



Kanton St. Gallen



Gemeinde Neckertal

Längsvernetzung Necker

Neckertal

Abschnitt km 11.80 bis km 11.90

Technischer Bericht

Vom Gemeinderat Neckertal erlassen am

öffentlich aufgelegt vom

bis

Gemeindepräsident

Ratsschreiber (in)

.....

.....

Vom Amt für Wasser und Energie des Kantons St. Gallen genehmigt am:

Ausfertigung für		Projekt Nr. 65.029	Nr. 1232-4	Beilage Nr. 01
Studie	Projektverfasser  Herzog Ingenieure AG Wasserbau Tiefbau Grundbau	Entw.	Gez.	Gepr.
Vorprojekt			bh	nr
Auflageprojekt				
Ausführungsprojekt				
Abschlussakten				
		(Name der elektronischen Ablage)		
		Format	A4	

03.10.24



INHALTSVERZEICHNIS

1. SITUATION	5
1.1. Ausgangslage und Aufgabenstellung	5
1.2. Lage und Gewässer	6
1.3. Ökomorphologie	7
1.4. Absturzbauwerk km 11.85	7
1.5. Gefahrenkarte	9
1.6. Gerinnegeometrie und Verbauungen	9
1.7. Abflussverhältnisse	10
1.8. Geologie / Baugrund	10
1.9. Terrainmodell	11
1.10. Grundeigentum	11
2. ZIELE	12
2.1. Projektziele und Zielarten	12
2.2. Bemessungsabflüsse	12
3. UNTERSUCHTE VARIANTEN	14
3.1. Variantenstudium	14
3.2. Variantenwahl	14
4. MASSNAHMEN	16
4.1. Konzept	16
4.2. Abbruch der Sperre und Längenprofil	16
4.3. Blockriegel	17
4.4. Anpassung der Ufer	17
4.5. Bestockung	17
4.6. Unterhalt	18
4.7. Monitoring	18
5. RAUMPLANUNG UND UMWELT	19
5.1. Allgemeines und Standortnachweis	19
5.2. Richtplan	19
5.3. Nutzungsplanung	19
5.4. Gewässerraum	19
5.5. Schutzverordnungen	20
5.6. Fischfauna	20
5.7. Vegetation und Wald	20
5.8. Boden	21
5.9. Altlasten	21
5.10. Landschaft	21



5.11.	Grundwasser	22
5.12.	Fruchtfolgefleichen	23
5.13.	Sachplan Fusswege	23
5.14.	Ökologische Bilanz	24
5.15.	Ausnahmebewilligungen	24
6.	BAUAUSFÜHRUNG	25
6.1.	Ettappierung und Bausaison	25
6.2.	Logistik und Installationen	26
6.3.	Bauvorgang	26
6.4.	Materialien	26
6.5.	Materialbewirtschaftung	26
6.6.	Werkleitungen	27
6.7.	Qualität	27
6.8.	Neophyten	28
7.	KOSTEN	29
7.1.	Grundlagen	29
7.2.	Kostenvoranschlag	29
8.	LANDERWERB UND ANLAGEN DRITTER	30
8.1.	Landerwerb	30
8.2.	Strassen und Wege	30
8.3.	Pegelmessungen	30

ANHANG

[A] Variantenübersicht



GRUNDLAGEN

- [1] Sanierung Wasserkraft Kt. SG, Strategische Planung zur Wiederherstellung der Fischwanderung, Schlussbericht, Amt für Umwelt und Energie / Amt für Natur, Jagd und Fischerei, Dezember 2014
- [2] Revitalisierung und Vernetzungsprojekt Necker, Grundlagenpapier, Amt für Wasser und Energie St. Gallen, November 2018
- [3] Hydrogeologischer Kurzbericht, Geologische Abklärungen mit Rammsondierungen, FS Geotechnik, St. Gallen, 19. Januar 2021
- [4] Beschluss der Gde. Neckertal, Gemeinderat vom 19. November 2018, Text per Email, Amt für Wasser und Energie, Wasserbau
- [5] GIS-Daten des Kantons, <http://www.geoportal.ch/ktsg/map>, Abfrage im Februar 2024
- [6] Wasserbaugesetz, des Kantons St. Gallen vom 17. Mai 2009, Stand 1. Oktober 2017
- [7] Schutzverordnung, Gde. Neckertal, 19. Juli 2004
- [8] <https://map.geo.admin>, div. Layer, Abfrage am 22.01.2020
- [9] Merkblatt Hochwasser, Gemeinden Neckartal und Neckertal
- [10] Wasserspiegelmessungen, ANJF, Sommer 2021
- [11] Mündliche Auskunft, Ch. Birrer, ANJF
- [12] Tachymetrische Vermessungsaufnahmen, Herzog Ingenieure AG, 3.12.2020
- [13] Wiederherstellung der Fischauf- und abwanderung bei Wasserkraftwerken, Checkliste Best Practice, BAFU, 2012
- [14] Abflussmessstelle Mogelsberg, BAFU Nr. 2374, <https://www.hydrodaten.admin.ch/de/2374.html>
- [15] Merkblatt AFU 001: Bauarbeiten in Grundwasserschutzzonen und –arealen, Kt. St. Gallen, Baudepartement, V01.07.2017
- [16] Gemeinde Neckertal, Gemeinderat, Protokollauszug der Sitzung vom 22.11.2021
- [17] Pegelmessungen Necker Adelsbach, Herzog Ingenieure AG, ab 12. Januar 2023, laufend
- [18] sGS 854.11 Fischereiverordnung FV, Stand 01.02.2018
- [19] Kantonale Beurteilung des Gesuchs vom 05.06.2024, Amt für Wasser und Energie SG



1. SITUATION

1.1. Ausgangslage und Aufgabenstellung

In der strategischen Revitalisierungsplanung des Kantons St. Gallen sind rund 370 Kilometer Gewässerstrecken mit guter, und rund 270 Kilometer mit mittlerer Eignung für eine Revitalisierung ausgewiesen. Beurteilt wurde dabei der Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum Aufwand.

Ein grosses Potenzial wird dem Necker zwischen Brunnadern und Necker zugeschrieben, wo die Längsvernetzung unterbrochen ist.

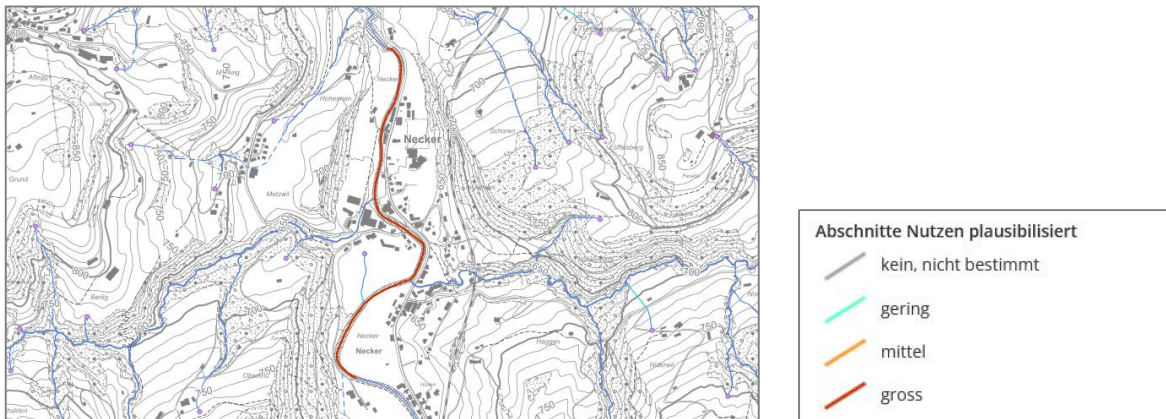


Abb. 1 STRATEGISCHE REVITALISIERUNGSPLANUNG KT. SG, AUS [5], OHNE MASSSTAB

Das von der Regierung beschlossene Umsetzungskonzept für die Revitalisierungsplanung vom Dezember 2014 [1] sieht vor, dass der Kanton konkrete Projekte anstösst. Die Initialisierung wird von Seiten des Kantons von der Projektgruppe Revitalisierungen (PGRevi) gesteuert.

In diesem Kontext soll der Necker auf Gemeindegebiet von Neckertal längsvernetzt werden. Im Necker befindet sich auf diesem Abschnitt ein künstlicher Absturz, welcher fischgängig gemacht werden soll. Dadurch werden mehrere km Fluss wieder durchwanderbar und es wird mit einem nur punktuellen Eingriff ein grosser Mehrwert für die aquatische Fauna erreicht.

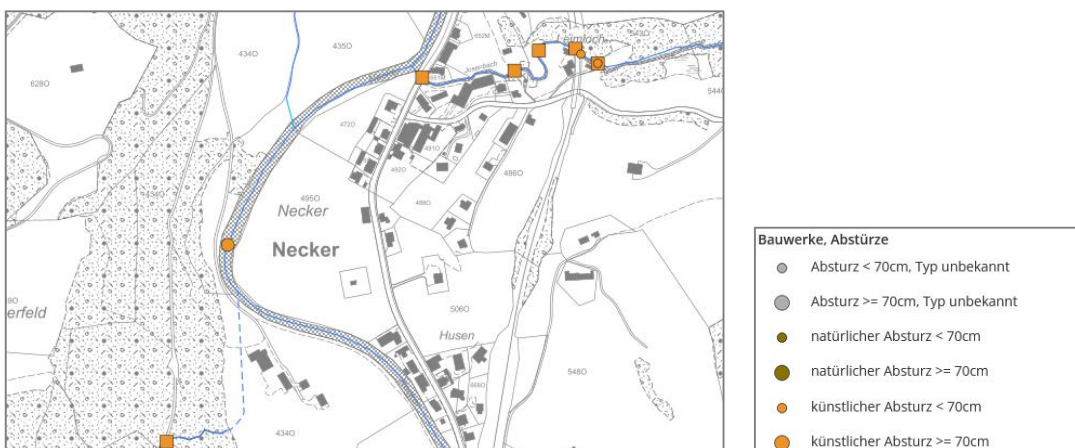


Abb. 2 BAUWERKE / ABSTÜRZE MIT SPERRE > 70 CM, AUS [5], OHNE MASSSTAB

Der Gemeinderat von Oberhelfenschwil (heute Teil der Gemeinde Neckertal) stimmte an der Sitzung vom 19. November 2018 der Erarbeitung eines entsprechenden Revitalisierungsprojektes durch die kantonalen Fachstellen zu. An der Sitzung vom 22. November 2021 wurde das Vorprojekt gutgeheissen [16].



1.2. Lage und Gewässer

Der Projektperimeter liegt auf dem Gemeindegebiet von Neckertal. Ausser der eigentlichen Sperre und dem Neckergerinne gehören zum Perimeter alle von den Bauarbeiten betroffenen Flächen gemäss Planbeilagen.



Abb. 3 LAGE DES PROJEKTES 'LÄNGSVERNETZUNG', AUSZUG AUS DER LK [8], OHNE MASSSTAB

Der Necker entspringt auf einer Höhe von ca. 1'500 m ü.M. westlich der Schwägalp und verläuft zunächst tief eingeschnitten und schmal zwischen steilen und bewaldeten Einhängen aus Mergeln und Konglomeraten der Süsswassermolasse nach Norden. Erst im Gebiet von St. Peterzell öffnet sich das Tal und wird breiter. Nach rund 30 km mündet der Necker bei Lütisburg in die Thur.

Das Einzugsgebiet weist eine Fläche von ca. 80 km² auf. Die mittlere Höhe liegt auf über 900 m und ist von der Schneeschmelze beeinflusst. Da Einzugsgebiet ist steil und der Fluss hat von Abflussverhalten her den Charakter eines 'Wildbaches'. Er kann bei Niederschläge im Säntisgebiet sehr rasch anschwellen. Bei Hochwasserereignissen wird Holz und Geschiebe transportiert. Bei Gewittern kann es auch zu flutwellenartigem Abfluss kommen.

Der Necker hat im Gewässernetz die Routen-Nr. 25'104. Es handelt sich um den Gewässer-Abschnitt zwischen km 11.8 und 11.9.

Der Necker ist als Gemeindegewässer eingestuft. Wasserbaupflichtig und damit Bauherrin für die Längsvernetzung ist die Politische Gemeinde Neckertal.



1.3. Ökomorphologie

Die Sohle des Neckers ist bis auf die Sperre – welche früher der Wasserentnahme diente – natürlich und unverbaut. Im Bereich der Sperre ist v.a. das linke Ufer hart verbaut (Prallufer). Im übrigen folgt der Necker auch heute noch seinem natürlichen Verlauf.



Abb. 4 DER NECKER AUF DER DUFOURKARTE VON 1854 (LINKS) UND DER SIEGFRIEDKARTE VON 1902 (RECHTS), [8]

Gemäss [5] gilt der Abschnitt als stark beeinträchtigt (Stufe 3).

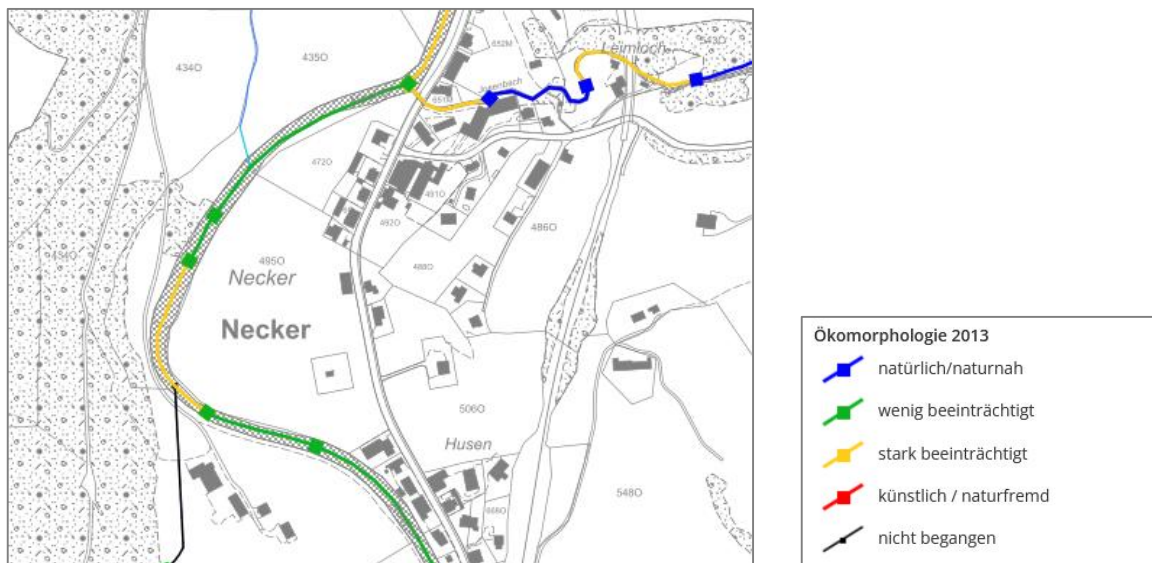


Abb. 5 ÖKOMORPHOLOGISCHE EINSTUFUNG DES PERIMETERS [5]

1.4. Absturzbauwerk km 11.85

Der hier behandelte Absturz ist im kantonalen Kataster erfasst und rund 2.5 m hoch. Er besteht aus einer Betonsperre, welche auf den anstehenden Fels aufgesetzt ist.

Die Sperrenplatte weist mittig eine Öffnung auf welche mutmasslich bis auf den anstehenden Fels reicht. Die Öffnung ist heute vollständig verkleust und nicht mehr sichtbar.

Der Werkeigentümer der Sperre ist unklar. Sie wurde gemäss [8] zwischen 1880 und 1902 erstellt. Ob es sich noch um das Originalbauwerk handelt ist nicht bekannt. Die Sperre diente der Ausleitung von Wasser, welches links des Neckers in einem offenen Graben Richtung Ortsteil Necker geführt wurde (ehemalige Mühle). Seit etwa der 1950-er Jahre ist der Graben gemäss Landeskarte nicht mehr sichtbar, er wurde entweder eingedolt oder einfach aufgehoben (Abb. 6)..

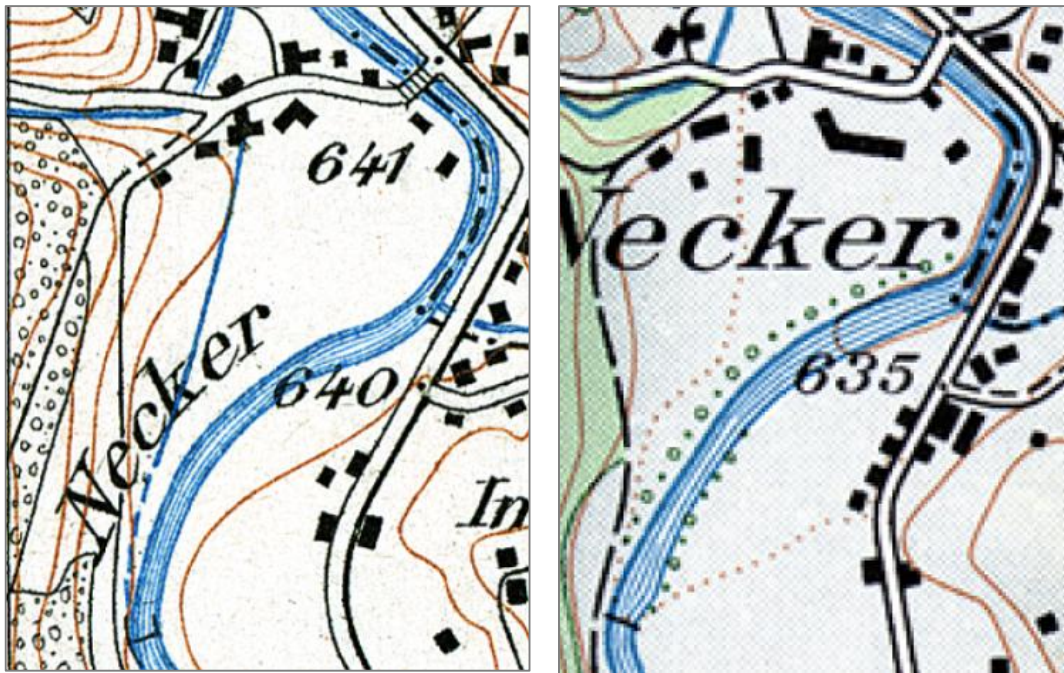


Abb. 6 NECKER UM 1900 (SIEGFRIEDKARTE) UND AUF DER LANDESKARTE VON 1960

Obwohl ein deutlicher Felsriegel vorhanden ist, darf als praktisch sicher angenommen werden, dass der Gewässerabschnitt vor Bau der Sperre für schwimmstarke Fische und bei geeigneter Wasserführung durchgängig war [11].



Abb. 7 ABSTURZBAUWERK, ANSICHT VON UNTERSTROM, IM HINTERGRUND DAS GW-PUMPWERK

Ausser der Längsvernetzung bei der Sperre sind keine weiteren Revitalisierungsmassnahmen vorgesehen.



1.5. Gefahrenkarte

Die Flächen entlang des Neckers im LW-Land liegen im blauen Gefahrenbereich [5]. Die Ausuferungen stammen zu einem grossen Teil von oberhalb des Projektperimeters, aber auch im hier betrachteten Abschnitt ist die Kapazität limitiert.

Durch die Sohlenabsenkung nimmt die Kapazität des Neckers zu. Ober- und unterstrom davon bleibt sie unverändert (vgl. Längenprofil in der Beilage).

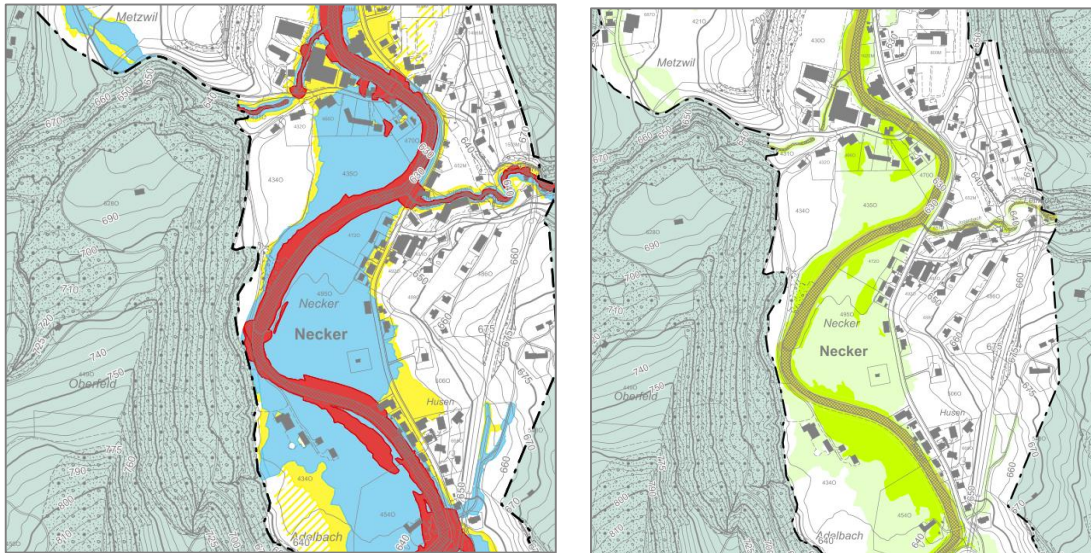


Abb. 8 LINKS: WASSERGEFAHREN, RECHTS: INTENSITÄTSKARTE HQ₃₀, AUS [5], OHNE MASSSTAB

Es sind auch mehrere Überschwemmungsereignisse verzeichnet, die jüngsten erst 1995, 2006, 2011 und 2014.

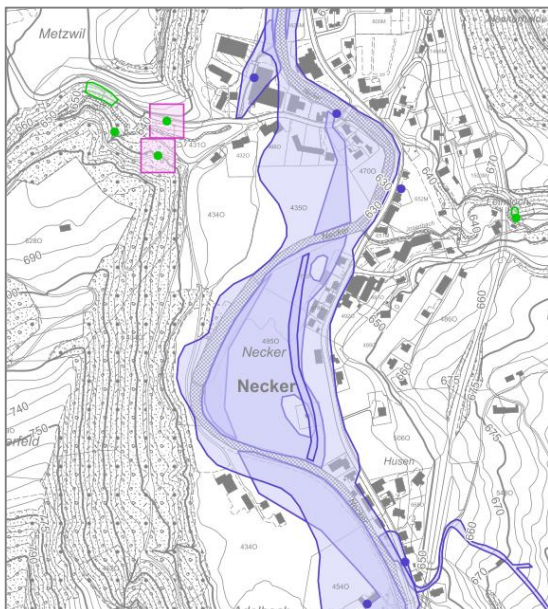


Abb. 9 ÜBERSCHWEMMUNGSEREIGNISSE AUS KATASTER [5], OHNE MASSSTAB

1.6. Gerinnegeometrie und Verbauungen

Der Necker weist ober- und unterhalb des Perimeters ein Gefälle von knapp 1% auf. Im unmittelbaren Abschnitt oberstrom der Sperre ist heute ein Gegengefälle vorhanden.



Das Gerinne verläuft im linken Teil des breiten Talgrundes in grossen Bögen (ehemaligen, heute befestigten Mäandern) in den eigenen Alluvionen und weist eine Sohlenbreite von rund 10 m bis 15 m auf.

Linksufrig befindet sich eine Abfolge von Blocksätzen und auch Betonmauern unterschiedlichen Alters. Rechtsufrig (Gleitufer) ist das Ufer nur wenig verbaut und stark eingewachsen. Die landwirtschaftliche Nutzung (Grünland) reicht fast überall bis zur Böschungsoberkante resp. bis zu den Ufermauern.



Abb. 10 BESTEHENDE UFERVERBAUUNGEN LINKES UFER, OBERSTROM UND UNTERSTROM DER SPERRE

1.7. Abflussverhältnisse

Am Necker bei Mogelsberg Aachsäge besteht eine Abflussmessstelle des BAFU (Nr. 2374). Für diese besteht ausser einer Hochwasser- auch eine Niederwasserstatistik. Die Messstation liegt nur wenige km vom Perimeter entfernt und kann für das Projekt sehr gut verwendet werden.

Tabelle der geschätzten Wiederkehrwerte		
Wiederkehrperiode [Jahre]	Abfluss [m ³ /s]	Vertrauensintervall [m ³ /s]
2	76.4	64.1 - 88.7
10	190	117 - 264
30	346	124 - 567
100	667	24.4 - 1310
300	1223	<0 - 2785

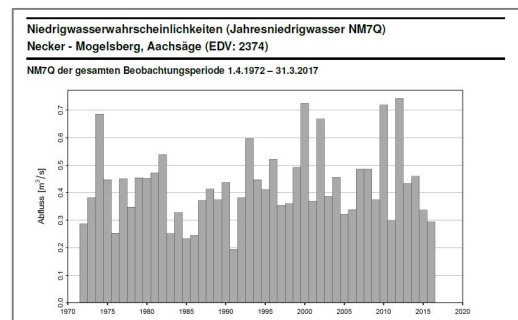


Abb. 11 LINKS: HOCHWASSERABFLÜSSE, RECHTS: NIEDERWASSERABFLÜSSE, BAFU, STATION NR. 2374

Das Gewässer gilt nicht als Schwall-/Sunk-beinträchtigt.

1.8. Geologie / Baugrund

Die Hügellandschaft des Neckertals wird von der oberen Süsswassermolasse gebildet, welche oberflächlich ansteht oder nur flachgründig überdeckt ist. Der breite Talboden dazwischen wurde durch Alluvionen des Neckers selbst aufgefüllt.

Da die Lage des anstehenden Felshorizontes eine wichtige Rolle im Projekt spielt, wurde dieser mittels Sondagen grob bestimmt [3]. Dazu wurden beidseits des Gerinnes Rammsondierungen abgeteuft und



eingemessen. Der Fels liegt generell links höher und taucht orographisch rechts des Gerinnes steil ab. In den Plänen sind die interpolierten Messungen als "Felslinien" dargestellt. Aufgrund der geringen Anzahl von gemessenen Punkten kann die Höhe der Felsoberfläche örtlich stark abweichen.

Die Rammsondierungen und die geologische Interpretation sind in einem separaten Bericht dokumentiert worden, welcher diesem Dossier beiliegt.

1.9. Terrainmodell

Projektiert wurde im unmittelbaren Gerinnebereich auf einem tachymetrisch eingemessenen Geländemodell. Ausserhalb des Aufnahmeperimeters wurden die LIDAR-Daten der Swisstopo angehängt.

1.10. Grundeigentum

Das Gerinne des Neckers ist ausparzelliert. Die Gewässerparzelle Nr. 494 gehört dem Kanton St. Gallen. Sie umfasst die Gerinnesohle und teilweise die Böschungen.

Angrenzend befinden sich private Parzellen, welche bis an die Oberkante Böschung landwirtschaftlich genutzt werden. Auch die linksufrige Zufahrtsstrasse liegt auf Privatgrund.



2. ZIELE

2.1. Projektziele und Zielarten

Der bestehende Absturz soll fischgängig gemacht werden. Das nächste Längshindernis oberhalb des Perimeters befindet sich erst beim Kraftwerk St. Peterzell, in einer Distanz von ca. 6 km [2]. Der Nutzen der Längsvernetzung wird daher als gross eingeschätzt.

Zielarten sind Bachforelle und Äsche. Die Äsche kommt in der Schweiz bis 1'800 m ü.M vor, wo Erfahrungen gemacht wurden, dass auch die Äsche Hindernisse überwinden kann, die weit über die DWA Empfehlungen hinaus gehen. Gewisse Abweichungen der Standardwerte können im vorliegenden Fall gemacht werden, wobei in Kauf genommen wird, dass insbesondere Jungfische den Pass nicht bei jedem Abfluss passieren werden können. Zudem werden zukünftig vermutlich auch schwimmstarke Cyprinidenarten bei entsprechender Wasserführung den Aufstieg passieren.

2.2. Bemessungsabflüsse

Gemäss Messstelle BAFU Nr. 2374 Necker Mogelsberg [14] betragen die massgebenden Abflussgrenzen wie folgt:

$$Q_{330} = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{30} = 8 \text{ m}^3/\text{s}$$

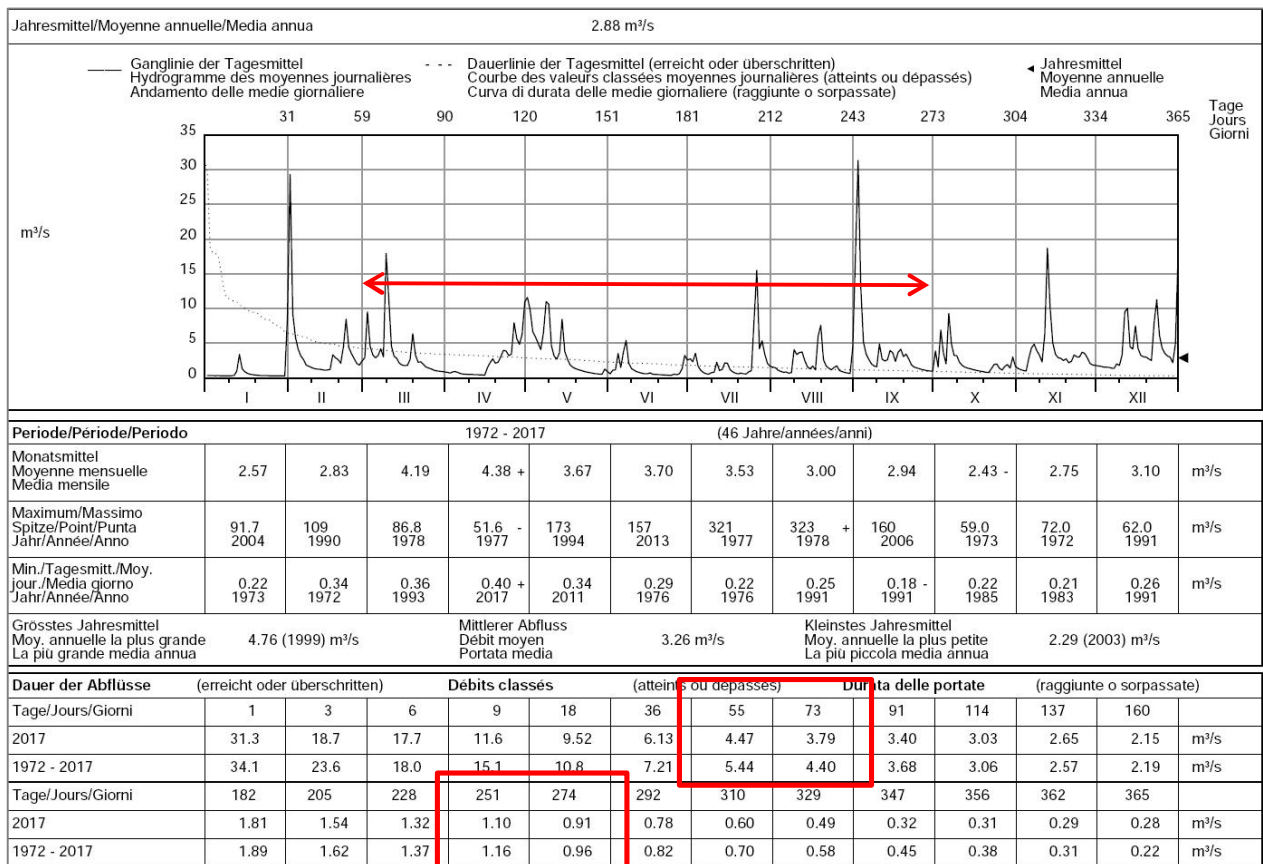


Abb. 12 ABFLÜSSE STAT. MOGELSBERG 2017, RESP. 1972 BIS 2017



In der Variantenuntersuchung wurde zunächst mit einem Abfluss zwischen 0.6 und 8 m³/s gerechnet. Diese Bandbreite kann von keinem System unter Einhaltung der hydraulischen Randbedingungen abgedeckt werden.

Da wegen der besonderen Hydrologie des Neckers in diesem Fall nicht das empfohlene Abflussspektrum Q₃₀ bis Q₃₃₀ für eine funktionierende Fischwanderung abgedeckt werden kann, musste eine Kompromisslösung gefunden werden. Es wurde abgeschätzt, dass ein unterer Bemessungsabfluss von 1'000 l/s ausreichend ist und bei tieferen Abflüssen der Aufstieg nicht durchgängig sein muss. Bei tieferen Abflüssen ist ein Aufstieg auch in der Umgebung aufgrund der geringen Wassertiefen natürlicherweise nicht optimal. Die Bemessung des Fischauf- und abstieges soll daher auf ca. 1'000 bis 5'000 l/s erfolgen. Dies entspricht gemäss der Messstelle Mogelsberg ca. einem Q₆₀ bis Q₂₇₀.

Die Laichwanderung ist eine sehr wichtige und saisonal abhängige Wanderphase, welche je nach Fischart zu einer bestimmten Zeit unternommen wird. So sind die Äschen als Frühlingslaicher im April und die Forelle im Herbst zu ihren Laichplätzen unterwegs. In beiden Jahreszeiten werden die angesetzten 5'000 l/s gemäss der Messstelle meist unterschritten, womit zu Zeiten der Laichwanderung eine Längsvernetzung gegeben ist.

Für die Bemessung der Schutzbauten wurden Hochwasserabflüsse bis 150 m³/s untersucht, grössere Abflüsse ufern aus dem Gerinne aus. Dies entspricht weniger als einem HQ₁₀ (190 m³/s).



3. UNTERSUCHTE VARIANTEN

3.1. Variantenstudium

Es wurden insgesamt neun Varianten auf Stufe Machbarkeit untersucht. Siehe auch Anhang [A].

1. Umgehungsgerinne
2. Fischpass
3. Rampe/Teilrampe
4. Wasserkraftschnecke
5. Fischlift
6. Fischliftschleuse
7. SteffStep
8. Kompletter Rückbau Schwelle ohne Ersatz mit unlimitierter Rückwärtserosion
9. Freilegen und Anpassung der bestehenden Öffnung inkl. der Sohlenlagen, dito Rückwärtserosion ab diesem Niveau.

Wegen der nur teilweise bekannten Zustromverhältnisse zur Grundwasserfassung und einer befürchteten negativen Beeinflussung des Grundwasserträgers wurden die letzten beiden Varianten zu Beginn schon ausgeschlossen.

Alle anderen Varianten sind im Anhang kurz beschrieben, sowie ihre Vor- und Nachteile festgehalten.

3.2. Variantenwahl

Im vorliegenden Fall ist der Platzbedarf eingeschränkt, da kein freihändiger Landerwerb möglich ist. Eine Lösung (fast) ganz ohne Landbedarf bieten nur die Varianten 'Schnecke', 'Fischlift' oder 'Fischliftschleuse'. Diese sind eher naturfremd und brauchen mehr und v.a. einen anderen Unterhalt als klassische Fischpass- oder Gerinnelösungen (betriebliche Aufsicht, Wartung beweglicher und elektromechanischer Teile). Solche Arbeiten werden i.d.R. durch die betreibenden Kraftwerke sicher gestellt – welche auch über entsprechend ausgebildetes Personal verfügen - was hier nicht zu bewerkstelligen ist.

Für eine Schnecke ist entweder ein hoher Strombedarf (ca. Fr. 20'000.-/a) nötig oder eine Konzession als Kraftwerk, was ein anderes Bewilligungsverfahren nach sich zieht.

Fast ohne Landerwerb wäre eine Teilrampe möglich (Rampe ober- und unterstrom der heutigen Sperranlage). Alle anderen Varianten sind ohne Landerwerb nicht realisierbar.

Je nach Typ unterscheidet sich ausserdem der Unterhaltsaufwand stark.

Die Varianten 'Umgehungsgerinne', 'Rampe' und 'Teilrampe' (jeweils als Beckenpass ausgestaltet) wurden auf Stufe Vorprojekt vom AWE und ANJF geprüft und auch vor Ort beurteilt.

Als Bestvariante wurde zunächst die Variante 'Teilrampe' bestimmt (Abb. 13, Abb. 14). Im Querprofil sollte ein Raubett entstehen, welches aus einem Niederwasseranteil und einem Hochwasserprofil besteht. Im Längssinn würde der Niederwasserbereich in Becken unterteilt.

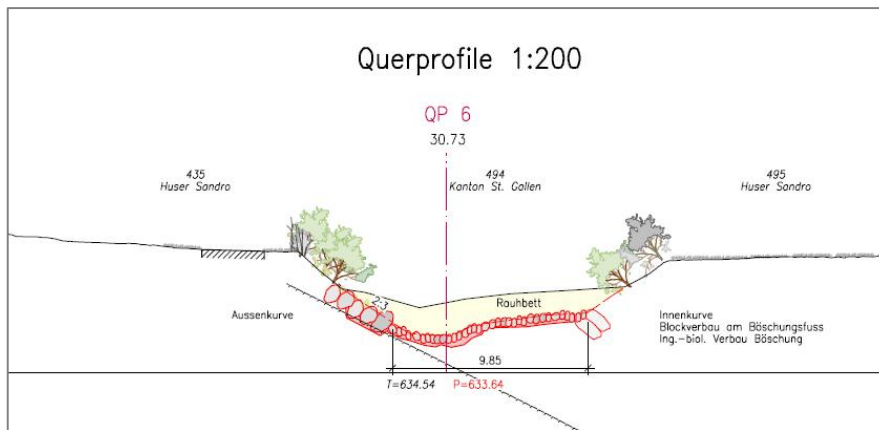


Abb. 13 VARIANTE "TEILRAMPE" IM QUERSCHNITT, OHNE MASSSTAB

Die Anpassung des Längsprofils wurde so gewählt, dass der Eingriff insgesamt minimiert wird. Die bestehende Sohlenhöhe würde ca. 40 m oberstrom der Sperren wieder erreicht und mittels eines Querwerkes fixiert, um eine fortschreitende Rückwärtserosion zu verhindern.

Diese Variante weckte jedoch bei der für das Grundwasser zuständigen Behörde Bedenken wegen möglicher negativer Beeinflussung des Grundwasserträgers durch den vorgesehenen Felsabtrag. Ausserdem wurde wegen der Beckenstruktur ein intensiver Unterhalt (häufige Hochwasser im Necker mit Geschiebe-, Holz- und Schwemmstofftransport) befürchtet.

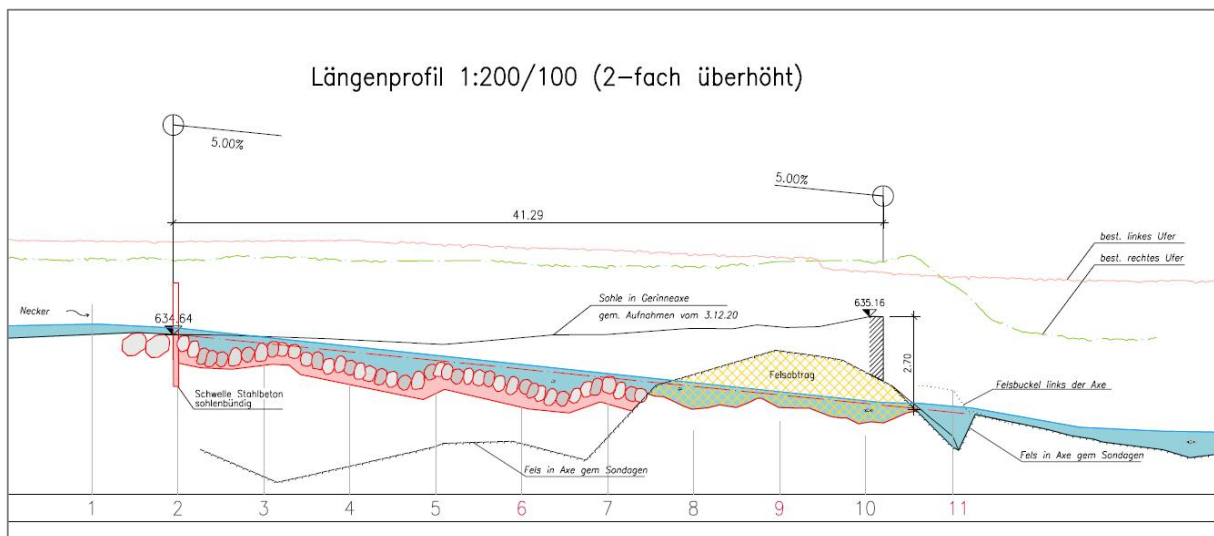


Abb. 14 LÄNGSPROFIL VARIANTE "TEILRAMPE", OHNE MASSSTAB

Daher wurde schliesslich eine weitere Variante entwickelt, welche vorsieht, den 'natürlichen' Zustand im Längsinn wieder her zu stellen, indem der Betonaufsatz auf dem Felsriegel abgebrochen wird. Das verbleibende Schwimmhindernis aus dem anstehenden Fels wird akzeptiert oder mit Begleitmassnahmen (z.B. Erhöhung des Unterwasserspiegels durch zusätzliche Blockriegel) noch etwas verbessert. Auch in dieser Variante wird die Rückwärtserosion durch Fixpunkte in der Sohle auf eine Strecke von total ca. 40 m begrenzt, damit das Niveau des Grundwassers erhalten bleibt.

Siehe nächstes Kapitel.



4. MASSNAHMEN

4.1. Konzept

Der künstliche Teil (Beton) der Sperre wird vollständig abgebrochen. Der anstehende Fels wird freigelegt, aber belassen. Das Gerinne oberstrom der Sperre wird entsprechend abgesenkt. Die Uferverbauungen werden dem neuen Niveau angepasst. Wegen dem steileren Gefälle und dem Grundwasserschutz (Niveau) werden in der Sohle zwei sohlenbündige Blockriegel angeordnet, welche als Fixpunkte wirken.

Da der genaue Felsverlauf unter der Sperre nicht bekannt ist, kann auch nicht zuverlässig prognostiziert werden, wie die Gerinnesohle nach dem Abbruch des Betons aussehen wird und wie gut Fische das Hindernis passieren können. Mit der gewählten Variante bleibt also ein natürliches Hindernis bestehen, was zu einer gewissen Selektion führen wird ('Teilpassierbarkeit').

Um den Aufstieg zu erleichtern wird der Unterwasserspiegel mittels einem weiteren Blockriegel erhöht.

4.2. Abbruch der Sperre und Längsprofil

Die Sperre wird abgebrochen. Die Sohle oberstrom der Sperre wird entsprechend abgeteufelt. Zur Fixierung der Sohle wird ca. 40 m oberstrom der bestehenden Sperre ein Fixpunkt angeordnet. Damit wird ein durchschnittliches Gefälle von 1.3% erreicht, was deutlich höher liegt als das bestehende Gefälle, aber gut durchschwimmbar ist. Wegen des hohen Grundwasserspiegels wird ein Blockriegel ohne Hinterbeton eingebaut. Die Blöcke sind rund 1 to schwer und können im Wasser versetzt werden.

Mit dieser Massnahmen kann einerseits das Grundwasserniveau geschützt werden, andererseits wird die Strecke, auf welcher die Uferverbauungen unterfangen werden müssen, begrenzt. Das minimale erwartete Nettogefälle dürfte etwa 0.8% betragen, soviel wie das unbeeinflusste Sohlengefälle unterstrom der Sperre. Sollte sich dieses Nettogefälle (zeitweise) einstellen, kann am Blockriegel ein 'Absturz' von einigen Dezimeter entstehen, welcher durch eine abgesenkte Mitte im Blockriegel praktisch aufgefangen werden kann.

Etwa in der Mitte des Abschnittes ist ein zweiter Blockriegel vorgesehen, da der Fels sehr steil nach links abtaucht. Die im Längsprofil dargestellte Höhe bezieht sich auf den Talweg (Projektaxe) und nicht auf das ganze Querprofil.

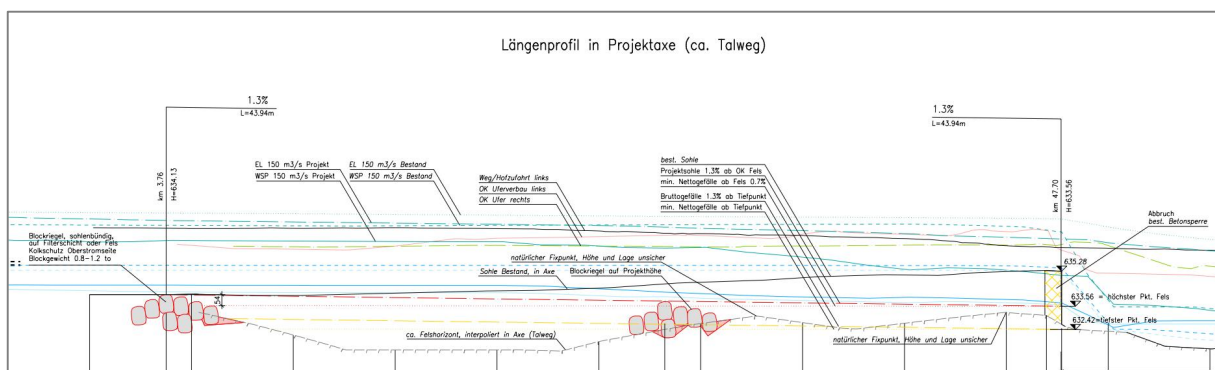


Abb. 15 ABRUCH DER BETONSPERRE UND GERINNEANPASSUNG, LÄNGSSCHNITT, OHNE MASSSTAB

Ein weiterer Blockriegel ist unterstrom der Sperre vorgesehen, damit der Unterwasserspiegel hoch gehalten werden kann.

Die Projektgeometrie stützt sich auf die Felsaufschlüsse und die Rammsondierungen [3] ab. Je nachdem wie der Fels im Querprofil verläuft, werden der Talweg und auch das künftige Sohlengefälle etwas anders verlaufen als in den Plänen.



4.3. Blockriegel

Die Blockriegel werden trocken und sohlenbündig versetzt. Ihre genaue Anordnung und Abmessung ergibt sich erst aus dem Aufschluss über die Felslage während dem Bau.

Die Riegel bestehen aus Natursteinblöcken mit einem Gewicht von 0.8 bis 1.2 to /Stk. Sie werden zweilagig angeordnet und wo möglich an den Fels angeschlossen (voraussichtlich nur einseitig möglich) oder mit einem Kolkschutz versehen.

Die Blöcke sollen in ihrer Grösse gemischt werden und werden hochkant versetzt. Während dem Baugrubenaushub muss das anstehende Material überprüft werden. Kommt feinkörniges Material zum Vorschein, muss ein Filter verlegt werden oder es wird ein Materialersatz angeordnet.

Unterstrom der Sperre sind das Gefälle und damit die Belastungen deutlich kleiner. Hier können kleinere Blöcke verwendet werden.

Die definitiven Nachweise sind Sache des Ausführungsprojektes.

4.4. Anpassung der Ufer

Die Ufer müssen an die neue - tiefere - Sohlenlage angepasst werden. Die bestehenden Ufermauern aus Beton werden abgebrochen. Da sich der Perimeter in einem Landschaftsschutzgebiet befindet, dürfen die Ufer nur soweit wieder hart verbaut werden, wie nötig.

Da die Sohle abgesenkt wird, werden die Böschungen länger. Da die Sohlenbreite aufgrund der hohen Abflüsse und auch sehr hohen Fließgeschwindigkeiten nicht weiter verschmälert werden soll, müssen sie auf einem kurzen Abschnitt auch sehr steil ausgeführt werden.

Wegen dieser Randbedingungen ist auf beiden Seiten ein Blocksatz erforderlich. Auf der rechten Seite beträgt die Neigung 2:3 und flacher. Hier kann ein trockener Blocksatz entstehen, der auch überschüttet und begrünt werden kann. Die erforderlichen Blockgewichte oberstrom der Sperre betragen 0.8-1.2 to.

Am linken Ufer und im Sperrbereich wird der Blocksatz aus Platzgründen deutlich steiler als 2:3 (Verwindung bis 5:1 gegen die Sperrflügel). Hier müssen die Blöcke aus Stabilitätsgründen zwingend im Hinterbeton versetzt werden. Die Durchlässigkeit des Bauwerkes (Auflage aus [19]) kann nur mittels eingelegten Rohren sichergestellt werden. Der Hinterbeton im Blocksatz soll nur bis in die Hälfte der Steine reichen und von der Wasserseite her nicht in Erscheinung treten. Für diese Bauweise können kleinere Blockgewichte verwendet werden. Die fast senkrechte und dreieinhalb m hohe Ufermauer unmittelbar bei der Sperre muss im Ausführungsprojekt noch nachgewiesen und konstruktiv durchgebildet werden. Wenn sie flacher ausgeführt werden soll, muss der linke Sperrflügel abgebrochen und ersetzt werden. Dies ist bisher in den Kosten nicht eingerechnet.

Ober- und unterstrom der Sohlenabsenkung bleiben die Ufer wie bestehend.

Für die Blockverbauungen sind formwilde Natursteine aus Alpenkalk vorgesehen. Wichtig ist ein gutes Lager. Das Haupt darf uneben sein. Wasserseitig der Verbauung werden Belebungssteine und Strukturen in Absprache mit der Fischereiaufsicht versetzt. Dazu können die rückgewonnen Blöcke aus dem Abbruch der best. Ufer vor Ort wieder verwendet werden.

4.5. Bestockung

Am linken Ufer befindet sich heute eine Bestockung auf der best. Ufermauer. Am rechten Ufer weist die Böschung eine Bestockung auf.

Die Ufer werden nach Bauende nach Möglichkeit wieder bestockt. Es sind einheimische standortgerechte Arten vorgesehen. Vgl. Plan Nr. 304 in Beilage zu diesem Dossier. Dabei kann der Blocksatz im Hinterbeton nicht dauerhaft bestockt werden. Das rechte Ufer wird grösstenteils überschüttet und



bestockt. Bei der Schwelle soll im Rahmen der Ausführung eine Einzelbestockung angeordnet werden [19].

Tab. 1 Pflanzliste

Pflanzliste Necker	
<u>Auf Uferböschungen</u>	
Schwarzerle	Alnus Glutinosa
Grauerle	Alnus Incana
<u>Auf dem linken Uferstreifen (entlang Weg)</u>	
Berberitze	Berberis Vulgaris
Heckenkirsche (rotes Geissblatt)	Lonicera Xylostheum
Schwarzes Geissblatt	Lonicera nigra
Schlehe	Prunus spinosa
Feldrose	Rosa arvensis
Hundsrose	Rosa canina
Weissdorn	Crataegus Monogyna

4.6. Unterhalt

Es kann davon ausgegangen werden, dass der betriebliche Unterhalt im künftigen Zustand gleich bleibt wie heute.

Da die Uferverbauungen neu erstellt werden, nimmt der bauliche Unterhaltsaufwand temporär eher ab. Unterhaltungspflichtig ist die Gemeinde. Die Längsvernetzung muss bestehen bleiben.

4.7. Monitoring

Eine erste Abfischung fand im September 2015 statt [2]. Das ANJF hat vorausschauend im September 2018 und im September 2021 jeweils an zwei Orten (eine Stelle unterhalb im Bereich ARA, eine oberhalb im Bereich Schulhaus/Sportplatz Brunnadern) weitere quantitative Abfischungen nach Standardmethode BAFU-Stufe-F vorgenommen. Nach dem Schwellenumbau werden solche Abfischungen entsprechend wiederholt. Die entsprechenden Arbeiten und Beurteilungen werden vom ANJF selbst ausgeführt. Gemäss Absprache mit dem ANJF werden im Kostenvoranschlag dafür keine Kosten ausgewiesen.

Wegen der guten Wasserqualität wird auf ein Monitoring des Makrozoobenthos verzichtet [2].



5. RAUMPLANUNG UND UMWELT

5.1. Allgemeines und Standortnachweis

Das Projektvorhaben befindet sich ausserhalb der Bauzone. Demgemäss sind einerseits die Vorgaben der Richtplanung zu überprüfen, andererseits ist die Standortgebundenheit nachzuweisen.

Der betreffende Gewässerabschnitt ist in der Revitalisierungsplanung des Kantons enthalten. Es wird ein grosser ökologischer Nutzen erwartet [1], [2].

Das vorliegende Wasserbauvorhaben ist aufgrund des natürlichen und historischen Verlaufs des Gewässers standortgebunden.

Die landschaftliche Aufwertung durch den Abbruch des künstlichen Hindernisses und die Längsvernetzung sind im Sinne der vorhandenen Schutzgebiete (Kap. 5.5) und von öffentlichem Interesse.

5.2. Richtplan

Das Gerinne des Neckers ist im Perimeter als "Lebensraum Gewässer/Auen" ausgeschieden (Kanton) [2]. Der entsprechende Richtplantext lautet wie folgt:

Die Kategorie Lebensraum Gewässer/Auen dient dem Schutz von selten gewordenen Standorten im und am Wasser und den hier lebenden Tier- und Pflanzenarten. Dazu gehören einerseits Auengebiete, welche von der natürlichen Dynamik im Übergangsbereich zwischen Land und Wasser geprägt sind, andererseits Flachwasserzonen an Seen mit der zugehörigen Ufervegetation. Weiter sind gewisse naturbelassene Bach- und Flussstrecken bezeichnet, welche als Aufstiegs- und Naturverlaichungsstrecken für Fische von Bedeutung sind, sowie die Wasser- und Zugvogelgebiete von nationaler Bedeutung.

Für als Lebensraum Gewässer/Auen bezeichnete Gebiete gilt:

- 1. Erhaltung und Förderung der gebietstypischen Tier- und Pflanzenwelt*
- 2. Erhaltung der Ufervegetation*
- 3. Erhaltung von Bach- und Flussdeltas sowie von Flachwasserzonen*
- 4. Erhaltung bzw. Wiederherstellung der natürlichen Dynamik des Gewässer- und Geschiebehauhalts*
- 5. Beseitigung von Wanderhindernissen für den Fischzug*
- 6. Erhöhung ungenügender Restwassermengen.*

5.3. Nutzungsplanung

Der Perimeter liegt ausserhalb der Bauzone.

Zu den Schutzzonenverordnungen siehe Kap. 5.5.

5.4. Gewässerraum

Der Gewässerraum wurde in der baurechtlichen Grundordnung noch nicht ausgeschieden. Es gelten demgemäss die Übergangbestimmungen des GschG.



5.5. Schutzverordnungen

Das Projektgebiet ist Teil des Landschaftskonzeptes Neckertal www.lk-neckertal.ch.

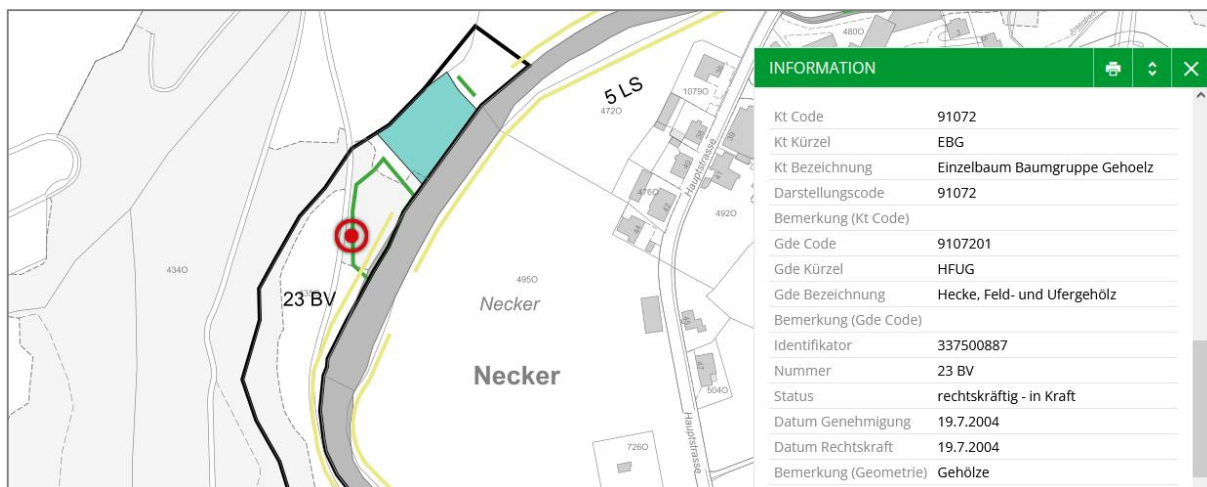


Abb. 16 AUSZUG SCHUTZVERORDNUNGEN [5]

Das Neckerufer liegt teilweise in einem Landschaftsschutzgebiet (NSVO Nr. 5 LS).

Weiter befindet sich das linke Ufer im Biotopverbundgebiet Nr. BV 23. Rund 60 m unterstrom des Perimeters liegt ein geschütztes Feuchtgebiet und Amphibienstandort (blaue Fläche in Abb. 16). Es wird durch die baulichen Massnahmen nicht betroffen. Auch die inventarisierte Bestockung (Feld- und Ufergehölz) am linken Ufer wird nicht tangiert.

5.6. Fischfauna

Im September 2015 fand eine Abfischung statt. Diese hat die aktuell vorhandene Fischbiozönose aufgezeigt [2]. Im Necker kommen Groppen, Schneider, Barben, Alet, Strömer, Bachforelle und Äsche vor. Als Zielsetzung wird in [1] aber nur die Förderung von Äsche und Bachforelle genannt. Der Grund dafür ist, dass einerseits der Felsriegel natürlicherweise schon selektiv war und andererseits der Necker oberhalb des Perimeters zunehmen steiler wird und mehr und mehr zum Typ 'Forellengewässer' wird.

Die Längsvernetzungsmassnahme darf demgemäss durchaus teil-selektiv sein. Nicht alle Arten und Altersstufen müssen passieren können. Auch ist die Passierbarkeit abhängig von der Wasserführung und nicht jederzeit möglich. Es wäre von Vorteil, wenn das System ausser für Forellen und Äschen auch eine Durchwanderung für Groppen zulassen würde. Diese Anforderung ist aber nicht zwingend und je nach zutage treten des natürlichen Felshorizontes nur mit grossem Mehraufwand erreichbar.

Der potenzielle Nutzen einer Vernetzung wird für die aquatische Fauna insgesamt als sehr hoch bewertet [1].

5.7. Vegetation und Wald

Auf dem linken Ufer befindet sich eine Bestockung. Das rechte Ufer ist nur innerhalb der Böschung bestockt. Die landwirtschaftliche Nutzung geht bis an die Oberkante.

Die Ufervegetation ist bundesrechtlich geschützt (NHG). Für die temporäre Entfernung ist eine Ausnahmegewilligung erforderlich.

Beim linksufrigen Wald handelt es sich um Schutzwald. Während dem Bau muss linksufrig der Weg temporär einige Meter Richtung Hangfuss verlegt werden (vor dem dort stehenden Einzelbaum). Dies kann in Absprache mit dem Kantonsforstamt als Kleinbaute im Wald erfolgen. Eine Rodung wird nicht beantragt.



5.8. Boden

Die Installationsflächen und Pisten liegen im Landwirtschaftsland.

Oberboden und Unterboden werden abhumusiert, getrennt gelagert und nach Beendigung wieder eingebaut, geeeggt und angesät. Die Lagerung erfolgt wo immer möglich als Linienlager im Schwenkbereich, so dass keine Transporte erforderlich sind. Dafür wurde landseitig der rechtsufrigen Piste ein Bereich ausgeschieden und temporär erworben. Die Depots müssen den einschlägigen Vorschriften entsprechen. Sie werden entweder auf einem Geovlies oder direkt auf der Grasnarbe angelegt. Wegen der kurzen Schüttdauer ist eine Begrünung voraussichtlich kaum möglich, aber auch nicht erforderlich.

Das Anhumusieren erfolgt nach Ende der Bauarbeiten oder evtl. - witterungsbedingt - im folgenden Frühling, jedenfalls bei trockenen Verhältnissen. Dies muss in der Submission berücksichtigt werden. Die Folgebewirtschaftung muss mit dem Bewirtschafter geregelt werden (Weideverbot, Pflegeschnitte).

Im der Submission müssen auch die einschlägigen Gesetze und Fachgrundlagen (USG, VBBO, etc.) und die daraus folgenden Massnahmen beschrieben werden. Die wichtigsten davon sind:

- Kulturerdearbeiten nur bei geeigneten Witterungsbedingungen (Bodenfeuchte)
- Geeigneter Geräteinsatz (Raupebagger mit Beschränkung von Flächenpressung und Gesamtgewicht oder Schreitbagger, Humuslöffel)
- Fachgerechtes Anlegen und Unterhalt der Humusdepots, Depots nicht befahren

Das anfallende Bodenmaterial wird vollumfänglich im Projekt vor Ort wiederverwendet. Es wird kein Material ab- oder zugeführt.

5.9. Altlasten

Im Projektperimeter ist gemäss dem kantonalen Kataster kein belasteter Standort vorhanden [5].

5.10. Landschaft

Am Bachverlauf wird in der Lage nichts verändert. Die Sohle wird oberhalb der Sperre leicht tiefer, das Gerinne bleibt aber im Charakter gleich.

Der künstliche Absturz wird abgebrochen und die Landschaft somit naturnaher. Der in der Bevölkerung bekannte 'Wasserfall' durch die Sperre wird sich verändern, aber durch den natürlicherweise vorhandenen Felsriegel kann auch künftig hier mit einem 'lebendigen' Wasserspiel gerechnet werden.



Abb. 17 FELSVERLAUF UND NATÜRLICHES WASSERSPIEL IM SPERRENBEREICH



5.11. Grundwasser

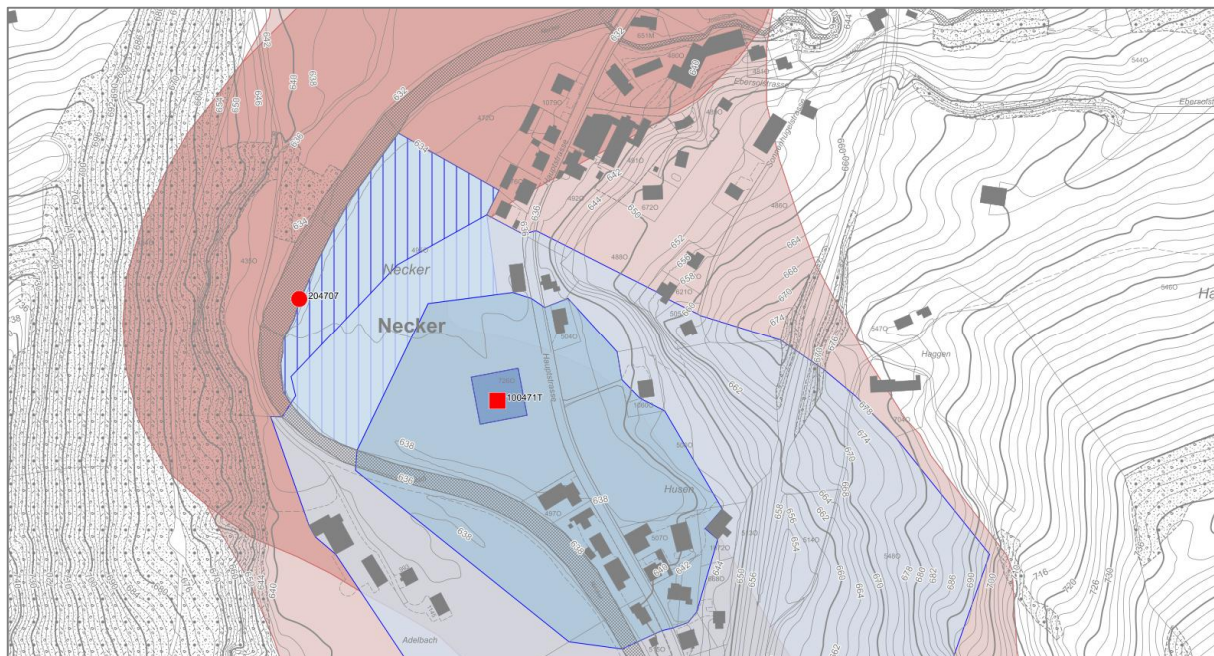
Vgl. auch separaten hydrogeologischen Bericht (Beilage 2 zu diesem Dossier).

Grundwasserpumpwerk und Schutzzonen

In der Nähe des Absturzes bei km 11.85 (rund 150 m entfernt) liege eine Grundwasserfassung welche der Trinkwasserversorgung dient. Sie besteht aus zwei Förderanlagen (Lichtensteig, Necker / Neckertal) sowie dem Pumpenhaus. Die Fassung gehört zu 1/8 der Gemeinde Neckertal, zu 6/8 der Gemeinde Lichtensteig und zu 1/8 der Dorfkorporation Necker.

Vor wenigen Jahren wurden die Pumpenmotoren erneuert und die Trinkwasserqualität verbessert, indem eine UV-Anlage für die Aufbereitung eingebaut wurde. Dazu musste das Gebäude erweitert werden. Ausserdem wurden neue Rohrleitungen und Armaturen eingebaut und die Filterbrunnen überprüft.

Die grosse Wiese zwischen dem rechten Ufer und dem Ortsteil 'Husen' liegt vollständig im Grundwasserschutzgebiet (Au, resp. S3 bis S1).



LEGENDE	
Grundwasserschutzareal	
	Rechtskräftiges Areal
	Provisorisches Areal
Gewässerschutzbereich Ao	
	Gewässerschutzbereich Ao
Gewässerschutzbereich Au	
	Gewässerschutzbereich Au
Gewässerschutzbereich Au und Ao überlagert	
	Bereiche Au und Ao überlagert
Grundwasserschutzzone	
	Rechtskräftige Zone S1
	Rechtskräftige Zone S2
	Rechtskräftige Zone S3
	Provisorische Zone

Abb. 18 GEWÄSSERSCHUTZZONEN IM PERIMETER, AUS [5], OHNE MASSTAB, ROT: GW-FASSUNG UND QUELLE



Die hydrogeologischen Verhältnisse und die Auswirkungen des Projektes auf das Grundwasser sind in Beilage 2 zum Dossier beschrieben.

Quelle Nr. 204707

Rund 30 m unterstrom der Sperre befindet sich gemäss [5] eine Quelle. Diese wird von den Massnahmen nicht tangiert. Sie ist nicht gefasst und im Feld nicht erkennbar. Sie beruht offenbar auf einer alten Kartierung. Siehe auch Beilage Nr. 2.

Das Objekt liegt auf der Gewässerparzelle Nr. 494 (Kt. SG) so dass keine Rechtsansprüche zu erwarten sind.

5.12. Fruchtfolgeflächen

Rechts des Neckers befindet sich eine Fruchtfolgefläche. Sie ist von den Massnahmen nicht betroffen.

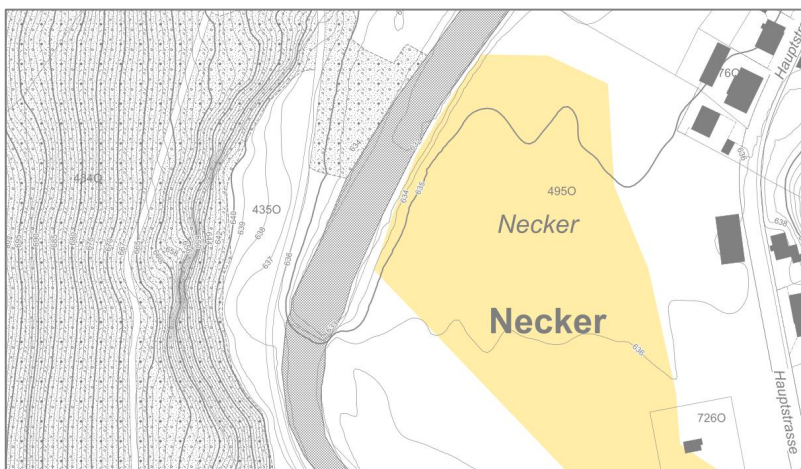


Abb. 19 FRUCHTFOGELFLÄCHE, AUS [5]

5.13. Sachplan Fusswege

Linksufrig verläuft ein Wanderweg auf dem Feldweg.

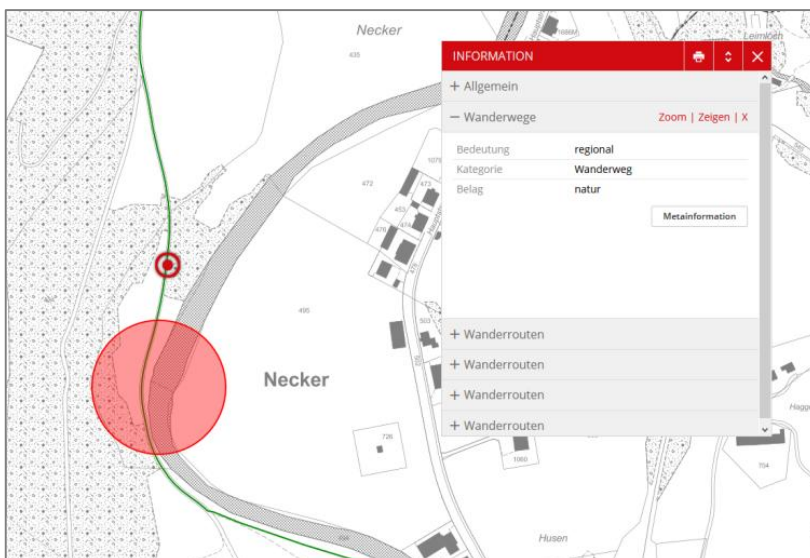


Abb. 20 WANDERWEG, AUS [5], OHNE MASSSTAB

Zu den Massnahmen während der Bauzeit siehe Kap. 8.2.



5.14. Ökologische Bilanz

Da es sich um ein Revitalisierungsprojekt handelt, wird auf eine Bilanzierung der Lebensräume verzichtet.

5.15. Ausnahmegewilligungen

Die Genehmigung des Vorhabens erfordert im Rahmen des Verfahrens die Erteilung verschiedener spezialgesetzlicher Bewilligungen. Gemäss heutiger Kenntnis handelt es sich dabei um:

- Bewilligung für technische Eingriffe in Gewässer nach Art. 8 Abs. 1 des Bundesgesetzes über die Fischerei, BGF
- Bewilligung zur Beseitigung von Ufervegetation nach Art. 22 Abs. 2 NHG
- Bewilligung für die Erstellung von standortgebundenen, im öffentlichen Interesse liegenden Anlagen im Gewässerraum nach Art. 41c Abs. 1 der Gewässerschutz GSchV



6. BAUAUSFÜHRUNG

6.1. Etappierung und Bausaison

Im Vorprojekt war vorgeschlagen worden, das Vorhaben in zwei Etappen auszuführen und zunächst nur einen Einschnitt in der Sperre zu machen. Im Bauprojekt zeigte sich, dass eine vermehrte Unterspülung der Uferverbauungen in der Beobachtungsphase aufgrund der häufigen Hochwasserereignisse nicht opportun ist und andererseits Grundeigentümer, Anwohner und auch die Grundwasserfassung nicht zweimal gestört werden sollen. Auf die Etappierung wird daher verzichtet. Allfällige 'Korrekturarbeiten' wegen mangelnder Funktion des natürlichen Fischaufstieges bleiben späteren Eingriffen vorbehalten und können evtl. auch im Unterhalt ausgeführt werden.

Für die Ausführung der Arbeiten im Gerinne eignen sich Perioden mit geringer Wasserführung und auch geringem Hochwasserrisiko. Dies ist am Necker in der Regel zwischen Oktober und Februar der Fall, wobei durchaus auch im Winter grosse Abflüsse auftreten können, wie z.B. im Vorwinter 2023. Das Gewitterisiko ist aber im Winter klein.

Die Schonzeit der Forelle beginnt am 1. Oktober, ab dann müssen starke Trübungen vermieden werden. Die Schonzeit der Äsche ist etwas später und endet am 30. April [18].

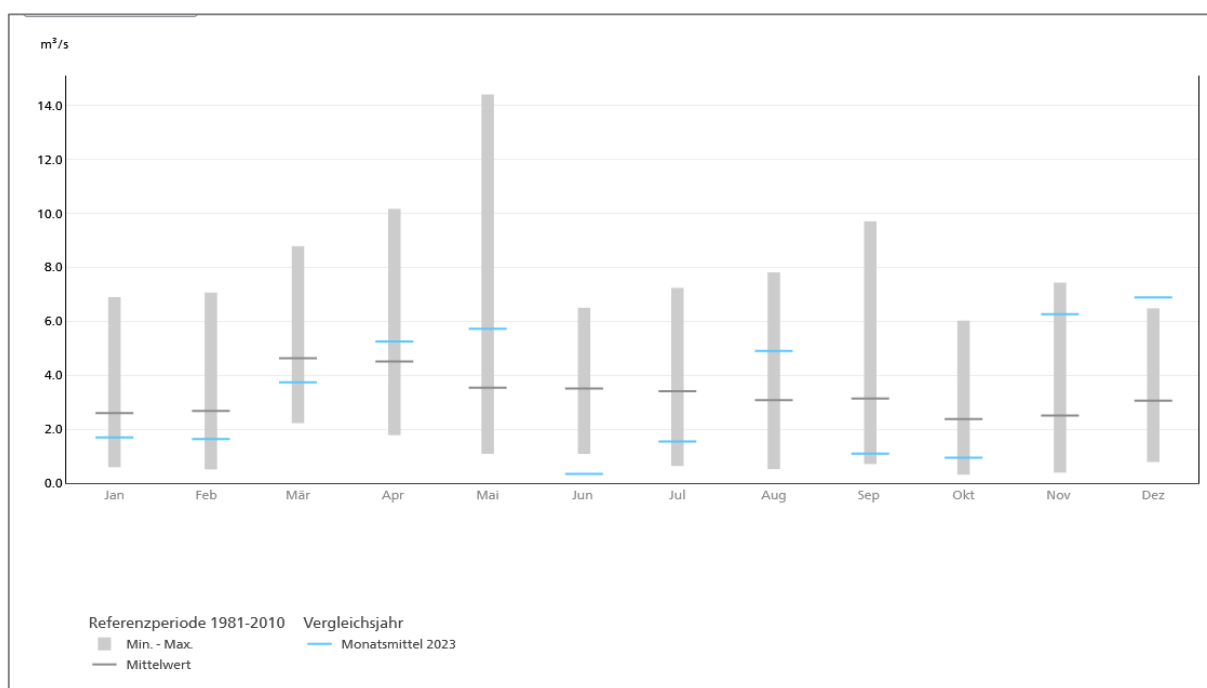


Abb. 21 JAHRESVERLAUF DER ABFLÜSSE, NECKER MOGELSBERG [14]

Die Baustelle sollte im August gestartet werden und spätestens anfangs September mit dem Abbruch der Sperre und dem Abtrag der Sohle begonnen werden. Diese Arbeiten verursachen am meisten Trübung. Auch erfordern sie ausser dem Schreitbagger keine Installationen im Gerinne, so dass auf auftretende Gewitter rasch reagiert werden kann. Die Abbruchteile der Sperre sind aufzufangen oder mit dem Greifer zu entfernen.

Im Herbst sollte nur noch mit Wasserhaltung gearbeitet werden. Eine halbseitige Wasserhaltung ist aufgrund der hohen Abflüsse nur mit einem Fangdamm oder mit Kanälen möglich. Nun können die Ufer neu verbaut werden. Aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Untergrundes muss im Fundationsbereich der Verbauungen mutmasslich trotzdem im Wasser gearbeitet werden, aber nicht in der Strömung. So können Trübungen minimiert werden, sie sind beim Umlegen der Wasserhaltung aber nie ganz zu vermeiden.



Gemäss Statistik steigen die mittleren Abflüsse im November und Dezember wieder an. Jedoch ist das Gewitterisiko im Winter am kleinsten. Im Februar sollte wegen der Äsche nicht gearbeitet werden.

Das definitive Bauprogramm ist im Rahmen der Submission festzulegen. Das Hochwasserpikett des Unternehmers und die Arbeitsvorgänge sind in der Submission zu definieren.

6.2. Logistik und Installationen

Die Erschliessung erfolgt auf der orographisch linken Seite über den Flurweg (Adelbachstrasse) ab Lochstrasse. Der Weg ist in Privatbesitz. Der Zustand muss vor Baubeginn aufgenommen werden. Im Kostenvoranschlag ist ein Ersatz der Verschleisschicht über die ganze Länge nach Bauende eingerechnet.

Die Zufahrt ins Gerinne und die Längserschliessung für die Sohlenabsenkung und den Neuaufbau der Ufer erfolgt mit Pisten. Es soll soweit möglich vom Gerinne aus gearbeitet werden, wobei Geräte und Material abends und am Wochenende aus dem Hochwasserprofil zu entfernen sind. Am rechten Ufer muss – auch hinter der heutigen Kulturgrenze im Landwirtschaftsland – der Humus temporär entfernt werden, um den Blocksatz ordentlich einzubinden. Eine Piste am rechten Ufer ist nicht zwingend, wird aber empfohlen, um die Bauabläufe zu vereinfachen. Landseitig der Piste wird ein ca. 4 m breiter Streifen für das Humusdepot temporär erworben.

Für den Bau des Blockriegels ist am linken und rechten Ufer ein Baugrubenaushub erforderlich (siehe Situationsplan). Dazu muss linksufrig der Weg temporär Richtung Hangfuss verlegt werden (vor dem dort stehenden Einzelbaum).

6.3. Bauvorgang

Die gesamten Arbeiten erfolgen in offener Baugrube. Für die Arbeiten ist eine Wasserhaltung mittels Fangdämmen und evtl. Kanälen für das Niederwasser vorgesehen. Aufgrund der Hydrologie des Neckers muss die Baustelle aber jederzeit flutbar sein. Arbeiten mit Hinterbeton müssen auf den Wetterbericht abgestimmt werden. Ein Hochwasserpikett ist einzurichten und zu koordinieren.

Der Blockriegel und auch die Uferverbauungen werden je nach Grundwasserstand im Wasser versetzt. Die entsprechenden Schutzmassnahmen sind in der Submission vorzuschreiben und auf der Baustelle zu kontrollieren [15].

6.4. Materialien

Für die Blockverbauungen sollen formwilde Blöcke aus Alpenkalk verwendet werden.

Der Hinterbeton muss vibriert werden was einen trockenen Beton CEM 250 erfordert.

Für die Hinterfüllungen wird das ausgehobene Material verwendet.

Die neue Verschleisschicht - sowie Ersatz von Koffer soweit erforderlich - für die Instandstellung des Zufahrtsweges muss zugeführt werden.

6.5. Materialbewirtschaftung

Die Hinterfüllungen werden mit dem Aushubmaterial gemacht, welches dazu seitlich (ausserhalb des Gerinnes) zwischengelagert wird.

Es entsteht ein Materialüberschuss von ca. 1'100 m³ lose. Voraussichtlich handelt es sich trotz steinig-kiesigem Baugrund im Flussbett um verschlammtes und nicht frostsicheres Material, welches gewaschen oder deponiert werden muss. Weiter fallen einige m³ Betonabbruch an.

Die Entsorgung erfolgt gemäss der VVEA, der Unternehmer muss den Entsorgungsnachweis erbringen.



6.6. Werkleitungen

Im Perimeter befindet sich eine Leitung der Kabelkommunikation. Sie verläuft unter dem Installationsplatz hindurch und muss nicht weiter geschützt werden.

Links unterstrom der Baustelle ist in der Wiese ein verwachsener Betonschacht sichtbar. Informationen dazu sind keine vorhanden. Der Bereich ist nicht von Massnahmen betroffen.



Abb. 22 SCHACHT UBK, VORNE IM BILD, HINTEN IST DIE SPERRE SICHTBAR

6.7. Qualität

Um eine gute Bauqualität zu erreichen, soll vor Baubeginn ein Kontrollplan erstellt werden. Mindestens folgende Parameter müssen definiert und mit Prüfungen überwacht werden:

Tab. 2 Raster Kontrollplan Ausführung

Bereich	Prüfparameter
Humusarbeiten	Physikalischer Bodenschutz, Festlegen der Bodenparameter vor Ausführung Arbeiten mit geeigneten Geräten und bei Trockenheit Geeignete Lage und Anlage sowie Pflege von Humusdepots
Erdarbeiten	Materialqualität (Kornverteilung, Feinanteile, Sauberkeit) Wassergehalt beim Einbau Geeignete Entwässerungen von nässenden Bereichen
Blockverbauungen	Qualität der Blocksteine (Druckfestigkeit, Frostbeständigkeit, Form) Blockgewichte Anordnung und Einbau
Hochwasserrisiko	Alarmkonzept und Pikettdienst während der Baustelle



Weiter sollte die Qualität und die Höhe des Grundwassers während dem Bau von einem Hydrogeologen überwacht werden. Dies ist in einem separaten Konzept zu regeln.

6.8. Neophyten

Gemäss Geoportal wurden rund 100 m unterstrom der Sperre Goldruten beobachtet. Dieser Bereich wird nicht tangiert. Weiter sind keine Belastungen bekannt.

Der Bauperimeter sollte jedoch vor den Arbeiten von einem Spezialisten (z.B. zuständige Person der Gemeinde) draussen kontrolliert werden, damit nichts verschleppt wird. Mit Neophyten belasteter Boden / Aushub oder entsprechendes Pflanzenmaterial ist fachgerecht separat zu entsorgen.



7. KOSTEN

7.1. Grundlagen

Der Kostenvoranschlag basiert auf einem detaillierten Vorausmass. Im Projektperimeter besteht ein Geländemodell aus terrestrischen Aufnahmen und LIDAR so dass die Massen genügend genau ermittelt werden konnten.

Die Preisbasis ist 2024. Es wurde keine Teuerung aufgerechnet.

Für die Einheitspreise wurden langjährige Erfahrungswerte eingesetzt und mit aktuellen Bauvorhaben abgeglichen. Je nach Marktsituation können die Preise erfahrungsgemäss um bis zu 20% abweichen (Wettbewerbspreise).

Die Baunebenkosten wurden aufgrund der Erfahrungen aus anderen Projekten, der zu erwerbenden Landfläche und der SIA LHO 103 berechnet.

7.2. Kostenvoranschlag

Für die gesamten Erstellungskosten werden Fr. 690'000.- inkl. Reserven und 8.1% MwSt. veranschlagt.

Die reinen Baukosten inkl. Unvorhergesehenes betragen dabei rund Fr. 410'000.- Ein eher grosser Betrag ist für die Installationen reserviert, darin enthalten sind alle Humusarbeiten im Landwirtschaftsland für die Pisten und Plätze.

Die Baunebenkosten (Pos. 1) mit Fr. 220'000.- fallen gemessen an den Gesamtkosten hoch aus, darin sind ausser dem Bauingenieur auch die geotechnischen und hydrogeologischen Untersuchungen und die fischereibiologische Begleitung eingerechnet, sowie eine Umweltbaubegleitung. Für die Überwachung des Grundwassers während dem Bau ist in dieser Position weiter ein Betrag von Fr. 20'000.- vorgesehen. Ebenso enthalten sind die Pegelmessungen sowie die Kosten für den Landerwerb.

Das Monitoring wird vom ANJF geleistet (Kap. 4.7).

Tab. 3 Übersicht Kostenvoranschlag

1	Planung, Vermessung, Geologe, Baunebenkosten, Landerwerb	Fr.	220'000
2	Monitoring	Fr.	-
2	Installationen, inkl. Humusarbeiten Plätze	Fr.	93'000
3	Rodungen	Fr.	3'250
4	Reserveposition Werkleitungen	Fr.	1'500
5	Umbau Schwelle und Anpassungen Ufer	Fr.	260'000
Total exkl. MwSt.		Fr.	577'750
Risiken und Unvorhergesehenes		Fr.	53'600
Total inkl. Risiken exkl. MwSt.		Fr.	631'350
MwSt. 8.1% und Rundung		Fr.	58'650
TOTAL VERANSCHLAGTE KOSTEN inkl. MwSt.			
(ohne zusätzliche Reserven; Genauigkeit +/- 10%)		Fr.	690'000

Preisbasis ist der 15. Februar 2024. Eine Teuerung ist nicht eingerechnet. Sie wird von den Subventionsbehörden i.d.R. anerkannt.



8. LANDERWERB UND ANLAGEN DRITTER

8.1. Landerwerb

Für die Zufahrten und Installationen wird Land temporär beansprucht. Dies ist im Landerwerbsplan dargestellt. Im Landwirtschaftsland wird der Ertragsausfall entschädigt.

Es ist kein definitiver Landerwerb vorgesehen.

8.2. Strassen und Wege

Die Zufahrt zum ganzjährig bewohnten Hof "Adelbach" wird für die Zufahrt genutzt. Der Weg muss für Anwohner und Besucher immer offen und befahrbar sein. Punktuell kann es kurze Wartezeiten geben.

Für Wanderer und Velofahrer sollte der Weg während der Bauzeit aus Sicherheitsgründen gesperrt werden (nur Zubringerdienst Hof Adelbach).

Im Bereich der Baugruben muss der Weg temporär einige Meter Richtung Hang verlegt werden.

8.3. Pegelmessungen

Am Necker wurden 2022 zwei Pegelmessgeräte installiert. Eines bei der Sperre, eines rund 100 m flussaufwärts. Beide befinden sich linksufrig. Der Wasserspiegel wird laufend mittels Ultraschall gemessen und online aufgezeichnet.

Es wurde bisher keine Pegel-/Abflussbeziehung ausgemessen. Die Pegel dienen den hydrogeologischen Untersuchungen. Mithilfe der Messungen wurde die Korrelation zwischen Neckerwasserspiegel und dem Grundwasser analysiert.

Beide Pegel wurden im Sommer 2024 durch Vandalismus zerstört. Sie wurden vorderhand nicht neu installiert. Dies muss spätestens bei Baubeginn erfolgen (Beweissicherung im Zusammenhang mit dem Grundwasserpumpwerk).



Abb. 23 PEGELMESSSTATION BEI DER SPERRE

Auch nach dem Bau sollten die Pegel noch einige Zeit weiter betrieben werden. Darüber muss das Überwachungskonzept Grundwasser Auskunft geben. In diesem Fall wären die Pegel nach der Bauausführung wieder zu montieren und neu einzumessen (Höhe).



Herzog Ingenieure AG

Wasserbau Tiefbau Grundbau



PÈSCH VIV

DR. PASCALE STEINER
BÜRO FÜR FISCHEREIFRAGEN
UND GEWÄSSERÖKOLOGIE
LUVREU 25
7408 CAZIS

REVITALISIERUNG UND

VERNETZUNG NECKER


Technischer Bericht

ANHANG [A]

VARIANTENÜBERSICHT

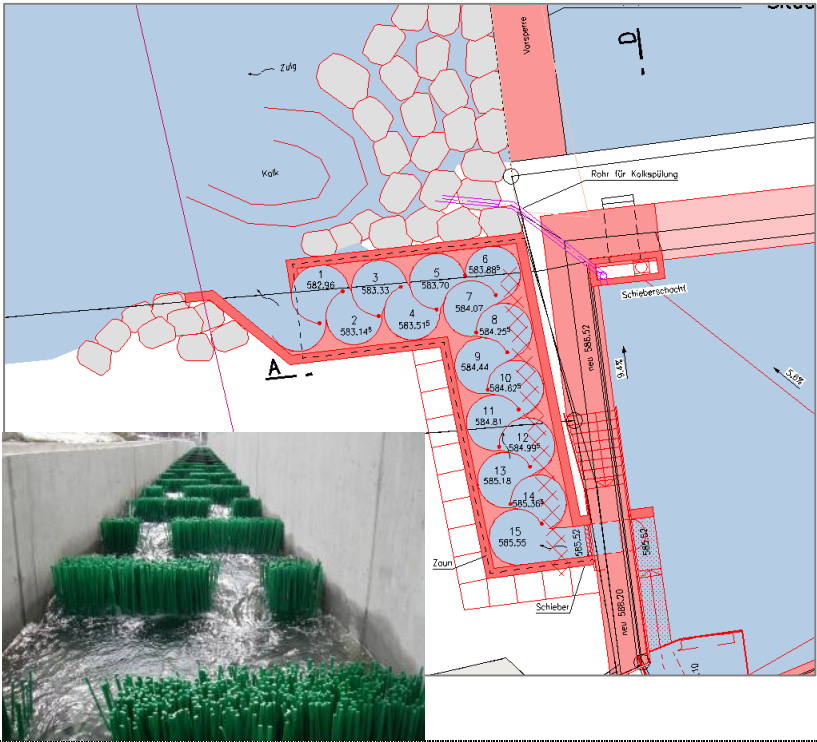


VARIANTE 1: UMGEHUNGSGERINNE

Beschrieb	<p>Der Absturz wird mit einem separaten Gerinne umgangen. Das Gerinne mündet im Sperrenkolk wieder ins Hauptgerinne ein (Auffindbarkeit im Aufstieg).</p> <p>Abstieg (auch) über Schwelle (Wasserpolster).</p> <p>Führung links- und rechtsufrig möglich.</p>
Geometrien und konstruktive Ausbildung	<p>Längsgefälle 5%, abgetrept mit Riegeln alle 10 m auf 3%, Länge 60 m</p> <p>Breite Sohle 1.5 m, Böschungen 2:3 oder steiler, in Gerinnenähe Mauern / Flügel erforderlich</p> <p>Var. links: 2 Strassendurchlässe erforderlich</p> <p>Var. rechts: Beanspruchung LW-Land</p>
Beispiel	
Vorteile	<p>Natürliche Struktur, auch aus landschaftlicher Sicht eine optimale Variante</p> <p>Schaffung von zusätzlichem Lebensraum</p> <p>Geeignet auch für andere Fischarten, wie z.B. die Groppe</p> <p>Habitatsangebot für Makrozoobenthos</p>
Nachteile	<p>Platzbedarf (Privatland)</p> <p>Nicht ideal bezüglich Auffinden für Fischabstieg --> Abstieg über Sperre</p> <p>Sehr tiefe Lage / Mauern notwendig, was den natürlichen Charakter beeinträchtigt</p> <p>Kontrollen und Reinigung nach Hochwasserereignissen</p>
Kostenklasse	Fr. 200'000.- bis 400'000.-
Unterhaltsaufwand	mittel (Kontrolle und Reinigung periodisch und nach Hochwasser)




VARIANTE 2: FISCHPASS

Beschrieb	<p>Der Absturz wird mittels einem klassischen Fischpass umgangen. Dieser mündet im Sperrenkolk wieder ins Hauptgerinne ein (Auffindbarkeit im Aufstieg).</p> <p>Z.B. Borstenfischpass, Vertical Slot, Rundbeckenpass oder dgl.</p>
Geometrien und konstruktive Ausbildung	Je nach Typ.
Beispiele	<p><i>rechts: Rundbeckenpass, links: Borsten</i></p> 
Vorteile	<p>Gut bekanntes und dimensionierbares Bauwerk</p> <p>Sehr gute Passierbarkeit für diverse Fischarten</p> <p>Benötigt wenig Unterhalt</p>
Nachteile	<p>Naturferne Struktur</p> <p>je nach Situation Geschiebe ist eine Schutzvorrichtung oder ein Schliessmechanismus für die Anlage bei Hochwasser vorzusehen</p> <p>Platzbedarf (Privatland)</p> <p>Kontrollen und Reinigung nach Hochwasserereignissen</p>
Kostenklasse	<p>Beckenrundpass: Fr. 400'000-600'000.- (Beckenpass im Einkauf, unversetzt, ohne Gerinneanpassungen = Fr. 200'000.-)</p> <p>Ortsbetonlösung: eher teurer Fr. 500'000.- bis 1 Mio.</p>
Unterhaltsaufwand	mittel (Kontrolle und Reinigung periodisch und nach Hochwasser)



VARIANTE 3: RAMPE / TEILRAMPE

Beschrieb	Dem Absturz wird eine Rampe vorgebaut oder in einem Einschnitt platziert (Teilrampe). Der oberstromseitige Rand einer Teilrampe müsste die Höhe des Oberwasserspiegels fixieren (Grundwasser).
Geometrien und konstruktive Ausbildung	Längsgefälle 5%, Volle Rampe: für die tiefen Abflüsse ist eine Niederwasserrinne notwendig. Teilrampe: möglichst mit Einschnitt Grosse Blöcke liegen bei NW-.Abfluss trocken, daher eher Raubett im Hinterbeton.
Beispiel	
Vorteile	Fischwanderung im Hauptgerinne kann an die lokale Situation gut angepasst und gestaltet werden. Bei Vollrampe: Auffindbarkeit immer gegeben gute Passierbarkeit
Nachteile	verminderte Hochwasserkapazität, Uferhöhen unterstrom Sperre müssten angepasst werden. Platzbedarf / Privatland. bei Teilrampe oberstromseitige Stauhöhe sicher stellen.
Kostenklasse	Fr. 200'000.- bis 400'000.- je nach baulichen Anpassungen Ufer
Unterhaltsaufwand	gering (weitgehend selbstspülend da im Hauptgerinne)




VARIANTE 4: WASSERKRAFTSCHNECKE

Beschrieb	<p>Doppelte Schnecke: gesamte Wasserkraftschnecke wird durch abfließendes Wassers in der äusseren Schnecke zum Rotieren gebracht. In dieser Schnecke können die Fische auch absteigen. Im Inneren der Schnecke wird das Wasser nach oben befördert.</p> <p>einfache Schnecke: nur Aufstieg, wird durch Strom betrieben.</p> <p>Einstiegsbauwerk und Ausstiegsbauwerk</p>
Geometrien und konstruktive Ausbildung	<p>Dimensionierung zwischen 260 und 300 l/s</p> <p>entsprechend beträgt die Leistungsaufnahme für den Antrieb der Schneckenpumpe zwischen 9.2 - 10.6 kW</p> <p>Energiebedarf zwischen 80'600 und 92'900 kWh/a ergibt Jahreskosten ca. Fr. 20'000.- (20-25 Rp/kWh) für den Strom.</p> <p>Die äussere Schnecke kann zur Produktion von Strom dienen. Mit einer Auslegung auf 1.2 m³/s hätte sie eine Leistung von ca. 23 kW. Im langjährigen Mittel 250 Tage Vollastbetrieb und 115 Tage Teillastbetrieb mit einer mittleren Leistung von 12 kW. Totale Jahresarbeit von 171'000 kWh, bei einer Nettoproduktion von 83'000 kWh. Ein Rohr für das Zuleiten einer Leitströmung ist bei dieser Maschine nicht notwendig da mit der Abstiegschnecke genügend Wasser für die Lockströmung in das Einstiegsbauwerk geleitet wird.</p>
<p>Beispiel</p> <p>1-Stahlrohr, geschweisst</p> <p>2-Unterbau</p> <p>3-Fischaufstieg</p> <p>4- Halterung</p> <p>5-Welle zur Elektromechanik</p> <p>6-Abstiegsrinne</p> <p>7-Dotationsschütz</p>	
Vorteile	<p>Fischwanderung im Hauptgerinne</p> <p>geringer Platzbedarf</p> <p>nicht verklauungsanfällig</p> <p>solange Wasser vorhanden ist, ununterbrochener Aufstiegsweg gewährleistet.</p> <p>produziert Strom (doppelte Schnecke)</p>
Nachteile	<p>Braucht Stromanschluss</p> <p>Aufsicht und Wartung notwendig</p> <p>Hochwasserschutz notwendig</p> <p>bei doppelter Schnecke: Konzession! (@ Bewilligungsverfahren)</p>
Kostenklasse	Fr. 1.0 bis 1.5 Mio.
Unterhaltsaufwand	hoch (Aufsicht und Betrieb elektromechanischer Teile)

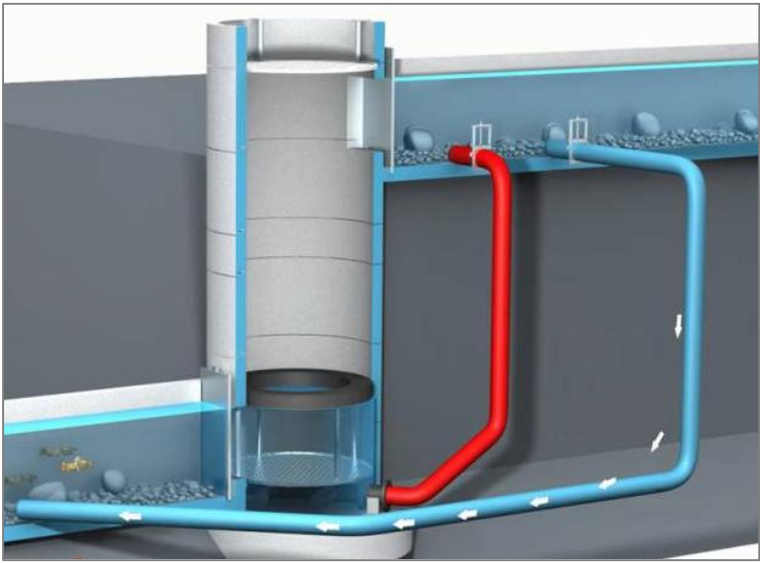


VARIANTE 5: FISCHLIFT

Beschrieb	Die Fische werden mittels Lockströmung in eine Reuse gelockt, welche sich in bestimmten Zeitabständen mittels einer Winde hebt und die Fische über eine Rutsche ins Oberwasser befördert.
Geometrien und konstruktive Ausbildung	Je nach Hersteller.
Beispiel	 <p><i>Fischlift Fassung Führen am Gadmerwasser (KWO)</i></p>
Vorteile	Geringer Platzbedarf
Nachteile	Stromanschluss notwendig Aufsicht und Wartung funktioniert nicht für den Fischabstieg durch die Liftzyklen gibt es Unterbrüche in der Fischwanderung, d.h. anstehende Fische müssten in einer Vorkammer mit einer Lockströmung bis zum nächsten Liftzyklus gehalten werden. 100% künstlich
Kostenklasse	Fr. 0.8. – 1.0 Mio.
Unterhaltsaufwand	hoch (Aufsicht und Betrieb elektromechanischer Teile)




VARIANTE 6: FISCHLIFTSCHLEUSE

Beschrieb	Mittels einer Fischliftschleuse (Kombination von Fischlift und Schleuse) werden die Fische in einem Schacht, welcher sich mit Wasser füllt, durch einen sich hebenden Boden ins Oberwasser befördert. Der Schacht wird unten und oben mittels Schützen geöffnet und geschlossen.
Geometrien und konstruktive Ausbildung	1.5 bis 2 m Durchmesser des Schachtes Ev. Schutzvorrichtung für Schacht vorsehen, je nach Situation Geschiebe
Beispiel	 3-D Animation unter: https://youtu.be/ej2zq7THs1w
Vorteile	sehr geringer Platzbedarf (tangiert Umland kaum) kostengünstig für den Fischabstieg technisch möglich kein Problem mit schwankenden Wasserständen
Nachteile	durch die Liftzyklen gibt es Unterbrüche in der Fischwanderung, d.h. anstehende Fische müssten in einer Vorkammer mit einer Lockströmung bis zum nächsten Liftzyklus gehalten werden. benötigt Stromanschluss Aufsicht und Wartung 100 % künstlich
Kostenklasse	Fr. 300'000.- bis 400'000.- je nach baulichen Anpassungen Ufer
Unterhaltsaufwand	hoch (Aufsicht und Betrieb elektromechanischer Teile)



VARIANTE 7: STEFFSTEP

Beschrieb	Im Hauptgerinne oder leicht seitlich versetzt wird ein vorgefertigter Vertical Slot versetzt.
Geometrien und konstruktive Ausbildung	Ausbildung aus Ortsbeton Beckengröße $L=2.50\text{ m}$, $b=1.9\text{ m}$ (wegen Äsche) $Q_D= 350\text{ l/s}$, Energiedissipation 170 W/m^3 21 Becken, Länge 60 m Wegen Hochwasser und Geschiebetrieb seitliche Anordnung (evtl. teilweise hinter Flügel) erforderlich. Kann ohne Aufnahmen nicht definitiv platziert werden. Länge beachten! Nicht vergleichbar mit Foto. Ausbildung aus rohem Stahl empfohlen (Anströmung, Geschiebetrieb, Tragwiderstand)
Beispiel	
Vorteile	sehr gut dimensionierbares System mit nachgewiesener Funktionsfähigkeit einfacher Rückbau (nicht definitive Lösung) Teil-Anordnung im Gerinne, resp. hinter Flügel möglich
Nachteile	verminderte Hochwasserkapazität Strömungsexponiert im Gerinne (Schäden, Unterhalt) Kontrollen und Reinigung nach Hochwasserereignissen
Kostenklasse	Fr. 200'000.- bis 400'000.- stark abhängig von der Anordnung (Bauarbeiten am Gerinne)
Unterhaltsaufwand	mittel (Kontrolle und Reinigung periodisch und nach Hochwasser)