







# Revitalisierung Muota

## Abschnitt Kraftwerk Brunnen

Auflageprojekt

### Unterhaltskonzept

|  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |
|--|--|--|--|--|--|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|--|
| <b>INGE Mehrwert Muota</b><br>Kissling + Zbinden AG<br>AquaPlus AG<br>Dr. von Moos AG<br>Hunziker, Zarn & Partner AG |  |  |  |    |  | Projekt Nr.<br><b>6.460</b> | Plan Nr.<br><b>/ 33.207</b> |                    |  |
|  |  |  |  |   |  | Format<br><b>A4</b>         |                             |                    |  |
|  |  |  |  | Gezeichnet / Revidiert   |  | Geprüft                     |                             | Freigabe           |  |
|  |  |  |  | Datum      Visum   |  | Datum      Visum            |                             | Datum      Visum   |  |
|  |  |  |  |  |  |                             |                             | 29.05.2026      mk |  |
| A  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |
| B  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |
| C  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |
| D  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |
| E  |  |  |  |  |  |                             |                             |                    |  |



# IMPRESSUM

## Auftraggeber

ebs Energie AG, Riedstrasse 17, 6431 Schwyz  
Bezirk Schwyz, Brühl 7, 6431 Schwyz

## Projekt

6.460 Revitalisierung Muota, Abschnitt Kraftwerk Brunnen

## Berichtsnummer

6.460\_32.207, Unterhaltskonzept

## Erstellungsdatum

01.05.2024

## Pfad- und Dateiname

[https://kzag.sharepoint.com/sites/PRJ6\\_460/Freigegebene Dokumente/General/10 Ber/33 Auflageprojekt/Bericht Unterhaltskonzept/6.460\\_Bericht Unterhalt\\_2026-06.09.docx](https://kzag.sharepoint.com/sites/PRJ6_460/Freigegebene%20Dokumente/General/10%20Ber/33%20Auflageprojekt/Bericht%20Unterhaltskonzept/6.460_Bericht%20Unterhalt_2026-06.09.docx)


## Fassung vom

09.06.2026

## Bearbeitung

Markus Knellwolf, Kissling + Zbinden AG  
Florian Hinkelammert-Zens, HZP

## Q-Prüfung

|              |   |
|--------------|---|
| Datum        | 09.06.2026  |
| Unterschrift | Markus Knellwolf<br> |

## Verteiler

- ebs Energie AG
- Bezirk Schwyz
- Bundesamt für Umwelt (BAFU)
- Gemeinden Ingenbohl und Schwyz
- Amt für Gewässer (AfG) & Amt für Umwelt und Energie (AUE) Kt. Schwyz
- Naturschutzorganisationen mit Einsitz in Projektgruppe: WWF, Aqua Viva
- INGE Mehrwert Muota

# INHALTSVERZEICHNIS

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Einleitung</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2</b> | <b>Grundlagen</b>  | <b>4</b>  |
| <b>3</b> | <b>Ziele</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4</b> | <b>Zuständigkeiten</b>   | <b>6</b>  |
| 4.1      | Zuständigkeiten  | 6         |
| 4.2      | Bewilligungs- und Meldepflicht   | 6         |
| <b>5</b> | <b>Aufgaben und Massnahmen des Gewässerunterhalts</b>                                    | <b>8</b>  |
| 5.1      | Kontrolle Schutzbauwerke   | 8         |
| 5.2      | Unterhalt Flusssohle und Geschiebe   | 8         |
| 5.2.1    | Monitoringkonzept  | 8         |
| 5.2.2    | Hochwassersicherheit Muota   | 10        |
| 5.2.3    | Hochwassersicherheit Seeweren  | 10        |
| 5.2.4    | Bewertungs- und Interventionshorizonte   | 11        |
| 5.2.5    | Entnahmebereiche und Entnahmegrenze  | 12        |
| 5.2.6    | Geschiebezugaben unterstrom des Projektgebiets   | 12        |
| 5.3      | Unterhalt weitere Bauwerke   | 14        |
| 5.3.1    | Unterhalt Steg Husmatt   | 14        |
| 5.3.2    | Unterhalt Uferwege, Naherholungsbereich<br>Abfallmanagement                              | und<br>14 |
| 5.3.3    | Unterhalt Werkleitungen  | 14        |
| 5.4      | Grünunterhalt  | 15        |
| 5.4.1    | Unterhalt Uferhecken   | 15        |
| 5.4.2    | Unterhalt BMU (Biogene-Maschinelle-Ufersicherung)  | 15        |
| 5.4.3    | Unterhalt Dammböschungen, Grünflächen<br>landwirtschaftliche Nutzflächen im Gewässerraum | und<br>16 |
| 5.4.4    | Neophytenkontrolle und -bekämpfung   | 16        |
| 5.4.5    | Unterhalt Vegetation im Gerinne  | 17        |
| 5.5      | Unterhalt Strukturelemente   | 17        |
| 5.5.1    | Unterhalt aquatische Strukturelemente  | 17        |
| 5.5.2    | Unterhalt terrestrische Strukturelemente   | 17        |



# 1 EINLEITUNG

Mit einer sachgerechten Pflege der Ufervegetation werden Uferstrukturen geschützt (Erosionsschutz), Hochwassergefahren vermindert und wertvolle Lebensräume gefördert. Insbesondere die Uferhecken sind somit im Rahmen des Unterhalts zu erhalten, zu pflegen und zu nutzen (Uferpflege). Neben den Uferhecken gilt es im Projektperimeter des Revitalisierungsprojekts der Muota im Abschnitt KW Brunnen aber auch die Uferverbauungen (Blocksätze), die Gerinnestrukturen mit Schutzfunktion (Buhnen), die Uferwege, den Fussgängersteg Husmatt, den Naherholungsbereich beim Steg Husmatt sowie das Geschiebe (Auflandungsniveau) zu überwachen und zu unterhalten.

## 2 GRUNDLAGEN

Als Grundlagen für die hier vorgelegte Planung des Unterhalts an der Muota im Projektabschnitt KW Brunnen gelten:

- Die Planung, insbesondere die Pläne des Bau-/Auflageprojekts des Projekts Revitalisierung Muota
- Für den Unterhalt angedachte Dienstbarkeiten, welche mit dem Projekt/ im Nachgang zur Projektausführung im Grundbuch eingetragen werden sollen
- Der Gewässerkataster gemäss WebGIS Kanton Schwyz, [map.geo.sz.ch](http://map.geo.sz.ch)
- Der Neophytenkataster gemäss WebGIS Kanton Schwyz, [map.geo.sz.ch](http://map.geo.sz.ch) sowie die Erhebungen zur Flora im Rahmen des Projekts

Als Grundlagen für den definitiven Unterhalt an der Muota im Projektabschnitt KW Brunnen sind dann folgende Unterlagen massgebend:

- Die Pläne des ausgeführten Bauwerks (PAW) inkl. Unterhaltsplan des Projekts Revitalisierung Muota
- Definitiv im Grundbuch eingetragene Dienstbarkeiten
- Der Gewässerkataster gemäss WebGIS Kanton Schwyz, [map.geo.sz.ch](http://map.geo.sz.ch)
- Der nachgeführte Neophytenkataster gemäss WebGIS Kanton Schwyz, [map.geo.sz.ch](http://map.geo.sz.ch)

### 3 ZIELE

Fliessgewässer erfüllen wichtige ökologische Funktionen und sind beliebte Naherholungsgebiete. Mit dem sachgerechten Gewässerunterhalt werden folgende Ziele verfolgt:

- den Hochwasserabfluss sicherstellen
- die Bauwerke im Gewässerraum sowie ihre Funktion erhalten
- eine vielfältige Ufervegetation und natürlichen Erosionsschutz fördern
- wertvolle Lebensräume vernetzen
- die Neophytenbekämpfung bzw. -eindämmung sicherstellen
- den Austausch mit dem Grundwasser ermöglichen
- den Menschen einen gepflegten, naturnahen Erholungsraum bieten

# 4 ZUSTÄNDIGKEITEN

## 4.1 Zuständigkeiten

Im Kanton Schwyz liegt die Gewässerhoheit bei den Bezirken. Sie sind Hoheitsträger über die öffentlichen Fliessgewässer. Die Unterhaltsarbeiten hingegen obliegen gemäss den gesetzlichen Bestimmungen dem Grundeigentümer respektive, wo solche (noch) existieren, den Wuhrkorporationen.

Der Gewässerunterhalt findet unter Aufsicht der Bezirksräte statt (§ 52 Wasserrechtsgesetz) und ist den kantonalen Fachstellen zu melden. Die Aufsicht über die Wasserbaupolizei ist Sache des Bezirksrates (§ 41 Wasserrechtsgesetz) und die Oberaufsicht über das gesamte Wasserbauwesen obliegt dem Regierungsrat (§ 42 Wasserrechtsgesetz).

Im Bezirk Schwyz hat die Stimmbevölkerung im Juni 2023 mit 85% Zustimmung der Auflösung der Wuhrgenossenschaften und dem Übertrag der Zuständigkeiten für den Hochwasserschutz und den Gewässerunterhalt an den Bezirk Schwyz zugestimmt. In diesem Sinne liegt die Zuständigkeit für den Gewässerunterhalt im Projektabschnitt Revitalisierung Muota, Abschnitt KW Brunnen nicht mehr bei der Wuhrkorporation Muota Starzlen (wurde aufgelöst), sondern dem Bezirk Schwyz. Diese Pflicht betrifft das Gerinne, die Ufer der Muota (inkl. Uferhecken) und Schutzbauten (Dämme, etc.). Die Unterhaltungspflicht für die Uferwege und das Wanderwegnetz obliegt jedoch der Gemeinde Ingenbohl. Ebenso ist die Gemeinde den betrieblichen Unterhalt der Wege und des Naherholungsgebiets zuständig, namentlich für das Abfallmanagement und die Bekämpfung von Littering zuständig.

## 4.2 Bewilligungs- und Meldepflicht

Ufervegetation ist gesetzlich geschützt. Das Beseitigen (Rodung und Holzschlag) von Ufervegetation an Gewässern ist bewilligungspflichtig. In jedem Fall ist eine fischereirechtliche Bewilligung erforderlich (Art. 8 des Bundesgesetzes über die Fischerei). An fliessenden Gewässern ist zusätzlich eine Bewilligung des Bezirks (§ 48 Abs. 1 und 3 der Vollzugsverordnung zum kantonalen Planungs- und Baugesetz und Art. 22 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz) nötig.

Auen- und Ufergehölze gelten im Kt. Schwyz grundsätzlich als Wald, ausser wenn es sich bei der Bestockung wegen ihrer geringen Ausdehnung um isolierte Baum- und Strauchgruppen im Sinne von Art. 2 Abs. 3 des Waldgesetzes handelt. Falls es sich bei der Bestockung am Gewässer um Wald handelt, so ist für das Fällen von Bäumen mit mindestens 16 cm Durchmesser eine Bewilligung des zuständigen Revierförsters notwendig.

Für Fragen und Bewilligungen im Zusammenhang mit dem Unterhalt im Projektabschnitt KW Brunnen sind somit folgende Behörden von Relevanz:

|                               |   |
|-------------------------------|---|
| <b>Bezirk Schwyz</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ausstellung Bewilligung für Gewässerunterhalt</li> <li>▪ Ausführen oder Vergabe der Unterhaltsarbeiten an der Muota (im Abschnitt KW Brunnen)</li> </ul>   |
| <b>Amt für Gewässer</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Koordination Neophytenbekämpfung</li> <li>▪ Ausstellung fischereiliche Ausnahmegewilligungen für bauliche Unterhaltseingriffe</li> <li>▪ Ausstellung gewässerschutzrechtliche Ausnahmegewilligungen für Materialbewirtschaftung im Gerinne (Geschiebeentnahmen oder -zugaben)</li> <li>▪ Ausstellung Ausnahmegewilligungen nach NHG für den Eingriff in geschützte Ufervegetation</li> <li>▪ Abfischen von Fliessgewässern bei baulichen Unterhaltseingriffen</li> </ul> |
| <b>Amt für Wald und Natur</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auskunft und Erteilen von Bewilligungen zum Fällen von Bäumen (Stammdurchmesser &gt; 16cm)</li> </ul>  |
| <b>Amt für Landwirtschaft</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Auskunft und Kontrolle zur Bewirtschaftung der Pufferstreifen gemäss Richtlinien Ökologischer Leistungsnachweis (ÖLN) und im Gewässerraum</li> </ul>   |

# 5 AUFGABEN UND MASSNAHMEN DES GEWÄSSERUNTERHALTS

## 5.1 Kontrolle Schutzbauwerke

Zur Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Schutzbauwerke ist eine regelmässige Kontrolle dieser Bauwerke nötig. Konkret sind ordentliche Kontrollen im 2-Jahresrhythmus durchzuführen. Weiter erfordern Hochwassersituationen nach Dauerregen, bei intensiven Gewittern oder bei Schneeschmelze ausserordentliche Kontrollen nach dem Ereignis. Zudem sind ausserordentliche Kontrollen angezeigt, wenn Hinweise aus der Bevölkerung eingehen.

Als Schutzbauwerke im Projektperimeter gelten:

- Uferverbauungen
- Block- und Lebendbuhnen (Holzbuhnen)
- Uferböschungen und Dämme
- Durchlass und Auslauf (Rückstauklappe) Wiesenbach

Konkret sind bei den Schutzbauten Sichtkontrollen durchzuführen. Dabei sind die Uferverbauungen, die Buhnen, die Uferböschungen und Dämme primär auf Erosionsschäden, aber auch auf Nagetierschäden (z.B. Biberhöhlen) zu kontrollieren. Der Durchlass und die Rückstauklappe des Wiesenbachs ist auf Verstopfung mit Schwemmgut zu kontrollieren.

Beim Feststellen von Schäden sind entsprechende Instandstellungsmassnahmen zu planen und umzusetzen.

## 5.2 Unterhalt Flusssohle und Geschiebe

### 5.2.1 Monitoringkonzept

Im Zuge der Revitalisierung wird das Gerinne der Muota im Abschnitt KW Brunnen auf relativ kurzer Strecke stark verändert. Die Projektsohle (Sohle nach Bauabschluss) nimmt charakteristische Prozesse der Sohlentwicklung, wie die Bildung eines Sohlversatzes in den grösseren Aufweitungen sowie die Verkipfung der Sohle in Kurven, voraus. Zwischen den beiden Aufweitungsstrecken existieren auch nach Umsetzung der Revitalisierung weiterhin Bereiche, in denen die Bestandsbreite nahezu oder ganz erhalten bleibt.

Die Prognose der Sohlenlagen nach Umsetzung des Revitalisierungsprojekts ist komplex und wurde im Projekt durch die Anwendung eines hydromorphologischen 2D-Modells untersucht. Trotz intensiver Sensitivitätsanalyse und der fachgerechten Anwendung eines modernen 2D-Modells bleiben Unsicherheiten bestehen. Dies bezieht sich nicht nur auf die Modellergebnisse, sondern auch auf die Eingangsparameter, wie z.B. die in der Muota vorhandene Kornverteilung, deren Entwicklung über die Jahre und nach der

Projektumsetzung (Entmischungprozesse) oder die prognostizierten mittleren jährlichen Geschiebeeinträge von oberstrom.

Zur Überprüfung und Beobachtung der Sohlentwicklung ist nach Umsetzung der Revitalisierung in den ersten 10 Jahren die regelmässige Vermessung von Kontrollquerprofilen durchzuführen. Auf diese Weise kann auf unerwünschte Entwicklungen der Sohle, wie zu starke Auflandungen oder Erosionen, frühzeitig und angemessen reagiert werden. Des Weiteren können die Ergebnisse der numerischen Simulationen durch einen Vergleich mit der realen Entwicklung plausibilisiert werden.

Die zu vermessenden Kontrollquerschnitte wurden bewusst engmaschig definiert, da im Projektabschnitt auf einer Fliessstrecke von lediglich 1.8 km eine Vielzahl von Massnahmen umgesetzt werden, welche die Sohlentwicklung beeinflussen und auch Wechselwirkungen haben.

Folgende Kontrollquerschnitte sollen in den ersten 10 Jahren nach Bauabschluss alle zwei Jahre sowie nach Hochwasserereignissen > HQ<sub>5</sub> vermessen werden:

*Tabelle 1 Kontrollquerschnitte für Monitoring der Sohlenlagen nach Umsetzung des Revitalisierungsprojekts (fett markiert: BAFU-Querprofile mit offizieller GEWISS-Adresse; kursiv markiert: zusätzliche Querprofile, Kilometrierung analog GEWISS)*

| <b>GEWISS-Adresse<br/>Kontrollquerschnitt</b> | <b>Beschreibung</b>  |
|---|--|
| <b>3.241</b>                                  | Oberer Bereich des Projektperimeters; keine Anpassungen an Gerinne, jedoch Beeinflussung durch Massnahmen unterstrom |
| <b>3.143</b>                                  |  |
| <b>3.031</b>                                  | lokale Aufweitung bei Zusammenfluss Muota/Seeweren   |
| <i>2.994</i>                                  |  |
| <b>2.956</b>                                  |  |
| <b>2.875</b>                                  | Strecke mit allgemeiner Aufweitung und diversen Strukturierungsmassnahmen  |
| <b>2.641</b>                                  |  |
| <b>2.527</b>                                  | Bereich mit maximaler Gerinnebreite  |
| <b>2.311</b>                                  |  |
| <b>2.192</b>                                  |  |
| <b>2.016</b>                                  | Husmattsteg, Gerinne unterstrom entspricht ~ Bestand   |
| <b>1.893</b>                                  |  |
| <b>1.718</b>                                  | Aufweitung bei Einmündung ehemaliger KW Kanal  |
| <i>1.654</i>                                  |  |
| <b>1.576</b>                                  |  |
| <b>1.445</b>                                  | Ende des Projektperimeters, Anschluss an Bestand unterstrom  |

Bei der Vermessung der Kontrollquerschnitte sind folgende Aspekte zu beachten:

- Im Rahmen der Vermessung sind pro aufzunehmendem Kontrollquerschnitt mindestens 20 Sohlenpunkte aufzunehmen
- Der Abstand zwischen den vermessenen Punkten sollte ca. 2 m betragen.

- Zusätzlich ist jeweils eine Begehung des Perimeters und fotografische Dokumentation der Sohlentwicklung im Bereich der Kontrollquerschnitte durchzuführen (Aufnahmen von Kontrollquerschnitt nach oberstrom sowie nach unterstrom). Ergänzend ist eine Dokumentation per Drohnenflug empfehlenswert.

Die Sohlentwicklung wird auf Basis der vermessenen mittleren Sohlenlagen unter Zuzug eines Fachbüros bewertet und mit den Annahmen aus der 2D-Modellierung resp. der Projektdokumentation verglichen. Bei günstiger Projektentwicklung können die Vermessungsintervalle nach den ersten 10 Jahren in Rücksprache mit einem Fachbüro angepasst werden.

### 5.2.2 Hochwassersicherheit Muota

In den ersten Jahren nach Bauabschluss ist im Projektperimeter mit leichten Auflandungen zu rechnen. Der Hauptfokus des Überwachungs- und Bewirtschaftungskonzepts liegt auf der Verhinderung von zu hohen Sohlenlagen, welche mittelfristig die Hochwassersicherheit gefährden könnten.

Die Langzeitsimulationen zeigen, dass die mittleren Sohlenlagen bei einem Geschiebeeintrag von  $5'000 \text{ m}^3/\text{a}$  (Ist-Zustand) im Verlauf von 20 Jahren in Bezug zur mittleren Projektsohle ohne bedarfsgesteuerte Entnahmen im Schnitt um ca. 45 cm, lokal um bis zu rund 70 cm höher liegen können (vgl. Berichtbeilage 1.02, Technischer Bericht, Kapitel 5.4.4). Auch in diesem Fall wäre die Hochwassersicherheit in der Muota resp. das erforderliche Freibord von 80 cm bei  $HQ_{300}$  am linken Ufer im gesamten Perimeter gewährleistet.

Die regelmässige Vermessung der Kontrollquerschnitte ist dennoch notwendig, um die Projektannahmen zu überprüfen und starke Abweichung von den Ergebnissen der 2D-Modellierungen zu erkennen und ggf. Gegenmassnahmen zu ergreifen.

### 5.2.3 Hochwassersicherheit Seeweren

Die Situation im Mündungsbereich Muota/Seeweren resp. in der Seeweren ist grundsätzlich anders: hier herrscht aufgrund der starken Aufweitung eine stärkere Auflandungstendenz, und die Erhöhung der Sohlenlagen hat einen direkten Einfluss auf die Hochwassersituation in der Seeweren oberstrom. Ohne Eingriffe bei zu hohen Sohlenlagen wäre nach ca. 15 Jahren das heutige Sohlniveau erreicht und die durch die tiefere Projektsohle erreichte Verbesserung der Hochwassersituation in der Seeweren wäre somit hinfällig.

## 5.2.4 Bewertungs- und Interventionshorizonte

Für die Kontrollquerschnitte wurden jeweils ein «Bewertungs-» und «Interventionshorizonte» definiert (Tabelle 1).

**Bewertungshorizont:** mittlere Sohlenlage nach Vermessung  $\triangleq$  mittlere Projektsohle +20 cm

Bei Erreichen des Bewertungshorizonts in einem oder mehreren Kontrollquerschnitten ist unter Zuzug eines Fachbüros zu klären, ob die Sohlentwicklung mit den Projektannahmen übereinstimmt oder präventive Entnahmen oberstrom des Projektperimeters vorzunehmen sind.

Zur Sicherstellung der Sohlenlagen sind im Mündungsbereich der Seeweren evtl. bereits bei Erreichen des Bewertungshorizonts lokale Entnahmen notwendig. Die Sohlentwicklung in diesem Bereich ist jedoch sehr dynamisch und konnte auch in den numerischen 2D-Modellierungen nur näherungsweise bestimmt werden

**Interventionshorizont:** mittlere Sohlenlage nach Vermessung  $\triangleq$  mittlere Projektsohle +40 cm

Die Hochwassersicherheit ist auch bei Erreichen des Interventionshorizonts in einem oder mehreren Kontrollquerschnitten noch gegeben, allerdings hat die Sohle in diesem Fall einen Höchststand erreicht. Es sind somit auf jeden Fall Entnahmen oberstrom des Projektperimeters vorzunehmen.

Neben Entnahmen oberstrom des Projektgebiets ist zu prüfen, ob im Nahbereich ausgewählter Kontrollquerschnitte, z.B. im unteren Projektgebiet bei der Einmündung des Altarms (GEWISS-Adressen 1518 bis 1718) zusätzliche Entnahmen zur Absenkung der Sohlenlagen notwendig sind.

Es werden die in Tabelle 2 festgehaltenen Bewertungshorizonte definiert.

*Tabelle 2 Kontrollquerschnitte mit mittleren Sohlenlagen und den jeweiligen Bewertungs- und Interventionshorizonten (kursiv: interpolierte Querprofile, nicht GEWISS)*

| Kontrollquerschnitt | mittlere Sohle Bestand (BAFU-Vermessung 2024)* | mittlere Projektsohle Revitalisierung Muota KW Brunnen (Sohle nach Bauabschluss) | Bewertungshorizont +20 cm | Interventionshorizont +40 cm |
|---------------------|--|--|---------------------------|------------------------------|
| 3.241               | 443.24   | 443.24<br>( $\triangleq$ Bestand)  | 443.44                    | 443.64                       |
| 3.143               | 442.89   | 442.89<br>( $\triangleq$ Bestand)  | 443.09                    | 443.29                       |
| 3.031               | 442.51   | 441.96   | 442.16                    | 442.36                       |

|       |        |                       |        |        |
|-------|--------|-----------------------|--------|--------|
| 2.994 | -      | 442.07                | 442.27 | 442.47 |
| 2.956 | 442.10 | 441.71                | 441.91 | 442.11 |
| 2.875 | 441.08 | 441.48                | 441.68 | 441.88 |
| 2.641 | 440.09 | 440.36                | 440.56 | 440.76 |
| 2.527 | 439.54 | 440.42                | 440.62 | 440.82 |
| 2.311 | 439.18 | 439.34                | 439.54 | 439.74 |
| 2.192 | 438.71 | 438.83                | 439.03 | 439.23 |
| 2.016 | 438.21 | 437.62                | 437.82 | 438.02 |
| 1.893 | 437.57 | 437.29                | 437.49 | 437.69 |
| 1.718 | 437.37 | 437.29                | 437.49 | 437.69 |
| 1.654 | -      | 436.90                | 437.10 | 437.30 |
| 1.576 | 436.58 | 436.62                | 436.82 | 437.02 |
| 1.445 | 436.30 | 436.30<br>(≙ Bestand) | 436.50 | 436.7  |

Bei Überschreitung der Bewertungs- oder Interventionshorizonte ist das genaue Vorgehen in Rücksprache mit einem Fachbüro zu definieren.

### 5.2.5 Entnahmebereiche und Entnahmegrenze

Bei den Entnahmen ist die mittlere Projektsohle wieder herzustellen. Entnahmen unter die im Projekt definierten mittleren Sohlen sind nicht zulässig.

Es sind zwei Entnahmebereiche vorgesehen:

- 1. Priorität: Bereich zwischen GEWISS-Adresse 3031 und GEWISS-Adresse 3193 (vgl. Planbeilage 2.07, Situation Unterhalt). Bei Bedarf sind auch Entnahmen zwischen GEWISS 3031 bis zur Langenstegbrücke (GEWISS-Adresse 2956) möglich, jedoch grundsätzlich aufgrund des hohen ökologischen Werts dieses Bereichs zu vermeiden.
- 2. Priorität: Bereich bei Altarm, zwischen GEWISS-Adresse 1576 und ca. GEWISS-Adresse 1700 (interpolierter Wert).

### 5.2.6 Geschiebezugaben unterstrom des Projektgebiets

Die im Rahmen der Projektentwicklung durchgeführten 2D-Simulationen zeigen, dass das Revitalisierungsprojekt in der Muota unterstrom grundsätzlich zu keinem Geschiebedefizit führt. Aufgrund der beschriebenen Unsicherheiten ist jedoch auch die Sohlentwicklung bis zur Wylerbrücke und unterstrom zu beobachten. Sollten in diesem Bereich Eintiefungen eintreten, sind Geschiebezugaben unterstrom des Projektgebiets zu prüfen

(Rücksprache mit Fachbüro). Zum jetzigen Zeitpunkt können keine gesicherten Aussagen zum Zeitpunkt der Zugabe und den benötigten Mengen getätigt werden.

Sollten sich Geschiebezugaben als notwendig erweisen, ist das beim Zusammenfluss von Muota und Seeweren entnommene Sohlmaterial zu verwenden. Als Rückgabeort ist der Standort unterstrom der Rosengartenbrücke, ca. bei GEWISS-Adresse 1327, geeignet (Abbildung 1). Der dortige Gerinnequerschnitt entspricht der Muota im Bestand und bleibt bis zur Brücke Gersauerstrasse bzw. dem Einflussbereich der Muotamündung gleichförmig. Für die genaue Lage der Kiesrückgabe kommen zwei Varianten infrage:

- Variante 1: Die Zugabe erfolgt am rechten Ufer. Diese Variante ist vorzuziehen, da das Geschiebe dort in der Tiefenrinne zugegeben werden kann und somit effizient mobilisiert wird. Allerdings wären bauliche Massnahmen zur Sicherung einer geeigneten Zufahrt notwendig.
- Variante 2: Die Zugabe vom Geschiebe erfolgt am linken Ufer. Die Zufahrt ist über den Unterhaltungsweg des linken Damms möglich, allerdings liegt die Zugabestelle in einer Innenkurve (Gleithang). Die Schleppekkräfte sind somit geringer, und das Geschiebe würde entsprechend weniger bzw. erst bei grösseren Abflüssen mobilisiert. Im ungünstigsten Fall kann die Bildung der Tiefenrinne am Prallufer damit verstärkt werden.

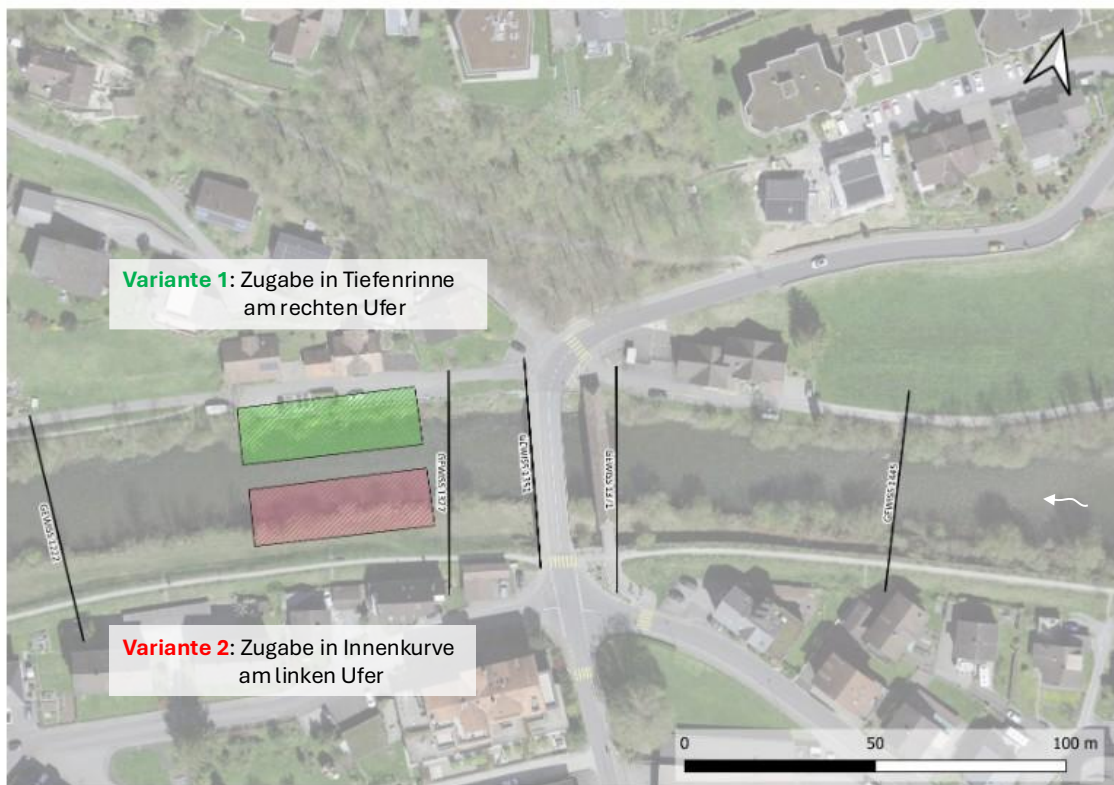


Abbildung 1 Standort für potenzielle Geschiebezugaben unterstrom des Projektgebiets bei GEWISS-Adresse 1327, unterstrom der Brücke Rosengartenstrasse

## 5.3 Unterhalt weitere Bauwerke

Neben dem Unterhalt der expliziten Schutzbauwerke gilt es auch den Unterhalt der weiteren Bauwerke sicherzustellen. Hier steht deren ordentliche Funktions- und Gebrauchstauglichkeit im Vordergrund. Die weiteren im Projektperimeter zu unterhaltende Bauwerke sind:

- Der Steg Husmatt
- Die Ufer- und Wanderwege
- Der Naherholungsbereich
- Die Werkleitungen

### 5.3.1 Unterhalt Steg Husmatt

Der Steg Husmatt ist im Eigentum des Bezirks Schwyz, somit unterliegt ihm auch der Unterhalt des Stegs.

Für den Steg Husmatt erfolgte im Februar 2025 eine visuelle Zustandsbeurteilung mit Empfehlungen für eine Oberflächensanierung. Es ist vorgehen die Oberflächensanierung im Rahmen des Revitalisierungsprojekts durchzuführen.

In Zukunft (nach Abschluss der Oberflächensanierung) ist der Steg alle 10 Jahre einer ordentlichen visuellen Zustandskontrolle sowie nach grossen Hochwasserereignissen  $\geq$  HQ30 (mit oder ohne Verkläusung an der Brücke) einer ausserordentlichen visuellen Zustandskontrolle zu unterziehen. Mit der visuellen Zustandserfassung werden optisch sichtbare Schäden und konstruktive Mängel wie Risse, Korrosion, Durchfeuchtungen, undichte Fugen, Abplatzungen und Flickstellen dokumentiert und beurteilt.

### 5.3.2 Unterhalt Uferwege, Naherholungsbereich und Abfallmanagement

Der Unterhalt der Ufer- und Wanderwege, der Unterhalt des Naherholungsbereichs und das Abfallmanagements im Projektperimeter obliegt der Gemeinde Ingenbohl. Wegunterhalt und Abfallmanagement im ganzen Gemeindegebiet und somit auch im Projektperimeter gehören zu den bestehenden Kernaufgaben des kommunalen Werkdienstes.

Mit Projektabschluss sind der neu am rechten Ufer angelegte Uferweg und der Naherholungsbereich in den Unterhaltsplan des Werkdienstes aufzunehmen. Die Kompetenz für das Festlegen der Art und Weise des Unterhalts liegt bei der Gemeinde/ dem kommunalen Werkdienst.

### 5.3.3 Unterhalt Werkleitungen

Die Kontrolle und die Sicherstellung der Funktionsfähigkeit der Werkleitungen obliegt dem jeweiligen Werkeigentümer. Die Kompetenz für das Festlegen der Art und Weise des Unterhalts liegt bei den Werkeigentümern.

Beim neu erstellten Auslauf der Meteorwasserleitung Quartier Wylen wird dem Werkeigentümer empfohlen, den Auslauf regelmässig auf Verstopfung durch Schwemmholz oder Auflandung zu kontrollieren.

## 5.4 Grünunterhalt

Die Zuständigkeit für den Grünunterhalt liegt beim Bezirk Schwyz. Der Bezirk kann die Unterhaltsarbeiten oder Teile davon vertraglich an Dritte (z.B. an Landwirte) delegieren.

### 5.4.1 Unterhalt Uferhecken

Beim Unterhalt der Uferhecken stehen die ökologischen Aspekte im Vordergrund. Die Ziele sind die Förderung der Biodiversität mit einer vielfältigen Ufervegetation und die Vernetzung wertvoller Lebensräume.

#### Unterhalt Niederhecke

Die Niederhecke wird alle drei Jahre abschnittsweise auf Stock gesetzt. Wo die Niederhecke direkt entlang einer Strasse oder einem Weg führt, erfolgt eine jährlich eine Kontrolle und ein Freischnitt des Lichtraumprofils.

Der Pflegeeingriff erfolgt jeweils im Winterhalbjahr zwischen Oktober und Februar.

#### Unterhalt Hochhecke

Bei der Hochhecke wird alle 5 - 8 Jahre ein Durchforstungseingriff. Insbesondere schnell wachsende und ausschlagkräftige Baumarten wie Hasel, Traubenkirsche und Eschen werden zurückgeschnitten. Auch hier erfolgen die Pflegeeingriffe abschnittsweise. Das heisst bei Abschnitten mit einer Gesamtlänge von  $L > 100$  m, erfolgt alle 2-3 Jahre ein Rückschnitt auf  $1/3$  der Länge.

Der Pflegeeingriff erfolgt im Winterhalbjahr zwischen Oktober und Februar.

#### Unterhalt Baumhecke

Bei der Baumhecke wird alle 8-12 Jahre ein Unterhaltseingriff vorgenommen. Dabei werden ausgewählte Bäume gezielt entfernt und andere durch frei schneiden des Konkurrenzdrucks gefördert. Im Vordergrund steht die Stabilität des Ufers. Faule und dürre Bäume werden, wenn es die Sicherheitslage zulässt, stehen oder am Ufer liegen gelassen (Totholz).

Der Pflegeeingriff erfolgt im Winterhalbjahr zwischen Oktober und Februar.

#### Materialverwertung Hecken- und Baumschnitt

Mit dem Schnittgut aus dem Hecken- und Baumschnitt sind primär Asthaufen als Kleinstrukturen, ausserhalb des Abflussprofils anzulegen. Überschüssiges Restmaterial ist abzuführen, zu häckseln, zu kompostieren oder wiederzuverwerten.

### 5.4.2 Unterhalt BMU (Biogene-Maschinelle-Ufersicherung)

Beim Unterhalt der BMU oder des Blocksatzes, kombiniert mit BMU erfolgt alle 6 Jahre ein Pflegeeingriff. Dabei werden Weiden und andere Bäume ab 16 cm Stammdurchmesser entfernt und Jungweiden (biegefähig) geknickt und belassen.

### **5.4.3 Unterhalt Dammböschungen, Grünflächen und landwirtschaftliche Nutzflächen im Gewässerraum**

Die luftseitigen Dammböschungen werden nicht mit Sträuchern und Bäumen bestockt, sondern als Wiesen angelegt und landwirtschaftlich (Gras- und Heuproduktion) genutzt. Dasselbe gilt für die übrigen landwirtschaftlichen Nutzflächen im Gewässerraum, die teilweise über die Dammläche hinausgehen. Die landwirtschaftliche Bewirtschaftung im Gewässerraum hat extensiv und auf eine ökologische Art zu erfolgen. Die extensiv gepflegten Flächen und Dammböschungen gelten als Pufferräume gegenüber intensiv genutzten landwirtschaftlichen Flächen (Ackerflächen, Weiden, etc.). Sie bieten optimale Überwinterungsmöglichkeiten für Insekten, Amphibien und Kleinsäuger.

Die Flächen werden abschnittsweise 1 bis maximal 2-mal jährlich gemäht. Der erste Pflegeschnitt im Jahr hat jeweils nach dem 15. Juni zu erfolgen, so dass die Wiesenbewohner geschont werden können. Schmetterlingen und Bodenbrütern wird so ermöglicht, dass sie ihre Entwicklung vor dem ersten Schnitt abschliessen können.

Das Mähen hat mit dem Balkenmäher (oder der Sense) zu erfolgen. Der Einsatz von Schlegel- und Sauggeräte ist zu unterlassen (Einsatz führt zu Totalverlust der Fauna).

#### **Materialverwertung**

Für die Materialverwertung des Wiesenunterhalts gilt:

- Das Schnittgut nach dem Mähen mind. einen Tag liegen lassen (Kleintieren die Flucht ermöglichen)
- Schnittgut danach abführen (Verhinderung von Nährstoffeintrag) und der Grüngutverwertung zuführen
- Schnittgut von Intensivstreifen (0.5 m breiter Streifen neben Spazierweg) in Kehr- richtverbrennung geben (wegen hoher Hundekotbelastung)

### **5.4.4 Neophytenkontrolle und -bekämpfung**

Dem Aufkommen von Neophyten ist im Rahmen des Gewässerunterhaltes grosse Beachtung zu schenken. Es ist darauf zu achten, dass die Uferbereiche frei von Neophyten bleiben.

Im ganzen Projektperimeter hat auf sämtlichen Grünflächen, insbesondere beim Ufergehölz sowie bei den Wiesen auf den Dämmen eine jährliche Neophytenkontrolle stattzufinden. Dabei geht es um das Entdecken und Erfassen von allfälligen neuen Standorten mit Neophyten. Solche sind mit der App InfoFlora zu erfassen. Die Kontrolle ist im Spätfrühling / im Frühsommer durchzuführen.

Neue und bekannte Neophyten Standorte im Projektperimeter mehrmals im Jahr konsequent zu bekämpfen bis keine Pflanzen mehr aufkommen. Art der Bekämpfung und die fachgerechte Entsorgung sind abhängig von der Neophytenart. Falls die artspezifische Verwertung nicht möglich oder unverhältnismässig ist, sind Samen und keimfähiges Pflanzenmaterial in die Kehr- richtverbrennung zu geben.

Neben der Entdeckung und Erfassung sind auch die Bekämpfungsmassnahmen in der App InfoFlora zu erfassen und nachzuführen.

### **5.4.5 Unterhalt Vegetation im Gerinne**

Im Mündungsbereich der Seeweren sowie in den grossen Aufweitungen ist auf den Kiesinseln mit dem Aufkommen von Weiden und anderen Pioniergehölzen zu rechnen. Auf diesen initialisierten Auenflächen, Überflutungsflächen und Kiesinseln ist kein (spezifischer) Gehölzunterhalt geplant.

Visuelle Kontrollen, zur Definition ob unplanmässige Eingriffe nötig sind (z.B. zu grosse Fliesshindernisse durch starken Bewuchs), sind im Rahmen der Überwachung des Geschiebehaushalts / der Sohlenlage vorzunehmen.

## **5.5 Unterhalt Strukturelemente**

### **5.5.1 Unterhalt aquatische Strukturelemente**

Von den aquatischen Strukturelementen erfüllen die Baumbuhnen und Holzkastenverbauungen (Engineered Log Jams, ELJ) neben ökologischen Funktionen auch eine Schutzfunktion für das jeweilige Ufer. Sie fallen demnach unter die Kategorie der Schutzbauwerke, die gemäss Kapitel 5.1 ordentlichen und ausserordentlichen Kontrollen zu unterziehen sind. Werden bei den Sichtkontrollen Schäden oder Veränderungen an den Baumbuhnen oder Holzkasten festgestellt, ist im Einzelfall zu entscheiden, ob diese die Funktionsfähigkeit als Schutzbaute in Frage stellen und ob Instandstellungsarbeiten zu erfolgen haben.

Die übrigen aquatischen Strukturelemente erfüllen ausschliesslich oder überwiegend ökologische Funktionen. Sie haben eine beschränkte Lebensdauer von geschätzt 10-20 Jahren und dienen der Initialisierung und Verstärkung eigendynamischer Prozesse. Bei diesen Strukturelementen wird bewusst auf Unterhaltskontrollen und vorgeschriebene Unterhaltsmassnahmen verzichtet. Gemeint sind folgende Strukturelemente:

- eingegrabene Wurzelstämme und Bäume in Kiessohle
- Lebendabweiser
- Totholzinseln
- Pfahlreihen

### **5.5.2 Unterhalt terrestrische Strukturelemente**

Die terrestrischen Strukturelemente, namentlich die Ast- und Steinhaufen erfüllen ausschliesslich oder überwiegend ökologische Funktionen. Die Asthaufen werden im Rahmen des Grünunterhalts bzw. dem Heckenschnitt gemäss Kapitel 5.4.1 neu angelegt oder mit neuem Astmaterial ergänzt. Für die Steinhaufen sind keine spezifischen Unterhaltsmassnahmen geplant.