

Muotakraftwerke

UVB / Schutz- und Nutzungsplanung



Methodik, Berechnung von Ersatzbedarf,
Ausgleichsmassnahmenbeschreibung

Dokument Nr. 904-B-11
Aktuelle Fassung: 18.1.2024

Impressum

Auftraggeber: ebs Energie AG
Riedstrasse 17 · CH-6431 Schwyz

Auftragnehmer: AquaPlus AG
Gotthardstrasse 30 · CH-6300 Zug

Projektleitung: Fredy Elber

Autor: Fabian Peter

Zitervorschlag: AQUAPLUS 2024: Muotakraftwerke UVB / Schutz- und Nutzungsplanung. Berechnung von Ersatzbedarf - Ausgleichsmassnahmenbeschreibung.114 S.

Änderungsverzeichnis

Nachfolgend sind die Änderungen zwischen der Fassung vom 21.4.2017 und der Endfassung vom **6.2.2018** aufgeführt. Redaktionelle Änderungen gegenüber der Version 21.4.2017 sind nachfolgend nicht aufgeführt.

| Kapitel | | Änderung | Grund |
|---------|------------------------|--|----------------------------------|
| 4.1.4 | Tabelle 19 | Wert Projektzustandes von Abschnitt HA_Muota_28 von 6993 auf 6394 geändert | WWF8 |
| | Tab. 22 | Aufnahme der Massnahme 9b Änderung Massnahmenwert UVB)b und Mx2) | Anpassung an Planungsprozess |
| -- | Massnahmenblatt 4 | Ergänzung um Amphibienlaichgebiet im-Massnahmenbeschrieb | SZ35 |
| -- | Massnahmenblatt 14 | Ergänzung im Massnahmenbeschrieb | SZ36 |
| -- | Massnahmenblatt 46 | Ergänzung bei vorhandene Schutzinventare und im Massnahmenbeschrieb | SZ37 |
| -- | Alle Massnahmenblätter | Missverständliche Formulierung | SZ44 |
| -- | Massnahmenblatt Mx1 | Haken bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 13 | Kasten bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 62 | Kasten bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 5 | Kasten bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 14 | Kasten bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 9/9a | Kasten und Haken bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt 10 | Haken bei Massnahmensicherung | Stand der Verhandlungen 5.1.2018 |
| -- | Massnahmenblatt Mx2 | Reduktion der Gewässerlänge und der Bewertung | Stand der Planung 31.1.2018 |
| -- | Massnahme 9b | Neue Variante der Massnahme 9/9a | Anpassung an Planungsprozess |

Nachfolgend sind die Änderungen zwischen der Fassung vom 6.2.2018 und der erstmals vor Änderung des WRG Art. 58 eingereichten Fassung vom **24.1.2019** aufgeführt.

| Kapitel | | Änderung | Grund |
|---------|------------------|---|--|
| 2.2 | Restwassermengen | Fassung Muotaschwelle (Ibach): Anpassung der monatlichen Dotierwassermengen Art. 31 - 33 GSchG an die Restwassermengen der Restwassersanierung. Dies hat keine Auswirkungen auf die Bewertung des Subindikators I4b bzw. die Ersatzpflicht. | Die Restwassermengen des Szenarios 5 (GSchG Art. 31 - 33) lagen mit Ausnahme des Monates Juli tiefer als die Restwassermengen gemäss GSchG Art. 80 |

Nachfolgend sind die Änderungen zwischen der Fassung vom **24.1.2019** und der Endfassung vom **31.7.2021** aufgeführt.

| Kapitel | | Änderung | Grund |
|---------|--|---|--|
| 1 | | Einleitung neu geschrieben | Anpassung WRG |
| 2.2 | Tabelle 2 | Restwassermengen aktualisiert | Änderung Restwassermengen |
| 3.1.2 | Titel und Inhalt | SNP Verfahren erwähnt | |
| 3.2.3 | Inhalt | Ergänzung SNP Verfahren | Anpassung WRG |
| 3.3.2 | Berechnung Indikator Strandungsrisiko | Änderung Bewertung Ausgangszustand | Anpassung WRG |
| 3.3.2 | Beschreibung Indikator I2a | Hinweis auf Instream Massnahmen | Antrag Kt. SZ aus der Vernehmlassung des Ergänzungsberichtes |
| 3.4.1 | Positive Bilanz aufgrund des Eingriffes infolge Änderung WRG | Neuer Abschnitt | Anpassung WRG |
| 4.1 | UVB (NHG Ersatzpflicht) | Neuer Abschnitt | Anpassung an WRG |
| 4.2 | SNP Ersatzpflicht | Neues Kapitel | Anpassung an WRG |
| 4.2.1 | Mehrnutzungen | Neues Kapitel | Anpassung an WRG |
| 4.2.2 | Mindernutzungen und Nutzungsverzicht | Neues Kapitel | Anpassung an WRG |
| 4.2.3 | Teilprojekt 1 (TP1) | Tabelle angepasst (neu Bezug zu SNP) | Anpassung an WRG |
| 4.2.4 | Teilprojekt 2 (TP2) | Tabelle angepasst (neu Bezug zu SNP) | Anpassung an WRG |
| 4.2.5 | Teilprojekt 3 (TP3) | Tabelle angepasst (neu Bezug zu SNP) | Anpassung an WRG |
| 4.2.6 | Teilprojekt 4 (TP4) | Tabelle angepasst (neu Bezug zu SNP) | Anpassung an WRG |
| 4.2.7 | Zusätzliche Nutzungsverzicht | Neues Kapitel | Anpassung an WRG, relevant für SNP |
| 4.2.8 | Punktesaldo | Neues Kapitel | Anpassung an WRG, relevant für SNP |
| 5 | Ausgleichsmassnahmen | Titel und Inhalt angepasst | Anpassung an WRG, relevant für SNP |
| | | Massnahmenblätter aktualisiert und Massnahmen angepasst | Anpassung an WRG, relevant für SNP |

Nachfolgend sind die Änderungen zwischen der Fassung vom **31.7.2021** und der Endfassung vom **13.7.2023** aufgeführt.

| Kapitel | Änderung | Grund | |
|---------|---------------------------------------|--|--|
| 2.2 | Tabelle 2 | Restwassermengen SNP eingearbeitet | Änderung SNP Szenarien |
| 4.2.1 | Mehrnutzungen | Anpassung Fassungen und Strecken | Änderung SNP Szenarien |
| 4.2.2 | Mindernutzungen und Nutzungsverzichte | Anpassung Fassungen und Strecken | Änderung SNP Szenarien |
| 4.2.4 | Tabelle 17 | Tabelle angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 4.2.5 | Tabelle 18 | Tabelle angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 4.2.6 | Tabelle 19 | Tabelle angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 4.2.6 | Tabelle 21 | Tabelle angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 4.2.8 | Tabelle 23 | Tabelle angepasst, zusätzliche Anrechenbarkeitswerte eingefügt | Neue SNP Bewertung |
| 4.2.8 | Tabelle 24 | Tabelle angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 5 | Massnahme Nr Mx2 | Anpassung Indikatoren I1, I4b (Abstufung 1 Klasse) | Zu geringer Abfluss nach Massnahmenumsetzung |
| 5 | Massnahme Nr 2 | Indikatoren und Bewertung angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 5 | Massnahme Nr M2a | Indikatoren und Bewertung angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 5 | Massnahme Nr 3 | Indikatoren und Bewertung angepasst | Neue SNP Bewertung |
| 5 | Massnahme Nr 4 | Neue Massnahme | |
| 5 | Massnahme Nr 16 | Neue Massnahme | |
| 5 | Massnahme Nr 56 | Neue Massnahme | |
| 5 | Massnahme Nr 200 | Neue Massnahme | |

Nachfolgend sind die Änderungen zwischen der Fassung vom **13.07.2023** und der Endfassung vom **18.01.2024** aufgeführt.

| Kapitel | Änderung | Grund | |
|---------|------------|--|--------------------------------|
| 4.2.8 | Tabelle 23 | Änderung Bezeichnung Fassung Grund von Mindernutzung zu Verzichtprojekt | Rückmeldung Konsultation Ämter |
| 4.2.8 | Tabelle 24 | Anpassung Werte Mindernutzungen und Verzichtprojekte auf Grund der Anpassungen von Tab. 23 | Anpassung an Tab. 23 |

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|---|-----------|
| 1 Einleitung und Auftrag | 1 |
| 2 Übersicht des Untersuchungsgebiets | 1 |
| 2.1 Standorte und Bezeichnungen | 1 |
| 2.2 Restwassermengen | 11 |
| 3 Bewertungsmethodik | 13 |
| 3.1 Rechtliche Grundlagen | 13 |
| 3.1.1 Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG) | 13 |
| 3.1.2 Massgebliches Verfahren: UVP Pflicht, SNP Verfahren | 13 |
| 3.2 Methodik | 13 |
| 3.2.1 Unterscheidung aquatisch / terrestrisch | 14 |
| 3.2.2 Umweltverträglichkeitsprüfung / Schutz- und Nutzungsplanung | 14 |
| 3.2.3 Bewertete Zustände | 14 |
| 3.3 Bewertungssystem | 14 |
| 3.3.1 Gewichtungsfaktoren (GF) | 15 |
| 3.3.2 Indikatoren | 18 |
| 3.4 Berechnung Eingriff bzw. Ersatzbedarf (Formel) | 25 |
| 3.5 Berechnung Ersatzmassnahmen | 27 |
| 4 Bilanzen | 28 |
| 4.1 UVB (NHG Ersatzpflicht) | 28 |
| 4.2 SNP Ersatzpflicht | 28 |
| 4.2.1 Mehrnutzungen | 28 |
| 4.2.2 Mindernutzungen und Nutzungsverzichte | 28 |
| 4.2.3 Teilprojekt 1 (TP1) | 29 |
| 4.2.4 Teilprojekt 2 (TP2) | 30 |
| 4.2.5 Teilprojekt 3 (TP3) | 31 |
| 4.2.6 Teilprojekt 4 (TP4) | 32 |
| 4.2.7 Zusätzliche Nutzungsverzichte | 35 |
| 4.2.8 Punktesaldo | 36 |
| 5 Ausgleichsmassnahmen | 40 |
| 5.1 Objektblätter und Massnahmenbeschrieb | 41 |
| 5.1.1 Standortbeschrieb, Defizite und Aufwertungspotential | 41 |
| 5.1.2 Massnahmenbeschreibung | 43 |
| 5.1.3 Luftbild zum Ist-Zustand des Gewässers | 44 |

| | | |
|----------|--|------------|
| 5.1.4 | Projekt - Zustand des Gewässers mit geplanten Massnahmen | 44 |
| 5.1.5 | Eigentumsverhältnisse | 45 |
| 5.2 | Kommentar der ebs Energie AG zur Umsetzungsverbindlichkeit | 45 |
| 5.2.1 | Umsetzungsverbindlichkeit | 45 |
| 5.2.2 | Umsetzungsmöglichkeit | 45 |
| 5.2.3 | Unterhalt der Massnahmen | 45 |
| 5.2.4 | Was passiert bei Ablauf der neuen Konzession | 45 |
| 5.2.5 | Erfolgs- und Wirkungskontrolle | 46 |
| 6 | Literatur | 114 |

1 Einleitung und Auftrag

Für die Neukonzession der Muotakraftwerke des Elektrizitätswerkes des Bezirks Schwyz (ebs Energie AG) wird die Möglichkeit einer Schutz- und Nutzungsplanung (SNP) genutzt. Für die Erteilung einer Neukonzession besteht grundsätzlich die Pflicht Ersatz zu leisten, gemäss NHG Art. 18. Aufgrund einer Änderung des Wasserrechtsgesetzes (Art. 58a, Absatz 5 WRG) fällt neu jedoch faktisch kein aquatischer Ersatzbedarf auf Stufe UVB bzgl. Art. 18 NHG mehr an, da der Ist-Zustand unter Berücksichtigung Art. 80 ff GSchG massgeblich ist und künftig nach Anwendung Art. 31-33 GSchG überall mehr Wasser fliessen wird. Folglich muss nur Ersatz für Mehrnutzungen im Rahmen der SNP geleistet werden. Die Herleitung der je Fassung notwendigen Restwassermengen erfolgte vor Änderung des WRG. An einigen Fassungen erfolgten gegenüber Art.31-33 GSchG Erhöhungen der Restwassermengen nach Art. 18 NHG, begründet durch das Vorkommen seltener Arten oder Lebensräume. An einigen dieser Fassungen müsste nach heutiger Lesart der gesetzlichen Grundlagen keine Erhöhung der Restwassermengen nach NHG mehr erfolgen. Da die Restwassermengen je Fassung in einem partizipativen Prozess diskutiert und festgelegt wurden, verzichtete man seitens ebs Energie AG auf eine Anpassung der Restwassermengen und belässt die Begrifflichkeiten in entsprechender Form. Eine Anpassung fand somit, wie oben erwähnt, lediglich im Bereich der Wiederherstellungs- und Ersatzmassnahmen nach Art. 18 Abs. 1ter NHG statt. Dadurch entstehen weder für die beurteilenden Behörden, die Umweltorganisationen oder Dritte irgendwelche Rechtsnachteile.

Im Rahmen der Erstellung des UVB und des SNP Berichtes wurde eigens eine Methode erarbeitet, welche sowohl Eingriffe in die Gewässerhydrologie als auch die morphologischen Ersatzmassnahmen bewerten kann. Die Beschreibung dieser Methode sowie die Bilanzierung bilden den Schwerpunkt dieses Berichts. Für die Erteilung der Neukonzession gemäss SNP Verfahren werden Ausgleichsmassnahmen notwendig. Diese werden in diesem Bericht vorgestellt.

2 Übersicht des Untersuchungsgebiets

2.1 Standorte und Bezeichnungen

Für die Neukonzession der gesamten Kraftwerksanlagen wurde das Gebiet in vier Teilprojekte (TP) unterteilt. Dieser Bericht behandelt den Ersatzbedarf und die Ersatzmassnahmen aller Teilprojekte. Die einzelnen Teilprojekte bestehen aus Kraftwerksstufen mit Wasserentnahmen, zu welchen wiederum Gewässerabschnitte gehören, welche durch die Nutzung hydrologisch verändert werden. Für Abschnitte, welche von der Ersatzpflicht betroffen sind, wurde eine Abschnittsbildung auf Grund von morphologischer und hydrologischer Einheitlichkeit vorge-

nommen. Die Abschnitte werden im folgenden als homogene Abschnitte bezeichnet. Die Zugehörigkeit zu den jeweiligen Fassungen findet sich in Tab. 1. Dargestellt sind die homogenen Abschnitte auf Karten in den Abbildungen 1-7.

Tab. 1: Unterteilung der Neukonzession in einzelne Teilprojekte und Fassungen mit zugehörigen homogenen Abschnitten, sowie die Grundlage für die Ersatzpflicht nach NHG Art. 18 (Fische, Makrozoobenthos).

| TP 1 | KW Glattalp | Fischgewässer | RL MZB | Homogene Abschnitte für Bewertung NHG Ersatzbedarf |
|-------------|------------------------------|---------------|--------|--|
| | 1.3 Fassung Vorder Läckibach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 1.4 Fassung Grossebodenbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 1.5 Fassung Clubhüttenbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 1.6 Taaschibach | ✓ | ✗ | HA_Taaschi_1 -HA_Taaschi_4 |
| TP 2 | KW Ruosalp | | | |
| | 2.1 AGB Waldialp | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 2.2 Nebenfassung NF 1 | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 2.3 Fassung Ruosalperbach | ✓ | ✓ (VU) | HA_Ruosalperbach_1 - HA_Ruosalperbach_3 |
| | 2.4 Nebenfassung NF 2 | ✗ | ✓ (VU) | HA_NF2_1 |
| | 2.5 Nebenfassung NF 3 | ✗ | ✓ (VU) | HA_NF3_1 |
| | 2.6 Fassung Gwalpetenbach | ✓ | ✗ | HA_Gwalpeten_1 - HA_Gwalpeten_2 |
| | 2.7 Fassung Spitzbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 2.8 Fassung Nisseggbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| TP 3 | KW Hüribach | | | |
| | 5.1 Fassung Hüribach | ✓ | ✗ | HA_Hueribach_1 - HA_Hueribach_2 / HA_Muota_9 - HA_Muota_17 |
| | 5.2 Fassung Ruppsack | ✗ | ✓ (EN) | HA_Ruppsack_1 |
| | 5.3 Fassung Flöschchen | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 5.4 Fassung Grund | ✓ | ✗ | HA_Hueribach_3, HA_Hueribach_3a |
| TP 4 | KW Bisisthal | | | |
| | 3.1 AGB Sahlboden | ✓ | ✗ | HA_Muota_30 |
| | 3.2 Nebenfassung B.NF 1 | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 3.3 Nebenfassung B.NF 2 | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 3.4 Nebenfassung B.NF 3 | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 3.5 Nebenfassung B.NF 4 | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 3.6 Fassung Schmallauibach | ✗ | ✓ (VU) | HA_Schmallau_1 |
| | 3.7 Fassung Höchweidbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | 3.8 Pumpstation | ✓ | ✗ | HA_Muota_24 - HA_Muota_29 |
| | 3.9 Fassung Gigenbach | ✗ | ✗ | keine (keine NHG Ersatzpflicht) |
| | KW Muota | | | |
| | 4.1 Fassung Muota | ✓ | ✗ | HA_Muota_18 - HA_Muota_23 |
| | KW Wernisberg | | | |
| | 6.1 AGB Selgis | ✓ | ✗ | HA_Muota_1 - HA_Muota_4 / HA_Muota_6 - HA_Muota_8 |
| | KW Ibach | | | |
| | 7.1 Fassung Muotaschwelle | ✓ | ✗ | HA_Muota_5 |

Legende:

Fischgewässer

 ✓ : ja
 ✗ : nein

Rote Liste Makrozoobenthos

 CR: vom Aussterben bedroht
 EN: stark gefährdet
 VU: verletzlich

TP

Teilprojekte (gemäss welchen die Umweltverträglichkeitsberichte aufgeteilt sind)

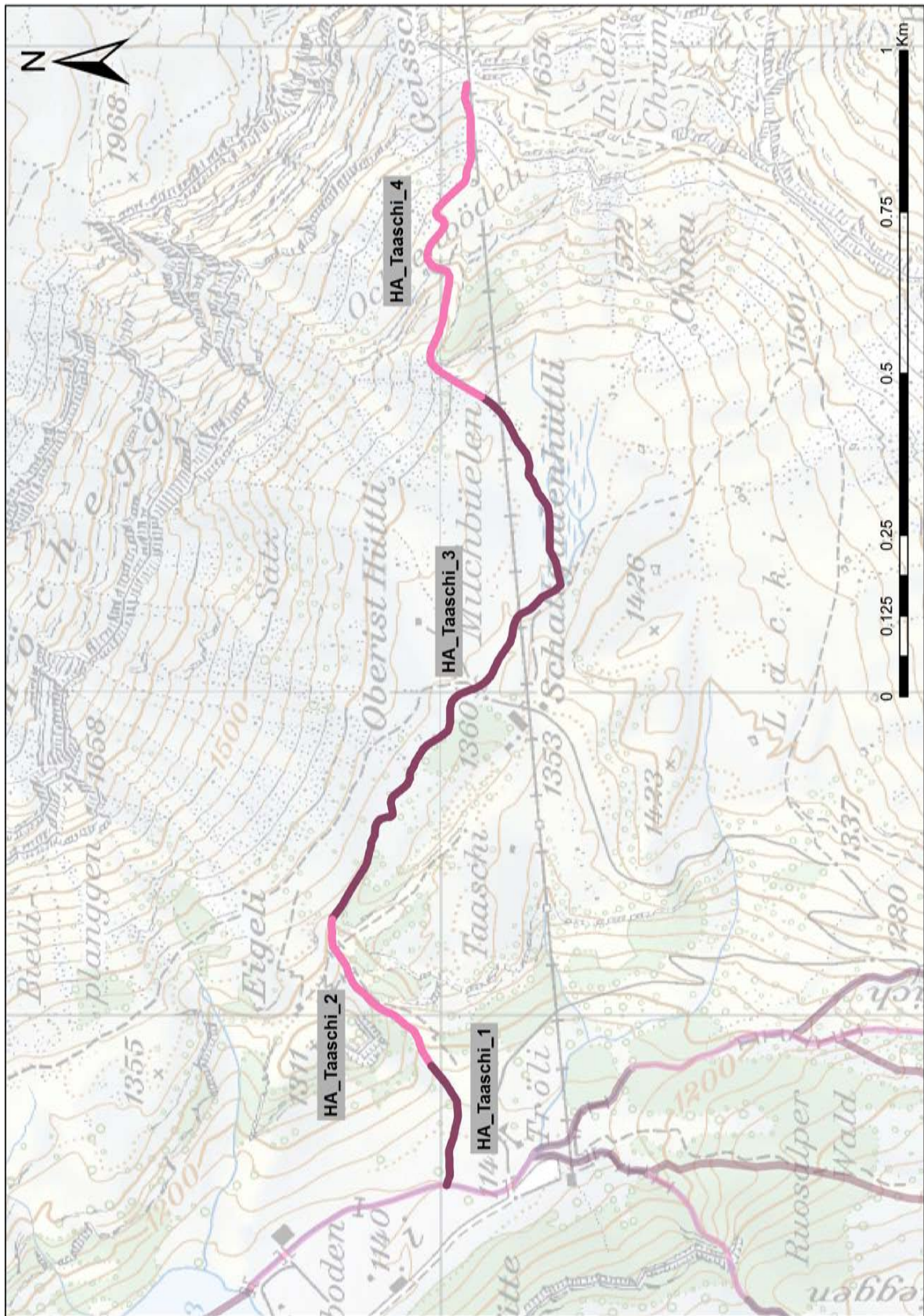


Abb. 1: Homogene Abschnitte im TP1. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verlasst dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

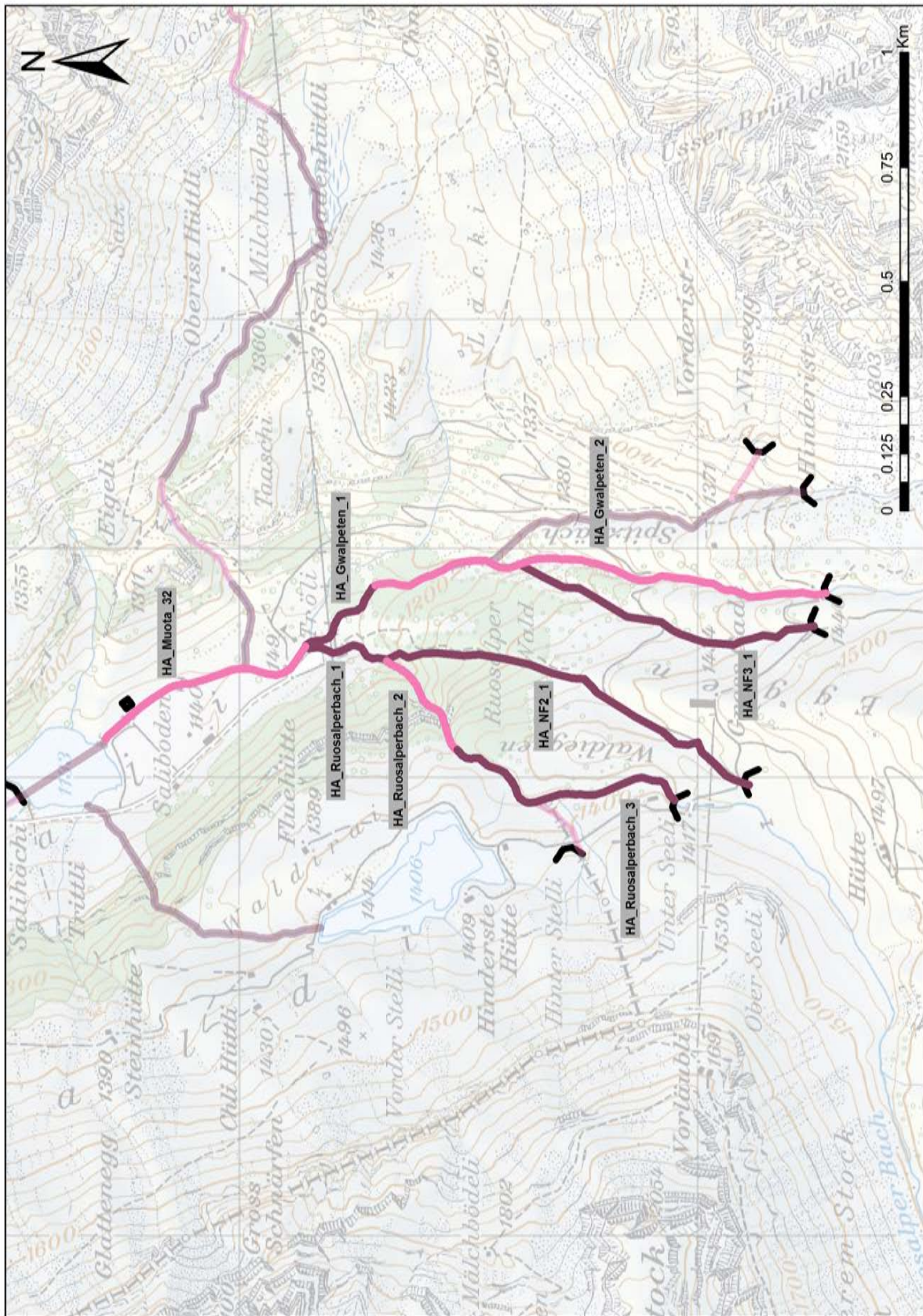


Abb. 2: Homogene Abschnitte im TP2. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verlastete dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

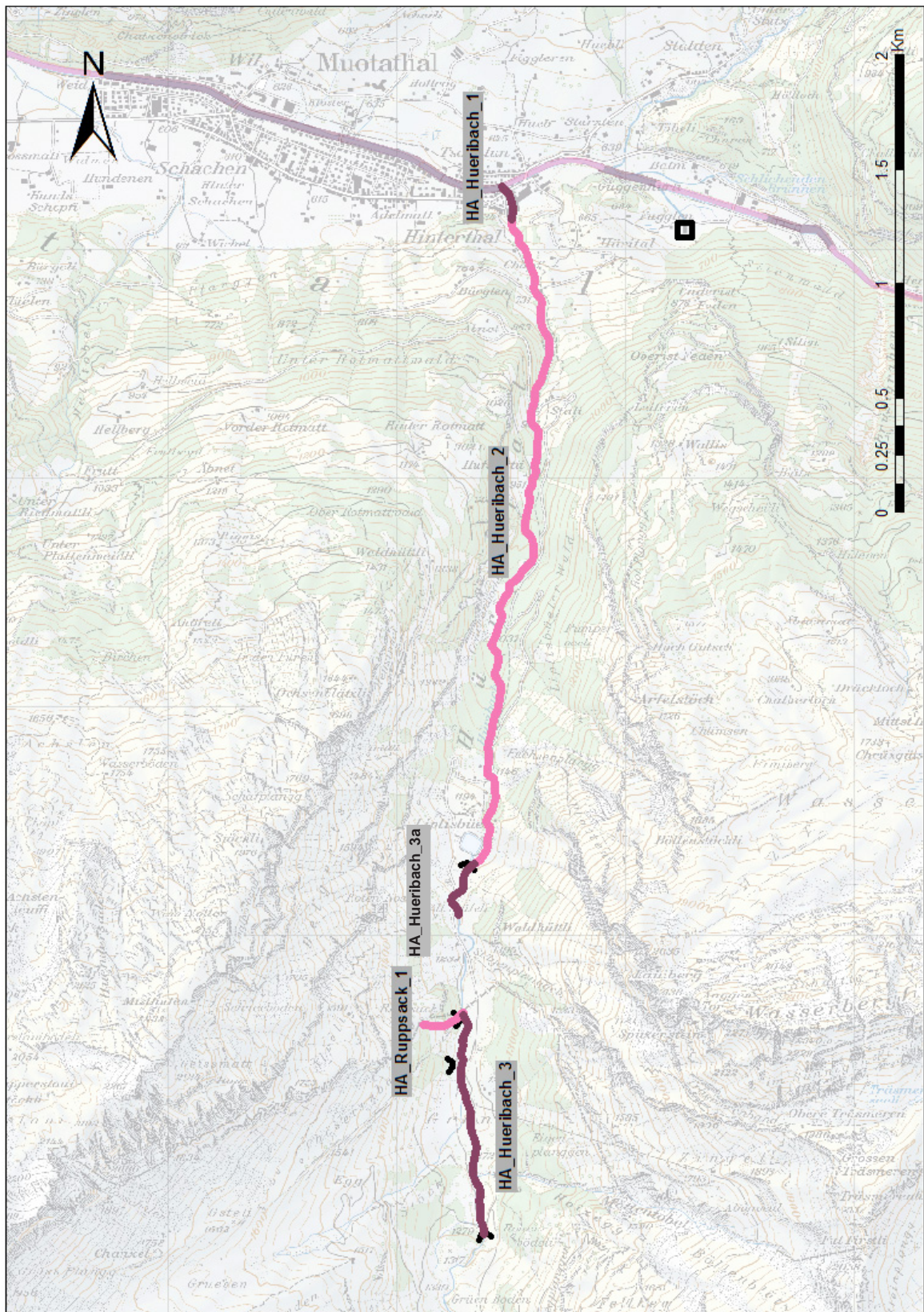


Abb. 3: Homogene Abschnitte im TP3. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verblaste dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

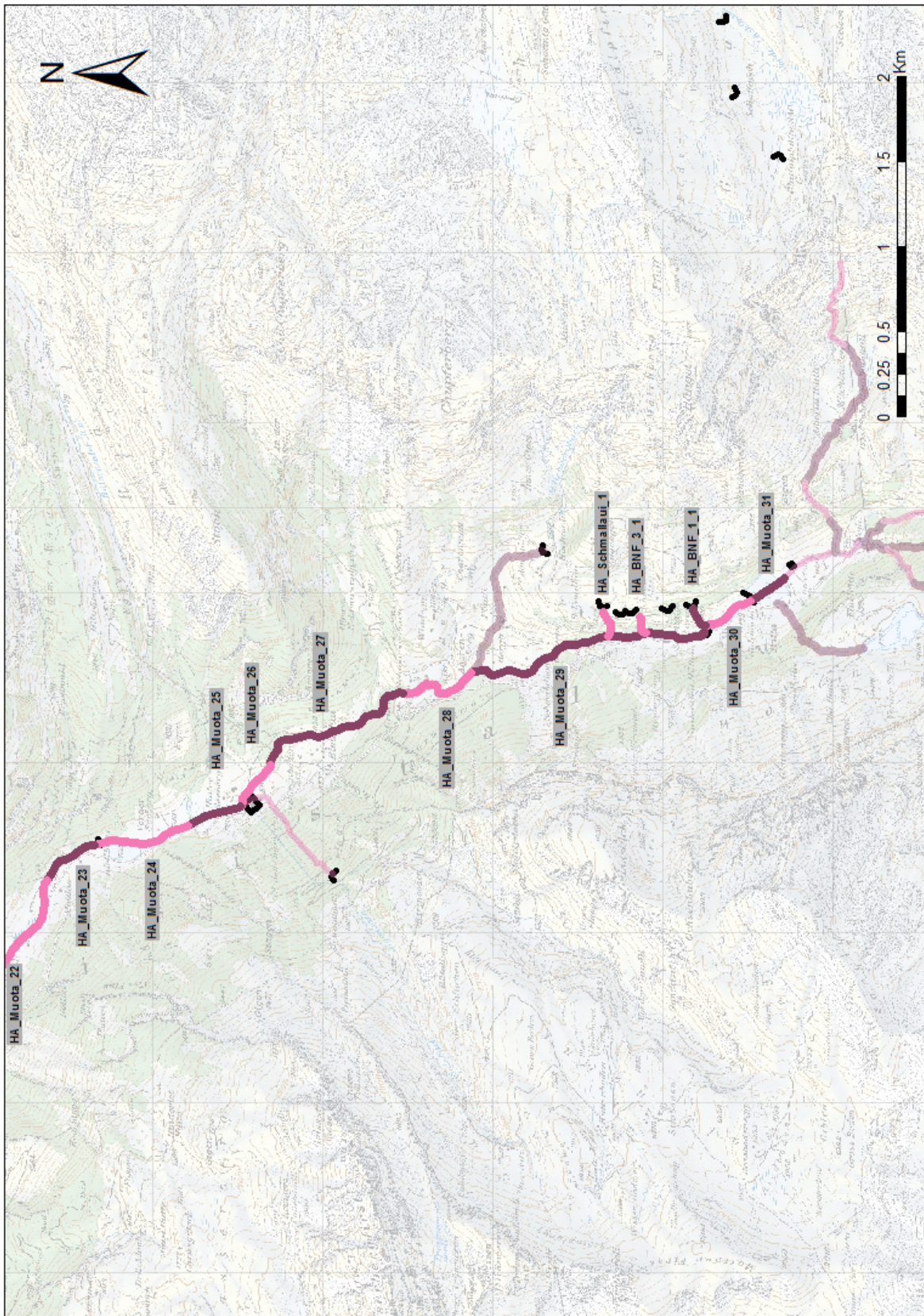


Abb. 4: Ausschnitt der homogenen Abschnitte im TP4. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verblasste dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

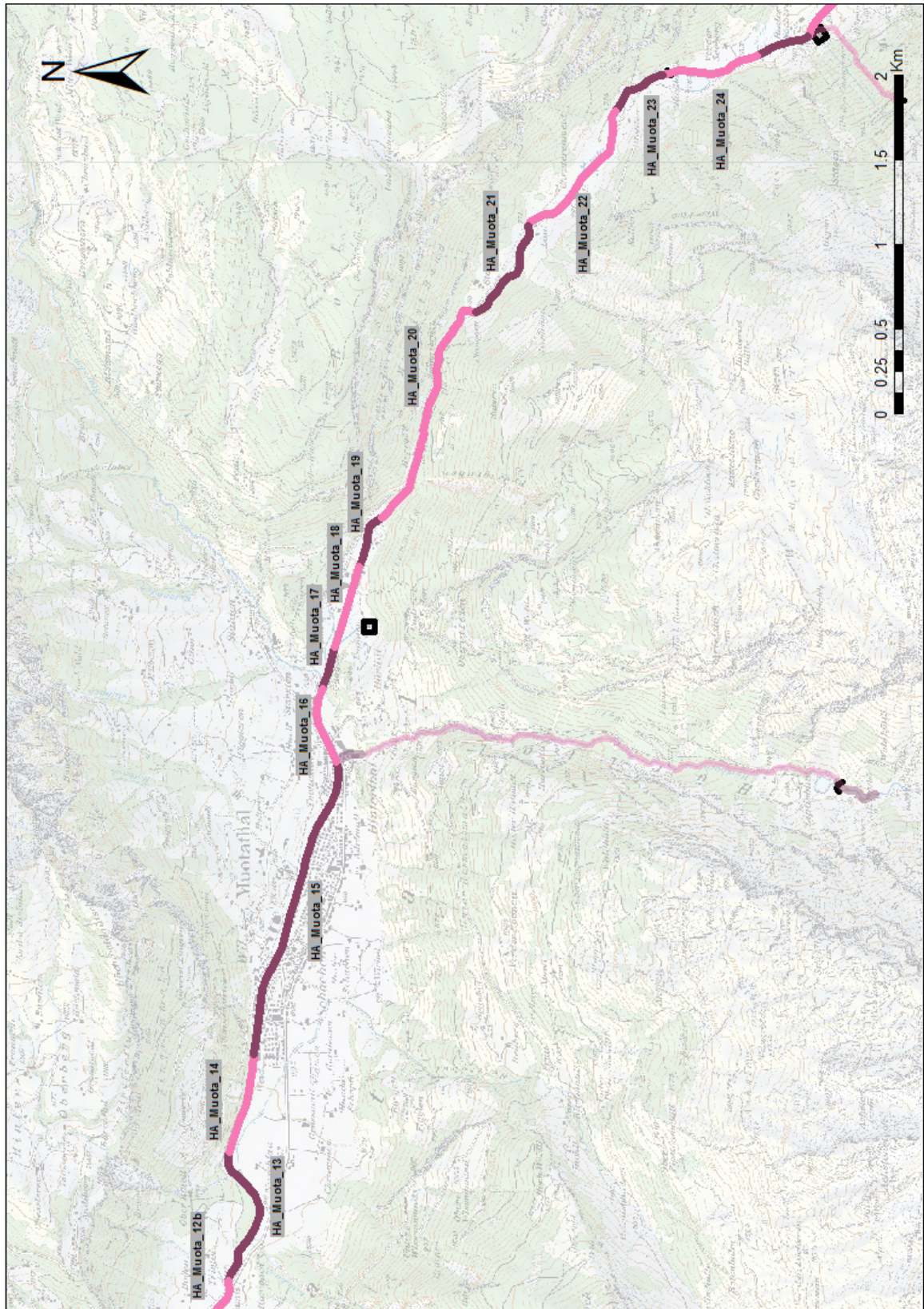


Abb. 5: Ausschnitt der homogenen Abschnitte im TP4. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verblasst dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

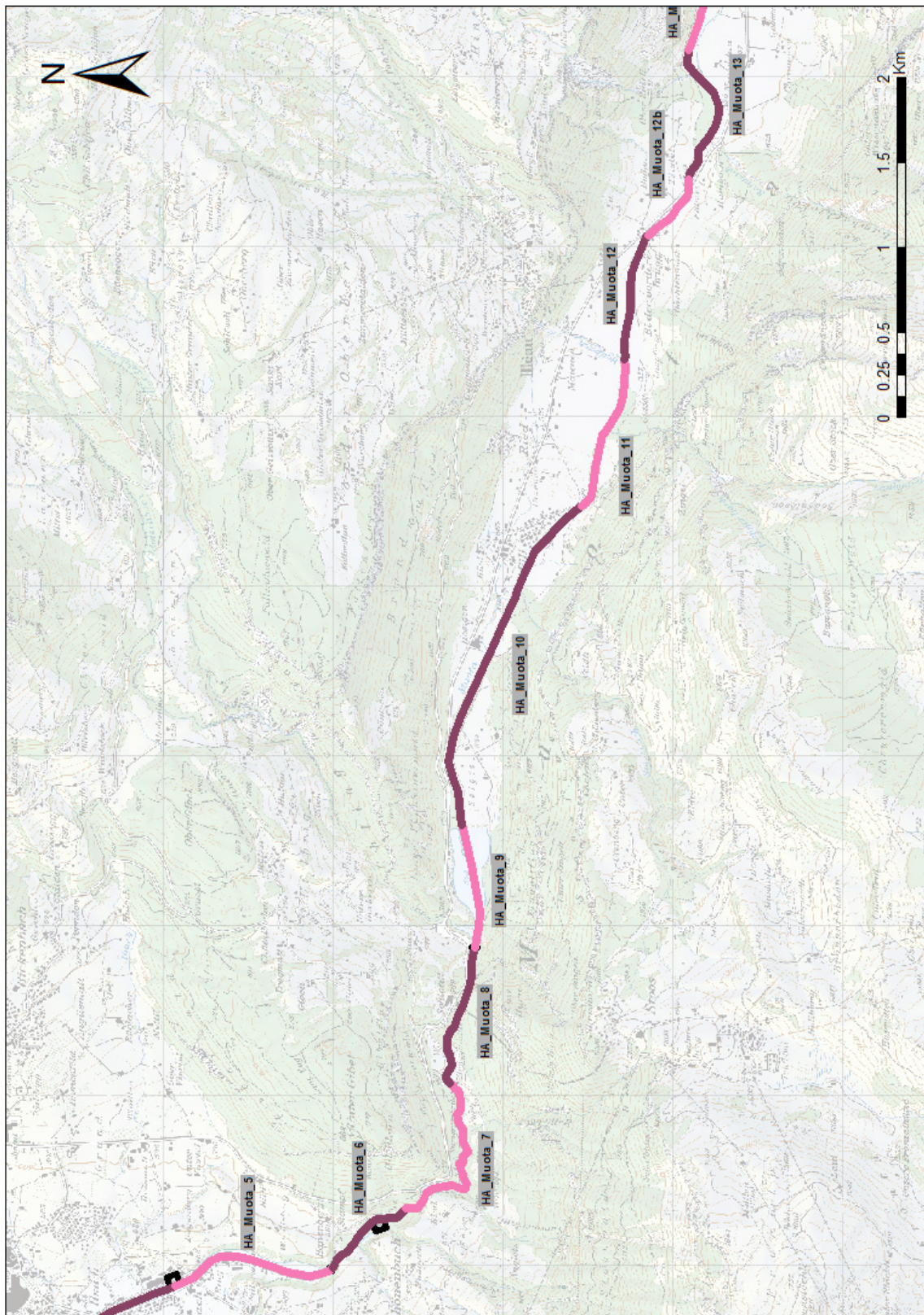


Abb. 6: Ausschnitt der homogenen Abschnitte im TP4. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verblasste dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

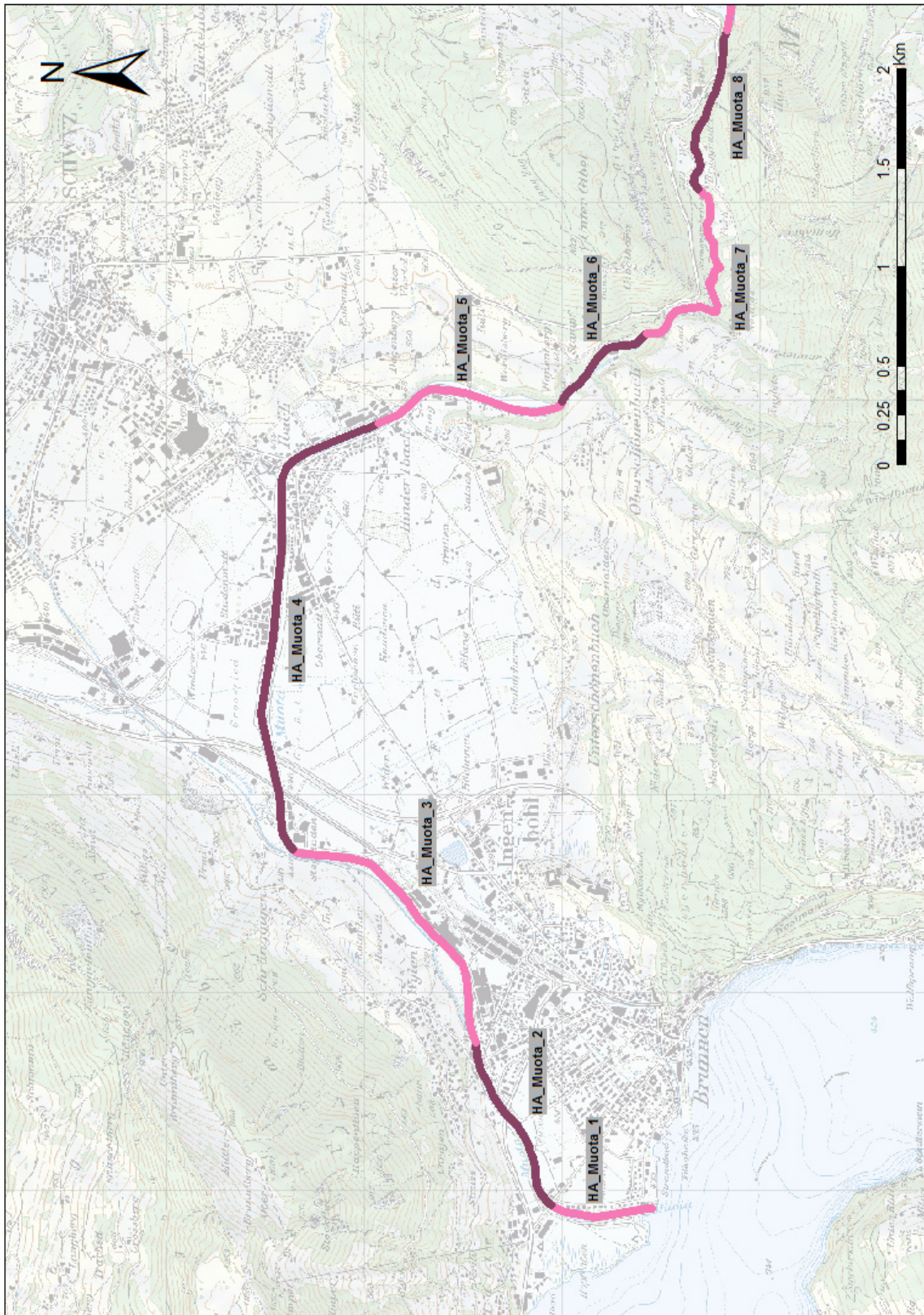


Abb. 7: Ausschnitt der homogenen Abschnitte im TP4. Die hellen und dunklen Strecken dienen der Unterscheidung der Abschnittsbildung. Verblasst dargestellte Abschnitte gehören zu weiteren Teilprojekten.

2.2 Restwassermengen

Ausführliche Angaben zur Abklärung der angemessenen Restwassermengen finden sich im Restwasserbericht. Für die im weiteren verwendeten Bewertungen der homogenen Abschnitte wurden die Restwassermengen gemäss Tabelle 2 verwendet (Fassungen). Für die Bewertung der homogenen Abschnitte wurden auch das Zwischeneinzugsgebiet unterhalb von Fassungen sowie Versickerungstrecken berücksichtigt.

Tab. 2: Restwassermengen an den jeweilige Fassungen nach Art. 31 - 33 GschG und gemäss SNP , welche gemäss dem relevanten Szenario vorgeschlagen werden. Diese Restwassermengen gelten als Grundlage für die hydrologische Bewertung der homogenen Abschnitte. Angaben in l/s.

| TP 1 | KW Glattalp | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
|----------|------------------------------|--|-----|-----|-----|-----|-------------|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|
| RW GSchG | 1.3 Fassung Vorder Läckibach | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RW GSchG | 1.4 Fassung Grossbodenbach | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RW GSchG | 1.5 Fassung Clubhüttenbach | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 1.6 Taaschibach | Der Taaschibach wird nicht direkt gefasst, weshalb keine Restwassermenge ab Fassung definiert werden kann. | | | | | | | | | | | |
| TP 2 | KW Ruosalp | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| RW GSchG | 2.1 AGB Waldialp | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 3.5 | 3.5 |
| SNP '23 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| RW GSchG | 2.2 Nebenfassung NF 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| SNP '23 | | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| RW GSchG | 2.3 Fassung Ruosalperbach | 93 | 93 | 93 | 100 | 190 | 225/ 300 | 300/ 250 | 250/ 200 | 190 | 100 | 93 | 93 |
| SNP '23 | | 75 | 75 | 75 | 120 | 200 | 240 | 240 | 200 | 120 | 75 | 75 | 75 |
| RW GSchG | 2.4 Nebenfassung NF 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| SNP '23 | | 1 | 1 | 1 | 7 | 21 | 8 | 4 | 4 | 6 | 6 | 1 | 1 |
| RW GSchG | 2.5 Nebenfassung NF 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| SNP '23 | | 1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 1 |
| RW GSchG | 2.6 Fassung Gwalpetenbach | 108 | 108 | 108 | 108 | 154 | 200 | 154 | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| SNP '23 | | 70 | 70 | 70 | 110 | 130 | 150 | 150 | 130 | 110 | 110 | 70 | 70 |
| RW GSchG | 2.7 Fassung Spitzbach | 9 | 9 | 9 | 9 | 20 | 30 | 30 | 30 | 20 | 10 | 9 | 9 |
| SNP '23 | | 10 | 10 | 10 | 10 | 30 | 50 | 50 | 35 | 15 | 10 | 10 | 10 |
| RW GSchG | 2.8 Fassung Nisseggbach | 2 | 2 | 2 | 5 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 5 | 2 | 2 |
| SNP '23 | | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| TP 3 | KW Hüribach | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| RW GSchG | 5.1 Fassung Hüribach | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 | 236 |
| SNP '23 | | 60 | 60 | 60 | 100 | 120 | 120 | 120 | 120 | 100 | 60 | 60 | 60 |
| RW GSchG | 5.2 Fassung Ruppsack | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| SNP '23 | | 3 | 5 | 10 | 24 | 25 | 19 | 11 | 11 | 11 | 10 | 6 | 4 |
| RW GSchG | 5.3 Fassung Flöschchen | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 6 | 0 | 103 | 145 | 148 | 40 | 34 | 19 | 22 | 17 | 15 | 5 |
| RW GSchG | 5.4 Fassung Grund | 303 | 303 | 303 | 303 | 340 | 340 | 350 | 327 | 327 | 327 | 303 | 303 |
| SNP '23 | | 146 | 102 | 166 | 370 | 803 | 796 | 782 | 530 | 501 | 405 | 316 | 178 |
| TP 4 | KW Bisisthal | Jan | Feb | Mrz | Apr | Mai | Jun | Jul | Aug | Sep | Okt | Nov | Dez |
| RW GSchG | 3.1 AGB Sahlboden | 255 | 255 | 255 | 255 | 378 | 500 | 378 | 255 | 255 | 255 | 255 | 255 |
| SNP '23 | | 175 | 175 | 175 | 175 | 190 | 190 | 190 | 190 | 175 | 175 | 175 | 175 |
| RW GSchG | 3.2 Nebenfassung B.NF 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| SNP '23 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| RW GSchG | 3.3 Nebenfassung B.NF 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RW GSchG | 3.4 Nebenfassung B.NF 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| RW GSchG | 3.5 Nebenfassung B.NF 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SNP '23 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Tab. 2: (Fortsetzung) Restwassermengen an den jeweilige Fassungen nach Art. 31 - 33 GschG und gemäss SNP , welche gemäss dem relevanten Szenario vorgeschlagen werden. Diese Restwassermengen gelten als Grundlage für die hydrologische Bewertung der homogenen Abschnitte. Angaben in l/s.

| | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|----------------------------|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RW GSchG | 3.6 Fassung Schmallauibach | 6 | 6 | 6 | 6 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 | 6 | 6 |
| SNP '23 | | 5 | 5 | 5 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 5 | 5 | 5 |
| RW GSchG | 3.7 Fassung Höchweidbach | 27 | 27 | 27 | 39 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 27 | 27 | 27 |
| SNP '23 | | 30 | 30 | 30 | 30 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 30 | 30 | 30 |
| RW GSchG | 3.8 Pumpstation | 243 | 243 | 243 | 243 | 372 | 500 | 372 | 243 | 243 | 243 | 243 | 243 |
| SNP '23 | | 226 | 226 | 226 | 416 | 483 | 491 | 447 | 241 | 226 | 271 | 260 | 226 |
| RW GSchG | 3.9 Fassung Gigenbach | 5 | 5 | 5 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 5 | 5 | 5 |
| SNP '23 | | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 |
| KW Muota | | | | | | | | | | | | | |
| RW GSchG | 4.1 Fassung Muota | 710 | 710 | 710 | 710 | 1355 | 2500 | 2500 | 1755 | 1010 | 710 | 710 | 710 |
| SNP '23 | | 510 | 510 | 510 | 510 | 1150 | 2300 | 1555 | 810 | 510 | 510 | 510 | 510 |
| KW Wernisberg | | | | | | | | | | | | | |
| RW GSchG | 6.1 AGB Selgis | 1814 | 1814 | 1814 | 1200 | 1600 | 1600 | 1200 | 1200 | 1814 | 1814 | 1814 | 1814 |
| SNP '23 | | 400 | 400 | 400 | 600 | 800 | 800 | 600 | 400 | 400 | 400 | 400 | 400 |
| KW Ibach | | | | | | | | | | | | | |
| RW GSchG | 7.1 Fassung Muotaschwelle | 2600 | 2600 | 3000 | 5000 | 5000 | 5000 | 3000 | 3000 | 3000 | 3000 | 2600 | 2600 |
| SNP '23 | | Fassung aufgehoben! natürlicher Abfluss | | | | | | | | | | | |

3 Bewertungsmethodik

3.1 Rechtliche Grundlagen

3.1.1 Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG)

Für die Bewertung von Wasserkraftkonzessionen ist Art. 58 WRG relevant, welcher die Bewertung des massgeblichen Zustandes regelt. Die Bewertung von Eingriff und Ersatz wird notwendig, wenn ein schützenswerter Lebensraum gemäss Artikel 18 des Bundesgesetzes über den Natur- und Heimatschutz (NHG; SR 451) beeinträchtigt wird und Schutz oder Wiederherstellung nicht möglich sind. Biotope werden gemäss Artikel 14 der Verordnung über den Natur- und Heimatschutz (NHV; SR 451.1) als schützenswert bezeichnet aufgrund:

- der insbesondere durch Kennarten charakterisierten Lebensraumtypen nach Anhang 1 der NHV
- der geschützten Pflanzen- und Tierarten nach Artikel 20 NHV
- der **nach der Fischereigesetzgebung gefährdeten Fische und Krebse**
- der **gefährdeten und seltenen Pflanzen- und Tierarten**, die in den vom BAFU erlassenen oder anerkannten Roten Listen aufgeführt sind
- weiterer Kriterien, wie Mobilitätsansprüche der Arten oder Vernetzung ihrer Vorkommen.

Grundsätzlich steht für die Bewertung von Eingriff und Ersatz nach NHG die Bewertungsmethode gemäss BAFU (BUWAL Leitfaden Umwelt Nr. 11: Wiederherstellung und Ersatz im Natur- und Landschaftsschutz, Kägi et al, 2002) zur Verfügung. Die Methode bezieht sich jedoch ausschliesslich auf terrestrische Lebensräume und kann auf die Restwasserführung eines Fliessgewässers bzw. auf ein hydrologisch verändertes Fliessgewässer nicht angewandt werden.

3.1.2 Massgebliches Verfahren: UVP Pflicht, SNP Verfahren

Wasserkraftanlagen mit einer installierten Leistung von > 3 MW unterstehen der Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung. Es handelt sich um ein mehrstufiges Verfahren, wobei die erste Stufe über das Konzessionsverfahren läuft. Die zweite Stufe ist vom kantonalen Recht abhängig. Im Falle der ebs Energie AG Muota Kraftwerke ist das Baubewilligungsverfahren massgeblich für die zweite Stufe. Für die erste Stufe, das Konzessionsverfahren, sind die verbindlichen zukünftigen Restwassermengen festzulegen. Entsprechend sind auch auf dieser Stufe die entsprechenden Eingriffe zu bewerten und Ersatzmassnahmen auszuarbeiten. Für das SNP Verfahren werden zusätzliche Berichte erstellt, in welchen die Veränderungen im Vergleich zur UVP sichtbar werden.

3.2 Methodik

Die im folgenden dargestellte Methode wurde im Zeitraum zwischen 2014 und 2016 von der AquaPlus AG (Fabian Peter und Fredy Elber) und den Kraftwerken

Oberhasli (Steffen Schweizer, Sandro Schläppi und Jan Baumgartner) im Auftrag der ebs Energie AG erarbeitet. Die Methode wurde im Rahmen des Begleitgruppenprozesses auch mit den zuständigen Behörden und einspracheberechtigten Organisationen diskutiert und - wo nötig - angepasst.

3.2.1 Unterscheidung aquatisch / terrestrisch

Für die Neukonzessionierung der ebs Energie AG Muotakraftwerke werden Ersatzbedarf und Ersatzmassnahmen **in einen terrestrischen und einen aquatischen Teil unterschieden**. Die im Folgenden beschriebene Methode widmet sich lediglich dem Umgang mit dem **aquatischen Bereich**.

3.2.2 Umweltverträglichkeitsprüfung / Schutz- und Nutzungsplanung

Die vorgestellte Methodik kann sowohl für die Bewertung von Eingriffen im Umweltverträglichkeits-Verfahren (UVB) verwendet werden (für NHG relevante Abschnitte), als auch für die Bewertung veränderter Restwassermengen im Rahmen einer Schutz- und Nutzungsplanung (SNP). Entsprechend finden sich bei einigen Parametern auch Bewertungen, welche speziell auf das SNP Verfahren ausgerichtet sind. (Durch Änderung des Art. 58 WRG wird kein Ersatz im UVB Verfahren mehr erreicht).

3.2.3 Bewertete Zustände

Grundsätzlich werden bei der Bewertung von Eingriff und Ersatz jeweils zwei Zustände beurteilt. Nämlich der Ausgangszustand, also jener Zustand, der vor dem Eingriff bzw. Ersatz vorliegt, und der Projektzustand. Der Projektzustand stellt jenen Zustand dar, welcher sich nach dem Eingriff (Inbetriebnahme der neu konzessionierten Kraftwerksanlagen) bzw. nach Umsetzung der Ersatzmassnahmen einstellt.

Als massgeblich für den Projektzustand gelten die Restwassermengen gemäss GSchG Art. 31-33, welche für die Konzession beantragt werden. Anhand des Zustands unter diesen Restwasserszenarien wird der Ersatzbedarf gemäss NHG ausgedrückt (durch Änderung des WRG Art. 58 besteht jedoch im konkreten Fall kein Ersatzbedarf mehr) . Gleichermassen erfolgt die Bewertung im SNP Verfahren, bei Gewässerabschnitten in welchen sich die Restwasserhältnisse gegenüber den Restwassermengen gemäss Art. 31 - 33 GSchG ändern.

Beim Ausgangszustand wird gemäss Änderung des Wasserrechtsgesetzes (in Folge der Annahme der parlamentarischen Motion Röstli) der aktuelle Zustand der hydrologischen Beeinträchtigung beurteilt.

3.3 Bewertungssystem

Die Bewertungsmethodik setzt sich zusammen aus **Gewichtungsfaktoren** (vgl. 3.3.1) **und Indikatoren** (vgl. 3.3.2). Die Gewichtungsfaktoren widerspiegeln die Bedeutung eines Gewässerabschnittes. Sie sind im Normalfall im Ausgangs- und

im Projektzustand gleich. Die Indikatoren bewerten den veränderbaren Zustand eines Gewässerabschnittes bzgl. biotischer wie auch abiotischer Parameter.

Für die Bewertung werden Gewässerstrecken mit einem weitgehend einheitlichen morphologischen und hydrologischen Charakter zusammengefasst. Sie werden als **homogene Abschnitte** bezeichnet. Als räumliche Grundlage für die Berechnung des Wertes eines homogenen Abschnittes dient die **Abschnittslänge**.

Die Bewertungsmethodik findet durch Änderung des WRG Art. 58 nur noch Anwendung bei Strecken, welche bei der Schutz- und Nutzungsplanung (SNP) berücksichtigt werden müssen.

3.3.1 Gewichtungsfaktoren (GF)

Es werden zwei Gewichtungsfaktoren unterschieden: GF1: Abfluss und GF2: Ökologische Gewichtung. Beide haben einen Anteil von je 50%.

GF 1: Abfluss

Der Abfluss dient als Mass für die Grösse eines Gewässers, grössere Gewässer erhalten eine höhere Bedeutung als kleinere (Abb. 8). Als Referenzgrösse für den Abfluss wird das jährliche Mittelwasser (MQ) verwendet. Anhand dieses Wertes werden die homogenen Abschnitte in 5 Klassen eingestuft (Tab. 3).

Für Abschnitte, für welche keine direkte Abflussmessung besteht, wird diese über eine einzugsgebiets- oder längenbasierte Interpolation hergeleitet. Bei der Muota besteht eine hohe Korrelation für die längenbasierte Interpolation (Korrelation zwischen der Gewässerlänge und dem Abfluss) (Abb. 9).

Anteil Gewichtung: 50%

Tab. 3: Einstufung Gewichtungsfaktors Abfluss (GF 1) in 5 Klassen anhand des MQ.

| Klasse | Wert Berechnung | Abflussmenge |
|----------|-----------------|----------------------------------|
| Klasse 1 | 5 | MQ > 10 m ³ /s |
| Klasse 2 | 4 | MQ 2.5 - 10 m ³ /s |
| Klasse 3 | 3 | MQ 500l/s - 2.5m ³ /s |
| Klasse 4 | 2 | MQ 100 - 500 l/s |
| Klasse 5 | 1 | MQ < 100 l/s |

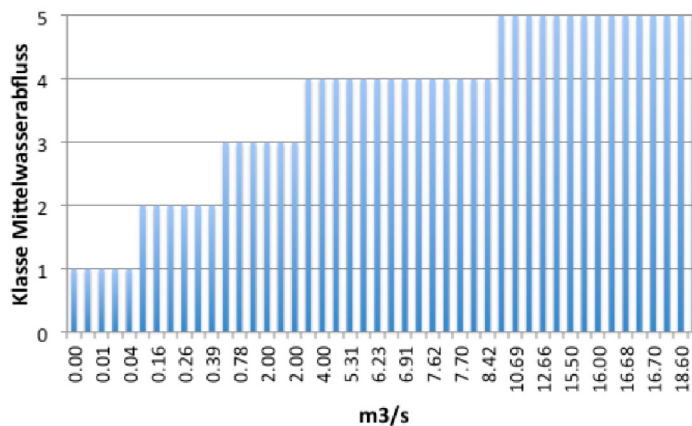


Abb. 8: Zuordnung der homogenen Abschnitte zu einer Klasse, basierend auf auf dem mittleren Abfluss (MQ).

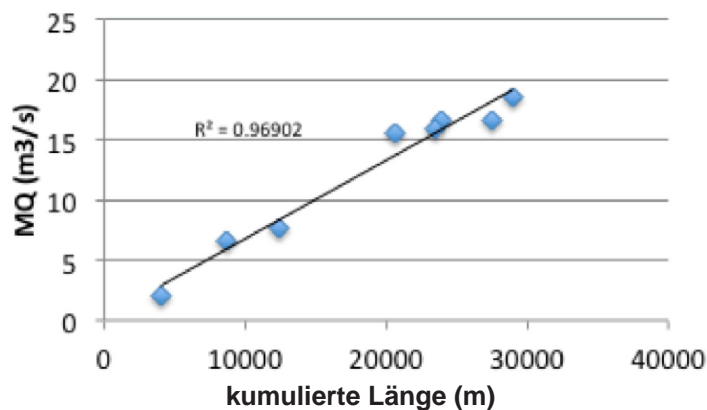


Abb. 9: Korrelation zwischen Abflusslänge und MQ entlang des Hauptarmes der Muota.

GF 2: Ökologische Gewichtung

Für den Gewichtungsfaktor "Ökologische Gewichtung" wird ein Punktesystem verwendet, welches wiederum in fünf Klassen eingeordnet werden kann. Das Punktesystem wird gebildet aus den Kategorien Fischvorkommen und, falls zutreffend, Makrozoobenthos, Rote Liste und Schutzgebiete. Die Werte für diese Kategorien werden jeweils zum Wert aus der Kategorie Fischvorkommen addiert (vgl. Tab. 4). Die Punkte werden gemäss Tab. 5 fünf Klassen zugeordnet.

Beim Punkt **Fischvorkommen** wird unterschieden in

- i) Fischgewässer (Abschnitte, die von Fischen besiedelt werden),
- ii) Nichtfischgewässer, welche nicht von Fischen besiedelt sind

Die Bedeutung eines Gewässers für das Vorkommen von **Makrozoobenthos** (Wasserwirbellose) wurde für das Muotaeinzugsgebiet im Rahmen des Fachberichts Gewässerökologie zu den Kraftwerksstufen erarbeitet (vgl. Restwasserbericht, Fachbericht Gewässerökologie). Aus der ökologischen Bedeutung der Taxa-

zahl, der Individuendichte und der Zusammensetzung wurde ein Mittelwert gebildet, welcher für die Bewertung übernommen wurde.

Als **Rote Liste** Arten werden gewässergebundene Organismen beurteilt, welche in den jeweiligen Abschnitten nachgewiesen wurden, und eine Gefährdung der Kategorien verletzlich (VU), gefährdet (EN) oder vom Aussterben bedroht (CR) aufweisen. Die gefährdeten Arten mit Status EN, CR werden stärker bewertet (Tab. 4).

Schutzgebiete werden beurteilt, sofern sie sich mit dem betrachteten Gewässerabschnitt überlagern, und einen für Gewässer relevanten Schutzzweck haben. Dies sind etwa Auen oder Flachmoore. Es wird unterschieden ob ein Schutzgebiet nationalen Schutzcharakter oder kantonalen / regionalen Schutzcharakter hat.

Bei der Bewertung von Ersatzmassnahmen ist es u.U. möglich, dass sich die GF2 verändern kann. Dies, wenn davon ausgegangen wird, dass durch die Massnahmen der Abschnitt z.B. von einer Rote Liste Art besiedelt wird, und dies heute nicht der Fall ist.

Anteil Gewichtung: 50%

Tab. 4: Herleitung der Punktesumme für den Gewichtungsfaktor Ökologische Gewichtung.

| Kategorie Ökol. Gewichtung | Typ | Punkte |
|-------------------------------|---|--------|
| Fischvorkommen | Fischgewässer | 3 |
| | Nichtfischgewässer | 1 |
| Markozooobenthos | grosse Bedeutung (gemäss Beurteilung in Steckbriefen) | +1 |
| Rote Liste | Artenvorkommen mit Status EN, CR | +2 |
| | Artenvorkommen mit Status VU | +1 |
| Schutzgebiete | Schutzgebiet national gewässerspezifisch | +2 |
| | Schutzgebiet kantonal / regional gewässerspezifisch | +1 |

Tab. 5: Einstufung des Gewichtungsfaktors Ökologische Gewichtung (GF 2) in 5 Klassen. Die Punktesumme wird gebildet aus den vier Kategorien Fischvorkommen, Makrozoobenthos, Rote Liste und Schutzgebiete (vgl. Tab. 4).

| Klasse | Wert Berechnung | Punktesumme |
|----------|-----------------|-------------|
| Klasse 1 | 5 | 5-8 |
| Klasse 2 | 4 | 4 |
| Klasse 3 | 3 | 3 |
| Klasse 4 | 2 | 2 |
| Klasse 5 | 1 | 1 |

3.3.2 Indikatoren

Es werden 6 verschiedene (Sub-) Indikatoren mit unterschiedlichen Gewichtungen bewertet. Dabei handelt es sich je zur Hälfte um Indikatoren, welche hauptsächlich auf Veränderungen der Hydrologie (I1, I4a, I4b) oder auf Veränderungen der Morphologie (I2a, I2b, I3a, I3b) reagieren. (Eine Darstellung aller Gewichtungsfaktoren und Indikatoren findet sich in Tabelle 15).

Indikator I1: Ökologische Abflussbewertung bzgl. bedrohter / schützenswerter Arten

Für die ökologische Abflussbewertung wird der Einfluss eines jeweiligen Abflussregimes auf die Anforderungen relevanter Arten abgeschätzt. Bei den meisten Strecken betrifft diese Beurteilung die Bachforelle. Wo keine Bachforellen vorkommen werden andere relevante Fisch- oder Makrozoobenthosarten ausgewählt.

Anteil Gewichtung: 30%

1. Gewässerstrecken mit gefährdeten Fischarten, Bachforelle: Ansatz für Restwasserstrecken

Dieser Ansatz wird angewendet für Fischarten, die gemäss der schweizerischen Fischereigesetzgebung als gefährdet beurteilt werden. Die ökologische Abflussbewertung **bei Restwasserstrecken** erfolgt über eine Beurteilung der vier Lebensstadien der Bachforelle (Laich, Larval, Juvenil und Adult) jeweils für die vier Jahreszeiten bei aktueller Morphologie (bzw. voraussichtlicher Morphologie ab 2030 - ohne Ausgleichs- und Ersatzmassnahmen) und dem jeweils interessierenden hydrologischen Zustand (saisonales Mittelwasser/Saison, beim Laichhabitat wird das Niedrig- /Restwasser verwendet) (Tab. 6). Bei morphologischen Ersatzmassnahmen wird ebenfalls die Veränderung des Substrats / der Morphologie berücksichtigt. Über alle Stadien und Jahreszeiten ergibt sich eine fünfstufige Gesamtbewertung, welche gemäss einer Aggregationsregel hergeleitet wird (vgl. Abb. 10). Die Gesamtbewertungsklassen werden in der Indikatorbewertung wiederum in den Klassen 1-3 zusammengefasst (Tab 7). Ist die Bewertung eines Abschnittes "klein" und die Restwassermenge ist geringer als Q Art. 31-33, so fällt die Bewertung in Klasse 4 (bei Restwasserabflüssen von 41-90% Art. 31-33 GSchG). Liegen die Restwasserabflüsse zwischen 0-40 % von Q Art. 31-33 GSchG, so fällt die Bewertung in Klasse 6. Erfolgt keine Restwasserabgabe (Trockenlegung eines Abschnittes), fällt der Abschnitt in die Klasse 6.

Die Beurteilung einzelner Standorte gemäss dieser Methodik fand bereits bei der Erstellung der Steckbriefe Anwendung (vgl. AquaPlus, 2016 "Methodik Steckbriefe") und beruht auf der Bewertung von WUA's (weighted usable areas). Der verwendete Wert entspricht (für den Ausgangszustand) der "fischökologischen Bedeutung" in den Steckbriefen.

Tab. 6: Beispiel einer fischökologischen Beurteilung des Lebensraumes für die Entwicklungsstadien der Bachforelle. Für den Indikator I1 wird die Gesamtbewertung weiterverwendet.

| «Standort» | Saison | Abfluss [l/s] | Laichhabitat | Larvalhabitat | Juvenilhabitat | Adulthabitat |
|---|----------|---------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | | | | |
| Spezifische Habitatqualität für die Entwicklungsstadien der Bachforelle | Frühling | 850 - 1980 | - | klein - mittel | klein - mittel | mittel - gross |
| | Sommer | 860 - 1660 | - | - | klein - mittel | mittel - gross |
| | Herbst | 520 - 600 | - | - | mittel | gross |
| | Winter | 100 - 400 | mittel - gross | - | mittel - gross | mittel - gross |
| Gesamtbewertung | | | klein - mittel | | | |

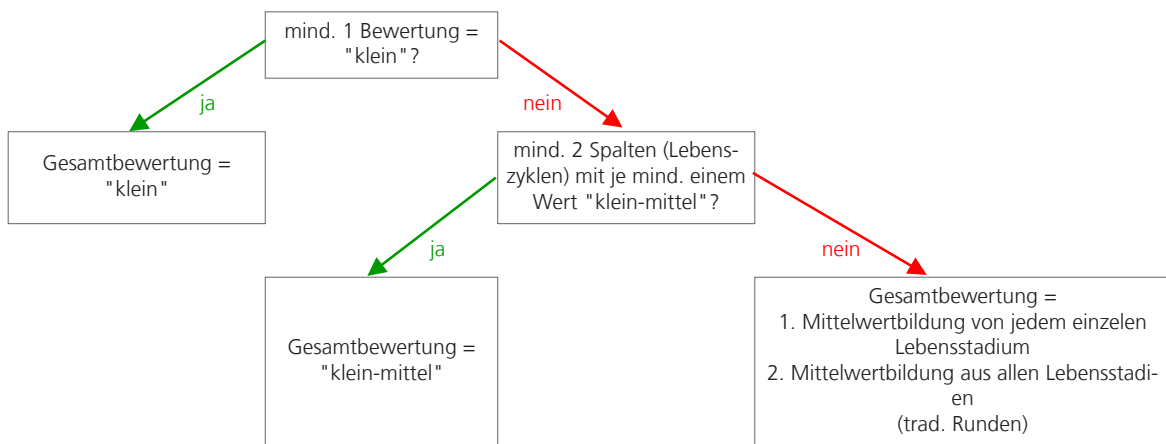


Abb. 10: Aggregationsregel zur Herleitung der Gesamtbewertung der fischökologischen Beurteilung des Lebensraumes (vgl. Tabelle 4).

Tab. 7: Einstufung des Indikators I1 ökologische Abflussbewertung in 6 Klassen, für Restwasserstecken.

| Klasse | Wert Berechnung | Bewertung |
|----------|-----------------|--|
| Klasse 1 | 5 | gross / mittel-gross |
| Klasse 2 | 4 | mittel |
| Klasse 3 | 3 | klein-mittel / klein |
| Klasse 4 | 2 | klein und geringe ökologische Bedeutung aufgrund geringer Restwasserverhältnisse: < 90% Art 31 GSchG (ZEZG) |
| Klasse 5 | 1 | klein und geringe ökologische Bedeutung aufgrund minimalster Restwasserverhältnisse: RW < 40% Art. 31 GSchG (ZEZG) |
| Klasse 6 | 0 | keine Restwasserabgabe |

2. Gewässerstrecken mit gefährdeten Fischarten, Bachforelle: Ansatz für Schwall/Sunk Strecken

Schwall/Sunk Strecken zeichnen sich üblicherweise nicht durch Restwasserverhältnisse aus. Für die Bewertung wird der saisonale Sunk- und Schwall Abfluss verwendet (5% und 95% Perzentil). Unter anderem kann das Strandungsrisiko von plötzlich trockenfallenden Gewässerbereichen (z.B.Kiesbänken) durch den Schwall/Sunk Betrieb aber bedeutende ökologische Auswirkungen auf gewässergebundene Organismen haben. Bei Schwall/Sunk Strecken wird deshalb eine Kombination des Indikators I1 für Restwasserstrecken (vgl. vorhergehender Abschnitt) mit einem zusätzlichen Indikator für das Strandungsrisiko angewendet. Das Strandungsrisiko wird analog der Vollzugshilfe Schwall/Sunk (BAFU, 2016) angewendet, und ergibt sich aus dem Anteil trocken fallender Fläche und der Pegelrückgangrate (vgl. Tab. 8). Es wird dabei bei einer Neukonzessionierung grundsätzlich davon ausgegangen, dass wesentliche Beeinträchtigungen durch den Schwall/Sunk Betrieb mit entsprechenden Massnahmen (z.B: Ausgleichsbecken) bereits reduziert wurden. In stark kanalisierten Strecken, welche keine trocken fallenden Bereiche aufweisen, wird der Indikator Strandungsrisiko nicht angewendet. Bei Massnahmen, welche eine Verbreiterung des Gerinnes beinhalten, wird der Indikator Strandungsrisiko immer berücksichtigt.

Tab. 8: Strandungsrisiko gemäss Vollzugshilfe Schwall/Sunk. Der Indikator Strandungsrisiko wird in Schwall/Sunk Strecken angewendet. Die fünfstufige Skala wird für die Bewertung übernommen. Vgl. Text für die genaue Anwendung des Indikators Strandungsrisiko.

Kriterium: Anteil trocken fallender Fläche an gesamter benetzter Fläche

| | | | | | | |
|---------------------------------|----------------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | | sehr gut | gut | mässig | unbefriedigend | schlecht |
| Kriterium: Pegelrückgangrate | schlecht | mässig | unbefriedigend | unbefriedigend | schlecht | schlecht |
| | unbefriedigend | gut | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend | schlecht |
| | mässig | gut | mässig | unbefriedigend | unbefriedigend | unbefriedigend |
| | gut | gut | gut | gut | gut | mässig |
| | sehr gut | sehr gut | gut | gut | gut | gut |

Berechnung Indikator Strandungsrisiko

Ausgangszustand: Die ökologische Bedeutung gemäss dem Indikator I1 zur Bewertung der fischökologischen Bedeutung wird für den Abschnitt bestimmt.

Projektzustand: Für den Projektzustand wird das Strandungsrisiko gemäss Tab. 8 bewertet. Die ökologische Bedeutung bleibt dieselbe wie im Ausgangszustand. Es wird die Differenz zwischen dem Strandungsrisiko im Ausgangs- und im Projektzustand gebildet. Diese Differenz wird von der ökologischen Bedeutung subtrahiert. Das Ergebnis wird für die Bewertung des Projektzustandes verwendet. Die grösst mögliche Klasse ist 5 / Wert 1. Die schlechteste Bewertung ist in jedem Fall Klasse 5 (Wert 1).

Projektzustand mit Massnahme: für die Bewertung einer Massnahme wird die ökologische Bedeutung neu beurteilt, und es wird die Differenz mit der ökologi-

schen Bedeutung im Projektzustand gebildet. Das Ergebnis wird zum Strandrungsrisiko addiert. Der entsprechende Wert wird für die Berechnung verwendet.

3. Gewässerstrecken ohne gefährdete Fischarten

Für Gewässerstrecken, welche **gefährdete Makroinvertebraten** beherbergen, wird die Autoökologie der entsprechenden Art verwendet, um anhand einer Experteneinschätzung eine Beurteilung abzugeben. Diese richtet sich qualitativ nach dem Vorgehen wie bei den gefährdeten Fischarten.

4. Gewässerstrecken ohne gefährdete Arten (nur SNP)

Falls im SNP Verfahren ein Abschnitt beurteilt wird, welcher nicht von gefährdeten Arten besiedelt ist, wird eine Beurteilung analog zum Indikator I4b Restwasser mit saisonaler Berücksichtigung vorgenommen.

Indikator I2a: Struktureller-morphologischer Zustand

Der Indikator "Struktureller-morphologischer Zustand" bewertet insbesondere die morphologische Qualität eines Gewässerabschnittes aufgrund der Struktur und Ausbildung des Gewässers und des Böschungsbereiches. Die Beurteilung erfolgt anhand verschiedener Teilbereiche (vgl. Tab. 9).

Bei unterschiedlichen Streckenbewertungen innerhalb eines homogenen Abschnittes wird die dominierende Beurteilung verwendet. Die Klassifizierung folgt den am schlechtesten bewerteten Teilbereichen (dominierend) aus unten stehender Tabelle.

Für die Beurteilung wird auch die kantonale Revitalisierungsplanung mit berücksichtigt. d.h. es wird die veränderte Morphologie berücksichtigt, für Abschnitte, welche bis zum Jahr 2030 revitalisiert sind. Für diese Beurteilung sind die Absichten des Bezirks Schwyz (Gewässerhoheit) relevant.

Instream-Massnahmen: Die natürliche Strukturvielfalt im Gewässer steht meist im Zusammenhang mit der Breite des Gewässers. Dies ist bei der Muota insbesondere im Unterlauf der Fall, wo sich in einigen Abschnitten natürlicherweise ein verzweigtes Gerinne bilden würde. Mit den vorgeschlagenen Massnahmen sollte zumindest ein Zustand mit alternierenden Bänken angestrebt werden. Wo Gerinneverbreiterungen vorgesehen sind, erübrigen sich Instream Massnahmen in den meisten Fällen, weil sich natürliche Kiesbankstrukturen wieder bilden können. Die vorgestellten Massnahmen sollen zu einer ganzheitlichen Aufwertung des Gewässers führen, inklusive Ufer und Gewässerraum sowie Wiederherstellung der longitudinalen und lateralen Vernetzung. Instream-Massnahmen eignen sich v.a. dort, wo die Morphologie beeinträchtigt ist und Aufweitungen aufgrund weiterer Faktoren (Landerwerb, Siedlungsgebiet, etc.) nicht realisierbar sind. Mit Instream Massnahmen kann maximal eine Verbesserung um eine Klasse erreicht werden.

Anteil Gewichtung: 20%

Tab. 9: Einstufung des Indikators I2a struktureller-morphologischer Zustand in 5 Klassen.

| Klasse | Wert Berechnung | Beurteilung Teilbereiche | | | |
|--------|-----------------|-----------------------------------|--|-----------------------------|---|
| | | Sohlenbreite | Sohle | Böschungsfuss | Böschung |
| 1 | 5 | Regimebreite | natürlich unverbaut (Kiesbänke, bifurkierend, mäandrierend) | unverbaut | unverbaut Lateral vernetzt |
| 2 | 4 | Breitenvariabilität ausgeprägt | Natürlich, unverbaut (Kiesbänke, bifurkierend, mäandrierend) | < 10% verbaut | Unverbaut, lateral vernetzt |
| 3 | 3 | Breitenvariabilität ausgeprägt | Unverbaut | >10% verbaut | Unverbaut laterale Vernetzung erschwert |
| 4 | 2 | Breitenvariabilität eingeschränkt | >10% verbaut | > 70 % verbaut | irrelevant |
| 5 | 1 | irrelevant | Komplett verbaut eingedolt | Komplett verbaut, eingedolt | Komplett verbaut, eingedolt |

Indikator I2b: Laterale Vernetzung

Die laterale Vernetzung bewertet die Verbindung und Verzahnung des Wassers mit dem Land und auch die Qualität des Uferbereichs (Gewässerraumes). Die Bewertung erfolgt anhand eines 5 - Klassen Schemas über die Breite des Uferbereichs und des Vorkommens und der Qualität der Ufervegetation. Bei unterschiedlichen Streckenbewertungen innerhalb eines homogenen Abschnittes wird die dominierende Beurteilung verwendet (Tab. 10).

Anteil Gewichtung: 20%

Tab. 10: Einstufung des Indikators I2b laterale Vernetzung in 5 Klassen.

| Klasse | Wert Berechnung | Uferbereichsbreite | Ufervegetation |
|--------|-----------------|---|---|
| 1 | 5 | Biodiversitätsbreite | Natürlich standorttypisch, auentypisch |
| 2 | 4 | Biodiversitätsbreite unterschritten, Uferbereichsbreite überschritten | Natürlich, standorttypisch, auentypisch |
| 3 | 3 | Uferbereichsbreite einseitig unterschritten | Nicht standorttypisch |
| 4 | 2 | Uferbereichsbreite beidseitig unterschritten | Nicht vorhanden |
| 5 | 1 | Keine | Nicht vorhanden |

Indikator I3: Ökologische Beurteilung Lebensraum

Für die ökologische Beurteilung des Lebensraumes stehen 2 Subindikatoren zur Verfügung: (a) Mündung / Zusammenfluss, und (b) longitudinale Vernetzung.

1. Subindikator I3a Mündung / Zusammenfluss

Die Grösse / Ausdehnung des jeweiligen Mündungshabitates hat einen Einfluss auf die Bedeutung für den homogenen Abschnitt. Die Bedeutung (unterteilt in hoch, mittel, gering) kann deshalb zu einer Auf- oder Abstufung der Bewertung führen (Tab. 11).

Liegt eine Mündung auf der Abschnittsgrenze zwischen zwei homogenen Abschnitten, so wird die Beurteilung dem unterliegenden Abschnitt zugeteilt, bzw. dem grösseren Gewässer.

Anteil Gewichtung: 5%

Tab. 11: Einstufung des Subindikators I3a Mündung / Zusammenfluss in 5 Klassen.

| Klasse | Beschreibung | Bedeutung; Wert Berechnung |
|--------|--|--|
| 1 | Mündung / Zusammenfluss mit ausgeprägter, gewässertypspezifischer Dynamik, funktionale laterale und longitudinale Vernetzung, gewässertypische Uferstrukturen (Vegetation, Auflandungen) | Hohe Bedeutung: 5 Mittlere Bedeutung: 5 Geringe Bedeutung: 4 |
| 2 | Mündung / Zusammenfluss mit leicht beeinträchtigter Dynamik oder punktueller Verbauung der Böschung, oder gewässerfremden Uferbereich, longitudinale Vernetzung ist gegeben | Hohe Bedeutung: 5 Mittlere Bedeutung: 4 Geringe Bedeutung: 3 |
| 3 | Mündung / Zusammenfluss mit abschnittsweise verbaute Böschungsfuss und gewässerfremden Uferbereich, longitudinale Vernetzung erschwert Vernetzung bei MW gegeben | Hohe Bedeutung: 4 Mittlere Bedeutung: 3 Geringe Bedeutung: 2 |
| 4 | Beidseitig stark verbaute Mündung / Zusammenfluss, Uferbereich vorhanden aber gewässerfern, longitudinale Vernetzung unterbunden | Hohe Bedeutung: 3 Mittlere Bedeutung: 2 Geringe Bedeutung: 1 |
| 5 | Beidseitig stark verbaute Mündung / Zusammenfluss, Uferbereich nicht vorhanden Mündung eingedolt, keine Vernetzung Keine Mündung vorhanden | Hohe Bedeutung: 2 Mittlere Bedeutung: 1 Geringe Bedeutung: 1 |

2. Subindikator I3b Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit des Gewässers kann durch natürliche oder künstliche Wanderhindernisse gestört sein, was zu geringeren Ausbreitungen und einem verminderten Genaustausch bei Fischen führen kann.

Wird ein Absturz im Rahmen einer Ersatzmassnahme entfernt, kann die dadurch neu vernetzte Strecke angerechnet werden. Die Abstürze werden nicht nur auf Grund der Absturzhöhe beurteilt, sondern z.B. auch nach dem Vorhandensein und der Tiefe von vorgelagerten Pools. Die Bewertung und Einstufung erfolgen anhand der Kriterien in Tabelle 12.

Anteil Gewichtung: 5%

Tab. 12: Einstufung des Subindikators I3b Durchgängigkeit in 5 Klassen.

| Klasse | Wert Berechnung | Bewertung |
|--------|-----------------|--|
| 1 | 5 | Jederzeit für alle Fischarten / Stadien durchgängig |
| 2 | 4 | Für juvenile Bachforellen nur zeitweise durchgängig. |
| 3 | 3 | Zeitweise nur für grössere Bachforellen durchgängig. |
| 4 | 2 | Zeitweise für grosse Seeforellen durchgängig. |
| 5 | 1 | Niemals für alle Fische / Stadien durchgängig. |

Indikator I4: Hydrologie

1. Subindikator I4a Hochwasserabfluss

Die mittlere Hochwasserhäufigkeit orientiert sich an einem regimetypspezifischen Hochwasserswellenwert fHQ. Im Falle der Muota gelten die Werte für die Regimetypen 6 und 7. Die Einteilung erfolgt gemäss Tabelle 13.

(Entspricht Subindikator „mittlere Hochwasserhäufigkeit“ aus HYDMOD Stufe F (Pfaundler et al., 2011)).

$$fHQ = \frac{1}{n} * \sum_{j=1}^n (\text{Anzahl unabhängige } Q > Q^*)_j$$

Anteil Gewichtung: 5%

Tab. 13: Einstufung des Subindikators I4a Hochwasserabfluss in 5 Klassen.

| Klasse | Wert Berechnung | Bewertung |
|--------|-----------------|--|
| 1 | 5 | fHQ,b>= 3.5, mindestens 3.5 mal im Jahr |
| 2 | 4 | fHQ,b>= 1 mindestens 1 mal im Jahr |
| 3 | 3 | 1 > fHQ,b>= 2/3, seltener als einmal pro Jahr |
| 4 | 2 | 2/3 > fHQ,b>= 1/3, seltener als alle 1.5 Jahre |
| 5 | 1 | fHQ,b < 1/3, seltener als alle 3 Jahre |

2. Subindikator I4b Restwasser mit saisonaler Berücksichtigung

Die durch Wasserkraftnutzung entstehenden Restwasserstrecken sind gegenüber dem Naturzustand hydrologisch und dadurch auch ökologisch stark verändert. Durch eine entsprechende Anpassung der Restwassermenge, sowohl bezüglich Menge wie auch Saisonalität, können diese Beeinträchtigungen vermindert werden. Die Bewertung erfolgt anhand eines 5 Klassen Schemas (Tab. 14).

Anteil Gewichtung: 15%

Tab. 14: Einstufung des Subindikators I4b Restwasser in 5 Klassen.

| Klasse | Wert Berechnung | Bewertung | Auf- / Abstufung (mit Berücksichtigung ZEZG) |
|-------------|-----------------|--|---|
| 1 | 5 | Natürlicher, unbeeinträchtigter Abfluss | |
| 2 | 4 | RW Abfluss > 150% GSchG Art. 31-33 und Saisonalität ausreichend berücksichtigt (höher als GSchG), oder Schwall/Sunk Strecke. | falls Saisonalität nicht ausreichend: Klasse 3 |
| 3 | 3 | Restwasser gem. GSchG Art. 31-33, Saisonalität gemäss Anforderungen GSchG | falls Saisonalität ausreichend berücksichtigt und Art. 31-33 +50%: Klasse 2 |
| 4 | 2 | 67-99% Art. 31-33 GschG (gemäss Steckbriefe 4.2) | |
| 5 | 1 | 33-66% Art. 31-33 GschG (gemäss Steckbriefe 4.2) | |
| Spezialfall | 0 | Restwasser 0-32% GschG Art. 31-33 (gemäss Steckbriefe 4.2) | |

3.4 Berechnung Eingriff bzw. Ersatzbedarf (Formel)

Die im vorhergehenden Methodenbeschrieb erwähnten Gewichtungsfaktoren und Indikatoren werden in Tabelle 15 nochmals zusammengefasst. Die Berechnung des Ersatzbedarfes gewichtet den Wert eines homogenen Abschnittes nach dem Mittelwasserabfluss und der ökologischen Gewichtung. Aus einer Multiplikation der Länge (in m) und den unterschiedlich stark gewichteten Indikatoren kann ein Punktwert für den Ausgangs- und den Projektzustand berechnet werden. Die Differenz der beiden Zustände ergibt den Ersatzbedarf.

Die Indikatoren bilden je zu 50% den Einfluss der Hydrologie (I1, I4a, I4b) und den Einfluss der Morphologie (I2a, I2b, I3a, I3b) auf den Lebensraum ab.

Aufgrund der Änderung des WRG wird der hydrologische Ausgangszustand nicht mehr wie bis anhin als unbeeinträchtigt bewertet, sondern es wird der aktuell beeinträchtigte Zustand bewertet. Um die gesetzlichen Anforderungen gemäss GSchG Art. 31-33 einhalten zu können, ist der hydrologische Projektzustand bzgl. Restwasser und Schwall-Sunk im Allgemeinen besser als der aktuelle Zustand. Dies kann in der Bilanzierung zur Folge haben, dass ein homogener Abschnitt in der Bewertung für die Neukonzession besser abschliesst und eine positiver Saldo erreicht wird. Wo dies der Fall ist, wird der Abschnitt grundsätzlich mit "0" bewertet

Tab. 15: Für die Berechnung des Ersatzbedarfes berücksichtigte Gewichtungsfaktoren und Indikatoren. Die eingefärbten Kennzeichen finden sich entsprechend auch in der nachfolgenden Berechnung.

| | Kennzeichen | Bezeichnung | Gewichtung (%) | Kriterium |
|---------------------|-------------|---|----------------|---|
| Gewichtungsfaktoren | GF1 | Abfluss | 50 | MQ |
| | GF2 | Ökologische Gewichtung | 50 | diverse |
| Indikatoren | I1 | Ökologische Abflussbewertung Bedrohte, schützenswerte Arten | 30 | Hydrologie gefährdete Fische, gefährdetes MZB |
| | I2a | Struktureller-morphologischer Zustand | 20 | Morphologie |
| | I2b | Laterale Vernetzung | 20 | Morphologie, Vegetation |
| | I3a | Subindikator Mündung / Zusammenfluss | 5 | Morphologie |
| | I3b | Subindikator Durchgängigkeit | 5 | Morphologie |
| | I4a | Subindikator Hochwasserabfluss | 5 | Hydrologie |
| | I4b | Subindikator Restwasser mit saisonaler Berücksichtigung | 15 | Hydrologie |

Berechnung Ausgangs- bzw. Projektzustand =

$$\text{Länge} \times ((\text{GF1} \times 50\%) + (\text{GF2} \times 50\%)) \times ((\text{I1} \times 30\%) + (\text{I2a} \times 20\%) + (\text{I2b} \times 20\%) + (\text{I3a} \times 5\%) + (\text{I3b} \times 5\%) + (\text{I4a} \times 5\%) + (\text{I4b} \times 15\%))$$

Ersatzbedarf = Ausgangszustand - Projektzustand

3.5 Berechnung Ersatzmassnahmen

Bei Berechnung der Ersatzmassnahmen / Aufwertungsmassnahmen wird die Ersatzmassnahme im Projektzustand anteilmässig an den jeweiligen homogenen Abschnitt angerechnet. Für die Bewertung grosser Massnahmen wird jeweils mit dem Projektperimeter gerechnet, welcher sich bis maximal 15% über Massnahmenbeginn und Massnahmenende ausdehnen kann. Eine Beispielberechnung findet sich in Anhang B.

$$(\text{Länge MN}+30\%)\times((\text{GF1}\times 50\%)+(\text{GF2}\times 50\%))\times((\text{I1}\times 30\%)+(\text{I2a}\times 20\%)+(\text{I2b}\times 20\%)+(\text{I3a}\times 5\%)+(\text{I3b}\times 5\%)+(\text{I4a}\times 5\%)+(\text{I4b}\times 15\%))$$