders viel Platz ein. Die Beziehungen zwischen den Makrozoobenthosgemeinschaften des Grundwassers und der Quelle könne sich stark unterscheiden. In manchen Quellen sind regelmässig Grundwasserarten zu finden, in anderen nie. Schliesslich verändern sich auch die Eigenschaften des Lebensraums zwischen dem Quellaustritt und dem Beginn des Bachoberlaufs in unterschiedlichem Ausmass.

Auch wenn einzelne Quellen gelegentlich nur wenige Organismenarten beherbergen können, bedingt ihre Lebensraumvielfalt auf kleinstem Raum, dass sie im Verhältnis zu ihrer geringen räumlichen Ausdehnung einen weit überproportionalen Beitrag zur biologischen Vielfalt in der Landschaft leisten. Diese Eigenschaften unterstreichen der Notwendigkeit des Schutzes und der Förderung der Quell-Lebensräume.

5.2 Leitbilder und Ziele zum Schutz und zur Revitalisierung von Quell-Lebensräumen

Für den Schutz von Lebensräumen ist es wichtig, die Zielvorstellungen möglichst präzise und konkret zu formulieren, damit die Massnahmen wirkungsbezogen konzipiert und umgesetzt werden können. Dies gilt sowohl für den Schutz intakter Quell-Lebensräume als auch für die ökologische Aufwertung beeinträchtigter oder gefasster Quellen.

Grundlagen für das Formulieren der Ziele zum Schutz der Quellen ist die Definition von Leitbildern. Intakte natürliche Quellen lassen sich wie folgt charakterisieren:

- Sie verfügen über einen unbeeinträchtigten Grundwasseraustritt.
- Die Schüttung und die Variabilität der Wasserführung entsprechen den natürlichen Verhältnissen des betreffenden Quelltyps, der an diesem Standort vorkommt.
- Die Vegetation und die Fauna der Quellen sind typgerecht ausgebildet.
- Die Quellen und deren Umfeld sind weder quantitativ noch qualitativ von menschlichen Einflüssen beeinträchtigt.
- Der oberirdische oder unterirdische Abfluss des Quellwassers erfolgt auf natürliche Art und Weise und ist nicht vom Menschen beeinträchtigt.

5.3 Entwicklungsziele für natürliche und naturnahe Quell-Lebensräume

Beim Schutz der natürlichen Quell-Lebensräume steht das Erhalten der unbeeinträchtigten Objekte im Vordergrund. Die Ziele müssen im Detail für jeden Quellentyp, oft sogar für jede einzelne Quelle, separat formuliert werden. Je nach Objekt müssen deshalb die folgenden Aussagen an die jeweils vorgefundene Situation angepasst werden.

- Der Lebensraum wird in einem für den betreffenden Quellentyp charakteristischen Zustand erhalten (z. B. Lichtverhältnisse, Versorgung mit Grundwasser, Schadstoffeinflüsse usw.).

- Die für die Existenz der Lebensgemeinschaft wichtigen Bedingungen werden nicht verschlechtert (Nutzungen im Umfeld der Quelle, Anbindung von Quellbach an Fließgewässernetz, Angebot an Strukturen auf der Sohle, am Ufer und im sickenden Quellbereich usw.).
- Die natürlichen und naturnahen Quell-Lebensräume werden langfristig unter Schutz gestellt und es findet ein typgerechter Unterhalt der Flächen statt. Bei der Unterschutzstellung ist neben der Kernzone auch eine Umgebungszone zu berücksichtigen.
- Im Umland und im Einzugsgebiet der Quellen werden Nutzungen und Einflüsse vermieden, die zu einer Beeinträchtigung von Quell-Lebensraum und -Lebensgemeinschaft führen können.

5.4 Entwicklungsziele für beeinträchtigte Quell-Lebensräume

Viele Quell-Lebensräume wurden in der Vergangenheit aufgrund von Nutzungen im Quellperimeter oder auf benachbarten Flächen so gestört, dass die Struktur und die Lebensgemeinschaft der Quelle beeinträchtigt sind. Die Ziele werden in diesem Fall durch die Analyse des aktuellen Zustands des Lebensraums sowie der Tier- und Pflanzenwelt und dem Vergleich mit einem Referenzzustand ermittelt, der sich an den natürlicherweise vorkommenden Quelltypen der Region orientiert.

- Durch geeignete Massnahmen wird der Lebensraum in einen naturnahen Zustand überführt, der einem natürlicherweise an dieser Stelle vorkommenden Quellentyp entspricht.
- Die allenfalls veränderten Umweltbedingungen werden so angepasst, dass sie optimal den Habitatanforderungen der Lebensgemeinschaft entsprechen.
- Allfällige natürliche und naturnahe Reststrukturen werden erhalten. Der Erhalt dieser Strukturen wird ins Aufwertungskonzept integriert.
- Die ökologisch aufgewerteten Quell-Lebensräume werden langfristig unter Schutz gestellt und es findet ein typgerechter Unterhalt der Flächen statt. Bei Unterschutzstellung ist neben der Kernzone auch eine Umgebungszone zu berücksichtigen.

5.5 Umgang mit zerstörten Quell-Lebensräumen und nicht mehr benötigten Fassungen

In alten Quellfassungen, die lange Zeit nicht mehr unterhalten wurden, können quelltypische Lebensgemeinschaft festgestellt werden. Diese Beobachtungen zeigen, dass bei zerstörten Quell-Lebensräumen ein Potenzial vorhanden ist, das eine Wiederherstellung naturnaher Lebensräume und die Förderung einer Gemeinschaft aus typischen Tier- und Pflanzenarten möglich macht.

- Quelfremde Strukturen, die nicht dem Zustand naturnaher Quell-Lebensräume entsprechen, werden möglichst sorgfältig rückgebaut.
- Für die Wiederherstellung nach dem Rückbau wird ein Gestaltungskonzept erstellt, das sich an den Strukturen eines Quellentyps orientiert, der natürlicherweise in dieser Region vorkommt.
- Nutzungen im Umland, die den künftig zu schaffenden Quell-Lebensraum beeinträchtigen, werden mit entsprechenden Massnahmen vermieden.
- Allfällige benachbarte Teilbereiche mit naturnahen Strukturen sollen in das Gestaltungskonzept integriert werden.

5.6 Schutzebenen und Schutzinstrumente

Der Schutz von Quell-Lebensräumen kann über verschiedene Instrumente umgesetzt werden. Quell-Lebensräume können als Objekte im Rahmen der Zonenplanung aber auch mit privatrechtlichen Vereinbarungen sowie mittels Pacht oder eines Kaufs erhalten und geschützt werden.

Grundsätzlich besitzt der Grundeigentümer, sofern im Grundbuch nichts anderes vermerkt ist, ein Nutzungsrecht für das Wasser der Quelle. Diese Person kann somit prinzipiell jederzeit einen Nutzungsanspruch geltend machen. Allerdings ist aufgrund des hohen Aufwands zur Fassung des Wassers und zur Errichtung einer Schutzzone im Fall

einer Trinkwassernutzung nur in Ausnahmefällen damit zu rechnen, dass ein solcher Anspruch geltend gemacht wird. Mit einer Pacht oder mit dem Kauf einer Parzelle können Nutzungsansprüche dieser Art vermieden werden.

Für wertvolle, in ihrer Existenz besonders bedrohte Quell-Lebensräume, die nicht formell unter Schutz gestellt sind, sollen Massnahmen ergriffen werden, mit denen ein langfristiger Erhalt sichergestellt werden kann. In einzelnen Gebieten mag der zonenrechtliche Schutz das beste Schutzinstrument sein. In anderen kann sich der Kauf des Grundstücks oder das Einrichten eines Naturschutzgebiets als optimal erweisen. In vielen Fällen – wie zum Beispiel im Wald oder auf Alpweiden – ist nicht unbedingt eine Unterschutzstellung im Rahmen der Zonenplanung notwendig.

Privatrechtliche Vereinbarungen können beispielsweise Unterhalts- oder Bewirtschaftungsmassnahmen der Quellen definieren oder in den Sömmerungsgebieten eine Auszäunung von trittempfindlichen Flächen in den sickenden Quellbereichen festlegen. Oftmals kann durch kleinere Anpassungen ebenfalls ein Schutz von Quell-Lebensräumen erreicht werden, indem zum Beispiel das Wasser für Viehtränken in Sömmerungsgebieten aus Bachläufen abgeleitet und auf eine Fassung von Quellen verzichtet wird.

Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008b, Imesch & Küry 2023, Küry et al. 2021, Wildermuth & Küry 2009

6 Rechtliche Grundlagen

Gemäss Art. 18 Abs. 1 Satz 1 Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz (NHG, SR 451) ist «dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten [...] durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken». Quell-Lebensräume sind in der Regel nicht formell unter Schutz gestellt. Deshalb wird ihr Schutz in erster Linie durch Art. 18 Abs. 1^{ter} NHG sichergestellt, sofern die Quelle und ihre Umgebung einen «schutzwürdigen Lebensraum» darstellen. Laut Art. 18 Abs. 1^{ter} sind Eingriffe in schutzwürdige Lebensräume zu vermeiden. Ein Eingriff ist nur gerechtfertigt, wenn ein überwiegendes Interesse an ihm besteht. Der Verursacher ist folglich verpflichtet, Wiederherstellungs- oder – sofern dies nicht möglich ist – Ersatzmassnahmen vorzunehmen. Quell-Lebensräume mit Uferbereichen oder Mooren sind grundsätzlich als schutzwürdig einzustufen. Ein weiteres Kriterium für die Schutzwürdigkeit eines Quell-Lebensraums ist zudem das Vorkommen bestimmter Lebensraumtypen, die in Anhang 1 Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV, SR 451.1) genannt werden. Hierzu zählen auch Quellfluren (Wärmeliebende Quellflur, Kalkreiche Quellflur, Kalkarme Quellflur) oder Quellmoore (Braunseggenried, Davellseggenried). Ebenfalls ein Kriterium für die Schutzwürdigkeit ist das Vorkommen von Rote-Liste-Arten sowie das Vorkommen national prioritärer Arten und Lebensräume (Art. 14 Abs. 3 NHV). National prioritäre Arten und Lebensräume sind im Wesentlichen Arten und Lebensräume mit Rote-Liste-Status, für welche die Schweiz eine besondere Verantwortung trägt. Auf der Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume (BAFU 2019) sind fünf verschiedene Quell-Lebensraumtypen aufgeführt davon drei mit der höchsten Priorität 1 (1.3.0 Quelle ohne Vegetation, Priorität 1; 1.3.0.1 Auenquelle, Giesse, Priorität 2; 1.3.1 Wärmeliebende Quellflur, Priorität 4; 1.3.2 Kalkreiche Quellflur, Priorität 1; 1.3.3 Kalkarme Quellflur, Priorität 1). Ebenso sind zahlreiche typische Quellbewohner mit einer Einstufung in «sehr hohe» oder «hohe Priorität» aufgeführt.

Sofern die Quell-Lebensräume unmittelbar an eine offene Wasserfläche angrenzen und ohne Unterbruch zu dieser Fläche eine charakteristische natürliche oder naturnahe Ufervegetation aufweisen, sind sie ebenfalls über Art. 21 Abs. 1 NHG geschützt (Schutz der Ufervegetation). Demnach darf Ufervegetation (Schilf- und Binsenbestände, Auenvegetation sowie andere natürliche Pflanzengesellschaften im Uferbereich) weder gerodet noch überschüttet noch auf andere Weise zum Absterben gebracht werden.

Das Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG, SR 814.20) und die Gewässerschutzverordnung (GSchV, SR 814.201) schützen das Grundwasser vor Beeinträchtigungen durch stoffliche Verunreinigungen, aber auch vor übermässiger Erwärmung oder mengenmässiger Übernutzung. Für Quellen als oberirdische Gewässer kann gemäss Art 36a GSchG ein Gewässerraum ausgeschieden werden, der nur extensiv gestaltet und bewirtschaftet werden darf. Art. 41a GSchG definiert die Breite des Gewässerraums und Art. 41c GSchV regelt die rechtlichen Voraussetzungen für dessen Nutzung und Gestaltung. Die Mindestbreite bei einem kleinen Fließgewässer oder eine Quelle beträgt anhand der Schlüsselkurve beidseitig je 5,5 m.

Quellen sind wichtige Bestandteile von Fließ- und Stillgewässern. Die Kantone haben die Aufgabe, für die Revitalisierung der Gewässer zu sorgen und die dazugehörigen Planungen vorzunehmen (Art 38a GSchG). Dabei können auch Quellen revitalisiert werden. Der Bund gewährt dazu entsprechende Abgeltungen (Art 62b GSchG).

Soweit die Interessen der Fischerei berührt sind, bedürfen Eingriffe in die Gewässer, ihren Wasserhaushalt oder ihren Verlauf sowie Eingriffe in die Ufer und den Gewässergrund zudem eine fischereirechtliche Bewilligung der dafür zuständigen kantonalen Behörde (Art. 8 Bundesgesetz über die Fischerei, BGF SR 923.0). Die Interessen der Fischerei sind auch dann betroffen, wenn sich der Eingriff zum Beispiel auf die Anwesenheit von Wasserinsekten oder das Temperaturregime auswirkt, was Folgen für ein weiter unten liegendes Fischgewässer haben kann. Handelt es sich um eine Wasserentnahme nach Art. 29 GSchG, ist keine fischereirechtliche Bewilligung erforderlich. Die Vorgaben der Art. 8 ff. BGF sind jedoch im Rahmen der gewässerschutzrechtlichen Bewilligung gleichwohl zu prüfen und einzuhalten.

Die Erteilung von Konzessionen, Rodungsbewilligungen, Bundessubventionen in Land-, Forstwirtschaft und Wasserbau sowie der Bau bundeseigener Werke und Anlagen sind Bundesaufgaben nach Art. 2 NHG. Dabei sind das heimatische Landschafts- und Ortsbild, geschichtliche Stätten sowie Natur- und Kulturdenkmäler gemäss Art. 3 NHG zu schonen und, wo das allgemeine Interesse an ihnen überwiegt, ungeschmälert zu erhalten, was auch Quell-Lebensräume einschliesst.

Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG)

Art. 18: Schutz von Tier und Pflanzenarten.

Abs. 1: Dem Aussterben einheimischer Tier- und Pflanzenarten ist durch die Erhaltung genügend grosser Lebensräume (Biotope) und andere geeignete Massnahmen entgegenzuwirken. Bei diesen Massnahmen ist schutzwürdigen land- und forstwirtschaftlichen Interessen Rechnung zu tragen.

Abs. 1^{bis}: Besonders zu schützen sind Uferbereiche, Riedgebiete und Moore, seltene Waldgesellschaften, Hecken, Feldgehölze, Trockenrasen und weitere Standorte, die eine ausgleichende Funktion im Naturhaushalt erfüllen oder besonders günstige Voraussetzungen für Lebensgemeinschaften aufweisen.

Natur- und Heimatschutzverordnung (NHV)

Quellen sind schützenswerte Lebensräume. Bei Eingriffen, die den Lebensraum beeinträchtigen, sind eine Interessenabwägung vorzunehmen und gegebenenfalls Schutz-, Wiederherstellungs- oder angemessene Ersatzmassnahmen zu leisten.

Art. 14 Biotopschutz Abs. 3: Biotope werden als schützenswert bezeichnet aufgrund:

Der insbesondere durch Kennarten charakterisierten Lebensraumtypen nach Anhang 1.

Der geschützten Pflanzen- und Tierarten nach Artikel 20.

Der gefährdeten und seltenen Pflanzen- und Tierarten, die in den vom BAFU erlassenen oder anerkannten Roten Listen aufgeführt sind.

Anhang 1: Liste der schützenswerten Lebensraumtypen: u.a. Quellfluren (Kalktuff-Felsspaltengesellschaften, Kalk-Quellflur, Weichwasserquellflur). Alle natürlichen Quellen sind diesen drei Lebensraumtypen zuzuordnen.

Art. 14 Biotopschutz Abs. 6: ein technischer Eingriff, der schützenswerte Biotope beeinträchtigen kann, darf nur bewilligt werden, sofern er standortgebunden ist und einem überwiegenden Bedürfnis entspricht. Für die Bewertung des Biotops in der Interessensabwägung sind neben seiner Schutzwürdigkeit nach Abs. 3 insbesondere massgebend:

Seine Bedeutung für die geschützten, gefährdeten und seltenen Pflanzenarten.

Seine ausgleichende Funktion für den Naturhaushalt. Seine Bedeutung für die Vernetzung schützenswerter Biotope.

Seine biologische Eigenart oder sein typischer Charakter.

Art. 14 Biotopschutz Abs. 7: Wer einen Eingriff vornimmt oder verursacht, ist zu bestmöglichen Schutz-, Wiederherstellungs- oder ansonsten angemessenen Ersatzmassnahmen zu verpflichten.

Literatur

Imesch & Küry 2023, Küry et al. 2021, Vonlanthen 2015

7 Revitalisierungen und Wiederherstellung von Quell-Lebensräumen

Quellen, die sich aufgrund von Wasserfassungen und Drainagen in einem naturfremden Zustand befinden, besitzen oft ein hohes Aufwertungspotenzial. Massnahmen wie zum Beispiel der Rückbau von nicht mehr verwendeten Quellfassungen und Drainagesystemen müssen umsichtig und sorgfältig geplant werden. Massnahmen, welche den negativen Folgen von Beweidungen (Trittschäden, Nährstoffeintrag) durch eine Auszäunung des Quell-Lebensraums entgegenwirken, benötigen eine Abstimmung mit der Nutzung auf den angrenzenden Flächen. Quell-Lebensräume im Wald und im Offenland erfordern die Zustimmung der Grundeigentümer und der Bewirtschafter, weil die Massnahmen mit den bestehenden Planungen koordiniert werden müssen.

7.1 Planung und Umsetzung

Das Prinzip kleinstmöglicher Eingriff

Als kleinflächige Lebensräume, die auf kleinstem Raum eine hohe Vielfalt verschiedener Strukturen aufweisen, sind Quellen sehr empfindlich. Es besteht insbesondere die Gefahr, dass bei einem Einsatz grösserer Maschinen die natürlichen Restlebensräume beeinträchtigt werden können.

Die in den Quellen vorkommenden Populationen sind oft klein oder sehr klein. Die wenigen Individuen einer Population können deshalb bei grösseren Eingriffen vom lokalen Aussterben bedroht sein. Oft sind nämlich die nächstgelegenen Quellen mit einer Spenderpopulation so weit entfernt, dass eine Wiederbesiedlung sehr lange dauern kann oder kaum zu erwarten ist, weil die Adulttiere im Flug nur kurze Distanzen zurücklegen können.

Bei den Umsetzungen von Massnahmen müssen neben der Empfindlichkeit der Lebensräume auch das Risiko der Isolation und das nur geringe Ausbreitungsvermögen vieler typischer Tierarten der Quellen berücksichtigt werden. Die Massnahmen zur ökologischen Aufwertung sollen deshalb so ausgewählt werden, dass möglichst geringe Eingriffe in den Lebensraum entstehen und die vorhandenen Populationen der Tiere und Pflanzen maximal geschont werden.

Wirksame und realisierbare Projektziele formulieren

Bei den Massnahmen zum Schutz und zur Aufwertung müssen der Aufwand und der Ertrag in einem optimalen Verhältnis zueinanderstehen. So sind Projekte zu favorisieren, bei denen ein zusammenhängendes Gewässernetz mit der Ausdolung eines Quellbachs ergänzt wird. Projekte, bei denen zum Beispiel der Bachlauf etwas unterhalb der geplanten Quellausdolung wieder in einem Rohr verschwindet, erhalten eine geringere Priorität.

Obwohl die kleinflächigen Quell-Lebensräume eine vergleichsweise hohe Zahl an gefährdeten oder national prioritären Arten beherbergen, müssen die Erwartungen an die Nutzungen im Umland angepasst werden. So kann mitten im Siedlungsgebiet oder intensiv genutzten Landwirtschaftsgebiet keine hohe Anzahl von Rote-Liste-Arten erwartet werden. Dies ist insbesondere wichtig beim Formulieren der Schutz- und Aufwertungsziele.

Für den Schutz und die Förderung endemischer oder sehr seltener Tier- und Pflanzenarten braucht es umfangreiche Abklärungen zur Biologie und zu den Lebensraumsansprüchen der Art. Massnahmen zur Unterstützung endemischer Arten sind nur in ihrem angestammten Verbreitungsgebiet sinnvoll. Bei seltenen Arten soll auf Ansiedlungsversuche verzichtet werden, weil dadurch auch die Spenderpopulation beeinträchtigt und im schlimmsten Fall ausgelöscht werden könnte. Die Schaffung geeigneter Lebensräume und Strukturen ist hingegen in jedem Fall zu begrüssen. Davon werden in aller Regel neben Quellspezialisten auch andere Arten profitieren.

7.2 Revitalisierungen in die Wege leiten

Obwohl Revitalisierungen von Quellen oft mit kleinen Massnahmen erreicht werden können, braucht es in der Regel umfangreiche Abklärungen, bis ein Projekt ausgeführt werden kann (Abb. 7.1). Das Verfahren kann in verschiedenen Kantonen unterschiedlich sein. In jedem Fall braucht es das Einverständnis der Eigentümer und Nutzer. Quellrechte können auch bei einer im Grundbuch eingetragenen Drittperson liegen, die ebenfalls zu konsultieren ist.

Je nach kantonalen Gesetzen und Vorschriften sowie der Art und dem Umfang des Projekts kann es auch notwendig sein, zusätzlich zur Baubewilligung eine Wasserbaubewilligung und/oder eine fischrechtliche Bewilligung einzuholen.



Abb. 7.1: Diskussion möglicher Aufwertungsmassnahmen mit Vertretern verschiedener Organisationen.

Entwicklungsprozesse naturnaher Quellstrukturen und Quellbäche

Nach der Ausführung einer Massnahme – wie zum Beispiel der Ausdolung eines Quellbachs oder der Entfernung einer Quellfassung – bestimmt die Dynamik des Wassers die weitere Entwicklung des Lebensraums. Wichtige Faktoren sind die Schüttung (Abflussmenge), die Geländeneigung und die Fliessgeschwindigkeit. Wichtig sind aber auch die Beschaffenheit des Substrats im Bereich der Revitalisierung und der Lebensräume im Umland.

Die Schüttungsmenge und die Periodizität der Schüttung sind entscheidend für die Grösse des neu zu schaffenden oder aufzuwertenden Quell-Lebensraums. Zusammen mit der Geländeneigung beeinflusst die Wassermenge die Fliessgeschwindigkeit. Diese ist wiederum entscheidend für die Substratzusammensetzung und die Morphologie des Lebensraums. Ist der Quell-Lebensraum von höheren Fliessgeschwindigkeiten geprägt, werden feine Substratpartikel weggeschwemmt und die gröberen Sedimente bleiben zurück. In steilem Gelände sind deshalb Quellen mit grobem Sediment wie z. B. Steine und Grobkies zu erwarten, während flaches Gelände mit geringen Fliessgeschwindigkeiten die Ausbildung von sickernden Austritten und feinmaterialdominierten Lebensräumen mit Sand und Schlamm zur Folge hat.

Kopieren natürlicher Vorbilder

Um die Entstehung möglichst naturnaher Quell-Lebensräume im Rahmen von Revitalisierungen zu fördern, empfiehlt es sich, möglichst viele natürliche Quellen in vergleichbaren Lagen und Landschaften zu betrachten. Die Analyse der Strukturen und der Faktoren, die für deren Entstehung entscheidend sind, ermöglicht die Formulierung realistischer Ziele und eine Abschätzung des Entwicklungspotenzials im Rahmen eines Revitalisierungsprojekts.

Ziel- und Leitarten für die Aufwertung von Quell-Lebensräumen

Die Zielarten umfassen die gefährdeten Rote-Liste-Arten und sind bei der Umsetzung von Revitalisierungsmassnahmen von Quellen von grosser Bedeutung. Es dient dem Schutz und der Förderung von Arten oder Artgemeinschaften (Gilden), die in der betreffenden Region nachweislich vorkommen. Im Rahmen einer Wirkungskontrolle wird empfohlen, die Entwicklung der Populationen der Zielarten zu verfolgen. Mit der Erfolgskontrolle geprüft werden,

ob das Ziel erreicht wurde. Zudem lassen sich Erfahrungen gewinnen, die bei zukünftigen Revitalisierungen genutzt werden können.

Leitarten eignen sich als Zeiger für bestimmte Quellentypen und schliessen auch Zielarten ein. Sie werden eingesetzt, wenn es um die Schaffung von Strukturen oder geeignete Lebensräume für bestimmte Phasen des Lebenszyklus' geht.

Die Auswahl der Ziel- und Leitarten richtet sich nach der Verbreitung der Quellarten in einzelnen biogeografischen Regionen und Höhenstufen sowie deren Seltenheit (Tabelle 7.1). Zudem muss für jeden Quellentyp gesondert eine Auswahl krenobionter und krenophiler Arten getroffen werden. Für die Auswahl müssen Fachpersonen hinzugezogen werden, die über spezifische Kenntnisse der jeweiligen Quellfauna verfügen.

Tabelle 7.1: Beispiele möglicher Zielarten- und Leitartengemeinschaften für Quell-Lebensräume in der Schweiz. Die Auswahl muss für die verschiedenen Regionen der Schweiz separat vorgenommen werden. J: Jura, M: Mittelland, AN: Alpennordflanke, ZW: Westliche Zentralalpen, ZE: Östliche Zentralalpen, AS: Alpensüdflanke.

Beispiel Quelltyp	Region	Ziel- und Leitarten (ÖWZ 8&16, endemische Arten*)	Substrattyp
Karst-Fliessquelle	J	<i>Bythiospeum haeussleri</i> , <i>Niphargus</i> sp. <i>Baetis nubecularis</i> *, <i>Dictyogenus jurassicum</i> *, <i>Perloides jurassicus</i> *, <i>Drusus mixtus</i> *, <i>Potamophylax nigricornis</i> , <i>Plectrocnemia geniculata</i> , <i>Rhyacophila hirticornis</i>	Blockmaterial, Grobes Material (Steine, Kies), Kalksinter
Sickerquelle (Helokrene)	J, M	<i>Cordulegaster bidentata</i> , <i>Adicella filicornis</i> , <i>Beraea pullata</i> , <i>Crunoecia irrorata</i> , <i>Ernodes</i> sp. <i>Rhyacophila laevis</i>	Feines und grobes Material (Sand, Kies), organisches Material (abgestorbene Pflanzenteile, Pflanzen)
Fliessquelle kolline und montane Stufe (< 1200 m)	M	<i>Cordulegaster bidentata</i> , <i>Protonemura risi</i> , <i>Agapatus fuscipes</i> , <i>Syngapatus iridipennis</i> , <i>Syngapetus dubitans</i> , <i>Rhyacophila hirticornis</i> , <i>Wormaldia occipitalis</i>	Feines und grobes Material (Sand, Kies), organisches Material
Fliessquelle subalpine und alpine Stufe (> 1200 m)	AN	<i>Apatania helvetica</i> *, <i>Consorophyllax consors</i> , <i>Rhyacophila bonaparti</i> , <i>Tinodes zelleri</i> , <i>Drusus monticola</i> , <i>Drusus chrysotus</i> , <i>Parachiona picicornis</i>	Fels, grobes Material organisches Material (Moose, Totholz)
Fliessquelle subalpine und alpine Stufe (> 1200 m)	ZW	<i>Dictyogenus fontium</i> , <i>Anisogamus difformis</i> , <i>Consorophyllax consors</i> , <i>Drusus alpinus</i> *, <i>Drusus melanchaetes</i> *, <i>Drusus muelleri</i> *, <i>Drusus nigrescens</i> *	Fels, grobes Material, organisches Material (Moose)
Fliessquelle subalpine und alpine Stufe (> 1200 m)	ZE	<i>Dictyogenus fontium</i> , <i>Isoperla lugens</i> , <i>Leuctra muranyii</i> , <i>Nemoura undulata</i> <i>Consorophyllax consors</i> <i>Drusus nigrescens</i> *, <i>Drusus melanchaetes</i> *	Fels, grobes Material, organisches Material (Moose)
Fliessquelle kolline und montane Stufe (< 1200 m)	AS	<i>Bythinella padana</i> *, <i>Graziana quadrifoglio</i> *, <i>Leuctra biellensis</i> *, <i>Leuctra vinconi</i> *, <i>Diplectrone atra</i> , <i>Helicopsyche sperata</i> , <i>Rhyacophila orobica</i> *, <i>Tinodes sylvia</i>	Feines und grobes Material (Sand, Kies), organisches Material (hygro-petrischer Bereich)
Fliessquelle subalpine und alpine Stufe (> 1200 m)	AS	<i>Drusus alpinus</i> , <i>Drusus chapmani</i> *, <i>Leuctra a-meliae</i> , <i>Leuctra insubrica</i> , <i>Nemoura pesarinii</i> *	Fels, grobes Material, organisches Material (Moose)

Schaffung geeigneter Strukturen zur Besiedlung der Ziel- und Leitarten

Ein Grundprinzip bei der ökologischen Aufwertung ist das Schaffen resp. das Fördern geeigneter Substrate und Strukturen für die Besiedlung durch die Lebensgemeinschaft. Grob können zur Besiedlung die folgenden Aussagen gemacht werden. Bei den Pflanzen entscheiden vor allem die Lichtverhältnisse (besonnt/beschattet), die Grösse der Substratpartikel (fein/grob) aber auch die Strömungsverhältnisse und die Abflussmenge über das Vorkommen einer bestimmten Art (Abb. 7.2).



Abb. 7.2: Im neu geschaffenen Quellbach entstanden aus mineralischen und organischen Substraten wie Falllaub und Totholz: typische Strukturen einer Waldquelle. Gefässpflanzen und Moose sind hingegen selten.

Wichtigste Faktoren, welche die Besiedlung durch die Kleintiergemeinschaft (Makrozoobenthos) beeinflussen, sind die Partikelgrösse und Beschaffenheit (mineralisch/organisch) des Substrats, die Strukturen am Ufer der Quell-Lebensräume, die Strömungsverhältnisse und die Abflussmenge sowie die Lichtverhältnisse.

Bis zu einem gewissen Ausmass kann aufgrund der bei einer Revitalisierung geförderten Strukturen und Substrate vorausgesagt werden, welche Arten sich ansiedeln werden. Wichtig sind jedoch die individuellen Ausbreitungsstrategien der Arten. So besiedeln Arten, die den gesamten Lebenszyklus im Wasser verbringen, die Quell-Lebensräume relativ rasch, sofern diese ans Gewässernetz angebunden sind. Zu diesen ersten Besiedlern gehört zum Beispiel der aus den Oberläufen einwandernde Bachflohkrebs.

In Quell-Lebensräumen, deren Wasser nach einer gewissen Strecke wieder versickert oder die durch einen hohen Wasserfall vom Quellbach getrennt sind, ist hingegen nicht oder nur bedingt mit einer Ansiedlung des Bachflohkrebses zu rechnen. In diesen Fällen ist ein passiver Transport durch Wasservögel oder Säugetiere denkbar, die Quellen zur Gefiederpflege oder als Tränke aufsuchen.

Bei den Wasserinsekten sind die geflügelten Adultstadien für die Verbreitung verantwortlich, weshalb in Abhängigkeit vom Flugvermögen der Insekten auch isolierte Quellen besiedelt werden. In Karstquellen mit grosser Schüttung (Abfluss) werden regelmässig Arten der Grundwasserfauna beobachtet. Diese «wandern» zur Nahrungssuche in die nahrungsreicheren Quelle und den Quellbach. Insbesondere nach starken Niederschlägen können sie auch passiv dorthin transportiert werden.

Wiederherstellung der Übergangsbereiche Land-Wasser

Besonders stark ausgeprägt sind diese Übergangsbereiche in flachem Gelände, wo das Wasser sickernd austritt. Meist ist hier Gras- und Krautvegetation ausgebildet, während die meisten Straucharten keine idealen Bedingungen vorfinden. Viele Kleintierarten der Quellen halten sich in den sickernden Übergangsbereichen zwischen Wasser und

Land auf. Sie leben eingegraben in den feinen, meist organischen Ablagerungen oder verstecken sich unter feuchtem Laub oder anderen abgestorbenen Pflanzenteilen. Diese typische Quell-Lebensgemeinschaft der feuchten Spritzwasserzone erhält oftmals zu wenig Beachtung.



Abb. 7.3: Mit der Ableitung des Wassers aus einer nicht mehr genutzten Brunnenstube entstehen grossflächige Land-Wasser-Übergangsbereiche.

In flachem Gelände bietet sich deshalb die Förderung dieser Land-Wasser-Übergangsbereiche an, die ideale Bedingungen für typische Köcherfliegenarten wie zum Beispiel *Crunoecia irrorata* oder Arten der Familie der Beraeidae darstellen.

7.3 Unterhalt und Pflege der Quell-Lebensräume planen

Als letzte, verbliebene Elemente der Naturlandschaft bräuchten Quellen in einer vom Menschen unbeeinträchtigten Landschaft gar keine Unterhalts- oder Pflegemassnahmen. Dies trifft jedoch höchstens für abgelegene Waldquellen oder die höchstgelegenen Quellen in den Alpen zu. In Gebieten mit benachbarten Nutzungen wie zum Beispiel Landwirtschaft, Waldbewirtschaftung, Siedlungen oder Verkehrswegen, benötigen Quell-Lebensräume einen gewissen Schutz und Unterhalt.

Wird in der Umgebung Dünger ausgebracht, führt dies in den benachbarten Quellen zu einer mehr oder weniger starken Eutrophierung und einem verstärkten Pflanzenwuchs. Mit der Anlage einer Pufferzone kann der Nährstoffeintrag deutlich reduziert werden.

In Quell-Lebensräumen von Weide- und Sömmerungsgebieten, die zum Schutz vor Viehtritt ausgezäunt wurden, droht als Folge eines Nährstoffeinflusses oft ein üppiges Pflanzenwachstum und eine Verbuschung. Das Mähen der Flächen garantiert in solchen Fällen den Weiterbestand der offenen Quell-Lebensräume.

Bei Quellmooren (grossflächige Sickerquellen) ist eine Mahd notwendig, um die dort eigene Flora langfristig zu erhalten. Bei Quellmooren mit gestörtem Wasserhaushalt droht sonst Verbuschung.

7.4 Wirkungskontrolle als Werkzeug zur Optimierung

Da sich der Schutz der Quell-Lebensräume (wie andere Bereiche im Naturschutz) hauptsächlich auf Erfahrungen aus bereits umgesetzten Projekten und auf Konzepte wie den Biotopverbund abstützen, trägt jedes realisierte Projekt zu einem Erkenntnisgewinn und einer Bereicherung der Erfahrungen bei. Diese Erfahrungen ermöglichen die Beurteilung und Optimierung der Massnahmen, mit denen die Lebensräume ökologisch aufgewertet werden.

Der Umfang und der ideale Zeitpunkt einer Wirkungskontrolle sind in erster Linie von der Grösse und Art des Projekts abhängig. Revitalisierungsprojekte, bei denen im Ausgangszustand bereits eine Lebensgemeinschaft vorhanden ist, werden mit einer Erhebung vor der Umsetzung der Massnahme und einer oder mehreren Erhebungen nach der Ausführung der Aufwertung untersucht. Ausdolungsprojekte werden nur nach der Umsetzung der Massnahmen untersucht. Der Zustand des neu geschaffenen Lebensraums wird zudem mit jenem eines möglichst ähnlichen Referenzstandorts verglichen.

Während bei kleineren Projekten eine Strukturbewertung angemessen sein kann, ist es bei grösseren und umfangreichen Projekten wichtig, auch die Vegetation und die Gemeinschaft der Kleintiere (Makrozoobenthos) in die Wirkungskontrolle einzubeziehen. Die Untersuchungen werden im letzteren Fall standardisiert mit Hilfe der BAFU-Methode durchgeführt.

Eine Besiedlung durch das Makrozoobenthos nach einer Renaturierung kann aufgrund der isolierten Eigenschaften des Quell-Lebensraums relativ lange dauern. Bisher umgesetzte Revitalisierungsprojekte zeigten, dass vier Jahre nach einer Renaturierung erst 50 % der ursprünglichen Quellarten zurückgekehrt sind und dies auch nur in Fällen, in denen die Beeinträchtigung komplett behoben wurde.

Die Wirkungskontrolle wird deshalb zweimal durchgeführt. In einem ersten Schritt 1–2 Jahre nach Beendigung der Revitalisierung, um die Besiedlung durch die rasch einwandernden Arten zu erfassen. Eine zweite Erhebung 5–6 Jahre nach Bauabschluss erfasst jene Arten, die mehr Zeit brauchen für die Besiedlung der neu geschaffenen Lebensräume, weil sie nicht so mobil sind oder ihre Ursprungslebensräume weiter entfernt sind. Erfahrungsgemäss ist erst in dieser zweiten Erhebung damit zu rechnen, dass Arten mit einer engen Bindung an Quell-Lebensräume nachzuweisen sind.

Zum Zeitpunkt der Abfassung des Texts gibt es für Quellen noch keine vergleichsweise detaillierte Anleitung zur Wirkungskontrolle wie für die Revitalisierung der Fliessgewässer. Generell kann man sich jedoch an den Merkblättern und Steckbriefen und am Praxisleitfaden zur [Wirkungskontrolle des BAFU](#) orientieren (Startseite > Themen > Thema Wasser > Aufwertung und Schutz der Gewässer > Revitalisierungen > Praxisdokumentation zur Wirkungskontrolle).

7.5 Projektdokumentation

Um die Erfahrungen der Revitalisierung und die ökologische Aufwertung von Quell-Lebensräumen für spätere Projekte verfügbar zu machen, ist es neben der Durchführung einer Erfolgskontrolle auch sehr wichtig, das Projekt möglichst genau zu dokumentieren. Dabei sind nicht nur Pläne wichtig, sondern auch eine Beschreibung der Prozesse während der Planung sowie der Ablauf der Umsetzung der Massnahmen. Nach der Durchführung der Erfolgskontrolle kann anhand der Projektdokumentation analysiert werden, welche Abläufe sich bewährt haben und wo sich bei einem nächsten Mal Verbesserungen realisieren lassen. Dies ermöglicht das Lernen für zukünftige Projekte.

Das Dokumentieren von Projekten soll nicht in erster Linie dazu dienen, dass die Umsetzung an einem neuen Ort lediglich kopiert wird. Es dient vielmehr dazu, Anregungen zu geben, wie bei einer neuen Ausgangssituation eine optimale Lösung gefunden werden kann. Eine Dokumentation verschiedener umgesetzter Projekte zur ökologischen Aufwertung von Quellen findet sich im Anhang.

7.6 Öffentlichkeitsarbeit und Umweltbildung

Ökologische Aufwertungen von Quell-Lebensräumen lassen sich gut kommunizieren und stossen in der Öffentlichkeit durchwegs auf ein positives Echo. Auf diese Weise kann eine breite Öffentlichkeit für die gesamte Problematik der Quell-Lebensräume sensibilisiert werden. Zudem können auch Mängel wie zum Beispiel die unzureichende Kenntnis der Lage und ihrer erst geringen Bedeutung für den Artenschutz kommuniziert werden. Wichtig sind jedoch auch positive Botschaften wie Erfolge nach ökologischen Aufwertungen (Abb. 7.4).

Projekte, die im Zusammenhang mit einer bekannten und neuartigen Problematik wie zum Beispiel dem Schutz von Quell-Lebensräumen stehen, sind attraktiv sowohl für die Bevölkerung als auch zum Erlangen einer Finanzierung durch mögliche Unterstützer und Geldgeber.

Ein bleibendes Erlebnis für alle Beteiligten ist die Teilnahme an der Ausführung von Revitalisierungsmassnahmen, die in verschiedener Form stattfinden kann: Erdarbeiten, die aufgrund der Empfindlichkeit der Quell-Lebensräume von Hand vorgenommen werden müssen, Mähen der Vegetation oder zurückschneiden von Sträuchern oder Initialbepflanzungen bei Revitalisierung und ökologischen Aufwertungsprojekten. Das Mitwirken von Schulklassen bei praktischen Naturschutzarbeiten ermöglicht neue ausserschulische Erfahrungen, an die sich die beteiligten Personen teilweise noch im Erwachsenenalter gerne erinnern.



Abb. 7.4: Öffentliche Führung zur Vorstellung von Projekten zur ökologischen Aufwertung von Quell-Lebensräumen.

7.7 Die Rolle der verschiedenen Akteure bei der Planung und Umsetzung

Bei der Erfassung, beim Schutz und bei der Aufwertung von Quell-Lebensräumen sind oft zahlreiche Akteure beteiligt, die in der Regel verschiedene Rollen einnehmen.

In den letzten Jahren waren es oft private Organisationen, die im Rahmen von Pilotprojekten die Lage der Quell-Lebensräume ausfindig machten und die Struktur bewerteten. Teilweise wurden für das Auffinden von Quell-Lebensräumen auch interessierte Laien eingesetzt.

Eine Zusammenarbeit mit den kantonalen Fachstellen ermöglicht in diesen Fällen einen Einsatz der erhobenen Daten im Hinblick auf eine Übersicht über die Lage der Quell-Lebensräume. Viele Kantone haben bereits begonnen, im Rahmen der Erhebungen zur Ökologischen Infrastruktur ein Verzeichnis der Quell-Lebensräume anzulegen. Zudem stehen den Kantonen die nach der BAFU-Methode erhobenen Informationen in der Datenbank MIDAT-Sources zur Verfügung.

Quellen befinden sich innerhalb der kantonalen Verwaltungen an der Schnittstelle verschiedener Zuständigkeiten. Für Quell-Lebensräume und Aspekte des Naturschutzes sind in erster Linie die Naturschutzfachstellen der Kantone besorgt. Die Nutzungsrechte der Quellen liegen bei den Grundeigentümern oder den im Grundbuch eingetragenen Berechtigten. Bei kommunalen Wasserversorgungen sind dies in der Regel Gemeinden, bei Einzelhöfen oder Weilern auch Private. Koordinationsaufgaben der Wasserversorgung, die Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen und die Überwachung der Trinkwasserqualität liegen hingegen bei den Kantonen. Erschwerend kommt hinzu, dass in Kantonen die verschiedenen Zuständigkeiten für Quellen oft in unterschiedlichen Ämtern oder gar Direktionen, resp. Departementen untergebracht sind.

Kantonale Naturschutzfachstellen können nicht nur Projekte zur Erfassung, sondern auch zur ökologischen Aufwertung von Quellen im Rahmen der Programmvereinbarungen im Umweltschutz anmelden und von Bundesbeiträgen profitieren.

Nicht selten ergreifen private Organisationen die Initiative zur Umsetzung von ökologischen Aufwertungen der Quell-Lebensräume. Im Wald wird oft eine Zusammenarbeit mit den regionalen Forstverwaltungen gesucht, die im Rahmen ihrer Ökologieprojekte den Rückbau nicht mehr benötigter Quellfassungen oder die Umsetzung von Lenkungsmassnahmen in der Nähe intakter Quell-Lebensräume ausführen können.

Waldbesitzer und Forstbetriebe können im Rahmen der Bewirtschaftungspläne auch Quell-Lebensräume als sensible Bereich aus der Holznutzung herausnehmen und so vor Beeinträchtigungen schützen. Landwirtschaftsbetriebe können Orte mit sickernenden Quellaustritten als Ökoflächen anrechnen lassen und mit Pflegemassnahmen die Entwicklung vielfältiger Quell-Lebensräume fördern.

7.8 Herausforderung: Verzeichnis der Quellen und Massnahmen zum Schutz und zur Förderung

In der aktuellen gesellschaftlichen und politischen Situation ist das Erarbeiten eines umfassenden Verzeichnisses der Quell-Lebensräume ein langfristiges Projekt, das nur in Schritten zu erreichen sein dürfte. Es stellt sich auch die Frage, ob in einem Kanton eine Erfassung aller Quell-Lebensräume angestrebt werden soll oder ob es ausreicht, nur in Gebieten mit intensiverer Nutzung ein vollständiges Verzeichnis zu planen.

Es gibt im Moment vor allem für flächenmässig grössere Kantone keine verlässlichen Zahlen über die existierenden Quell-Lebensräume. Aufgrund der einzuberechnenden Zeit bis zum Erreichen einer annähernden Vollständigkeit, darf auch die Ebene der Umsetzung und der konkreten Massnahmen nicht vernachlässigt werden. Erste Erfahrungen konkreter Projekte zur ökologischen Aufwertung von Quell-Lebensräumen liegen vor, doch besitzen viele Objekte sehr individuelle Eigenschaften (z. B. geologische Situation, Fläche, Schüttungsverhalten usw.), die bei der Planung von Massnahmen zu berücksichtigen sind.

Die «Entdeckung» der Bedeutung der Quellen für den Naturschutz fällt in eine Zeit, in welcher der Schutz und die Förderung von seltenen und bedrohten Arten und Lebensräumen komplexer und anspruchsvoller wird. Viele Verantwortliche in den Kantonen haben kaum noch Zeit, ein neues Themenfeld in Angriff zu nehmen und als Folge des Klimawandels wird der Druck auf die Quellen weiter zunehmen. Es braucht deshalb vielerorts neue Ansätze und neue Konstellationen einer Zusammenarbeit, um das Ziel der Kenntnis und eines effizienten Schutzes der Quell-Lebensräume zu erreichen.

Literatur

BAFU 2018, Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008b, Küry et al. 2019, Küry et al. 2021, Lubini et al 2014, update 2016, Wildermuth & Küry 2009, Zollhöfer 1997

8 Konkrete Massnahmen zum Schutz und zur Revitalisierung

8.1 Ökologische Aufwertung baulich beeinträchtigter oder gefasster Quellen

Zur Trinkwassergewinnung genutzte Quellen können teilweise die strengeren gesetzlichen Qualitätsansprüche nicht mehr erfüllen. Aus diesen oder anderen Gründen wurden zahlreiche Quellen aus dem Wasserversorgungsnetz herausgenommen. Dabei handelt es sich in der Regel weniger stark schüttende Quellen, bei denen der Aufwand für eine Sanierung im Verhältnis zum Ertrag zu hoch ist.

Quellen von kulturhistorischer oder medizinisch-therapeutischer Bedeutung sind oft verbaut und besitzen deshalb kaum eine Ufervegetation oder eine Kleintierfauna. Im Landwirtschaftsgebiet wurden früher viele Offenlandquellen im Rahmen von Meliorationen trockengelegt oder eingedolt und der Wasseraustritt zum nächstgelegenen Waldgebiet verlegt. Nach mehreren Jahrzehnten weisen Drainagen, Verbauungen oder Eindolungen oft Schäden auf und haben ihre Wirksamkeit verloren. In solchen oder vergleichbaren Fällen können mit ökologischen Aufwertungen neue Lebensräume geschaffen und eine typische Lebensgemeinschaft (wieder) angesiedelt werden.

Rückbau von Quellfassungen

Beim Rückbau von gefassten Quellen muss abgeklärt werden, wo sich der Fassungsstrang befindet und wie weit dieser von der Geländeoberkante entfernt ist. Es muss auch eruiert werden, ob das Wasser in freien Fluss zur Fassung fliesst oder ob es aus tieferen Schichten aufstösst. Nach Möglichkeit soll die ehemalige Lage des natürlichen Quellaustritts rekonstruiert werden. Die Kenntnis des genauen Verlaufs der Leitungen ist ebenfalls wichtig für die Planung der Laufentwicklung des künftigen Quellbachs, während für die Dimensionierung des Quellbachs auch die Schüttung der Quelle berücksichtigt werden muss. Bei grösseren Quellen muss allenfalls der Verlauf des früheren Quellbachs im Gelände abgeklärt und reaktiviert werden.

Material und Bauart der Fassung bestimmen den Aufwand und das Vorgehen beim Rückbau. Einen grossen Einfluss auf den Aufwand haben auch die Erdarbeiten, die zur Gestaltung der neuen Austrittsstelle und zur Reaktivierung des Gerinnes für den Quellbach anfallen.

Unter Umständen ist es notwendig oder angezeigt, einen vollständigen Rückbau durchzuführen (Abb. 8.1). Wenn Quellen mit Baumaschinen nicht gut erreichbar sind, genügt hingegen bereits das Verstopfen der abführenden Leitung. Durch den Rückstau überläuft das Wasser in der Brunnstube und bildet bei idealer Lage gleich einen Quellbach (Abb. 8.2). In diesem Fall soll versucht werden, das Kluftsystem des Grundwassers wieder an den Quellbach anzuschliessen. Dies kann zum Beispiel geschehen, indem Becken und Rohre im Inneren der Brunnenstube entfernt werden, welche die Durchgängigkeit beeinträchtigen.

Mit der optimierten Dimensionierung und kontinuierlichen Dotierung des Überlaufs einer Quellfassung ist es auch möglich, einen (Ersatz-)Quell-Lebensraum zu schaffen. Dies ist insbesondere interessant in Fällen, bei denen eine Wasserfassung nur temporär genutzt oder die Schüttung grösser ist als der Wasserbedarf.



Abb. 8.1: Rückbau einer Quellfassung. Die Bauwerkteile werden mit grosser Sorgfalt entfernt.



Abb. 8.2: Nach dem Verstopfen einer Ableitung fliesst des Wassers direkt aus der Brunnstube und bildet einen Quell-Lebensraum.

Entfernen von Verrohrungen

Bei Verrohrungen beginnt die Freilegung an der Stelle, an der das Wasser zum Rohr austritt. Vom Ende kann nun rückwärts gegraben werden bis der Quellaustritt erreicht ist, der meist mit einem Schacht gefasst ist (Abb. 8.3). Unter Umständen macht es Sinn, auch den Schacht zu ersetzen und die Austrittsstelle aus dem Boden möglichst naturnah zu gestalten. Da die Rohre oft recht tief im Boden liegen, muss darauf geachtet werden, dass auf beiden Seiten des Gerinnes genügend Platz vorhanden ist, um ein flaches Ufer zu gestalten (Abb. 8.4). Der notwendige

Platzbedarf ist deshalb im Vorfeld des Rückbaus so gut wie möglich abzuklären. Allenfalls sind dazu Sondierungsgrabungen notwendig, um die Tiefe zu ermitteln, in der sich die Rohre befinden.

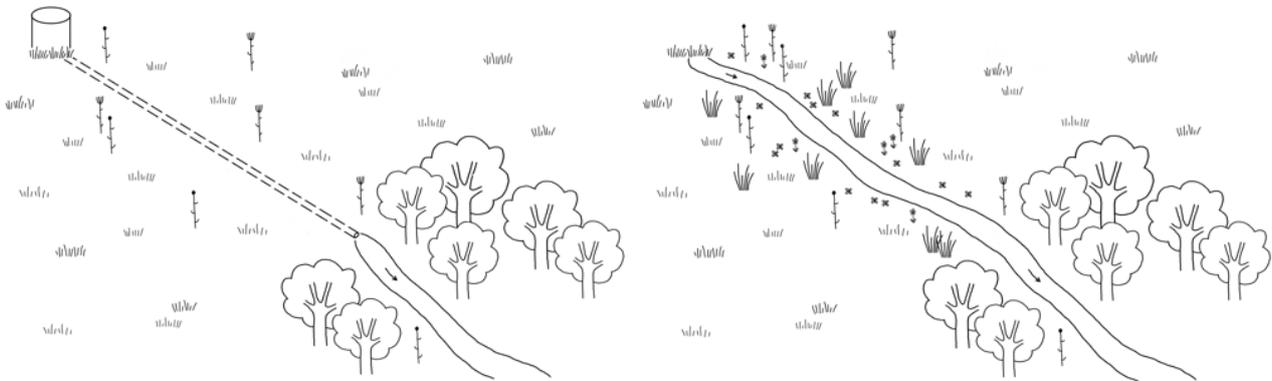


Abb. 8.3: Nach dem Rückbau einer Quelfassung (links) und der Öffnung der verrohrten Strecke entsteht wieder eine Quell-Lebensraum (rechts), in dem sich innerhalb von wenigen Jahren wieder eine typische Lebensgemeinschaft entwickeln kann.

Am meisten Aussichten auf Erfolg haben die Massnahmen zur Entfernung von Verrohrungen in Gebieten mit einer extensiven landwirtschaftlichen Nutzung oder im Wald.

Aufheben von Drainagen

Die im 20. Jahrhundert zur Gewinnung von wertvollem Kulturland grossflächig drainierten Flächen führten zum Verschwinden von Sickerquellen und einzelnen Fliessquellen. Oft sind die Drainagesysteme in die Jahre gekommen und lokal nicht mehr funktionsfähig. In extensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten können die Drainagen ganz einfach verstopft oder mit etwas mehr Aufwand entfernt werden. Auf einfache Weise lassen sich so flächige Wasseraustritte, also Sickerquellen, wiederherstellen.

Auch bei dieser Art von Rückbau ist es wiederum optimal, bei den Drainageaustritten am Fliessgewässer zu beginnen und die Drainagerohre sorgfältig freizulegen.



Abb. 8.4: Mit einem kleinen Bagger wird eine Drainageleitung ausgegraben, um einen offenen Quellbach zu schaffen.

8.2 Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse

Längsdurchgängigkeit wiederherstellen

Fliessgewässer werden in der Ökologie als eine kontinuierliche Abfolge von Lebensräumen betrachtet, die in Fliessrichtung miteinander verbunden sind. Auch im Bereich der Quellaustritte kann dieses Längskontinuum beobachtet werden. So werden zum Beispiel Grundwasserarten in stark schüttenden Quellen regelmässig bis in die obersten Bereiche des Quellbachs beobachtet, wo das Nahrungsangebot deutlich grösser ist als im kargen Untergrund. Auch zwischen Bachoberlauf und dem Austrittsbereich wandern Tiere hin und her. So können sie z. B. nachdem sie während einer Phase mit starker Schüttung mit der Strömung verdriftet wurden, wieder in den Quellbereich hochwandern.

Abstürze, Eindolungen oder Verrohrungen im Quellbach beeinträchtigen die freie Wanderung und damit eine Wiederbesiedlung stark (Abb. 8.5). Rohre, Überdeckungen oder der Einbau von Beton-Halbschalen sind deshalb, wenn immer möglich, zu vermeiden oder dort zu entfernen, wo sie bereits bestehen. Es ist zu verhindern, dass das Wasser aus einem Rohr in den untenliegenden Gewässerabschnitt fällt, weil dies eine Einwanderung der nicht flugfähigen Quell-Kleintiere verunmöglicht.



Abb. 8.5: Der gesamte Abfluss aus einem Quellbach wird in ein Becken geleitet, das anschliessend unkontrolliert überläuft. Das Lebensraumkontinuum im Quellbach wird dadurch unterbrochen.

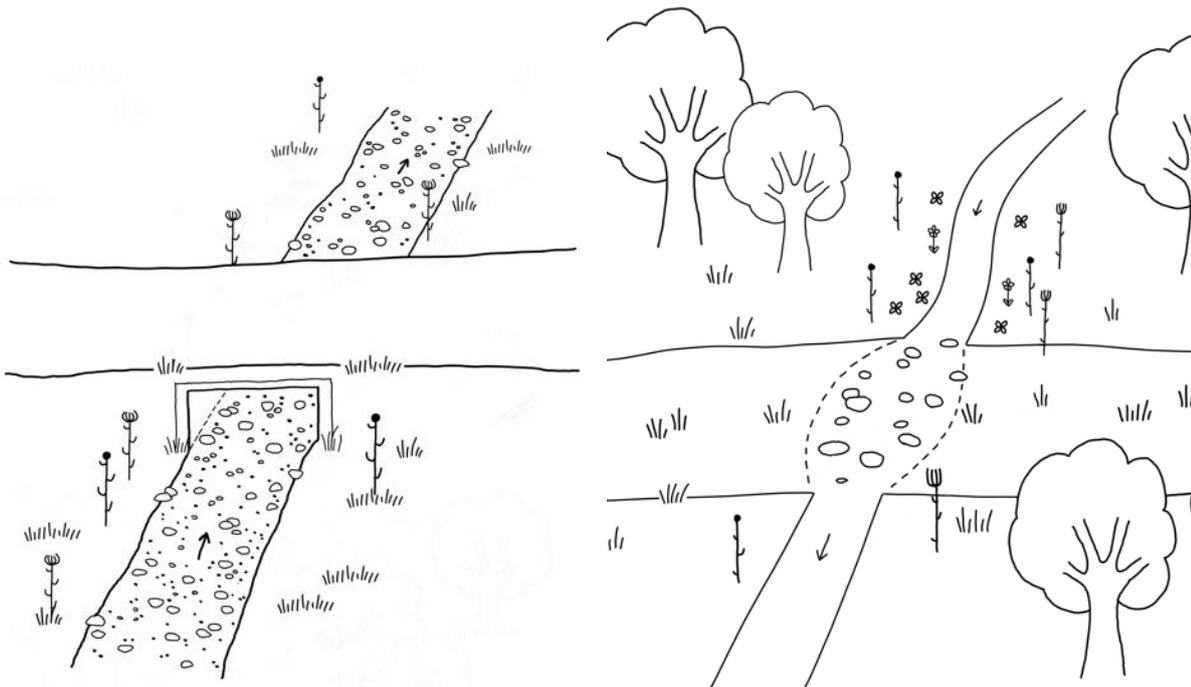


Abb. 8.6: Beim Einbau eines Wegdurchlasses mit einem rechteckigen Querschnitt (links) oder den Bau einer Furt bleibt die Gewässer-
sohle erhalten und die Durchgängigkeit für Gewässerkleintiere ist weiterhin gewährleistet.

Beim Bau von Unterquerungen von Wegen ist deshalb darauf zu achten, dass das Kontinuum des Sohlensubstrats im Gewässer nicht unterbrochen wird. Bei der Verwendung von Rohren muss der untere Bereich des Rohrs mit Substrat befüllt werden. Allenfalls sind Vorrichtungen einzubauen, die das Abschwemmen des Substrats verhindern. Durchlässe mit einem rechteckigen Querschnitt haben den Vorteil, dass sie als Halbschalen auf bestehendes Sohlensubstrat aufgesetzt werden können (Abb. 8.6). Rohre sollen «überdimensioniert» und mindestens zu einem Drittel mit Bachsubstrat gefüllt sein (Abb. 8.7).



Abb. 8.7: Der Querschnitt des Rohrs ist zu rund einem Drittel mit Geschiebe gefüllt (links), als ausreichend für eine Aufwanderung der
Kleintiere in den Quellbereich betrachtet wird. Auf selten befahrenen Waldwegen kann für die Querung des Quellbachs eine Furt
angelegt werden (rechts).

Wo beispielweise Forstwege nur selten befahren werden, kann auch die Anlage einer Furt eine optimale Lösung sein (Abb. 8.6 und 8.7). Die Durchgängigkeit des Gewässers im Längsverlauf bleibt auch für Kleintiere erhalten und die Störungen sind so selten, dass sie deren Bestände nicht beeinträchtigen.

Laterale Vernetzung wiederherstellen

Da ausser in grossen Karstquellen keine wesentlichen Schwankungen der Abflussmengen auftreten, ist es nicht notwendig, in Fliessquellen oder Quellbächen Massnahmen zum Hochwasserschutz wie Uferverbauungen vorzunehmen. Falls an Quellen Uferschutzbauwerke vorhanden sind, können diese deshalb ohne Folgen entfernt werden.

Uferverbauungen oder eine Verlegung in ein künstliches Gerinne zerstören die Ausbildung eines sickernden Quellbereichs, der die aquatischen Lebensräume kontinuierlich mit den terrestrischen Biotopen verbindet (Abb. 8.8). Gerade diese Übergangsbereiche sind Lebensräume für viele typische Quelltiere, die in einem nur dünnen Wasserfilm oder unter feuchtem Falllaub leben. Zudem erhalten die quellspezifischen Krautpflanzen genügend Platz und können einen grösseren Bestand ausbilden. Im Rahmen der ökologischen Aufwertung werden die Verbauungen im Uferbereich sorgfältig entfernt und das Ufer wird möglichst abgeflacht, um die Ausdehnung des Übergangsbereichs Land-Wasser möglichst stark zu vergrössern.



Abb. 8.8: Die Quelle wurde im oberen Bereich mit Schachtrohren gefasst. Die sickernden Übergangsbereiche Land-Wasser konnten sich deshalb nicht entwickeln.

Eine Eintiefung des Gerinnes mit der Entstehung steiler Uferbereiche ist zu vermeiden, weil dadurch der Übergangsbereich Land-Wasser praktisch wegfällt. Stattdessen soll ein möglichst flaches Uferprofil angestrebt werden, bei dem der Uferbereich möglichst grosse Breite entwickeln kann. In steilen Gebieten wird dies erreicht, indem mit natürlichen Materialien (Holz, Steine) ein Wechsel von leicht eingestauten Aufweitungen und kurzen, steileren Strecken geschaffen werden.

Auf Wasserentnahmen verzichten

Oft werden in Quellen – meist für Viehtränken – fest installierte Wasserentnahmen eingebracht (Abb. 8.9). Ableitungen von Wasser aus öffentlichen Gewässern (auch für andere Nutzungen) sind generell bewilligungspflichtig.

Eine Ableitung soll nur dann bewilligt werden, wenn ein Teil des Wassers im Quell-Lebensraum verbleibt. Selbst dies kann jedoch insbesondere bei kleinen Quellen in wasserarmen Jahreszeiten ein vollständiges Trockenfallen der Lebensräume nicht verhindern. Deshalb soll bei Objekten mit kleiner Schüttung auf eine Wasserentnahme verzichtet werden, sofern alternativ weitere grössere Quellen gefasst werden können.



Abb. 8.9: Wasserableitung aus einer Quelle. In diesem Beispiel wird nur ein kleiner Teil des Abflusses abgeleitet. Das übrige Wasser steht der Quell-Lebensgemeinschaft zur Verfügung (links). Improvisierte Ableitung aus einem Quell-Lebensraum für das Gebäude einer Rinderalp (rechts).

Temporäre Wasserentnahmen in Sömmerungsgebieten werden teilweise auch mit einfachen Mitteln ausgeführt (Abb. 8.9). Solche kleinen Wasserentnahmen aber auch grössere temporäre Fassungen für Viehtränken sollen lediglich während der Bestossung betrieben werden. Weitere Angaben zu Tränken in Sömmerungsgebieten sind in Kapitel 8.3 ausgeführt.

Sicherung einer Restwassermenge bei Fassung von Quellen

Werden kleinere Quellen zur Trinkwasserversorgung gefasst, soll zuvor analog zum Vorgehen bei einer Umweltverträglichkeitsprüfung eine Bewertung des Zustands von Lebensraum und der Lebensgemeinschaft nach der BAFU-Methode durchgeführt werden. Bei einer naturnahen oder bedingt naturnahen Struktur sowie einer quelltypischen oder bedingt quelltypischen Fauna soll eine Restwassermenge im Quell-Lebensraum verbleiben, welche die weitere Existenz der Quell-Lebensgemeinschaft garantiert (Abb. 8.10).

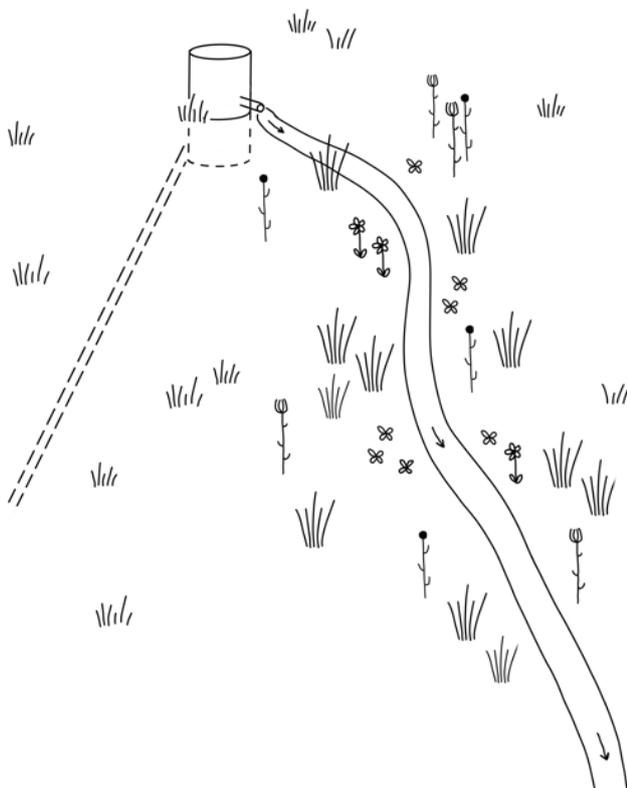


Abb. 8.10: Die Quelle wurde im oberen Bereich mit Schachtröhren gefasst. Die sickern den Übergangsbereiche Land-Wasser konnten sich deshalb nicht entwickeln.

Werden bei Quellen mit mehreren Austritten höchstens die Hälfte oder zwei Drittel gefasst, bleibt genügend Schüttung erhalten, die auch Tierarten mit mehrjähriger Entwicklungszeit eine Existenz ermöglicht. Ist eine Teilfassung technisch nicht möglich oder ist die gesamte Schüttung gering, soll unmittelbar bei der Fassung ein Überlauf eingerichtet werden, der die Wasserrückgabe möglichst weit oben im System ermöglicht.

Wird das Wasser nicht ganzjährig benötigt, sorgt der Überlauf dafür, dass das gesamte Wasser während der Periode, in der es nicht genutzt wird, ohne Ableitung wieder in den Lebensraum zurückfliesst.

Wiederherstellung natürlicher Abflussverhältnisse

Ein natürliches Abflussverhalten des Wassers aus einer Quelle ist von grosser Bedeutung für die Kleintiere der Gewässersohle. Grosse Schwankungen des Abflusses wie Schwall-Sunk-Phasen können auch in Quellen zur Verdriftung von Kleintierarten führen, die nur schlecht an starke Strömungsverhältnisse angepasst sind. Restwasserabflüsse sollen deshalb so dimensioniert werden, dass eine gleichförmige, kontinuierliche Schüttung resultiert und keine schwallartigen Ereignisse entstehen. Bei Karstquellen mit stark variierenden Schüttungen soll diese Charakteristik auch beim Restwasser erkennbar sein. Auf den Einsatz von automatischen Pumpen mit Schwimmern, die bei einem bestimmten Wasserstand anspringen und innert kurzer Zeit eine Brunnstube entleeren, soll im Zusammenhang mit Quell-Lebensräumen verzichtet werden.

8.3 Massnahmen bei Beeinträchtigungen durch landwirtschaftliche Nutzung

Auszäunung von Quell-Lebensräumen in Weidegebieten

Das Weidevieh kann auf der Suche nach Nahrung oder Trinkwasser mit ihrem Tritt die empfindlichen Quell-Lebensräume schädigen (Abb. 8.11).

Quellen und Quellbäche sollen in intensiv beweideten Gebieten ausgezäunt werden. Bei Weideland in tieferen Lagen empfiehlt sich eine fixer Weidezaun, in Sömmerungsgebieten der Alpen kann auch eine temporäre Auszäunung erfolgen (Abb. 8.12 und 8.13).



Abb. 8.11: Weide ohne Auszäunung der Gewässerlebensräume. Da diese als Tränken genutzt werden, entstehen grossflächige Trittschäden.

Auf grossflächigen Sickerquellen kann sich extensive Grünlandbewirtschaftung positiv auswirken. Eine Mahd ist mit den angepassten Maschinen (wenig Bodendruck) eine schonende Bewirtschaftungsform.



Abb. 8.12: Auszäunung eines Quellmoors (Sickerquelle) in einem Sömmerungsgebiet in den Alpen.

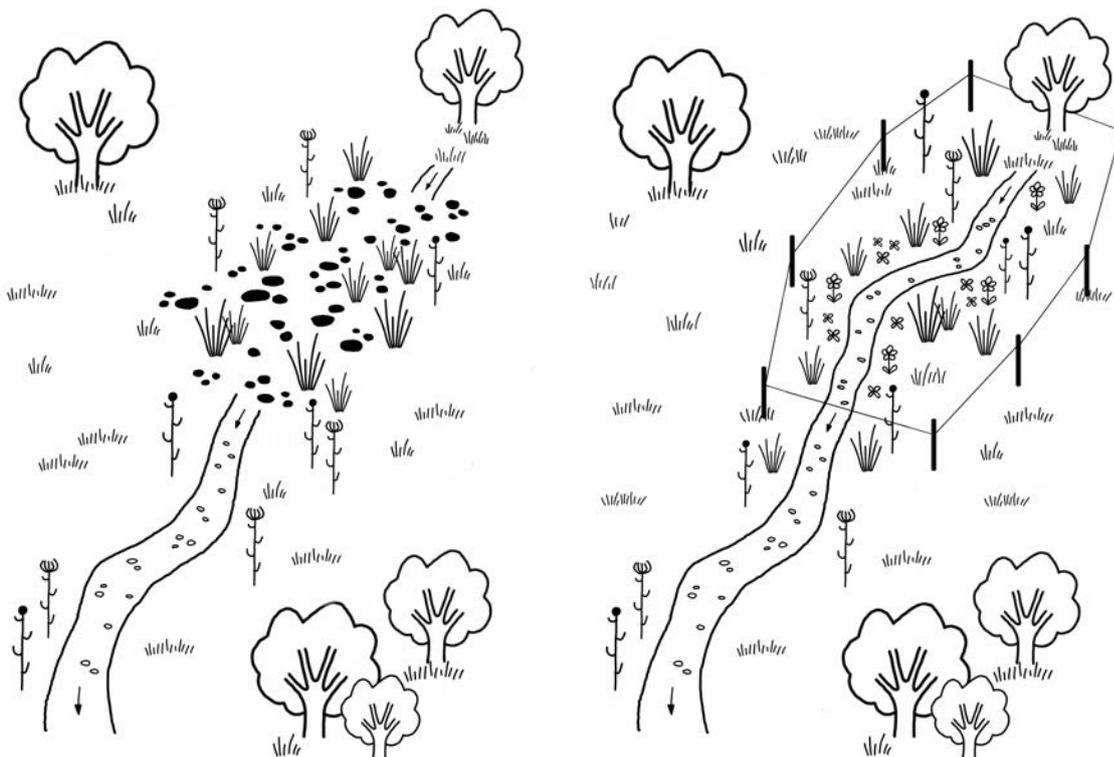


Abb. 8.13: Der zuvor von Viehtritt beeinträchtigte Quellbereich (links) wird während der Bestossung der Weide ausgezäunt, so dass sich wieder eine vielfältige Quell-Lebensgemeinschaft entwickelt

Solange das Ausmass des Viehtritts gering bleibt, können bei der Beweidung auch kleinflächige, offene Stellen entstehen, auf denen sich wieder neue Arten ansiedeln können. Erfahrungen in Bayern zeigten, dass sich eine extensive Beweidung mit 0.5 bis 1.5 Grossvieheinheiten pro Hektar durchaus positiv auf die Entwicklung des Quell-Lebensraums auswirken kann. In jedem Fall muss jedoch vor einer Festlegung der Nutzungsintensität die Situation sorgfältig abgeklärt werden.

Keine Ablagerungen wie Mähgut oder Astschnittgut in Quellbereichen

Obwohl dies gesetzlich untersagt ist, werden Quell-Lebensräume oft zur Ablagerung von verschiedenen Materialien missbraucht. Wurden früher sogar Hauskehricht oder -abfälle gedankenlos in Bachtobel oder in Quellen geworfen, findet man heute immer noch Ablagerungen von Mähgut oder Astschnittmaterial (Abb. 8.14) aber auch Bauschutt. Als Folge der Ablagerungen können einerseits Schadstoffe austreten und die Gewässer belasten. Weit weniger beachtet werden andererseits jedoch die Folgen, welche die Veränderungen der Strukturen haben. Wasserinsekten, die ihre Eiablageorte anhand der Reflexionen auf der Wasseroberfläche aussuchen, erkennen die Gewässer unter dem Mähgut oder Astschnittgut nicht mehr und eine Besiedlung bleibt aus.



Abb. 8.14: Abgelagertes Schnittgut aus der Waldbewirtschaftung verdeckt die Wasseroberfläche im Quellbereich. Wasserinsekten auf der Suche nach Eiablageplätzen finden deshalb keinen geeigneten Ort im Quellbereich.

Wo Ablagerungen entdeckt werden, soll das Material möglichst rasch entfernt werden. Wichtig ist dabei ein fachgerechter Umgang mit dem Material und eine fachgerechte Entsorgung. Das Material soll sorgfältig entfernt werden, damit der Quell-Lebensraum möglichst geschont wird. Oftmals ist deshalb Handarbeit angezeigt.

Quellen oder Bäche als Tränken auf Viehweiden

Tränken auf Viehweiden ziehen besonders viele Tiere an. Oft sind Quell-Lebensräume die einzigen Orte, welche das Vieh auf Weiden zum Trinken aufsuchen kann. Da Tränkebrunnen oft in unmittelbarer Nachbarschaft von Quellen oder Quellbächen eingerichtet wurden, werden sickernde Randbereiche von Quell-Lebensräumen teilweise großflächig durch den Viehtritt beeinträchtigt. (Abb. 8.15).



Abb. 8.15: Trittschäden im Bereich einer im sickernenden Quellbereich befindlichen Viehtränke.



Abb. 8.16: Tränke für Weidevieh wird mit Hilfe einer Zuleitung aus einer Quelle gespeist. Der sickernde Quellbereich wird so Trittschäden bewahrt.

Durch eine Teilableitung des Wassers aus Quellen oder Bächen in spezielle Tränken, die sich ausserhalb des Quellbereichs befinden, kann die Entstehung starker Trittschäden auf den Weideflächen verhindert werden (Abb. 8.16 und 8.17). Optimal sind Lösungen, bei denen das Wasser nicht an der Quelle, sondern im untenliegenden Bach gefasst wird. Der empfindliche Quellbereich wird dadurch geschont und am Bachlauf kann eine optimale Strecke ausgewählt werden, an dem eine Ableitung des Wassers eingerichtet werden kann.

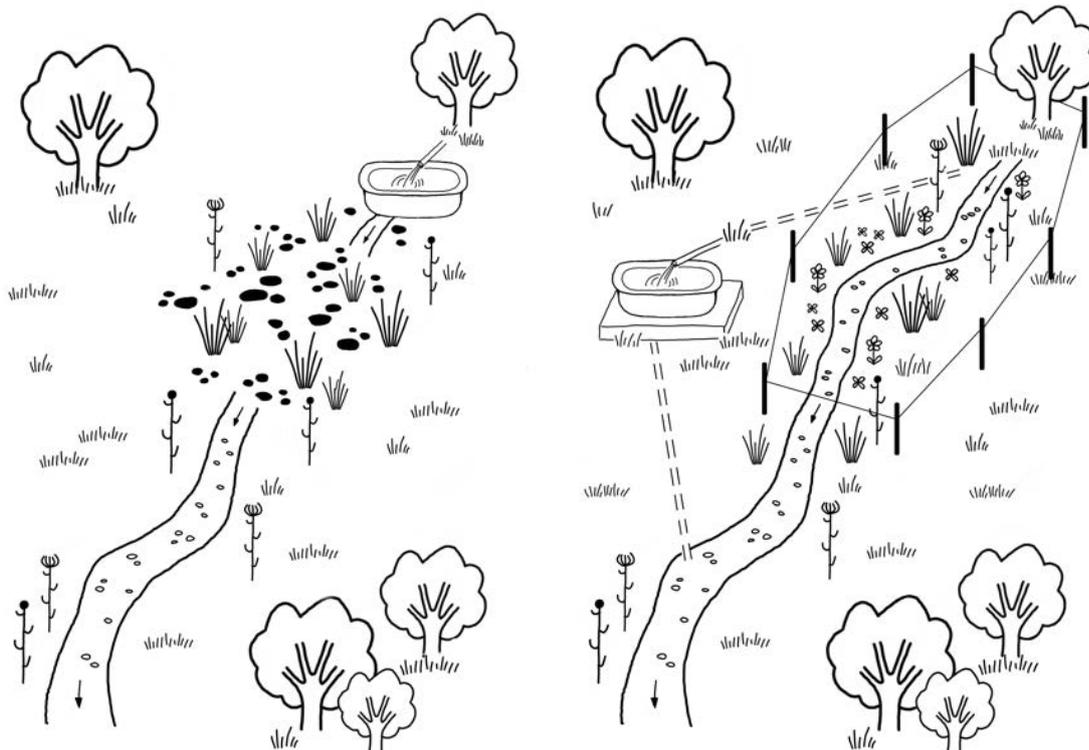


Abb. 8.17: Skizze einer Viehtränke in unmittelbarer Nachbarschaft einer Quelle (links). Durch Auszäunung des Quellbereichs und das Verlegen der Tränke in einen Bereich mit trockenem Boden wird die Beeinträchtigung durch Viehtritt vermieden.

In vielen Fällen – wie zum Beispiel im Wald oder auf Alpweiden – ist dies nicht unbedingt eine Unterschutzstellung im Rahmen der Zonenplanung notwendig. Mit einfachen Massnahmen wie dem Freihalten der Quell-Lebensräume, der Errichtung eines Pufferstreifens oder der Auszäunung in Weidegebieten (Abb. 8.18), können die Nutzer die Entwicklung natürlicher Quell-Lebensgemeinschaften fördern. Dies kann auch im Rahmen von Nutzungsvereinbarungen zwischen Bewirtschaftern und Kantonen oder Gemeinden erfolgen.



Abb. 8.18: Ausgezäunte Quelle, deren Wasser zur Speisung eines Weidebrunnens verwendet wird. Der Weiher im Hintergrund wird während der Bestosung der Weide ebenfalls ausgezäunt.

Kernzone und Pufferzonen ausscheiden

Intensive Nutzung auf benachbarten Flächen können zu Einträgen von Düngern oder Pestiziden in Quell-Lebensräume führen. Mit flächenhaften Streifen mit extensiver Nutzung können schädliche Randeinflüsse stark reduziert werden.

Diese Funktion nimmt die Kernzone ein, die so anzulegen und zu bemessen ist, dass Quelle und Quellbereich vor Beeinträchtigungen geschützt werden (Abb. 8.19). Die gesetzlich vorgeschriebene, drei Meter breite Zone ohne Pestizidanwendung wird auf eine Kernzone mit einem Radius von 10 m um die Quelle erweitert. Diese wird mit einer Umgebungszone ergänzt, die den Schutz der Kernzone ergänzt und aufgrund der topografischen, geologischen oder vegetationskundlichen Verhältnisse festgelegt wird. Auf intensiv beweideten Flächen oder in Sömmerungsgebieten sollen die Kernzone und allenfalls die Umgebungszone während der Bestossung ausgezäunt werden.

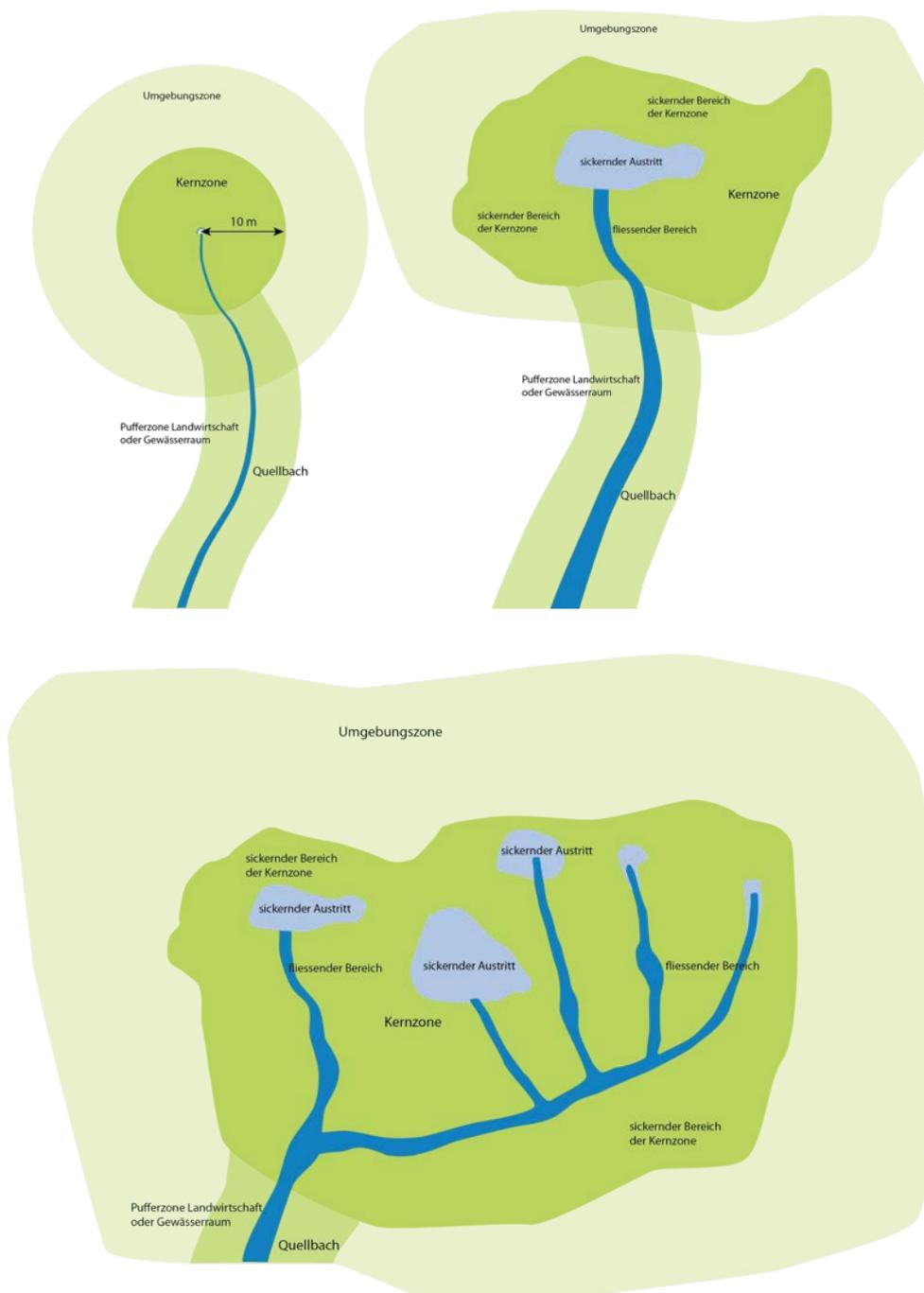


Abb. 8.19: Prinzip zur Ausscheidung von Kernzonen und Umgebungszone bei Einzelquellen (Fließquellen und Sickerquellen, oben) und Quellkomplexen (unten) aus Küry et al (2019).

Dies kann mit einer Kombination von zonenrechtlicher Unterschutzstellung und privatrechtlicher Vereinbarung mit den jeweiligen Bewirtschaftern erfolgen oder ausschliesslich auf der Basis von Verträgen mit den Landwirten.

Es ist besonders zu beachten, dass die Flächen im Zuflussbereich («oberhalb») und auf der Seite im Einzugsgebiet fachlich korrekt bemessen und ausreichend gross sind, um den notwendigen Effekt zu erzeugen. So ist hangseitig eine grössere Umgebungszone vorzusehen als talseitig.

8.4 Massnahmen bei Beeinträchtigungen durch Waldbewirtschaftung

Aufgrund der im Vergleich zu Landwirtschaftsgebieten geringen Nutzungen wurden in Wäldern nur wenige Eingriffe in den Wasserhaushalt vorgenommen. Zwar befinden sich die meisten Trinkwasserfassungen von Quellen im Wald. Da jedoch vielerorts keine Drainagen oder Entwässerungen vorgenommen wurden, ist der Quellenreichtum in Wäldern tieferer Lagen verglichen mit dem Offenland deutlich höher. In viele tiefer gelegenen Wäldern wurden zur Produktionssteigerung Entwässerungsgräben angelegt. Mit dem Aufheben dieser Entwässerungen können wieder Quell-Lebensräume entstehen.

Bei der Waldbewirtschaftung können Quell-Lebensräume aus Unachtsamkeit beeinträchtigt werden. Oftmals werden Äste oder Holzstämme im Quellbereich abgelagert oder beim Herausziehen von Baumstämmen verursachen die Maschinen tiefe Gräben, welche den natürlichen Abfluss umlenken und die empfindlichen Quell-Lebensräume beeinträchtigen können.

Aufforstungen mit Fichten führen einerseits zu einer starken Beschattung des Bodens und verhindern dadurch das Aufkommen einer typischen Krautvegetation. Andererseits fällt Nadelstreu an, die für die Kleintierarten der Gewässer im Vergleich mit standortgemässer Laubstreu aufgrund der eingelagerten Stoffe (Harze, Wachse usw.) nur schwer verdaulich ist.

Bei allfälligen neuen Walderschliessungen ist die Linienführung der Erschliessungswege und -strassen so wählen, dass Quell-Lebensräume oder Quellbäche unbeeinträchtigt bleiben. Bei der Querung von Quellbächen mit Hilfe von tunnelartigen Durchlässen und dem Erhalten einer Gewässersohle die Durchgängigkeit für Gewässertiere gewährleisten (Kap. 8.2).

Allfällige Neufassungen in wasserreichen, wertvollen Quell-Lebensräumen so anlegen, dass als Restwasser mindestens eine Abflussmenge von 25% der ursprünglichen Schüttung erhalten bleibt. Natürliche Schüttungsschwankungen sollen sich in den Restwasserabflüssen widerspiegeln.

In den Waldentwicklungsplänen sollen die Quellen systematisch als Sonderlebensräume erfasst und bei der Bewirtschaftung geschont werden.

8.5 Quell-Lebensräume im Siedlungsraum in die Grünplanung einbeziehen und in naturnahem Zustand erhalten

In Einzelfällen befinden sich auch im Siedlungsgebiet Quell-Lebensräume, die von spezialisierten schützenswerten Tieren und Pflanzen besiedelt werden. Während diese früher oftmals eingedolt und in die Kanalisation abgeleitet wurden, sollen bestehende ungefasste Quellen auch im Siedlungsgebiet als Lebensräume erhalten und mit geeigneten Schutzmassnahmen gesichert werden.

Unter Umständen können diese auch in die Umgebungsgestaltung des Freiraums von Überbauungen oder Quartieren einbezogen werden. In Einzelfällen wurde gefasstes Quellwasser auch in Pärke geleitet, um Brunnen zu speisen, in denen beispielweise die treppenförmigen Strukturen der Kalksinter-Fliessquellen nachgeahmt wurden (Abb. 8.20). In diesen «künstlichen Quellen» können ebenfalls Lebensgemeinschaft mit typischen Quellarten entstehen. Gestaltungen dieser Art haben auch eine wichtige Funktion für die Kommunikation der Quell-Lebensräume und ihrer Bedeutung im Naturschutz. Der leichte Zugang im Vergleich zu den Quellen im Offenland oder im Wald erleichtert die Sensibilisierung für diesen Lebensraum in hohem Mass.



Abb. 8.20: Kalksinterfelsen in einer historischen Parkanlage. Das stammt aus einer gefassten Quelle und rinnt über die Kalkterrassen in einen naturnahen Zierweiher.

In einer städtischen Parkanlage wird das Wasser einer historischen Quelfassung nicht mehr ungenutzt in die Kanalisation abgeleitet (Abb. 8.21). Es fließt erst eine kurze Strecke als kleiner künstlicher Bach und wird anschliessend in einen grossen Wassertank gesammelt. Aus diesem wird es im Sommer Wasser zur Bewässerung der Parkanlage hochgepumpt.



Abb. 8.21: Das Wasser aus einer historischen Quelfassung in einem Park bildet einen kleinen Quellbach, wird anschliessend in einem Wassertank gespeichert und im Sommer zur Bewässerung des Parks verwendet.

8.6 Typisches Vorgehen beim Vollzug von Massnahmen zum Schutz und zur Förderung von Quell-Lebensräumen

Da der Schutz von Quell-Lebensräumen zum Zeitpunkt der Abfassung des Manuskripts noch nicht verankert ist, muss der Vollzug der entsprechenden rechtlichen Bestimmungen erst noch erarbeitet werden. Die vorläufigen Leitlinien sollen bei der Umsetzung unterstützen.

Schutz von Quell-Lebensräumen

Die Grundvoraussetzung für den Schutz der Quell-Lebensräume ist ein Überblick über deren Lage und Zustand. Quellen sollen deshalb im Rahmen kommunaler Naturinventare als separater Lebensraumtyp erfasst und kartiert werden. Diese Grundlagen sowie allenfalls vorhandene Erfassungen der Quell-Lebensräume durch die Kantone oder durch Naturschutzorganisationen sollen für die Fachbüros und die Öffentlichkeit zugänglich gemacht werden. Die nach der BAFU-Methode erfassten Quellen werden in die Datenbank MIDAT-Sources bei info fauna importiert. Einen Schutz geniessen Quell-Lebensräume, wenn sie bereits durch Kantone oder Gemeinden unter Schutz gestellt oder im Rahmen der Zonenplanung einer entsprechenden Zone zugeordnet wurden. Als schützenswert gelten Quellen, wenn sie gemäss Art 14 Abs 3 NHV einem schützenswerten Lebensraumtyp zugeordnet werden können, Lebensräume für geschützte Arten sind, Pflanzen- und Tierarten der Roten Listen beherbergen oder für die Vernetzung von Populationen von Bedeutung sind (vgl. Kap. 6). Einzelne Kantone kennen weitere Bestimmungen, die für die Schutzwürdigkeit von Quellen bezeichnend sind.

Als Instrumente für einen Schutz von Lebensräumen durch die Kantone eignen sich grundsätzlich eine Ausscheidung von Schutzgebieten (z. B. für grösseren Quellkomplexe) oder Vereinbarungen mit den Nutzern in Landwirtschaftsgebieten, im Wald und in Siedlungsgebieten. Gemeinden wird empfohlen, die Quell-Lebensräume im Rahmen der Nutzungsplanung vollständig zu erfassen (Kap. 5.6).

Schutz bei baulichen Eingriffen

Bei der Beurteilung von Baugesuchen fanden die Quell-Lebensräume in der Vergangenheit nur wenig Beachtung. Es handelt sich dabei um einen Prozess, der in einzelnen Kantonen unterschiedlich ablaufen kann und bei dem verschiedene Akteure beteiligt sind (Abb. 8.22). Als Grundsatz besteht bei baulichen Eingriffen in schutzwürdige Lebensräume die Pflicht, den Lebensraum zu schonen. Falls die Nutzungsinteressen überwiegen, sind eine Wiederherstellung und gleichwertiger Ersatz vorzusehen.



Abb. 8.22: Beispielhafte Abwicklung von Baugesuchen im Bewilligungsverfahren.

Beim ersten Schritt der Feststellung der Schutzwürdigkeit wird geprüft, ob im Lebensraum geschützte Arten oder Tiere und Pflanzen der Roten Listen vorkommen. Die Schonung des Lebensraums kann z. B. darin bestehen, dass nur ein kleiner Teil des Wassers gefasst wird oder im Falle von Viehtränken nicht aus der Quelle, sondern aus dem Bachoberlauf abgeleitet wird.

Kann ein schutzwürdiger Lebensraum bei der Umsetzung eines Bauprojekts nicht geschont werden, ist eine Wiederherstellung an Ort und Stelle zu prüfen. Dies ist im Fall von Quellen in aller Regel jedoch nicht möglich, weil der Austrittsort des Wassers von der geologischen Situation im Untergrund abhängig ist. Im Einzelfall ist von einer Fachperson abzuklären, inwieweit die Einrichtung eines Überlaufs mit einer ausreichenden Restwassermenge als Wiederherstellung angerechnet werden kann. In den meisten Fällen wird bei Quellen jedoch ein Ersatz notwendig sein, der möglichst nahe beim Eingriffsobjekt und mit dem gleichen Lebensraumtyp auszuführen ist. Es kann sich zum Beispiel um den Rückbau einer gefassten Quelle, um den Rückbau von Verbauungen oder die Aufhebung von Drainagen in einem vergleichbaren Gebiet handeln.

Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008b, Contesse & Küry 2022, Küry et al. 2019, Imesch & Küry 2023, Lubini et al. 2014, update 2016, Synthesezentrum Biodiversität 2025, Wildermuth & Küry 2009, Zollhöfer 1997

9 Öffentlichkeitsarbeit und Bildungsangebote

9.1 Geheimnisvolle und faszinierende Lebensräume

Quellen gelten als geheimnisvoll, stehen aber auch für das Unberührte und Reine. Früher wurden sie verehrt und als Heiligtümer angesehen. Auch heute noch begegnet man Zeichen dieser Verehrung von Quellen (Abb. 9.1). Dies steht in einem starken Gegensatz zu der nur geringen Beachtung, welche die Quell-Lebensräume in der Biologie und auch im Naturschutz fast im gesamten 20. Jahrhundert erfahren haben. Diese positiven Zuschreibungen können genutzt werden, um den ökologischen Wert der Quellen auch Personen zu vermitteln, die sonst für natürliche Lebensräume und den Naturschutz nicht oder nur in geringem Ausmass sensibilisiert sind. Die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte haben gezeigt, dass Quell-Lebensräumen in weiten Kreisen der Bevölkerung sehr viel Sympathie entgegengebracht wird.



Abb. 9.1: Zeichen einer religiösen Verehrung inmitten eines Quell-Lebensraums in der Nähe eines Klosters.

Es ist deshalb angezeigt, diese Ebene kultureller Bedeutung im Zusammenhang mit der Kommunikation von Naturschutz und Quellen als gleichberechtigte Ebene mit zu berücksichtigen und zu vermitteln. Führungen oder Exkursionen zu Quellen werden so zu einem mehrschichtigen Erlebnis, das bei der ganzen Familie oder auch bei Gruppen mit individuell sehr heterogenen Interessen auf grossen Anklang stösst.

9.2 Für Quell-Lebensräume sensibilisieren

Quellen in der Landschaft faszinieren viele Leute wegen ihrer Einzigartigkeit und dem unvermittelten Austreten des Wassers aus dem Boden. Das Wissen zur Bedeutung der Quellen als Lebensraum für Tiere und Pflanzen ist jedoch erst wenig verbreitet, weil sie in der Vergangenheit nicht im Fokus der ökologischen Forschung und der praktischen Naturschutzarbeit standen.

Während viele Quellen ästhetisch äusserst ansprechende Lebensraumkomplexe sind, entsprechen andere nicht dem gängigen Bild schützenswerter Biotope. Mit dem Sensibilisieren gilt es, Vorstellungen zu korrigieren, die beispielsweise Sickerquellen oft abschätzig als Vernässungen bezeichnen oder gar als unästhetische und unaufgeräumte Flächen betrachten.

Aus der Sicht des Naturschutzes besteht das zentrale Ziel darin, die Information über die Bedeutung und die Ökologie von Quellen und ihrer Lebensgemeinschaft zu verbessern und möglichst breiten Kreisen der Bevölkerung zu vermitteln (Abb. 9.2). Ein weiterer Personenkreis, der im Rahmen der Sensibilisierung wichtig ist, sind private Natur-

und Landschaftsschutzorganisationen und Umweltverbände. In den oft mitgliederstarken Vereinen gibt es zahlreiche Aktive, die sich in praktischen Schutzaufgaben wie der Biotoppflege, dem Monitoring von Arten oder der Organisation von Exkursionen und Vorträgen engagieren.



Abb. 9.2: Die Sensibilisierung für Quell-Lebensräume findet am besten draussen statt, wo die Teilnehmenden oft zum ersten Mal im Leben eine Quelle bewusst wahrnehmen.

Die breite Öffentlichkeit aber auch alle verwandten Fachkreise und Organisationen wie z. B. Wasserversorgungsorganisationen, Forstbetriebe, landwirtschaftliche Beratungsdienste müssen mit leicht verständlichen Informationen und leicht nachvollziehbaren Botschaften bedient werden. Für einzelne dieser Gruppierungen lohnt es sich jedoch, spezifische inhaltliche Schwerpunkte auszuwählen und spezifisches Informationsmaterial oder massgeschneiderte Informationsanlässe durchzuführen. Als Informationsträger eignen sich je nach Zielgruppe Bücher, Berichte in Zeitschriften, Exkursionen, Tagungen, spezielle Lehrpfade, Ausflug-Apps, Beiträge in Radio und Fernsehen oder eine Präsenz in den sozialen Medien.

9.3 Exkursionen, Führungen, Ausbildungsgänge

Probleme und ihre Ursachen und Auswirkungen können über die direkte Anschauung am besten erfasst werden (Abb. 9.3). Dies kann im Rahmen von Führungen, Exkursionen oder Wanderungen erfolgen. Die persönliche Vermittlung ist von besonderer Bedeutung, weil es dadurch möglich ist, auf Fragen von Besucherinnen und Besuchern zu reagieren. Dadurch ergibt sich auch die Gelegenheit, interessierten Personen auch vertiefte Informationen zu Artkenntnis, hydrologischen Zusammenhängen oder Tipps für die konkrete Aufwertungsmassnahmen von Quell-Lebensräumen zu vermitteln. Hilfreich sind auch Informationstafeln, die gleich vor Ort aufgestellt sind. Sie machen in der Landschaft auf die verborgenen Lebensräume aufmerksam und fördern das Bewusstsein für die Bedrohung und das Aufwertungspotenzial von Quellen.



Abb. 9.3: Führung zu Quell-Lebensräumen werden lebendig, wenn die Teilnehmenden gleich vor Ort Kleintiere mit Hilfe von Lupen betrachten können.

Führungen eignen sich in erster Linie dafür, ökologische Zusammenhänge aufzuzeigen und von blossem Auge nicht erkennbare Objekte oder Prozesse sichtbar und bis zu einem gewissen Grad erlebbar zu machen. Exkursionen oder Führungen zu einzelnen gefassten Quellen oder Quell-Lebensräumen können beispielsweise auch Ausstellungen ideal ergänzen.

Um Quell-Lebensräume, ihren Schutz und ihre ökologische Aufwertung bekannt zu machen, kann ein Netz an Multiplikatoren genutzt werden. Dieses kann gezielt durch Exkursionen und Führungen für Lehrpersonen und Schulklassen oder Jugendgruppen geschehen oder im Rahmen von Anlässen mit lokalen oder regionalen Naturschutzorganisationen. Weiter soll die Thematik der Quell-Lebensräume auch in die Ausbildung und Weiterbildung der Naturschutz-Ranger aufgenommen werden.

9.4 Forschung durch Laien

In geeigneten Forschungsprojekten wird die Öffentlichkeit aufgefordert, einen Beitrag zum Gelingen des Vorhabens beizutragen. So konnten in der Vergangenheit beispielweise beim Vogelzug spannende Ergebnisse gesammelt werden, die mit dem Einsatz einer Forschungsgruppe alleine nicht möglich gewesen wäre. Dieser als Laienforschung oder «Citizen Science» bezeichnete Einsatz von interessierten Personen kann auch zur Datensammlung bei Quell-Lebensräumen genutzt werden. Ein wichtiges Einsatzfeld für Laien ist das Auffinden von Quell-Lebensräumen in der Landschaft, weil die Lage und Anzahl der nicht gefassten Quellen in praktisch allen Kantonen nicht bekannt ist. Dies wurde bereits in mehreren Kantonen und Naturparks umgesetzt. Wichtig sind dabei Massnahmen zur Qualitätssicherung: Mit einem Instruktionstag, einer Hotline, welche bei Problemen im Feld beratend beisteht, und einer Kontrolle der Daten vor der definitiven Erfassung in einer Datenbank wurden bei diesen Projekten gute Erfahrungen gemacht (Abb. 9.4). Der Aufwand für die Betreuung der Freiwilligen darf jedoch nicht unterschätzt werden. Mit einer intensiven Beratung und Unterstützung der Laien kann jedoch eine optimale Qualität der Daten erreicht werden.



Abb. 9.4: Einführungsworkshop für ein Team von Feldmitarbeitenden, die sich an einer Untersuchung von Quell-Lebensräumen beteiligen.

Projekte mit der Beteiligung von interessierten Laien sind effiziente Ansätze zur Kommunikation. Auch Medien berichten gerne über solche Anlässe, bei denen die Bevölkerung sich selbst als entdeckende Forscher aktiv beteiligen kann. Gleichzeitig sind auch Rückmeldungen von den beteiligten Personen wertvoll, wenn es darum geht, Konzepte zum Umgang mit Quell-Lebensräumen in der Landschaft zu entwickeln. So können Antworten erhalten werden, wo beispielsweise Quellen und Quellbäche ausgedolt werden könnten oder welche Bedeutung die Bevölkerung den Waldbrunnchen beimisst.

9.5 Beiträge in regionalen und lokalen Medien

Beiträge in den Medien helfen ebenfalls mit, die Quell-Lebensräume einer breiteren Öffentlichkeit bekannt zu machen. Im Tagesrhythmus berichtende Print-, Ton- und Bildmedien haben sich zunehmend auf tagesaktuelle sowie neuartige oder ausserordentliche Themen konzentriert. Projekte zur Erfassung oder ökologischen Aufwertung von Quell-Lebensräume erfüllen oft diese Anforderungen, weil in gewisser Weise noch Pioniercharakter haben. Wenn es gelingt, mit den Journalistinnen und Journalisten vor Ort einen Quell-Lebensraum anzuschauen, hinterlässt dies oft einen Eindruck mit langer Nachwirkung.

Hintergrundberichte erlauben ausführlichere Darstellungen der Lebensräume und ihrer Tier- und Pflanzenarten. Geeignete Informationsträger sind beispielweise Wochenzeitungen, Illustrierte oder ausführlichere Sendungen und Podcasts am Radio oder Wissenschaftssendungen am Fernsehen. In der Regel ist es hilfreich, wenn man zuerst mit einem Mitglied der jeweiligen Redaktion abklärt, ob ein Interesse daran besteht und wann geeignete Publikations- und Sendetermine sind.

Lokale und regionale Medien wie z. B. Amtsanzeiger oder sind oft bereit, von Vereinen oder Organisationen verfasste Beiträge im redaktionellen Teil abzudrucken. Solche Beiträge helfen mit, das Thema Quell-Lebensräume regional bekannt zu machen und die Neugierde zu wecken. Durch Beiträge in regionalen Medien können auch Lehrpersonen von Schulen motiviert werden, dieses Thema aufzugreifen und im Naturkundeunterricht Quellen und ihre Lebensgemeinschaft zu vertiefen.

9.6 Themenwege, Ausstellungen

Tafeln an markanten Stellen entlang von Wander- oder Spazierwegen werden in der Regel viel beachtet. Wenn gleichzeitig noch eine schöne Quelle zu sehen ist, kann dies bleibende Eindrücke hinterlassen. Oft regen die Inhalte auch zur Diskussion an und tragen deshalb zu einer vertieften Auseinandersetzung mit Quell-Lebensräumen bei. Sind die Tafeln Teil eines Themenwegs können die Informations-Häppchen aufeinander aufgebaut werden.

Komplexe Zusammenhänge zum Thema Quell-Lebensräume lassen sich auch in Ausstellungen präsentieren (Abb. 9.5). Exponate wie Kalktuffsteine, Schlupfhäute von Libellen und allenfalls lebende Pflanzen oder Tiere ergänzen in anschaulicher Weise die Informationstafeln und Fotos. Insbesondere lassen sich auch historische, kulturelle oder volkskundliche Aspekte im Zusammenhang mit Quellen wie Quellheiligtümer, Heilquellen oder die Trinkwasserversorgung aufgreifen, mit denen auch Personen angesprochen werden können, die sich sonst nicht stark für Tiere, Pflanzen und Naturschutz interessieren. Veranstaltungen und Exkursionen im Gelände sind ideale Ergänzungen zu einer Ausstellung und helfen mit, einzelne Themen anschaulich zu vermitteln und zu vertiefen (Abb. 9.6).



Abb. 9.5: Informationstafeln und präsentierte Objekte ermöglichen eine Vertiefung von Themen rund im Quellen und Quell-Lebensräume.



Abb. 9.6: Veranstaltung im Rahmen einer Quellenausstellung, bei der mit einem Teuchelbohrer aus den Museumsbeständen ein Föhrenstamm durchbohrt wird. Früher dienten diese Teuchel zur Herleitung von Quellwasser.

9.7 Erlebnisrouten für Smartphones oder Tabletcomputer

Mit der weiten Verbreitung von Smartphones und der Verwendung mobiler Daten können auch Sachthemen digital über das Internet vermittelt werden. Ausser in abgelegenen Gebirgsregionen ist der mobile Zugang ins Internet praktisch überall möglich. Diese digitalen Informationskanäle wird vermehrt auch für die Vermittlung von Naturthemen genutzt. Beliebt sind auch spielerische Ansätze wie die Suche nach bestimmten Objekten in der Landschaft mit Hilfe des Ortungsdiensts (GPS) der Smartphones.

Quellen, Quellbäche und ganze Gewässernetze können so mit Hilfe der Smartphones erkundet und erforscht werden. An einzelnen Stationen können gezielt Informationen angezeigt oder Aufgaben gestellt werden, die es zu lösen

gilt. Wichtig ist jedoch, dafür zu sorgen, dass die Teilnehmenden nicht in Gebiete mit empfindlichen Quell-Lebensräumen geleitet werden oder solche Bereiche sorgfältig ausgegrenzt werden.

9.8 Ausbildung und Weiterbildung für Fachpersonen

Das Thema Naturschutz und Quell-Lebensräume ist noch jung und in der Öffentlichkeit erst wenig bekannt. Selbst Personen, die bereits lange im Naturschutz aktiv sind, hatten erst selten mit Quell-Lebensräumen zu tun.

Neben der breiten Öffentlichkeit stehen als Akteure insbesondere kantonale und kommunale Verwaltungen, Fachorganisationen oder Weiterbildungsinstitutionen im Zentrum. Kantonale und kommunale Verwaltungen aber auch Fachorganisationen haben jeweils eigene Informationskanäle wie Zeitschriften, Newsletter, Arbeitskreise oder Fachtagungen (Abb. 9.7). Über diese Wege können gezielt Personenkreise erreicht werden, die in ihrem Aufgabebereich mindestens teilweise mit Quellen zu tun haben. Beispiele sind Brunnenmeister, Mitarbeitende von kommunalen Werkhöfen oder von kantonalen Tiefbauämtern, Mitarbeitende in den Forstrevieren, Beraterinnen und Beratung in den Landwirtschaftsämtern, landwirtschaftliche Organisationen und viele mehr.



Abb. 9.7: Exkursion im Rahmen eines Austauschtreffens von spezialisierten Fachpersonen an einem Quell-Lebensraum in den Alpen.

Da Erfassung, Schutz und Förderung der Quell-Lebensräume erst seit wenigen Jahren ein Thema im Naturschutz sind, fehlt es noch in vielen Ausbildungsgängen. Dies betrifft vor allem die Ausbildung von landschaftsbezogenen Berufen (Landschaftsgestaltung, Landschaftsarchitektur, Landwirtschaft, Waldbewirtschaftung, Wasserversorgung, Umweltingenieurwesen usw.). Externe Beiträge in bestehenden Lehrveranstaltungen oder Impulsreferate sind Ansätze, mit denen das Thema in die Ausbildungsstätten gebracht werden kann. Durch Aktivitäten wie diese wird auch das Beratungsangebot zum Thema Quellen, das vom BAFU aufgebaut wurde, in einer breiteren Gruppe von interessierten Kreisen bekannt gemacht.

Literatur

Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008b, Küry et al. 2018

10 Literatur, Dokumentationen

- Auckenthaler A. 2009: Nutzung von Grund- und Trinkwasser im Kanton Basel-Landschaft. Baselbieter Heimatbuch 27: 255–266.
- BAFU, Bundesamt für Umwelt (Hrsg.) 2018: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich 2020 – 2024. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1817: 294 S.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008a: Aktionsprogramm Quellen in Bayern – Teil 1: Bayerischer Quelltypenkatalog. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- Bayerisches Landesamt für Umwelt 2008b: Aktionsprogramm Quellen in Bayern – Teil 3: Massnahmenkatalog für den Quellschutz. Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg.
- Cantonati M., R. Gerecke & E. Bertuzzi, 2006. Springs of the Alps - sensitive ecosystems to environmental change: from biodiversity assessments to long-term studies. *Hydrobiologia* 562: 59–96.
- Contesse E. & Küry D. 2022: Quell-Lebensräume im Wald erhalten. Praxismerkblatt der Beratungsstelle Quell-Lebensräume. 4 S. [Download:](https://xn--quell-lebensrume-7nb.ch/images/publikationen/KOM_Factsheet_Wald20220804_D.pdf) https://xn--quell-lebensrume-7nb.ch/images/publikationen/KOM_Factsheet_Wald20220804_D.pdf
- Conti L., Schmidt-Kloiber A., Grenouillet G. & Graf W. 2014: A trait approach to assess the vulnerability of European aquatic insects to climate change. *Hydrobiologia* 721: 297-315.
- Fischer J., 1996. Bewertungsverfahren zur Quellfauna. *Crunoecia* 5: 227-240
- Imesch C. & D. Küry 2023: Empfehlungen zum Schutz von Quell-Lebensräumen. Praxismerkblatt der Beratungsstelle Quell-Lebensräume. 8 S. [Download:](https://xn--quell-lebensrume-7nb.ch/images/publikationen/KOM_202318_CI_ppt_Merkblatt_Schutzempfehlungen-QL_def.pdf) https://xn--quell-lebensrume-7nb.ch/images/publikationen/KOM_202318_CI_ppt_Merkblatt_Schutzempfehlungen-QL_def.pdf
- Küry D. 2014: Charakterisierung und Schutz natürlicher und naturnaher Quellen im Kanton Basel-Landschaft (Schweiz). *Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaften beider Basel* 15: 3-34.
- Küry, D. 2015. Quell-Lebensräume - unbekannt und bedroht. *Aqua Viva*, Schaffhausen.
- Küry, D. V. Lubini & P. Stucki 2016. Empfindlichkeit von Quell-Lebensgemeinschaften gegenüber Klimaveränderungen in den Alpen. Bericht BAFU-Pilotprogramm Anpassung an den Klimawandel. Basel 64 S. + Anhang. Herunterladen
- Küry D., V. Lubini & P. Stucki 2017. Temperature patterns and factors governing thermal response in high elevation springs of the Swiss Central Alps. *Hydrobiologia* 793:185–197. DOI 10.1007/s10750-016-2918-0.
- Küry D., V. Lubini & P. Stucki 2018: Verletzlichkeit von Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen alpiner Quellen gegenüber Klimaveränderungen. *Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt (München)* 83: 199–218.
- Küry D., B. von Scarpatetti & E. Schweizer-Völker 2018: Reich der Quellen. Unsere verborgenen unterirdischen Gewässer in der Region Basel. *Quellen und Forschungen zur Geschichte und Landeskunde des Kantons Basel-Landschaft*, Band 104. Verlag des Kantons Basel-Landschaft, Liestal, 204 pp. ISBN 978-3-85673-803-7
- Küry D., V. Lubini & P. Stucki 2019: Quell-Lebensräume. Anleitung zur systematischen Erfassung und Ermittlung ihrer Bedeutung im Naturschutz. Bericht im Auftrag des Bundesamts für Umwelt, Bern.
- Küry D., V. Lubini & P. Stucki 2021: Quell-Lebensräume. Erfassen – Erhalten – Fördern. Praxisleitfaden. *Umwelt-Wissen* Nr. 2122. Bundesamt für Umwelt, Bern, 44 S.
- Lubini-Ferlin, V. 2015a. Quellen – Lebensraum zwischen Grundwasser und Bach. *Aqua Viva*, Schaffhausen.
- Lubini-Ferlin, V. 2015b. Die Quelle und ihre Bewohner. *Aqua Viva*, Schaffhausen.
- Lubini-Ferlin V., Stucki P., Vicentini H., Küry D. 2014, update 2016. Ökologische Bewertung von Quell-Lebensräumen in der Schweiz. Entwurf für ein strukturelles und faunistisches Verfahren. Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt BAFU.

- Lubini V, S. Knispel, M. Sartori, H. Vicentini & A. Wagner 2012. Rote Listen der Eintagsfliegen, Steinfliegen Köcherfliegen. Gefährdete Arten der Schweiz, Stand 2010. Bundesamt für Umwelt, Bern und Schweizerisches Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. Umwelt-Vollzug Nr. 1212, 112 S.
- Madden, D., S. Harrison, J.A. Finn, D. Ó. Huallachálin. 2019. The impact of cattle drinking points on aquatic macroinvertebrates in streams in south-east Ireland. *Irish Journal of Agricultural and Food Research*. P. 13-20.
- MeteoSchweiz 2014 (Hrsg.): Klimaszenarien Schweiz – eine regionale Übersicht. Fachbericht Meteo-Schweiz Nr. 243, 36 pp.
- Ministerium für Umwelt, Forsten und Verbraucherschutz (MUFV) Rheinland-Pfalz 2008. Quellen-Leitfaden. 1. Auflage.
- O’Callaghan, P., M. Kelly-Quinn, E. Jennings, P. Antunes, M. O’Sullivan, O. Fenton, D. Ó. Huallachálin. 2018. The Environmental Impact of Cattle Access to Watercourses: A Review. *Journal of Environmental Quality*. P. 340-351.
- Seiler H., Küry D., Billeter R. & Dengler J. 2021: Regional typology of spring vegetation in Parc Ela (Grisons, Switzerland). *Vegetation Classification and Survey* 2: 257–274. doi: 10.3897/VCS/2021/69101
- SVGW 2024: Wassergewinnung in der Schweiz. Link: <https://www.svgw.ch/wasser/kommunikationstools/wasserversorgung/> (abgerufen 15.10.2024)
- Synthesezentrum Biodiversität (Hrsg.) 2025. Biodiversität fördern durch die Wiederherstellung feuchter und nasser Wälder (in Vorbereitung).
- Thienemann A. 1925. Die Bäche und Quellen Jasmunds und ihre Tierwelt. Grieben-Bücher f. Natur und Kunst. Die Insel Rügen, Berlin 75–83.
- Wildermuth H. & Küry D. 2009. Libellen schützen, Libellen fördern. Leitfaden für die Naturschutzpraxis. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz 32, Basel.
- Zollhöfer, J. 1997: Quellen, die unbekanntes Biotope. Zürich (Bristol-Schriftenreihe 6)

11 Anhang: Revitalisierung von Quell-Lebensräumen, Praxismerkblätter

	Fallbeispiel	Seite
1	Revitalisierung der Quellen Bonne Fontaine im städtischen Umfeld (Fontenais, JU)	61
2	Revitalisierung Fassungen Sorgenti Veroniche (Minusio, TI)	63
3	Aeckenmatt 1: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenburg, BE)	65
4	Aeckenmatt 2: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenbuerg, BE)	67
5	Verschiebung Tränke und Auszäunung Schwefelbergbad-Quelle (Rüschegg, BE)	69
6	Ersatzquell-Lebensräume für Quellfassung Grenchenberg (Guggisberg, BE)	71
7	Revitalisierung stillgelegter Trinkwasserfassungen (Wohlen, BE)	73
8	Revitalisierung von drei Fassungen (Wimmis, BE)	75
9	Sanierung Brunnen Heimenschwand (Buchholterberg, BE)	77
10	Sanierung Brunnen (Linden, BE)	79
11	Ausdolung Drainage (Therwil, BL)	81
12	Revitalisierung und Bau einer Furt (Waldenburg, BL)	83
13	Quelle Margarethenpark (Binningen, BL)	85
14	Revitalisierung Quellen Chrischonatal (Bettingen, BS)	87
15	Revitalisierung der Quelle Rouge Pertuis (Haute-Sorne, JU)	89
16	Revitalisierung einer Quelle bei Le Côté (Val-de-Ruz, NE)	91
17	Revitalisierung einer Quelle bei Pâturage du Droit (Corgément, BE)	93
18	Revitalisierung der stillgelegten Fassung der Quelle Tchampois (Haute-Sorne, JU)	95
19	Rückbau einer Tränke im Quell-Lebensraum der Quelle Champ Fallat (JU)	97

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 1

Revitalisierung der Quelle Bonne-Fontaine im städtischen Umfeld (Fontenais, JU)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: JU_F8_S01
 Kanton: JU
 Gemeinde: Fontenais
 Koordinaten: 572'944 / 250'447
 Höhe [m ü. M.]: 438
 Beginn des Konzepts: 06.06.2019
 Abschluss Arbeiten: 31.12.2024
 Quelle [m2]: 300
 Schüttung [l/s]: 500
 Gesamtkosten: CHF 177'000
 Planungshonoräre [%]: n.d.
 Subventionen [%]: 60% CH / 40% JU

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Office de l'Environnement du Canton du Jura
 Verantwortliche(r): Laure Chaignat-Pelletier (JU)
 Verteter: Biotec SA, Delémont
 Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Pascal Stucki

Ausgangszustand: Urbane Quelle, gefasst mit einer Staustufe, die eine nährstoffbelastete, stehende Wasserfläche erzeugt, die sich in voller Sonne schnell erwärmt. Vorhandensein von Algen und Vegetation, die für den Standort nicht typisch ist. Stark defizitäre Quellfauna (2 Taxa von 11).

Ziele und Massnahmen: Ziele: Revitalisierung einer gefassten Quelle in städtischem Umfeld durch Absenkung der Staustufe und Ersatz der nicht-typischen Vegetation.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input checked="" type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input checked="" type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input checked="" type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase: Während der Arbeiten von August 2023 bis Februar 2024 haben starke Niedrigwasserperioden und Hochwasser es ermöglicht, das System zu kalibrieren und zu bestätigen, dass die gewählten Wasserspiegel für die Entwicklung des Quellbiotops geeignet sind.

Baumaterialien: autochthones Material

Endzustand: Schaffung von ca. 300 m² funktionalem Quelllebensraum mit variierendem Wasserstand in vollem städtischem Kontext. Pflanzung von drei Bäumen zur Beschattung und von Büschen am Ufer. Informationstafel und Beobachtungsplattform.

Wirkungskontrolle: WiKo vorgesehen
 Istzustand: Struktur = 3,44 (mässig verändert); ÖWS = 12,7 (mässig verändert).
 Erhebungen nach den Arbeiten sind geplant, jedoch derzeit noch keine Ergebnisse, aber das Quellbiotop bleibt relativ offen (typische Quellflora).

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 1

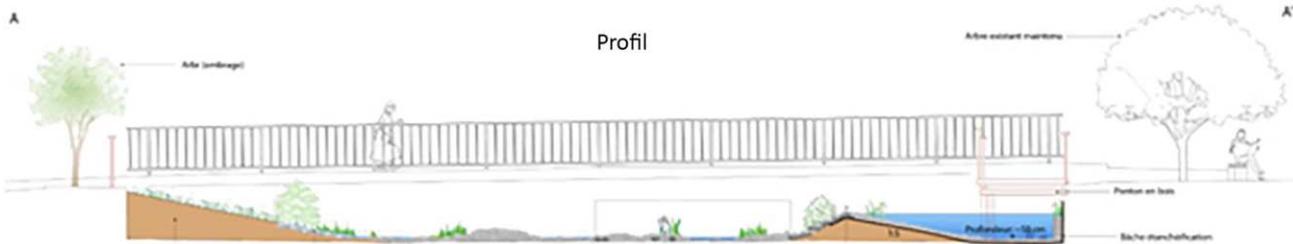
Revitalisierung der Quelle Bonne-Fontaine im städtischen Umfeld (Fontenais, JU)



Anfangszustand: Auswirkung des Rückstaus mit Algenbildung.



Ausgangszustand: Standortfremde Vegetation, zu ersetzen



Revitalisierte
Quelllebensräumen:
(Luftbild rechts; Detail unten)



Unterlagen:

Article Revue Aqua & Gas du 8.6.2024 (Laure Chaignat-Pelletier, Revitalisation de la source de la Bonne-Fontaine en zone urbaine)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 2

Revitalisierung Fassungen Sorgenti Veroniche (Minusio, TI)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q Q-VER_001
Kanton: TI
Gemeinde: Minusio
Koordinaten: 704'760 / 116'998
Höhe [m ü. M.]: 1410
Beginn des Konzepts: 01.01.2010
Abschluss Arbeiten: 31.12.2022
Quelle [m2] 70
Schüttung [l/s]: 0.3
Gesamtkosten: CHF 60'000
Planungshonoräre [%]: n.d.
Subventionen [%] 80% CH+TI

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Cardada impianti turistici (CIT)
Förderer:

Verantwortliche(r): Luca Jardini (Directeur CIT);
 Massimiliano Foglia (Ufficio natura e
 paesaggio).
Verteter: Dionea SA, Locarno

Wiss. Pippo Gianoni - Dionea; (Alberto Conelli-
Verantwortlicher/ Service conseil)
Quellberatung

Ausgangszustand: Der Quellenkomplex Veroniche in Minusio besteht aus zahlreichen Fassungen, deren Überläufe ein Hangmoor speisen. Der Bauherr (Cardada impianti turistici - CIT) hat beschlossen, die Hauptfassung zu sanieren, aber auf die Nebenfassungen zu verzichten. Dies ermöglicht die Revitalisierung von vier Quellaustritten, die Aufwertung der defizitären Quelllebensräume und eine bessere Versorgung des Hangmoors. Der öffentliche Zugang wurde kanalisiert, um die Auswirkungen des Betretens zu verringern (Stege, Zäune).

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Revitalisierung eines Quellenkomplexes durch Aufgabe von vier kleinen Fassungen und Optimierung des Überlaufs der Hauptfassung.

Folgende Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau) Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
Elemente wurden Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung) Vegetation (z.B.: Ersatz)
Gegenstand von Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung) Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
Massnahmen: Quellbach (z.B.: Revitalisierung) Andere

Realisierungsphase:

Viele Jahre bis zur Realisierung seit den ersten Kontakten; schwieriger Zugang (Einsatz eines Hubschraubers); diffuses, aber nicht reichliches Wasservorkommen.

Baumaterialien: autochthones Material

Endzustand:

Revitalisierung des Hangmoors durch eine bessere Wasserbewirtschaftung des Überlaufs der Hauptfassung und die Wiederbelebung des Quellbachnetzes. Aufgabe von vier kleinen Fassungen und Revitalisierung von 70 m² Quelllebensräumen am Fuß der Felswand. Konzepte zur Lenkung der Fußgänger, Stege und Zäune.

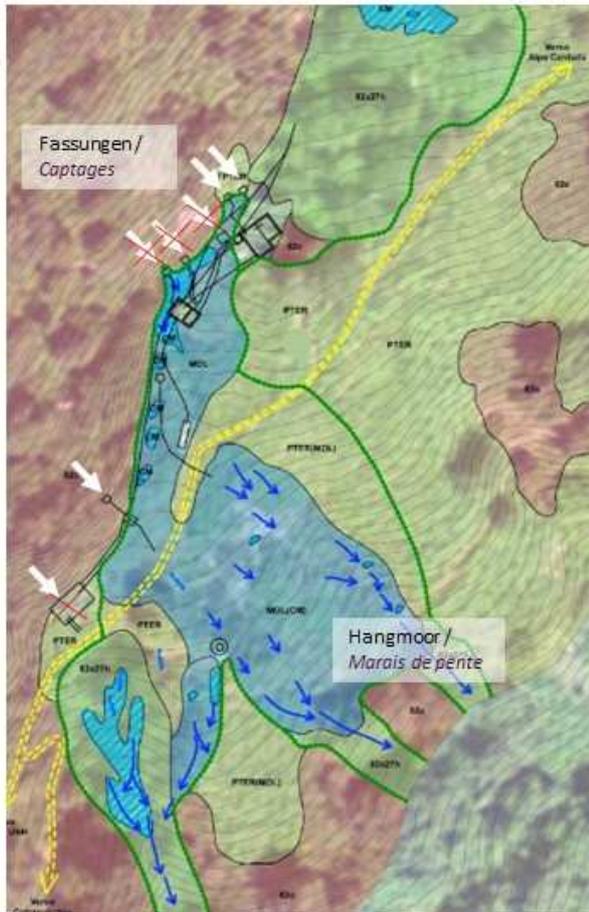
Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen Ausgangserhebungen: Strukturindex = 3,35 (mäßig verändert); Fauna-Index ÖWS = 15,6 (teilweise natürlich). Struktur- und Faunaerhebungen nach den Arbeiten sind geplant, jedoch derzeit noch keine Ergebnisse.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 2

Revitalisierung Fassungen Sorgenti Veroniche (Minusio, TI)

Kartierung der Feuchtgebiete (Hangmoore und Quelllebensräumen) mit aufzulassenden Fassungen (rote Kreuze)



Auflassung kleiner Fassungen



Quelllebensräume wenige Wochen nach Abschluss der Arbeiten revitalisiert.



Unterlagen:

Projet Dionea SA, Locarno. Rapports internes: Service cantonale de la nature, UNP (Massimiliano Foglia)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 3

Aeckenmatt 1: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenburg, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: -
Kanton: BE
Gemeinde: Schwarzenburg
Koordinaten: 593'915 / 188'446
Höhe [m ü. M.]: 703
Beginn des Konzepts: 01.01.2018
Abschluss Arbeiten: 23.11.2022
Quelle [m2]: 8
Schüttung [l/s]: 1
Gesamtkosten: CHF 16'000
Planungshonoräre [%]: 0.63
Subventionen [%]: 90% RenF + BE

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gemeinde Schwarzenburg
Verantwortliche(r): Bauverwalter
Verteter: UNA Atelier für Natur und Umwelt AG, Bern
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Die Wasserfassung wird nicht mehr verwendet. Das Wasser wird über ein Rohr in den Vorfluter geleitet. Geplant war die oberirdische Entfernung des Fassungsbauwerkes und die Verstopfung des Ausleitrohres, damit sich der Schacht mit Wasser füllt und an der Oberfläche austritt, um einen Quell-Lebensraum zu bilden.

Ziele und Massnahmen: Ziele: Rückbau einer stillgelegten Trinkwasserfassung. Entfernen des oberirdischen Teils der Fassung (Fassungsschacht).

- | | | |
|---|---|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|---|---|

Realisierungsphase: Revitalisierung durch ein Bauunternehmen. Baggerarbeiten, Zufuhr von Steinen zum Ausfüllen des Schachts, aufbrechen des Schachts

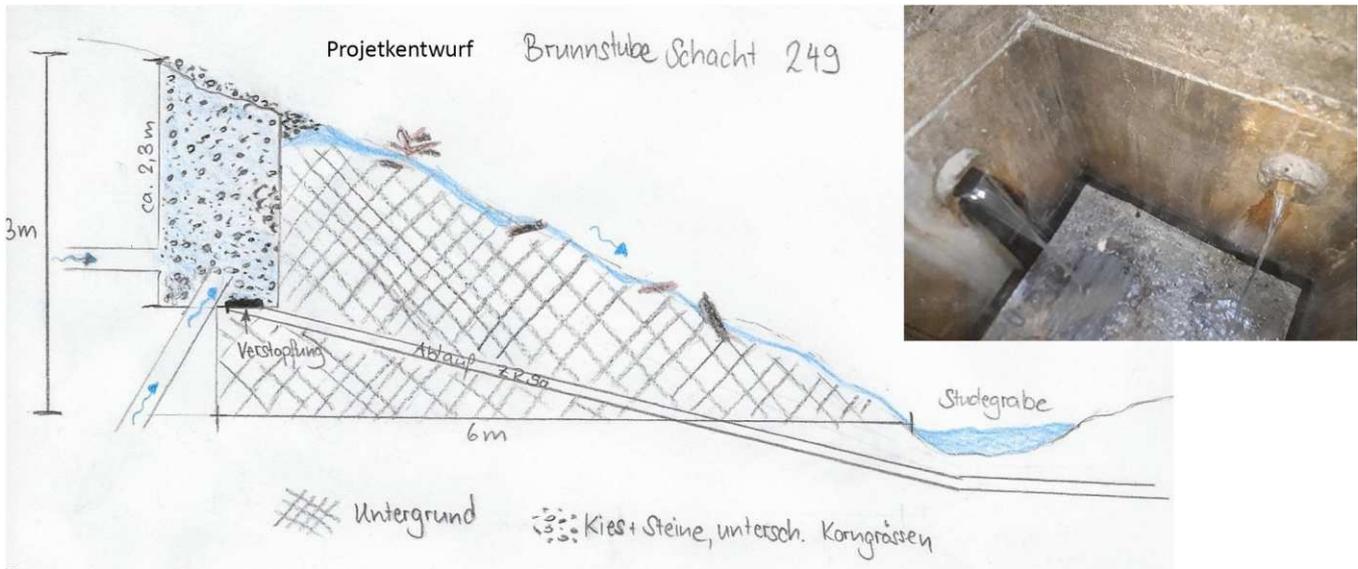
Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand: Die Revitalisierung konnte nicht wie geplant umgesetzt werden. Unterhalb des Schachts wurde ein Graben ausgebagert, der Schacht aufgeschlitzt und mit Steinen und Feinsedimenten aufgefüllt. Dadurch konnte das Wasser kontrolliert herausfliessen und einen Quell-Lebensraum bilden.

Wirkungskontrolle: WiKo vorgesehen Ist Zustand: Faunakartierung von 2 natürlichen Quellen in der Umgebung am 7.06.2018;

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 3

Aeckenmatt 1: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenburg, BE)



Bauphase: Teilrückbau des Betonschachts.



Abschluss der Arbeiten:



Quellbach zwei Wochen nach den Arbeiten:



Unterlagen:

Präsentation des Planungs- und Umsetzungsverlaufs als PP oder pdf, UNA Atelier für Natur und Umwelt AG, Bern.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 4

Aeckenmatt 2: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenburg, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q -
Kanton: BE
Gemeinde: Schwarzenburg
Koordinaten: 593'892 / 188'662
Höhe [m ü. M.]: 690
Beginn des Konzepts: 01.01.2018
Abschluss Arbeiten: 23.11.2022
Quelle [m2] 10
Schüttung [l/s]: 1
Gesamtkosten: CHF 13'000
Planungshonoräre [%]: 0.77
Subventionen [%] 90% RenF + BE

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gemeinde Schwarzenburg
Verantwortliche(r): Bauverwalter
Verteter: UNA Atelier für Natur und Umwelt AG, Bern
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Die Wasserfassung wird nicht mehr verwendet. Das Wasser wird über ein Rohr in den Vorfluter geleitet. Geplant war, das Wasser weiterhin über ein Rohr in den angrenzenden Graben zu leiten und den Graben mit Holzverbauungen zu strukturieren, um Hangrutschungen zu vermeiden.

Ziele und Massnahmen: Ziele: Verwurfsleitung entfernen, damit sich ein Ersatz-Quell-Lebensraum mit Quellbach entwickeln kann.

- | | | |
|---|---|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|---|---|

Realisierungsphase: Revitalisierung von Hand mit Pickel, Säge, Schaufel.

Baumaterialien: natürliche Materialien

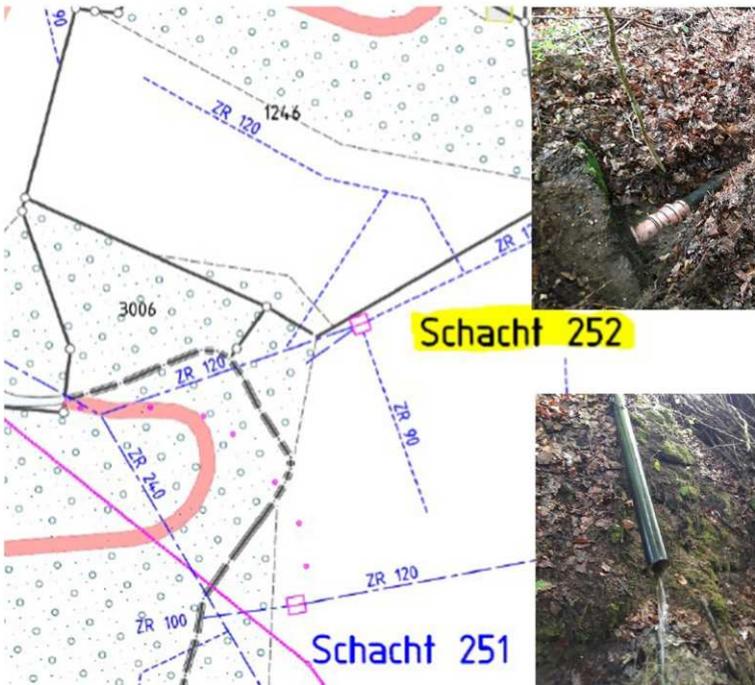
Endzustand: Die Arbeiten wurden von Hand mit Schaufeln und Pickel umgesetzt.

Wirkungskontrolle: WiKo Ist Zustand: Faunakartierung von 2 natürlichen Quellen in der Umgebung am 7.06.2018 vorgesehen

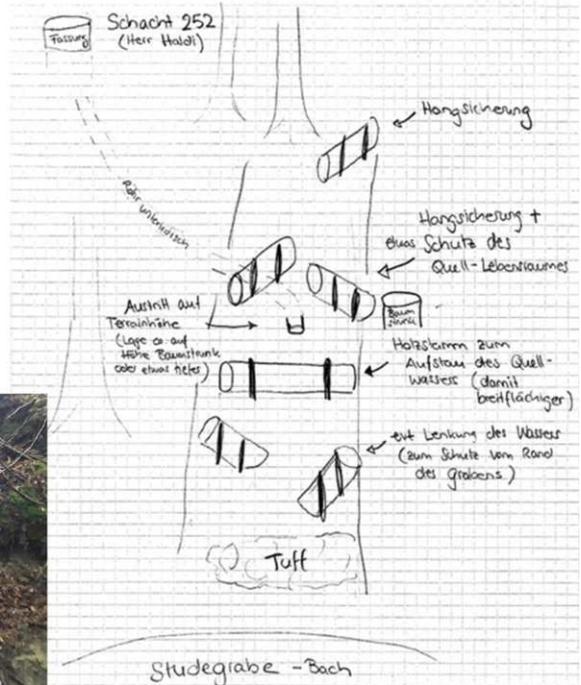
Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 4

Aeckenmatt 2: Revitalisierung Fassungen Aeckenmatt (Schwarzenburg, BE)

Lageplan:



Projektentwurf:



Manuelle Entnahme von Sedimenten aus einem Bach:



Gestaltung des Austritts mit den entnommenen Sedimenten



Protection contre l'érosion avec branches:

Unterlagen:

Präsentation des Planungs- und Umsetzungsverlaufs als PP oder pdf, UNA Atelier für Natur und Umwelt AG, Bern

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 5

Verschiebung Tränke und Auszäunung Schwefelbergbad-Quelle (Rüschegg, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: Q-CH_00182_BE
 Kanton: BE
 Gemeinde: Rüschegg
 Koordinaten: 598'567 / 173'240
 Höhe [m ü. M.]: 1470
 Beginn des Konzepts: 01.04.2022
 Abschluss Arbeiten:
 Quelle [m2]: 120
 Schüttung [l/s]: 10
 Gesamtkosten: CHF 12'000
 Planungshonoräre [%]: 0.6
 Subventionen [%]: 100% Renf + Ökofonds

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Regionaler Naturpark Gantrisch
 Verantwortliche(r): Martin Künzli
 Verteter: UNA AG, Bern
 Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Bei der Quelle befindet sich eine Wasserentnahme (ca. 10% der Schüttung), die in eine Viehtränke führt. Die Viehtränke befindet sich mitten im Quell-Lebensraum. Der Quell-Lebensraum ist durch Viehtritt und Düngereintrag stark beeinträchtigt.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Die Viehtränke soll versetzt werden, damit sie sich ausserhalb des Quell-Lebensraumes befindet und der Quell-Lebensraum ist während der Sömmerungszeit auszuzäunen.

- | | | |
|---|---|--|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input checked="" type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input checked="" type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input checked="" type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|---|--|

Realisierungsphase:

Die Umsetzung ist noch nicht erfolgt, da noch kein System für die Entschädigung der Bewirtschafter vorliegt. Umsetzung voraussichtlich 2025 oder 2026

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

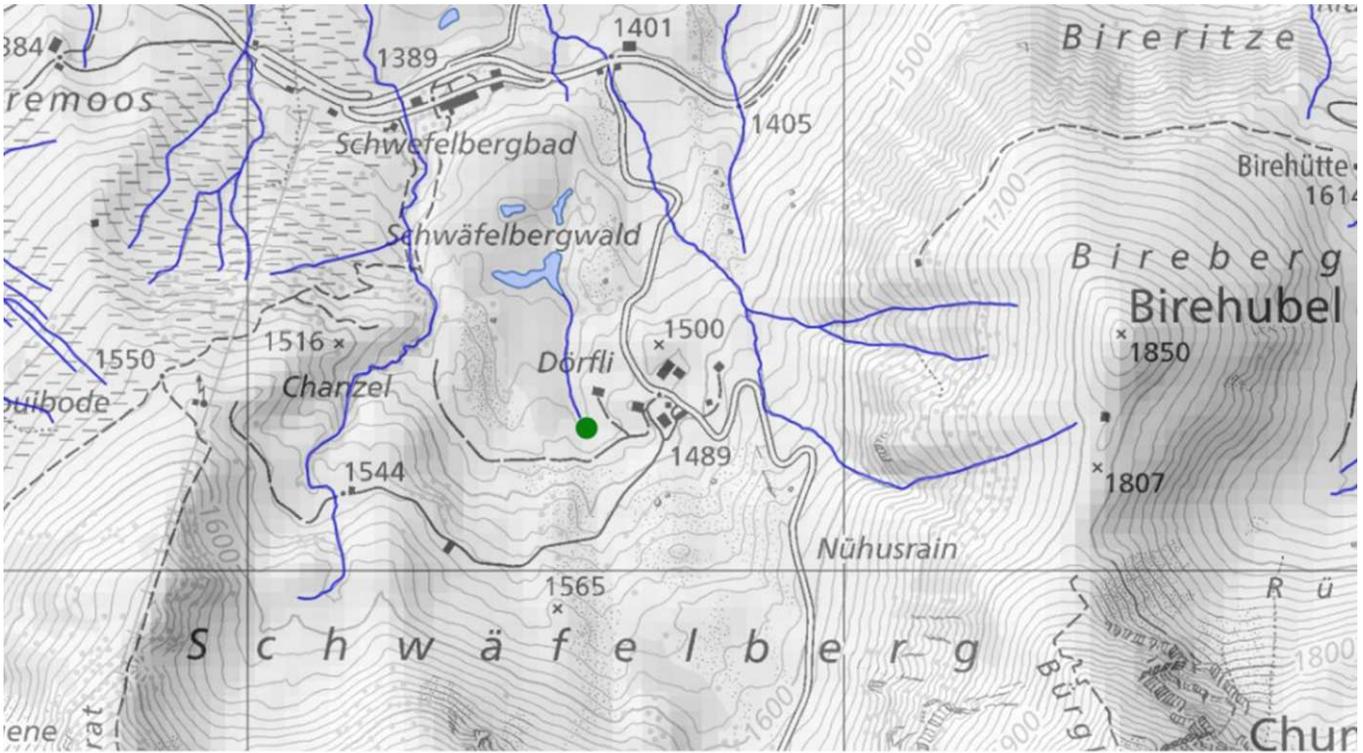
Die Arbeiten wurden noch nicht ausgeführt

Wirkungskontrolle:

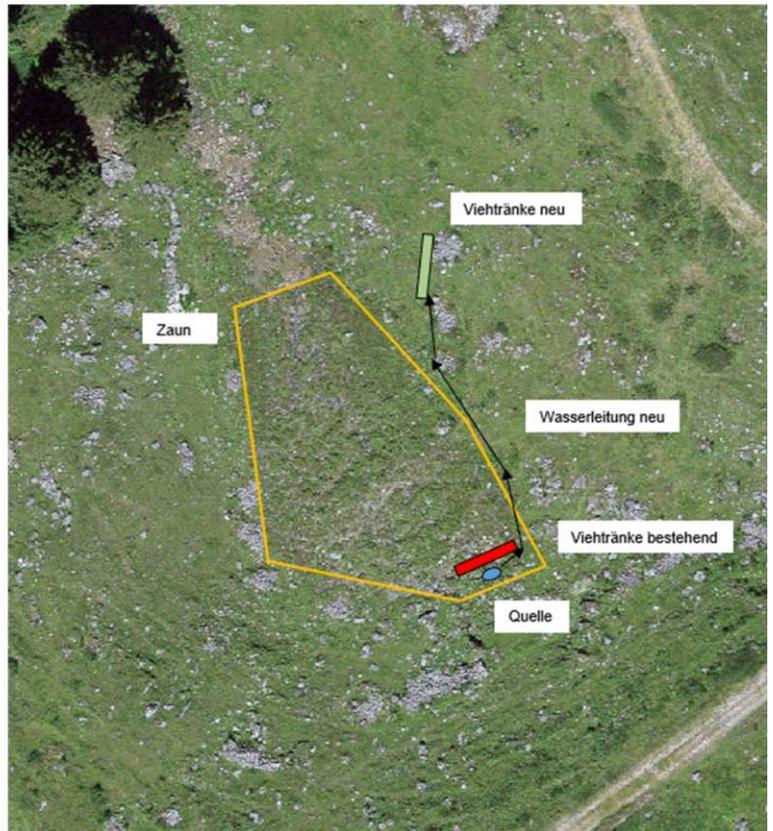
WiKo vorgesehen Die Struktur und Fauna des Initialzustandes wurden am 28.06.2022 aufgenommen. Struktur = 3.42 (geschädigt), Fauna: ÖWS = 20.3 (quelltypisch mit 2 RL Arten)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 5

Verschiebung Tränke und Auszäunung Schwefelbergbad-Quelle (Rüschegg, BE)



Projektentwurf:
in Grün der neue Standort der Tränke



Unterlagen: c/o UNA AG, Bern

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 6

Ersatzquell-Lebensraum für Quellfassung Grenchenberg (Güggisberg, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: QSS628
 Kanton: BE
 Gemeinde: Guggisberg
 Koordinaten: 597'205 / 170'260
 Höhe [m ü. M.]: 1660
 Beginn des Konzepts: 01.07.2022
 Abschluss Arbeiten: 09.09.2024
 Quelle [m2]: 15
 Schüttung [l/s]: 1
 Gesamtkosten:
 Planungshonoräre [%]:
 Subventionen [%]: unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Alpengenossenschaft Grenchenberg
 Verantwortliche(r): Hansueli Zwahlen
 Vertreter: pb-plan, Plaffeien; UNA AG, Bern
 Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Der Quell-Lebensraum ist natürlich und befindet sich im Sömmerungsgebiet. Vereinzelt gibt es Viehtritte.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Das Projekt beinhaltet die Neufassung eines natürlichen Quell-Lebensraumes für die Wasserversorgung der Alp Grenchenberg im Regionalen Naturpark Gantrisch. Die Fassung wird so eingestellt, dass ein kontinuierlicher Mindestabfluss von 0.3 l/s und der Überlauf in einen Ersatzquell-Lebensraum unmittelbar unterhalb der Fassung fliessen. Als Ersatz für die Neufassung wurden folgende Massnahmen bestimmt: Ersatzquell-Lebensraum mit kontinuierlicher Schüttung, Revitalisieren der alten Fassung im Jahr 2029, grosszügige Auszäunung der Fassung, des Ersatzquell-Lebensraumes und eines angrenzenden natürlichen Quell-Lebensraumes sowie zwei weitere natürliche Quellen im Gebiet.

- | | | |
|---|---|--|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input checked="" type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|---|--|

Realisierungsphase:

Die Fassung und der Überlauf wurden durch das Ingenieurbüro und Umweltbüro geplant und begleitet. Die Umsetzung erfolgte durch ein erfahrenes Bauunternehmen. Bei der Neufassung wurde auf die Mondphase geachtet. Das Material (Substrat) der Quelle wurde abgetragen und in den Ersatzquell-Lebensraum eingesetzt.

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

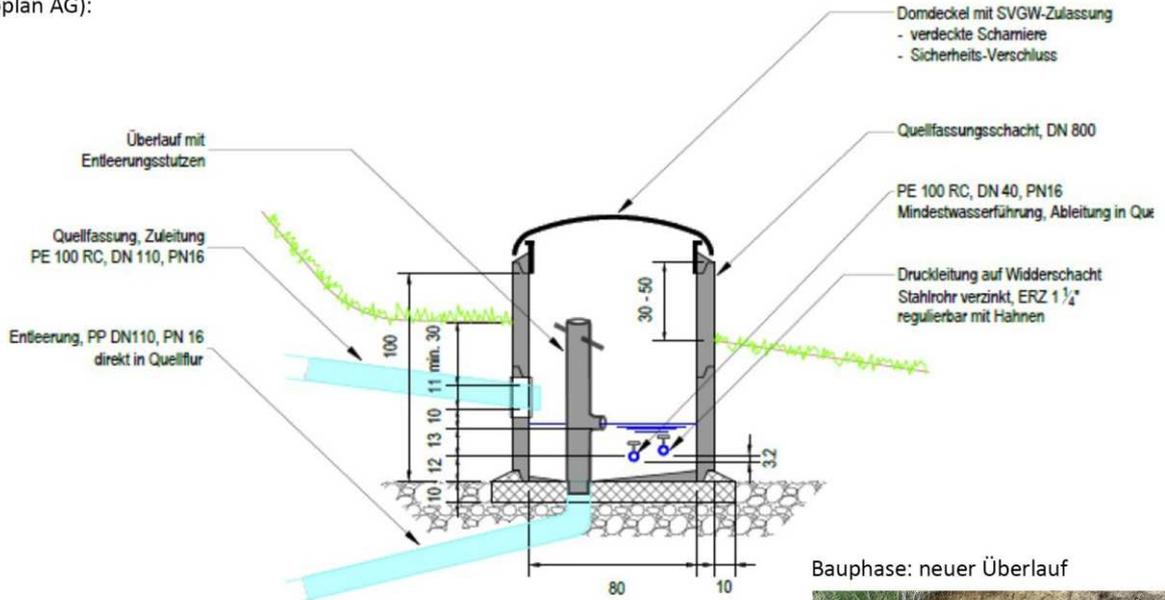
Die Bauarbeiten wurden mit grösster Sorgfalt und Rücksicht auf den Quell-Lebensraum ausgeführt. Während 5 Jahren wird jährlich eine Wirkungskontrolle durchgeführt um die Entwicklung der Besiedlung durch die Fauna zu verfolgen.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 6

Ersatzquell-Lebensraum für Quellfassung Grenchenberg (Güggisberg, BE)

**Wirkungs-
kontrolle:** WiKo Die Struktur und Fauna des Initialzustandes wurden am 18.07.2022 aufgenommen.
vorgesehen Struktur = 1.9 (bedingt naturnah), Fauna: ÖWS = 15.2 (bedingt quelltypisch mit 1 RL Art)

Projektskizze (pbplan AG):



Bauphase mit Bagger (Links);
manuelle Grabung (in der Mitte)



Bauphase: neuer Überlauf



Endzustand (Austritt):



Unterlagen: c/o pb-plan, Plaffeien; UNA AG, Bern.

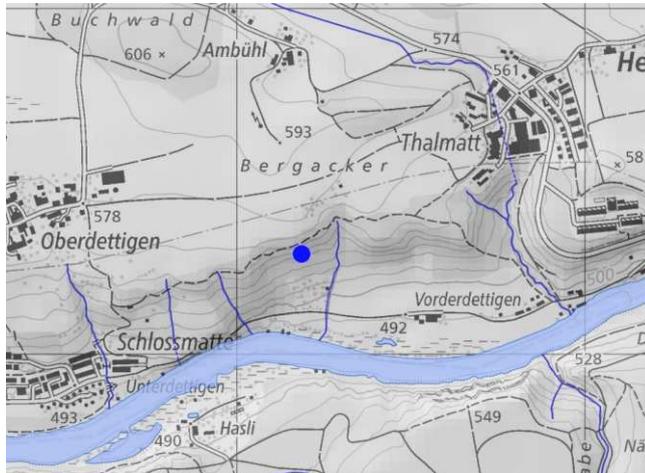
Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 7

Revitalisierung stillgelegter Trinkwasserfassungen - Wohlen (BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BE
Gemeinde: Wohlen b. B.
Koordinaten: 597'184 / 202'285
Höhe [m ü. M.]: 547
Beginn des Konzepts: 01.05.2021
Abschluss Arbeiten:
Quelle [m2] 10
Schüttung [l/s]:
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]:
Subventionen [%] unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gemeinde Wohlen b.B.
Verantwortliche(r): Judith Maurer
Verteter: Hunziker Betatech AG, Bern; UNA AG, Bern
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: 6 stillgelegte Wasserfassungen im Wald sollen revitalisiert werden. Aktuell fliesst nur ein geringer Anteil des Wassers über Verwurfsleitungen an der Oberfläche. An diesen Stellen haben sich Tuffformationen gebildet. Der Rest des Wassers wird über Leitungen ins nächste Fliessgewässer abgeführt.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Mit der Revitalisierung der Fassung sollen das ganze Wasser an die Erdoberfläche geführt werden und sich neue Quell-Lebensräume bilden. Für den Winter 2024/25 ist eine Testphase vorgesehen, wo das Wasser über die bestehenden Verwurfsleitungen abfliessen soll und sich Quellbäche ihren eigenen Weg bahnen. Eine Fassung wird vollständig verstopft, so dass sich eine Sickerquelle bildet. Die Entwicklung wird während einem halben Jahr regelmässig überprüft um anschliessend zu entscheiden, wie die Revitalisierung genau umgesetzt wird.

- | | | |
|---|---|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|---|---|

Realisierungsphase:

Eine Testphase erfolgt 2024/25. Die Revitalisierung wird voraussichtlich im Jahr 2025 oder 2026 umgesetzt.

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

Die Arbeiten wurden noch nicht ausgeführt

Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen Struktur noch nicht erfasst. Fauna und Struktur werden noch erfasst, um den Initialzustand zu haben.

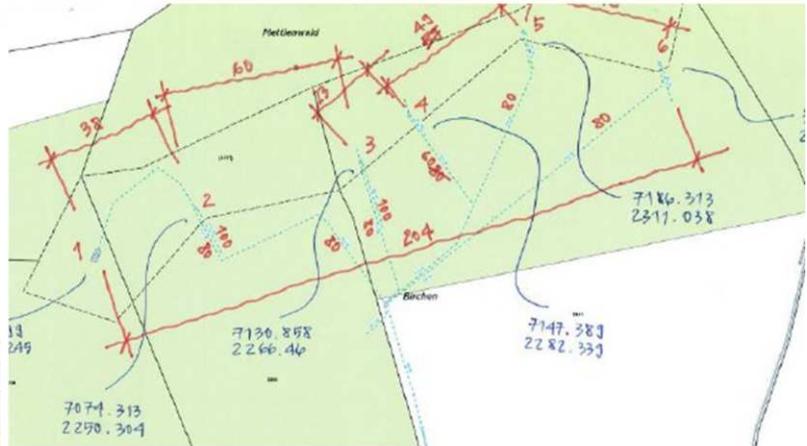
Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 7

Revitalisierung stillgelegter Trinkwasserfassungen - Wohlen (BE)

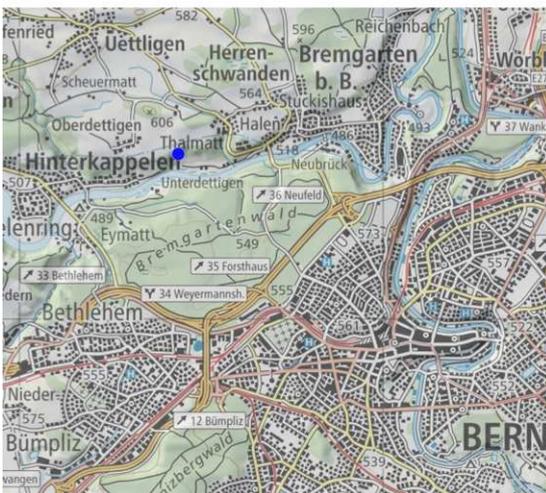
Vue aérienne:



Kartierung der Austritte (Skizze):



Lageplan:



Unterlagen:

c/o Hunziker Betatech AG, Bern; UNA AG, Bern.

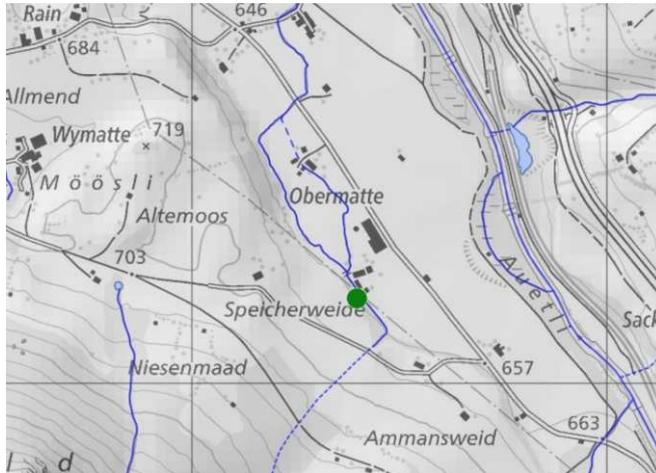
Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 8

Revitalisierung von 3 Fassungen - Wimmis (BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: QPB300
 Kanton: BE
 Gemeinde: Wimmis
 Koordinaten: 617'397 / 168'205
 Höhe [m ü. M.]: 657
 Beginn des Konzepts: 01.10.2022
 Abschluss Arbeiten:
 Quelle [m2]: 20
 Schüttung [l/s]: 60
 Gesamtkosten: CHF 136'000
 Planungshonoräre [%]: 0.25
 Subventionen [%]: 85% Renf + Ökofonds

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gemeinde Wimmis
 Verantwortliche(r): Schwellenkorporation Wimmis
 Verteter: Ingenieurbüro Kissling & Zbinden AG
 Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Sarah Rohr, Timon Stucki (UNA)

Ausgangszustand: Die 3 Wasserfassungen im Wald befinden sich angrenzend am Aubächli. Fassung 1: geringe Wasserentnahme mit grossem Überlauf, der über ein Rohr in einen Fischweiher führt (der Fischweiher wird nicht mehr genutzt). Fassung 2: mässige Schüttung mit Entnahme und geringem Überlauf (bildet eine kleine Sickerquelle). Fassung 3: grosse Schüttung mit Wasserentnahme für Siedlung und kontinuierlichem, grossem Überlauf, der über ein Rohr in das Aubächli führt.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Bei der Fassung 1 wird der oberirdische Teil rückgebaut und das ganze Wasser in einen neu gestalteten Quell-Lebensraum fließen, der Fischweiher wird rückgebaut, damit die Längsvernetzung zum Aubächli wieder hergestellt wird. Fassung 2: Die Wasserentnahmen werden abgetrennt und ein neuer Quell-Lebensraum wird gestaltet. Fassung 3: Wasserentnahme und Fassungsschacht bleiben erhalten. Die Überlaufleitung wird entfernt und ein neuer Quell-Lebensraum gestaltet. Die Schüttung ist derart gross, dass über den Überlauf stets Wasser in den Quell-Lebensraum fließt.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase:

Die Umsetzung erfolgt voraussichtlich im Jahr 2025 oder 2026. Bei den Kosten handelt es sich um ein Budget.

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

Die Arbeiten wurden noch nicht ausgeführt

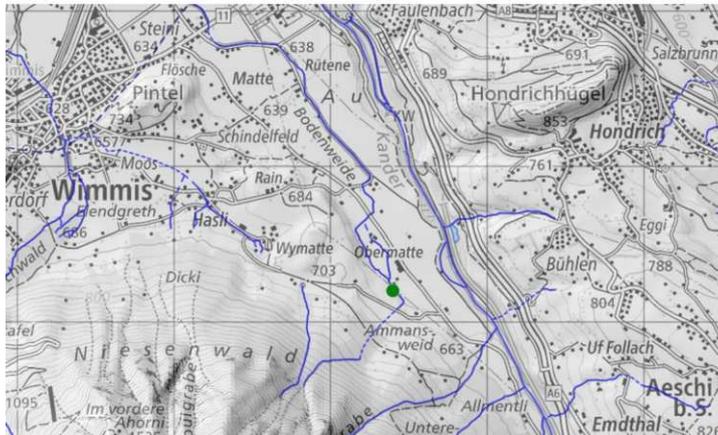
Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen: Die Struktur und Fauna des Initialzustandes wurden am 14.05.2024 aufgenommen. Struktur = alle Quell-Lebensräume geschädigt. Die Fauna wurde noch nicht ausgewertet.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 8

Revitalisierung von 3 Fassungen - Wimmis (BE)

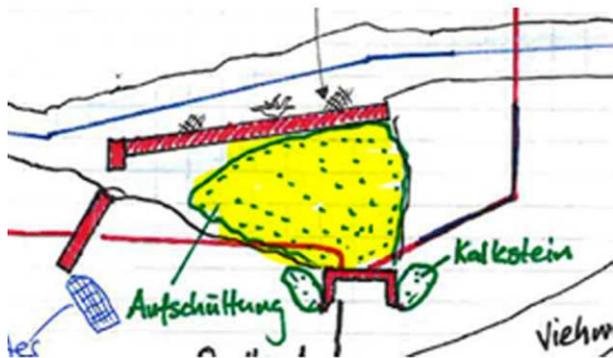
Lageplan:



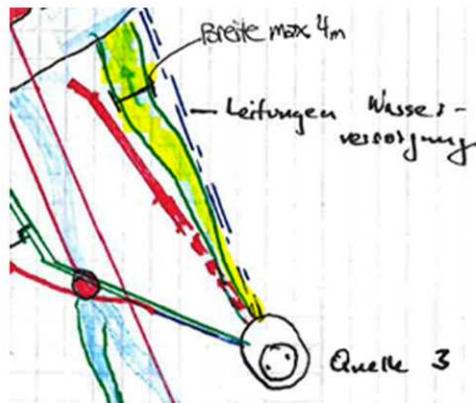
Ausgangszustand:



Projektskizze: Austritt 1



Projektskizze: Austritt 3



Unterlagen:

c/o Ingenieurbüro Kissling & Zbinden AG

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 9

Sanierung Brunnen Heimenschwand (Buchholterberg, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BE
Gemeinde: Buchholterberg
Koordinaten: 616'899 / 185'086
Höhe [m ü. M.]: 917
Beginn des Konzepts: 01.04.2023
Abschluss Arbeiten: 01.08.2024
Quelle [m2]: 4
Schüttung [l/s]: 0.1
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]: 0.12
Subventionen [%]: 92% Ökofonds + BE + Stiftung

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gertrud & Markus Beutler
Verantwortliche(r): Gertrud & Markus Beutler
Verteter: UNA AG, Bern
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Der Brunnen vor dem Haus wird durch Quellwasser gespeist. Der Überlauf wird abgeleitet.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Quellenaufwertung im Siedlungsgebiet: Im Rahmen eines Weiherbauprojektes wurde ein neuer Ersatzquell-Lebensraum erstellt. An der Zufuhrleitung zum Brunnen wurde eine Abzweigung mit regulierbarem Hahn eingebaut, der in den Quell-Lebensraum führt.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase:

Die Umsetzung erfolgte 2024. In den neu geschaffenen Quell-Lebensraum fliessen ca. 4 l/min.

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

Der Quell-Lebensraum ist aktuell noch brach und muss sich mit der Zeit entwickeln. Das Wasser speist den neu gebauten Weiher.

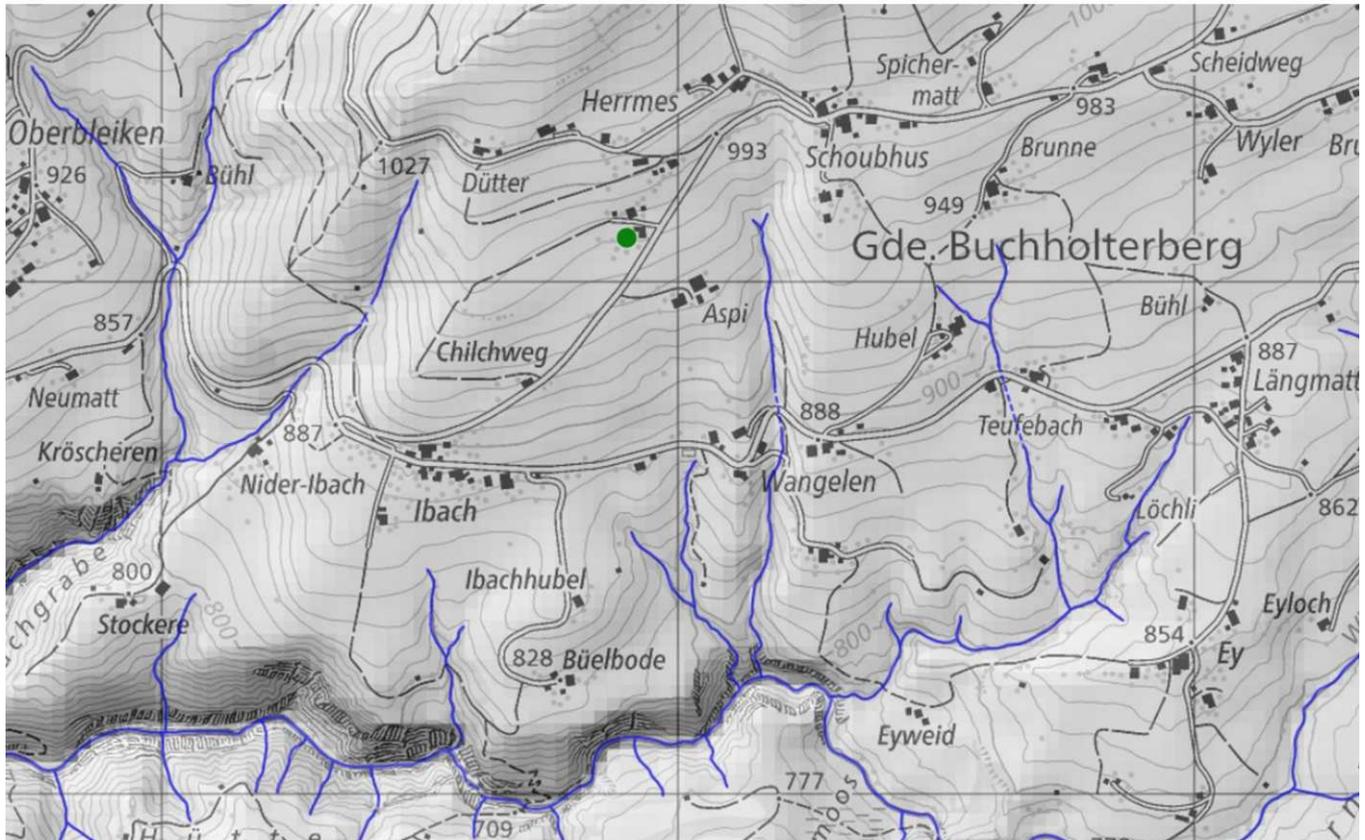
Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen: Während 5 Jahren wird eine Wirkungskontrolle durchgeführt (Kombination zwischen eDNA und morphologischen Untersuchungen)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 9

Sanierung Brunnen Heimenschwand (Buchholterberg, BE)

Lageplan:



Bauphase:



Unterlagen:

c/o UNA AG, Bern

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 10

Sanierung Brunnen - Linden (BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BE
Gemeinde: Linden
Koordinaten: 618'820 / 188'608
Höhe [m ü. M.]: 905
Beginn des Konzepts: 01.04.2024
Abschluss Arbeiten: 01.08.2024
Quelle [m2] 2
Schüttung [l/s]: 0.05
Gesamtkosten: CHF 4'000
Planungshonoräre [%]: Eigenleistungen
Subventionen [%] 0

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Christian Imesch
Verantwortliche(r): Christian Imesch
Verteter: Christian Imesch
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Christian Imesch (UNA Bern / Beratungsstelle)

Ausgangszustand: Der Brunnen vor dem Haus wird durch Quellwasser gespeist. Der Überlauf wird uns angrenzende Gewässer abgeleitet.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Quellenaufwertung im Siedlungsgebiet: Beim Ersatz des bestehenden Quellwasserbrunnens wurde ein neuer Ersatzquell-Lebensraum erstellt. An der Zufuhrleitung zum Brunnen wurde eine Abzweigung mit regulierbarem Hahn eingebaut, der in den Quell-Lebensraum führt.

Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen:

<input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)	<input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)	<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)	<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung)	<input type="radio"/> Andere

Realisierungsphase:

Die Umsetzung erfolgte 2024. In den neu geschaffenen Quell-Lebensraum fliessen ca. 3 l/min.

Baumaterialien: natürliche Materialien

Endzustand:

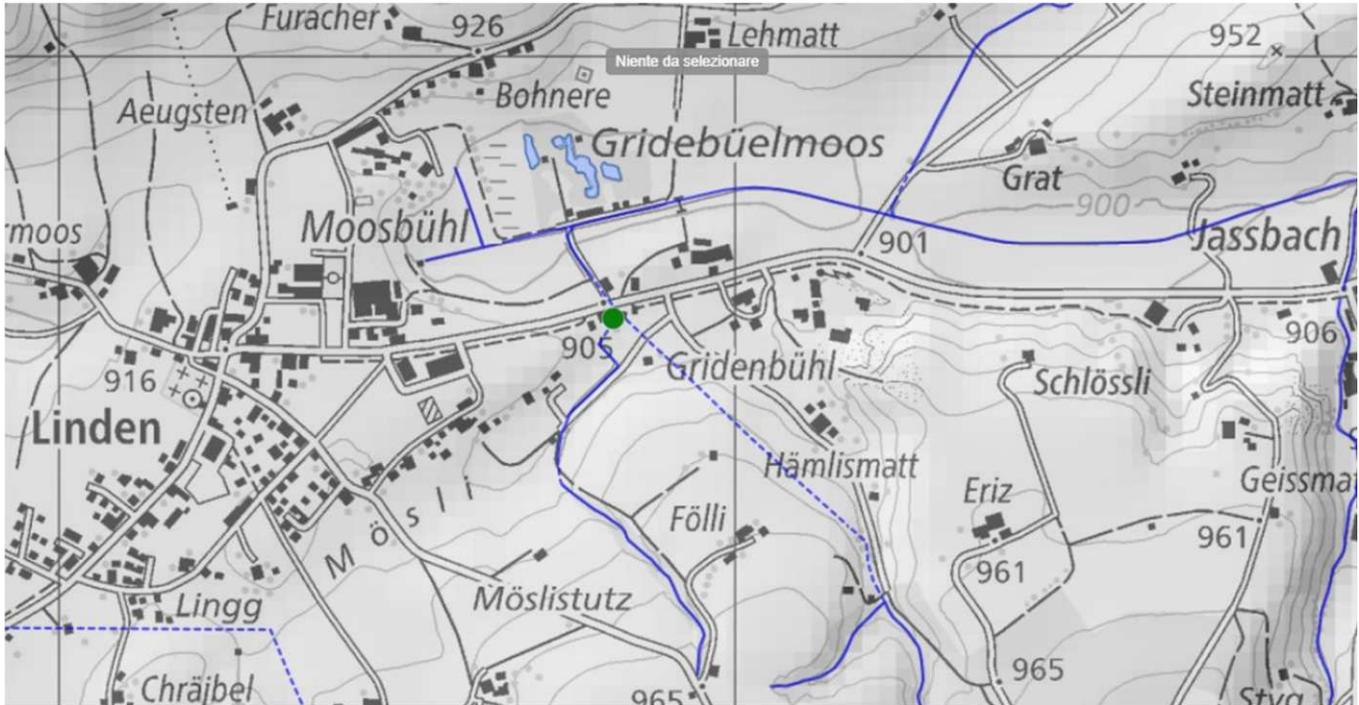
Der Quell-Lebensraum ist aktuell noch brach und muss sich mit der Zeit entwickeln. Das Wasser fliesst anschliessend in ein eingedoltes Bächlein.

Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen Während 5 Jahren wird eine Wirkungskontrolle durchgeführt (Kombination zwische eDNA und morphologischen Untersuchungen)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 10 Sanierung Brunnen - Linden (BE)

Lageplan:



Endzustand: das Wasser fließt über das Quellsubstrat, bevor es in das Rohr verschwindet.



Unterlagen: c/o Christian Imesch (Linden)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 11

Ausdolung Drainage - Therwil (BL)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BL
Gemeinde: Therwil
Koordinaten: 610'028 / 260'259
Höhe [m ü. M.]: 329
Beginn des Konzepts: 01.02.2008
Abschluss Arbeiten: 31.03.2008
Quelle [m2] 3
Schüttung [l/s]: 0.2
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]:
Subventionen [%] unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Gemeinde Therwil
Verantwortliche(r): Abteilung Umwelt
Verteter: Forstrevier Angensteine, Christian Becker; Daniel Küry
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Life Science AG

Ausgangszustand: Künstlicher Quellaustritt aus Rohr unbekannter Herkunft, mehr oder wenige kontinuierliche Wasserführender Bach am Rand eines Jungwalds.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Es war das Ziel, den kleinen künstlichen Quellaustritt aufzuheben und entweder einen natürlichen Quellaustritt und einen natürlichen Quellbach wiederherzustellen.

- Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen:
- Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
 - Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
 - Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
 - Quellbach (z.B.: Revitalisierung)
 - Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
 - Vegetation (z.B.: Ersatz)
 - Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
 - Andere

Realisierungsphase:

Tonrohre werden mit Kleinbagger herausgenommen. Das Ufer des entstehenden Quellbachs wird abgeflacht und um eine Eintiefung zu verhindern werden einzelne Schwellen aus Holz eingebaut. Der Austrittsort stellte sich nicht als Sammelschacht einer Drainage heraus.

Baumaterialien: Holz

Endzustand:

Im mehr oder weniger lockeren Wald ist kleiner, ganzjährig wasserführender Quellbach entstanden. Das Ufer ist gesäumt von Feuchtvegetation. Der kleine Quellbach nach mehr als 10 Jahren nach Fertigstellung von einzelnen quelltypischen MZB Arten besiedelt. Mit sechs Arten war der Artenreichtum eher bescheiden aber typisch für die Bäche in Lösslehmgebieten.

Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen Nachher-Erhebung ergab eine Strukturwert von 2.32 (bedingt naturnah) und einen ÖWS von 18.2 bedingt quelltypisch

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 11 Ausdolung Drainage - Therwil (BL)

Bauphase: Forstschneidung, Entfernung der unterirdischen Leitung:



AGestaltung des Quellbaches mit querliegenden Baumstämmen.



Endzustand: Quelllebensräume mit Vegetation.

Unterlagen:

c/o LifeScience AG.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 12

Revitalisierung und Bau einer Furt - Waldenburg (BL)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BL
Gemeinde: Waldenburg
Koordinaten: 622'226 / 248'008
Höhe [m ü. M.]: 703
Beginn des Konzepts: 01.07.2024
Abschluss Arbeiten: 01.08.2024
Quelle [m2]: 5
Schüttung [l/s]: 0.2
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]: 0.12
Subventionen [%]: unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Forstbetrieb Frenkentäler
Verantwortliche(r): Simon Tschendlik
Verteter: Tabea Haupt - Pro Natura AG/BL (Aktion Spechte & CO.); Marco Freda
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Life Science AG

Ausgangszustand: Ein Wirtschaftsweg quert unmittelbar unterhalb eines Quellaustritts eine Quellbach. Behilfsmässig wurden Holzstämmen zur «Befestigung» des Wegs eingebracht.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Quellaustritt oberhalb eines Forstwegs wurde in eine Furt gelenkt, um das Wasser unterhalb des Weg wieder in dabestehende Quellbachgerinne zu leiten. Bau von zwei Kleinweihern unterhalb neben dem Quellbach.

- | | | |
|---|--|--|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input checked="" type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|--|--|

Realisierungsphase:

Ausführung 2024 mit kleinem Bagger durch den Forstbetrieb.

Baumaterialien: Steinblöcke, Holz, Bentonit

Endzustand:

Der Quellbach fliesst über eine kurze Strecke durch die Furt. Der Bereich wird für Forstfahrzeuge befahrbar ohne Teile des Quell-Lebensraums zu beeinträchtigen.

Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen
Zustand vorher: Struktur 2.95 (mässig beeinträchtigt), Fauna: nicht bewertbar (< 5 Arten)

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 12 Revitalisierung und Bau einer Furt - Waldenburg (BL)

Ausgangszustand: Ablagerung von Zweigen im Quellbereich:



Endzustand: Detail des Quellbereichs oberhalb der Furt:



Endzustand: Forstschlag. Gestaltung von zwei kleinen Amphibientümpeln, getrennt vom Quellbereich.



Unterlagen:

c/o LifeScience AG.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 13

Quelle Margarethenpark - Binningen (BL)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BL
Gemeinde: Binningen
Koordinaten: 610'797 / 265'756
Höhe [m ü. M.]: 296
Beginn des Konzepts: 01.05.2023
Abschluss Arbeiten: 31.03.2024
Quelle [m2]
Schüttung [l/s]: 0.5
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]: unbekannt
Subventionen [%]: unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Stadtgärtnerei
Verantwortliche(r): Dominique Jeanneret
Verteter: Beyeler und Trueb Stadtgärtnerei
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Martin Frei

Ausgangszustand: Historische Brunnstube der früheren Wasserversorgung der Stadt Basel. Trinkwassernutzung aufgrund fehlender Schutzzone und zu geringer Schüttung aufgegeben. Ableitung des Wassers in Kanalisation.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Aufheben der Ableitung des Quellwassers aus einer historischen Brunnstube in die Kanalisation und Einleitung in ein kurzes Gerinne. Sammeln des Wassers in einem grossen unterirdischen Tank zur Bewässerung der Parkpfflächen im Sommer.

- | | | |
|---|---|--|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input checked="" type="radio"/> Andere |
|---|---|--|

Realisierungsphase:

Ausführung Baugeschäft zusammen mit Stadtgärtnerei.

Baumaterialien: Bollensteine, Beton, unterirdischer Speichertank

Endzustand:

Besucherinnen und Besucher des Parks werden auf die historischen Quellfassungen aufmerksamgemacht, Das Wasser fliesst gut erkennbar auf eine kurzen Strecken parallel zum Weg. Das (saubere) Wasser wird nicht mehr in die Kanalisation geleitet und das Wasser wird nach einer Speicherung zur Bewässerung des Parks genutzt und reduziert den Verbrauch von Trinkwasser aus dem Versorgungsnetz.

Wirkungskontrolle:

WiKo nicht vorgesehen keine Erfolgskontrolle, weil Lebensraum von untergeordneter Bedeutung

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 13

Quelle Margarethenpark - Binningen (BL)



Bauphase: Gestaltung des Substrats im Quellbereich.



Endzustand: Gestaltung des Quellbaches entlang der Straße (links), Gesamtansicht (rechts).



Unterlagen:

Flyer "Aufwertung des Margarethenparks" (Kanton Basel-Stadt).

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 14

Revitalisierung Quellen Chrischonatal (BS)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BS
Gemeinde: Bettingeun
Koordinaten: 618'175 / 269'351
Höhe [m ü. M.]: 487
Beginn des Konzepts: 01.07.2024
Abschluss Arbeiten: 31.08.2024
Quelle [m2]
Schüttung [l/s]: 0.2
Gesamtkosten:
Planungshonoräre [%]: unbekannt
Subventionen [%]: unbekannt

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Kantonale Naturschutzfachstellen BS
Verantwortliche(r): Susanne Hablützel-Buser
Verteter: Stadtgärtnerei, Schärer Gartenbau
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Life Science AG

Ausgangszustand: Überlauf einer historischen Wasserfassung, oberirdische Ableitung des Wasser in einem mit groben Bollensteinen gefüllten Gerinne in einem um 1990 errichteten Waldbunnen.

Ziele und Massnahmen: Ziele: Rückbau des Waldbrünnchens und Entfernen der Bollensteine und schaffung eine stukturreichen Gerinnes.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase: Entnahme der Bollensteine aus dem Gerinne, Entfernung des Waldbrünnchens, Schutz des Quellbachs vor Befahrung mit Hilfe von Steinquadern.

Baumaterialien: autochthones Material für Sohle, Steinquader

Endzustand: Aus der denkmalgeschätzten Brunnstube flies das Wasser in Offenem Gerinne durch den Wald, um imuntenliegenden Landwirtschaftsland zu versickern.

Wirkungskontrolle: WiKo Vorheraufnahme in Auswertung vorgesehen

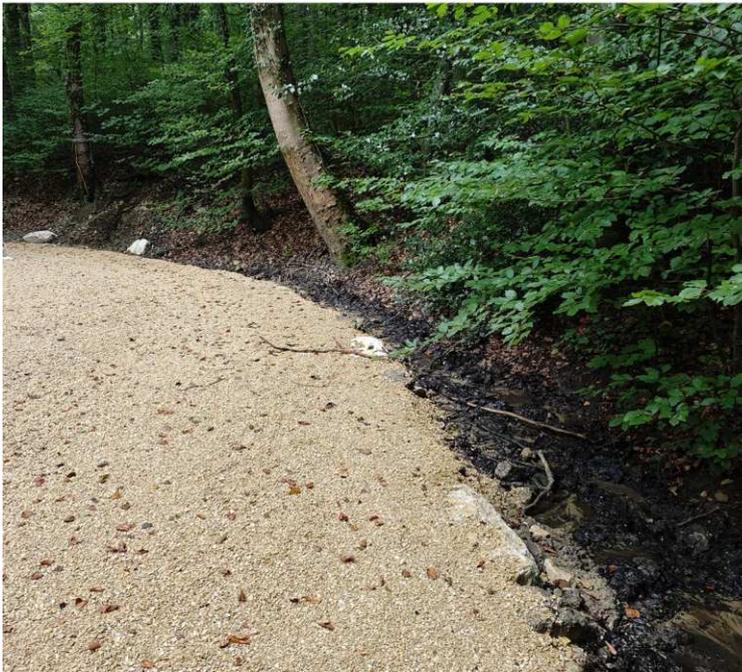
Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 14

Revitalisierung Quellen Chrischonatal (BS)

Ausgangszustand: Holzbrunnen (links); Fassungsbecken (rechts);



Endzustand: Gestaltung des Quellbaches.



Unterlagen:

c/o LifeScience AG.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 15

Revitalisierung der Quelle Rouge Pertuis (Haute-Sorne, JU)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: JU
Gemeinde: Haute-Sorne
Koordinaten: 583'522 / 239'874
Höhe [m ü. M.]: 570
Beginn des Konzepts: 01.02.2020
Abschluss Arbeiten: 11.11.2020
Quelle [m2] 6
Schüttung [l/s]: 7
Gesamtkosten: CHF 13'410
Planungshonoräre [%]: 0.46738192592
Subventionen [%] 60% CH / 40% JU (à vérifier)

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Office de l'Environnement du Canton du Jura
Verantwortliche(r): Laure Chaignat-Pelletier
Verteter: Natura biologie appliquée SA
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Pascal Stucki

Ausgangszustand: Ein teilweises Fassen einer Walquelle zur Wasserversorgung eines ehemaligen Militärbaus. Der Quelllebensraum ist durch den Fußgängerzugang zum Bauwerk beschädigt, und die Quelle kann während der Befüllung des Reservoirs des Militärbaus trockenfallen.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Revitalisierung einer in einem Waldgebiet gefassten Quelle durch nahezu vollständige Rückgabe des Durchflusses an den Quelllebensraum. Wasserentnahmen sind jetzt kontrolliert und selten. Das Fassungsbauwerk wurde erhalten, aber umgebaut, und der Fussgängerzugang wurde so gestaltet, dass er den Quelllebensraum verbessert.

- | | | |
|---|--|--|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input checked="" type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input checked="" type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input type="radio"/> Andere |
|---|--|--|

Realisierungsphase:

Studie und Umsetzung abgeschlossen in weniger als einem Jahr dank der sehr aktiven Unterstützung des Kantons Jura.

Baumaterialien: allochthones Material

Endzustand:

Der Durchfluss der Quelle im Quelllebensraum ist nun zu 99 % natürlich und dauerhaft (innerhalb der natürlichen Grenzen). 1-2 m² Quelllebensraum (Tuff) wurden revitalisiert und der Fussgängerzugang gesichert.

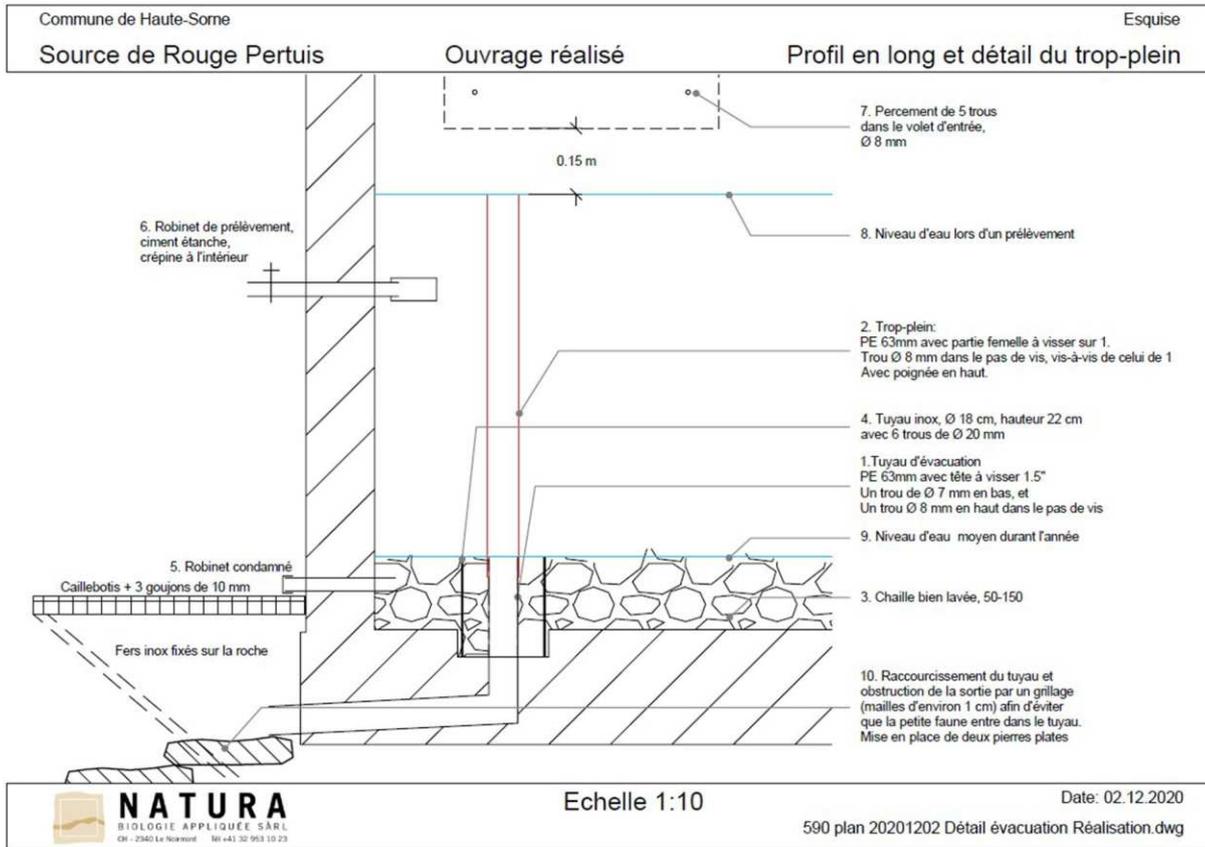
Wirkungskontrolle:

WiKo nicht vorgesehen -

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 15

Revitalisierung der Quelle Rouge Pertuis (Haute-Sorne, JU)

Längsschnitt und Detail des Überlaufs:



Ausgangszustand: schwieriger Zugang zum Reservoir; Tuffablagerungen mit Trittschäden:

Endzustand: direkt nach den Arbeiten (unten) und 2 Jahre nach den Arbeiten (rechts). Der Zugang und die Quelllebensräume werden nicht mehr betreten:



Unterlagen:

Rapport et projet Natura biologie appliquée SA 30.04.2020. Rapport de fin de travail Natura biologie appliquée SA 03.12.2020.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 16

Revitalisierung einer Quelle bei Le Côté (Val-de-Ruz, NE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: NE
Gemeinde: Val-de-Ruz
Koordinaten: 562'847 / 215'869
Höhe [m ü. M.]: 914
Beginn des Konzepts: 01.08.2021
Abschluss Arbeiten: 30.09.2022
Quelle [m2] 5
Schüttung [l/s]:
Gesamtkosten: CHF 28'750
Planungshonoräre [%]: 0.33
Subventionen [%] ?

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Parc naturel régional Chasseral
Verantwortliche(r): Romain Fürst
Verteter: Natura biologie appliquée SA
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Emmanuel Contesse

Ausgangszustand: Die Quelle, die sich auf einer Weide befindet, wird gefasst, um ein Wohnhaus und zwei Viehtränken zu versorgen. Der Zustand der Tränken und ihrer Zu- und Ableitungen ist schlecht. Aufgrund der festgestellten Mängel sind die Bereiche um die Tränken wasserübersättigt. Das Betreten durch das Vieh hat daher erhebliche Auswirkungen auf den Boden und die Vegetation.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Ziel ist es, die Quelle durch den Bau einer Kammer mit Überlauf, die Installation von Tränken mit Schwimmern und die Freilegung und Einzäunung des Baches aus dem Überlauf auf einer Länge von etwa 50 Metern wiederzubeleben.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input checked="" type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input checked="" type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input checked="" type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input checked="" type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase:

Die Schritte, die zur Umsetzung führten, wurden in Abstimmung mit dem Regionalen Naturpark Chasseral pragmatisch durchgeführt. Ein vereinfachtes Baugenehmigungsverfahren war erforderlich. Die Arbeiten wurden von einem regionalen Erdbewegungsunternehmen durchgeführt. Die Beteiligung mehrerer Eigentümer und Betreiber hat die Umsetzung der Massnahmen erheblich erschwert.

Baumaterialien: autochthones Material

Endzustand:

Die revitalisierte Quelle zeichnet sich durch eine insgesamt höhere Wassermenge als zuvor, durch einen temporären Bach mit vielfältiger Struktur und Vegetation sowie durch einen wirksamen Schutz vor Schäden durch das Vieh aus.

Wirkungskontrolle:

WiKo nicht vorgesehen

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 16 Revitalisierung einer Quelle bei Le Côté (Val-de-Ruz, NE)

Endzustand: Gesamtansicht:



Endzustand: Detail der Viehtränke:



Endzustand: Detail des Quellbereichs:



Unterlagen:

Plans, soumission et facture: bureau Natura biologie appliquée SA.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 17

Revitalisierung einer Quelle bei Pâturage du Droit (Corgémont, BE)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q
Kanton: BE
Gemeinde: Corgémont
Koordinaten: 577'444 / 227'804
Höhe [m ü. M.]: 734
Beginn des Konzepts: 01.09.2021
Abschluss Arbeiten: 31.08.2022
Quelle [m2]: 5
Schüttung [l/s]: 2
Gesamtkosten: CHF 12'950
Planungshonoräre [%]: 0.27
Subventionen [%]: n.d.

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Parc naturel régional Chasseral
Verantwortliche(r): Romain Fürst
Verteter: Natura biologie appliquée SA
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Emmanuel Contesse

Ausgangszustand: Die Quelle, die sich auf einer teilweise im Inventar der national bedeutenden Trockenwiesen und -weiden eingetragenen Waldweide befindet, wird gefasst, um eine Viehtränke zu versorgen. Am Ausgang der Tränke fließt das Wasser als Bach weiter. Am Rand der Tränke verursacht das Betreten durch das Vieh erhebliche Auswirkungen auf den Boden und die Vegetation.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Ziel ist es, die Quelle durch den Bau einer Kammer mit Überlauf, die Installation einer dezentralen Tränke mit Schwimmer sowie die Neugestaltung und den Schutz des Überlaufbaches auf einer Länge von etwa 5 Metern mit einem Zaun zu revitalisieren.

- | | | |
|---|--|---|
| Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen: | <input checked="" type="radio"/> Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
<input checked="" type="radio"/> Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
<input type="radio"/> Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
<input checked="" type="radio"/> Quellbach (z.B.: Revitalisierung) | <input checked="" type="radio"/> Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
<input checked="" type="radio"/> Vegetation (z.B.: Ersatz)
<input checked="" type="radio"/> Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
<input checked="" type="radio"/> Andere |
|---|--|---|

Realisierungsphase:

Die Schritte, die zur Umsetzung führten, wurden in Zusammenarbeit mit dem Regionalen Naturpark Chasseral pragmatisch durchgeführt. Die Arbeiten wurden zügig und unkompliziert von einem regionalen Erdbewegungsunternehmen ausgeführt. Die Beteiligung einer begrenzten Anzahl von Eigentümern und Betreibern hat die Umsetzung der Massnahmen erheblich erleichtert.

Baumaterialien: autochthones Material

Endzustand:

Die revitalisierte Quelle zeichnet sich durch eine insgesamt höhere Wassermenge als zuvor, durch einen strukturell vielfältigen Bach und durch einen wirksamen Schutz vor Schäden durch das Vieh aus.

Wirkungskontrolle:

WiKo nicht vorgesehen -

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 17

Revitalisierung einer Quelle bei Pâturage du Droit (Corgémont, BE)

Endzustand: Detail des Quellbereichs mit Zaun:



Endzustand: Detail der Viehtränke:



Unterlagen: Plans, soumission et facture Natura biologie appliquée SA.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 18

Revitalisierung der stillgelegter Fassung der Quelle Tchampois (Haute-Sorne, JU)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: Q-Bw_062_JU
Kanton: JU
Gemeinde: Haute-Sorne
Koordinaten: 587'436 / 238'818
Höhe [m ü. M.]: 650
Beginn des Konzepts: 01.05.2014
Abschluss Arbeiten: 01.05.2014
Quelle [m2]: 20
Schüttung [l/s]: 2.5
Gesamtkosten: CHF 10
Planungshonoräre [%]: nd
Subventionen [%]: 50% JU / 50% FSP

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Commune de Soulce (commune de Haute-Sorne)
Verantwortliche(r): nd
Verteter: Natura biologie appliquée SA
Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Emmanuel Contesse

Ausgangszustand: In einem Wald gelegen, ist diese alte Gemeindewasserfassung seit vielen Jahren verlassen. Die Wasserfassung ist defekt, und ein Teil des Wassers fließt an der Oberfläche ab und bildet ein kleines Quellgebiet. Der Grossteil des Wassers fliesst in einen alten Natursteinreservoir und wird anschliessend in den Bach unterhalb des Reservoirs abgeführt.

Ziele und Massnahmen: Ziele: Ziel ist es, den Wasserabfluss, der in das Quellgebiet unterhalb der Wasserfassung gelangt, zu erhöhen.

- Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen:
- Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
 - Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
 - Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
 - Quellbach (z.B.: Revitalisierung)
 - Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
 - Vegetation (z.B.: Ersatz)
 - Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
 - Andere

Realisierungsphase: Ein Holzverschluss mit einem Durchflussbegrenzer wird eingebaut. Der Grossteil des Wassers fliesst vom aktuellen Fassungsbereich in das Quellgebiet, um den Abfluss zu erhöhen. Ein minimaler Durchfluss wird zum Reservoir geleitet, um es mit Wasser zu versorgen.

Baumaterialien: autochthones Material

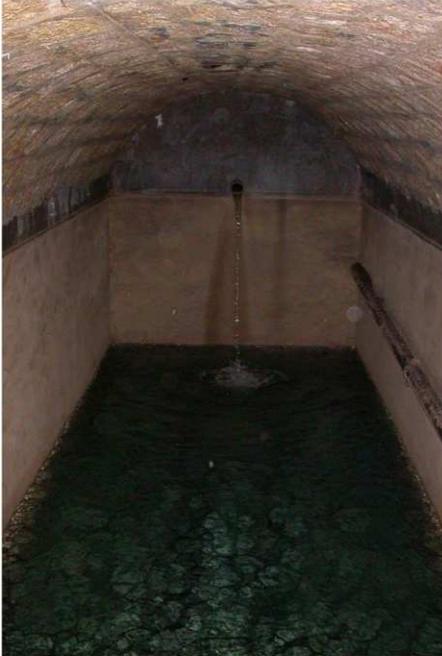
Endzustand: Der Durchfluss im Quellgebiet steigt von <1l/s auf 2,5l/s, wodurch die Fläche des bewässerten Gebiets vergrössert wurde und die Strukturdiversität und der Wasserfluss erhöht wurden.

Wirkungskontrolle: WiKo vorgesehen
Istzustand 2010: Strukturindex = 2,61 (verändert); Fauna ÖWS = 20,44 (natürlich)
Messungen nach den Arbeiten: Strukturindex = 1,63 (natürlich); Fauna ÖWS = 21,6 (natürlich).

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 18

Revitalisierung der stillgelegter Fassung der Quelle Tchampois (Haute-Sorne, JU)

Ausgangszustand: Fassungsbecken:



Holzstopfen zum Blockieren der Entleerung und zur Reaktivierung des Überlaufs:



Endzustand: Revitalisierte Quelllebensräume und Quellbach:



Unterlagen:

Plans, soumission et facture Natura biologie appliquée SA.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 19

Rückbau einer Tränke im Quelllebensraum der Quelle Champ-Fallat (JU)

Ausgangszustand



Endzustand



Allgemeines:

ID MIDAT-Q: JU_H11_S08
 Kanton: JU
 Gemeinde: Clos du Doubs
 Koordinaten: 579'767 / 245'764
 Höhe [m ü. M.]: 452
 Beginn des Konzepts: 01.09.2016
 Abschluss Arbeiten: 30.11.2017
 Quelle [m2]: 2
 Schüttung [l/s]: 1
 Gesamtkosten: CHF 15'000
 Planungshonoräre [%]: 0.33
 Subventionen [%]: 60% CH / 30% WWF / 10% Parc du D

Struktur / Kontaktpersonen:

Auftraggeber/ Förderer: Parc du Doubs
 Verantwortliche(r): Emmanuel Contesse
 Verteter: Biotec SA, Delémont
 Wiss. Verantwortlicher/ Quellberatung: Pascal Stucki

Ausgangszustand: Ein Tränkebehälter in Form einer Badewanne ist unterhalb einer Quellfassung aus Naturstein installiert. Das gesamte Wasser fliesst in die Badewanne und unterhalb wird der Quelllebensraum vom Vieh betreten.

Ziele und Massnahmen:

Ziele: Ziel ist es, das Vieh aus dem Quellbereich auszuschliessen und einen natürlichen Abfluss unterhalb der Quellfassung aus Stein wiederherzustellen.

- Folgende Elemente wurden Gegenstand von Massnahmen:
- Fassung (z.B.: Aufgabe, Rückbau)
 - Überlauf (z.B.: Verlegung, Strukturierung)
 - Absturz/Aufstau (z.B.: Abtragung, Absenkung)
 - Quellbach (z.B.: Revitalisierung)
 - Unterhalt (z.B.: Forstwirtschaft)
 - Vegetation (z.B.: Ersatz)
 - Trittschäden (z.B.: Einzäunung)
 - Andere

Realisierungsphase:

Der Tränkebehälter im Quelllebensraum wurde entfernt und der Quellbereich wurde eingezäunt. Die Fassung oberhalb bleibt aufgrund ihres historischen Werts und des Risikos von Wasserinfiltration während der Arbeiten bestehen. Ein Tränkebehälter mit Schwimmer, der vom Quellbach gespeist wird, wurde ausserhalb der empfindlichen Lebensräume installiert. Die Wasserentnahme wurde in das Bachbett integriert und als Drainagekammer gestaltet. Ein Sumpfbereich wurde unterhalb der entfernten Badewanne geschaffen, um einen Lebensraum für die Fleckensalamander zu erhalten, die die Badewanne für den Larvenzyklus nutzten.

Baumaterialien: autochthones Material

Endzustand:

Der Durchfluss im Quelllebensraum wurde von <1 l/s auf 2,5 l/s erhöht, wodurch sich die nasse Fläche der Quelle vergrössert hat und die Vielfalt der Strömungen und Strukturen gesteigert wurde.

Wirkungskontrolle:

WiKo vorgesehen: Istzustand: Strukturindex = 3,76 (geschädigt); Fauna-Index ÖWS = 13,3 (mässig verändert). Struktur- und Faunaerhebungen nach den Arbeiten sind geplant, jedoch derzeit noch keine Ergebnisse.

Revitalisierung von Quelllebensräumen - Praxismerkblatt Nr.: 19

Rückbau einer Tränke im Quelllebensraum der Quelle Champ-Fallat (JU)

Lageplan:



Endzustand: Detail der Viehtränke mit Zaun.



Unterlagen:

Plan de situation du projet: parc du Doubs (BIOTEC SA, Délémont).