

Lebensraum Dünnern Oensingen bis Olten
Hochwasserschutz und Aufwertung

Fachbericht Ökologie



Vorprojekt

Variante «Rückhalten und Aufwerten»

Änderungsnachweis

| Version | Datum | Bezeichnung der Änderungen | Verteiler |
|---------|------------|-------------------------------|------------|
| 3.0 | 29.04.2022 | Definitives Vorprojekt | AfU |
| 2.0 | 31.08.2021 | Ämtervernehmlassung | AfU |
| 1.0 | 09.07.2021 | Vorabzug | AfU |
| 0.9 | 12.05.2021 | 3. Abgabe BAFU (Kap. 1 – 8) | AfU + BAFU |
| 0.8 | 28.04.2021 | 4. Vorabzug (Kap. 6 – 8) | AfU |
| 0.7 | 09.03.2021 | 4. Vorabzug (Kap. 5 und 6) | AfU |
| 0.6 | 09.03.2021 | 2. Abgabe BAFU (Kap. 1 – 6) | AfU + BAFU |
| 0.5 | 08.02.2021 | 4. Vorabzug (Kap. 1-5) | AfU |
| 0.4 | 26.01.2021 | 3. Vorabzug (Kap. 5) | AfU |
| 0.3 | 24.11.2020 | 1. Abgabe BAFU (Kap. 1 – 4) | AfU + BAFU |
| 0.2 | 23.11.2020 | 2. Vorabzug (Kap. 4) | AfU |
| 0.1 | 25.09.2020 | 1. Vorabzug (Kap. 1, 2 und 3) | AfU |

Genehmigt / geprüft

Impressum

Auftragsnummer UE200022
Auftraggeber Amt für Umwelt (AfU) des Kantons Solothurn
Datum 29. April 2022
Version 3.0
Autor(en) Christoph Bähler (christoph.baehler@emchberger.ch)
Freigabe Andreas Widmer (andreas.widmer@emchberger.ch)
Verteiler AfU, Roger Dürrenmatt, Nicole Biber
Hunziker, Zarn & Partner, Andreas Niedermayr (fachliche BHU)
Datei V:\EBG\Zusammenarbeit
EBBE_EBS0_EBWSB\UE200022_Lebensraum_Duennern\4_plan\42_vorp\Ing\04_Oekologie_L
ebensraeume\802_Fachbericht_Ökologie_V3_RA.docx
Seitenanzahl 72
Copyright © Emch+Berger AG Bern

Inhalt

| | |
|---|-----------|
| Zusammenfassung | iv |
| 1 Einleitung | 1 |
| 1.1 Ausgangslage | 1 |
| 1.2 Projekt | 1 |
| 1.3 Methodik und Vorgehen | 1 |
| 2 Ist-Zustand | 3 |
| 2.1 Prozesse..... | 3 |
| 2.1.1 Abfluss und Abflussdynamik | 3 |
| 2.1.2 Feststoffdynamik | 3 |
| 2.1.3 Morphodynamik | 3 |
| 2.1.4 Biodynamik..... | 3 |
| 2.1.5 Wasserqualität | 4 |
| 2.2 Strukturen | 5 |
| 2.2.1 Gerinne | 5 |
| 2.2.2 Uferbereiche | 5 |
| 2.2.3 Vernetzung | 6 |
| 2.3 Lebensräume und Einzelarten | 6 |
| 2.3.1 Lebensräume | 6 |
| 2.3.2 Einzelarten Flora | 7 |
| 2.3.3 Einzelarten Fauna (inkl. Fische) | 7 |
| 2.4 Weitere Aspekte | 9 |
| 2.4.1 Inventare und Schutzgebiete..... | 9 |
| 2.4.2 Landwirtschaft (inkl. Fruchtfolgeflächen) | 9 |
| 2.4.3 Grundwasserschutzzonen | 10 |
| 2.4.4 Anlagen und Nutzungen | 10 |
| 3 Naturzustand | 11 |
| 3.1 Prozesse..... | 14 |
| 3.1.1 Abfluss und Abflussdynamik | 14 |
| 3.1.2 Feststoffdynamik..... | 14 |
| 3.1.3 Morphodynamik | 14 |
| 3.1.4 Biodynamik..... | 14 |
| 3.1.5 Wasserqualität | 14 |
| 3.2 Strukturen | 15 |
| 3.2.1 Gerinne | 15 |
| 3.2.2 Uferbereiche | 15 |
| 3.2.3 Vernetzung | 15 |
| 3.3 Lebensräume und Einzelarten | 16 |
| 3.3.1 Lebensräume | 16 |
| 3.3.2 Einzelarten Flora | 16 |
| 3.3.3 Einzelarten Fauna | 16 |
| 4 Referenzzustand..... | 17 |
| 4.1 Prozesse..... | 18 |
| 4.1.1 Abfluss und Abflussdynamik | 18 |
| 4.1.2 Feststoffdynamik..... | 18 |
| 4.1.3 Morphodynamik | 18 |
| 4.1.4 Biodynamik..... | 18 |
| 4.1.5 Wasserqualität | 18 |
| 4.2 Strukturen | 19 |
| 4.2.1 Gerinne | 19 |

| | | |
|------------|--|-----------|
| 4.2.2 | Uferbereich | 19 |
| 4.2.3 | Vernetzung | 19 |
| 4.3 | Lebensräume und Einzelarten | 19 |
| 4.3.1 | Lebensräume | 19 |
| 4.3.2 | Einzelarten Flora | 19 |
| 4.3.3 | Einzelarten Fauna (inkl. Fische) | 19 |
| 5 | Defizite und Defizitanalyse | 20 |
| 5.1 | Defizite Prozesse | 20 |
| 5.1.1 | Abfluss und Abflussdynamik | 20 |
| 5.1.2 | Feststoffdynamik | 20 |
| 5.1.3 | Morphodynamik | 20 |
| 5.1.4 | Biodynamik | 20 |
| 5.1.5 | Wasserqualität | 20 |
| 5.2 | Defizite Strukturen | 21 |
| 5.2.1 | Gerinne | 21 |
| 5.2.2 | Uferbereiche | 21 |
| 5.2.3 | Vernetzung | 21 |
| 5.3 | Defizite Lebensräume und Einzelarten | 21 |
| 5.3.1 | Lebensräume | 21 |
| 5.3.2 | Einzelarten Flora | 21 |
| 5.3.3 | Einzelarten Fauna | 21 |
| 5.4 | Defizitanalyse | 22 |
| 5.4.1 | Klassierung der Defizite | 22 |
| 5.4.2 | Abhängigkeiten und Wechselwirkungen | 23 |
| 5.4.3 | Einfluss der Behebung bestehender Defizite | 24 |
| 5.4.4 | Hauptdefizite | 24 |
| 6 | Sollzustand und ökologische Entwicklungsziele | 27 |
| 6.1 | Prozesse | 28 |
| 6.1.1 | Abfluss und Abflussdynamik | 28 |
| 6.1.2 | Feststoffdynamik | 28 |
| 6.1.3 | Morphodynamik | 29 |
| 6.1.4 | Biodynamik | 29 |
| 6.1.5 | Wasserqualität | 29 |
| 6.2 | Strukturen | 29 |
| 6.2.1 | Gerinne | 29 |
| 6.2.2 | Uferbereich | 30 |
| 6.2.3 | Vernetzung | 30 |
| 6.3 | Lebensräume und Einzelarten | 30 |
| 6.3.1 | Lebensräume | 30 |
| 6.3.2 | Einzelarten Flora | 31 |
| 6.3.3 | Einzelarten Fauna | 32 |
| 7 | Projektzustand | 33 |
| 7.1 | Prozesse | 33 |
| 7.1.1 | Abfluss und Abflussdynamik | 33 |
| 7.1.2 | Feststoffdynamik | 34 |
| 7.1.3 | Morphodynamik | 34 |
| 7.1.4 | Biodynamik | 34 |
| 7.1.5 | Wasserqualität | 35 |
| 7.2 | Strukturen | 35 |
| 7.2.1 | Gerinne | 35 |
| 7.2.2 | Uferbereich | 36 |
| 7.2.3 | Vernetzung | 37 |

| | | |
|-----------------|---|-----------|
| 7.3 | Lebensräume und Einzelarten | 37 |
| 7.3.1 | Lebensräume | 37 |
| 7.3.2 | Einzelarten Flora | 38 |
| 7.3.3 | Einzelarten Fauna | 38 |
| 7.1 | Zusammenstellung Massnahmen | 38 |
| 8 | Beurteilung Anforderungen Art. 4 WBG / Art. 37 GSchG | 41 |
| 9 | Fotodokumentation | 43 |
| 10 | Grundlagen | 56 |
| Anhang A | Artlisten InfoSpecies | 57 |
| A.1 | Flora | 57 |
| A.2 | Fauna | 58 |
| A.2.1 | Vögel..... | 58 |
| A.2.2 | Fische..... | 61 |
| A.2.3 | Amphibien | 61 |
| A.2.4 | Reptilien | 61 |
| A.2.5 | Insekten | 61 |
| A.2.6 | Säugetiere | 62 |
| A.3 | Schnecken | 62 |
| Anhang B | Klassierung Defizite | 63 |
| B.1 | Prozesse | 63 |
| B.1.1 | Abfluss und Abflussdynamik | 63 |
| B.1.2 | Feststoffdynamik..... | 63 |
| B.1.3 | Morphodynamik | 63 |
| B.1.4 | Biodynamik..... | 64 |
| B.1.5 | Wasserqualität..... | 64 |
| B.2 | Strukturen | 64 |
| B.2.1 | Gerinne | 64 |
| B.2.2 | Uferbereich | 64 |
| B.2.3 | Vernetzung | 65 |
| B.3 | Lebensräume und Einzelarten | 65 |
| B.3.1 | Lebensräume | 65 |
| B.3.2 | Einzelarten Flora | 65 |
| B.3.3 | Einzelarten Fauna (inkl. Fische) | 66 |

Zusammenfassung

Entlang der Dünnern zwischen der Gemeindegrenze Balsthal/Oensingen und der Mündung in die Aare in Olten besteht auf diversen Abschnitten ein Hochwasserschutzdefizit. Basierend auf einer Vorstudie und verschiedenen Variantenbetrachtungen wurden ab Mai 2020 die Varianten «Ausbauen und Aufwerten» und «Rückhalten und Aufwerten» weiterverfolgt. Das vorliegende Vorprojekt «Rückhalten und Aufwerten» sieht vor, den Abfluss der Dünnern mittels einem Entlastungsbauwerk bei km 15.9 auf einen Abfluss von $90 \text{ m}^3/\text{s}$ (entspricht heute einem HQ_{10}) zu drosseln. Das zurückgehaltene Wasser wird via Entlastungsstollen einer Versickerungsgrube, der sogenannten «Dünnerngrube» zugeführt. Das notwendige Retentionsvolumen wird auf ein HQ_{100} ausgelegt und beträgt $500'000 \text{ m}^3$. Aufgrund der Retention können im Unterlauf der Dünnern bestehende Hochwasserschutzdefizite reduziert werden.

Im Rahmen von Hochwasserschutzprojekten muss den ökologischen Anforderungen gemäss Art. 37 Abs. 2 GSchG bzw. Art. 4 Abs. 2 WBG Rechnung getragen werden. Insbesondere gilt es, den natürlichen Verlauf des Gewässers möglichst beizubehalten oder wiederherzustellen und Voraussetzung für eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt zu schaffen (Aufwertungsgebot). Zur Konkretisierung dieser Anforderungen erarbeitete das BAFU eine entsprechende Vollzugshilfe («Ökologische Anforderungen an Wasserbauprojekte gemäss Art. 4 Wasserbaugesetz (WBG) bzw. Art. 37 Gewässerschutzgesetz (GSchG)»), welche als Entwurf (Stand 21.01.2020 - Version für die Konsultation) vorliegt. Gestützt auf diese Vollzugshilfe ist der vorliegende Fachbericht verfasst.

Zur Bestimmung des ökologischen Handlungsbedarfes wurde eine Situationsanalyse durchgeführt. Dazu wurde als erstes der Ist-Zustand bestimmt und ein möglicher Naturzustand hergeleitet. Unter Berücksichtigung von grossflächigen und irreversiblen Restriktionen wurde aus dem Naturzustand der Referenzzustand abgeleitet, welcher grundsätzlich dem bereits revitalisierten Abschnitt in Wangen b. Olten entspricht (Ausgleichs- und Ersatzmassnahme (AEM) des Projekts «Entlastung Region Olten» (ERO)). Durch den Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Referenzzustand (Defizitanalyse) wurden die massgebenden Defizite bestimmt. Die Defizitanalyse zeigt, dass an der Dünnern grosse Defizite in Bezug auf die Feststoff- und Morphodynamik, die Wasserqualität sowie das Gerinne und die Uferbereiche bestehen. Unter Berücksichtigung von bestehenden, harten Restriktionen (wie bspw. der Nationalstrasse N01) wurde der Sollzustand (inkl. ökologischen Entwicklungsziele) bestimmt und somit der Handlungsbedarf für das Projekt abgeleitet. Anhand von weiteren, weichen Restriktionen (bspw. Schonung Kulturland / Fruchtfolgeflächen, Werkleitungen sowie lokale Infrastrukturanlagen) und unter Berücksichtigung der Verhältnismässigkeit wurde der Projektzustand abgeleitet. Der Projektzustand und die daraus abgeleiteten Massnahmen zeigen auf, dass aufgrund diverser weicher Restriktionen und der Verhältnismässigkeit der Sollzustand nicht vollumfänglich erreicht werden kann (unvermeidbare Abweichungen zum Sollzustand). Insbesondere bestehen Abweichungen betreffend Morphodynamik und Wasserqualität.

Der Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Projektzustand zeigt jedoch auch auf, dass mit direkten und indirekten Massnahmen die bestehenden Defizite stark vermindert oder gar behoben werden können. Aus diesem Grund kommt der vorliegende Fachbericht zum Schluss, dass die im Rahmen des Hochwasserschutzprojektes geplanten Massnahmen den ökologischen Anforderungen an Wasserbauprojekte gemäss Art. 4 WBG bzw. Art. 37 GSchG entsprechen.

1 Einleitung

1.1 Ausgangslage

Entlang der Dünnern zwischen Oensingen und der Mündung in die Aare in Olten besteht auf diversen Abschnitten ein Hochwasserschutzdefizit. Zudem weist die Dünnern auf weiten Strecken ein kanalisiertes und monotones Gerinne auf und wird als naturfremd/künstlich eingestuft. In der Vergangenheit wurden verschiedene Varianten erarbeitet, um die Hochwassersicherheit gewährleisten zu können und eine ökologische Aufwertung zu erzielen. 2018 wurden diese in einem Synthesebericht zusammengetragen. Basierend auf dieser Zusammenfassung wurden die Varianten «Ausbauen und Aufwerten» und «Rückhalten und Aufwerten» weiterverfolgt.

1.2 Projekt

Der Projektperimeter umfasst die Dünnern ab der Gemeindegrenze Balsthal/Oensingen bis zur Mündung in die Aare in Olten und beinhaltet 19.1 km Fließstrecke der Dünnern. Für die Massnahmenplanung wurde der Projektperimeter in einzelne Abschnitte unterteilt. Diese orientieren sich hauptsächlich an den Gemeindegrenzen.

Das vorliegende Vorprojekt «Rückhalten und Aufwerten» sieht vor, den Abfluss der Dünnern mittels einem Entlastungsbauwerk bei km 15.9 auf einen Abfluss von 90 m³/s (entspricht HQ10) zu drosseln. Das zurückgehaltene Wasser wird via Entlastungstollen einer Versickerungsgrube, der sogenannten Dünnergube zugeführt. Das notwendige Retentionsvolumen wird auf ein HQ₁₀₀ ausgelegt und beträgt 500'000 m³. Aufgrund der Retention können im Unterlauf der Dünnern bestehende Hochwasserschutzdefizite teilweise ohne bauliche Anpassungen des Gerinnes behoben werden.

Das Projekt und Massnahmen sind im Technischen Bericht (Dokument Nr. 801) detailliert beschrieben.

1.3 Methodik und Vorgehen

Die Revision des Gewässerschutzgesetzes und der dazugehörigen Verordnung in Bezug auf die Renaturierung der Gewässer trat am 1. Januar bzw. 1. Juni 2011 in Kraft. Ziel der Revision ist, die Gewässer als Lebensraum aufzuwerten, damit diese naturnäher werden und einen Beitrag zur Erhaltung und Förderung der Biodiversität leisten. Neu muss im Rahmen von Hochwasserschutz- und Revitalisierungsprojekten den ökologischen Anforderungen gemäss Art. 37 Absatz 2 GSchG bzw. Art. 4 Absatz 2 WBG eingehalten werden. Insbesondere muss bei Eingriffen in Gewässer dessen natürlicher Verlauf möglichst beibehalten oder wiederhergestellt werden. Gewässer und Gewässerraum müssen so gestaltet werden, dass sie einer vielfältigen Tier- und Pflanzenwelt als Lebensraum dienen können und die Wechselwirkungen zwischen ober- und unterirdischen Gewässern weitgehend erhalten bleiben.

Das BAFU erarbeitete eine Vollzugshilfe [5], welche die ökologischen Anforderungen an Wasserbauprojekte konkretisiert und aufzeigt, wie diese im Rahmen der Planung und der Umsetzung eines Projektes im Einzelfall eingehalten werden können. Die Vollzugshilfe [5] liegt als Entwurf (Stand 21.01.2020 - Version für die Konsultation) vor.

Zur Bestimmung des ökologischen Handlungsbedarfes im Rahmen des vorliegenden Projekts wurde die Methodik der Vollzugshilfe des BAFU [5] verwendet und folgenden Arbeitsschritte durchgeführt (> Abbildung 1):

1. Der Ist-Zustand wurde anhand einer Feldbegehung vom 16.06.2020 und Datenbankabfragen bei InfoSpecies bestimmt (> Kap. 1).
2. Mit historischen Kartenwerken und dem Ansatz Fließgewässertypisierung wurde der Naturzustand definiert (> Kap. 3).
3. Unter Berücksichtigung der irreversiblen Restriktionen und mit dem bereits revitalisierten Abschnitt der Dünnern (Abschnitt Wangen b. Olten) wurde der Referenzzustand (> Kap. 4) für das vorliegende Projekt abgeleitet.
4. Mittels Vergleiches des Ist-Zustands und Referenzzustands wurden die Defizite definiert und eine Defizitanalyse durchgeführt (> Kap. 5).
5. Unter der Berücksichtigung von harten Restriktionen wurden die ökologischen Entwicklungsziele (Sollzustand) definiert (> Kap 6).

2 Ist-Zustand

Die Dünneren ist gemäss Fließgewässertypisierung der Schweiz [10] ein grosses Fließgewässer (Flussordnungszahl (FLOZ) 5) des kollinen und karbonatischen Juras bzw. des Mittellandes und weist im Projektperimeter ein mittelsteiles (0.5-5%) bis flaches (<0.5%) Gefälle auf. Das Quellgebiet der Dünneren befindet sich auf rund 760 m ü. M. auf dem Gemeindegebiet von Gänsbrunnen. Die Einzugsgebiete von zufließenden Seitenbächen reichen bis 1'383 bis m ü. M. Das totale Einzugsgebiet weist eine Fläche von rund 234 km² auf und wird durch die in Tabelle 1 aufgeführte Bodenbedeckung geprägt.

Tabelle 1: Bodenbedeckung des Einzugsgebietes basierend auf der Arealstatistik der Schweiz.

| Bodenbedeckung | Anteil in [%] |
|------------------------|---------------|
| Siedlungsflächen | 11.0 |
| Landwirtschaftsflächen | 41.9 |
| Bestockte Flächen | 46.6 |
| Unproduktive Flächen | 0.5 |

Als Betrachtungsperimeter für die Beurteilung der ökologischen Anforderungen, zur Abschätzung des Handlungsbedarfs und der Definition von Zielarten wird der gesamte Projektperimeter, zwischen Ausgang Klus (Gemeindegrenze Balsthal-Oensingen) und der Mündung in die Aare bei Olten definiert. Ausgenommen von den nachfolgenden Ausführungen ist der bereits revitalisierte Flussabschnitt in Wangen bei Olten, welcher als Referenzzustand dient (> Kap. 4).

2.1 Prozesse

2.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Das Abflussregime der Dünneren gilt als «pluvial jurassien». Dies bei einem mittleren Jahresabfluss bei der Messstation Olten, Hammermühle (Nr. 2434) von 2.32 m³/s [7] im Mündungsbereich zur Aare. Das Q_{347} beträgt bei Olten 0.5 m³/s (Periode 1978 – 2017).

Die Hochwasserspitzen werden kaum gebrochen, die Entwässerung der Gäuebene im Rahmen der Dünnerenkorrektur (> Kap. 4) und Melioration führt zudem zusätzliches Wasser der Dünneren zu, was u.a. zu den bekannten Hochwasserschutzdefiziten beiträgt.

2.1.2 Feststoffdynamik

Die vom Oberlauf transportierten grösseren Fraktionen, insbesondere jene aus dem Augstbach, werden im Geschiebesammler oberhalb Oensingen zurückgehalten, Sand und Silt (Feinsedimente) können unter Umständen den Geschiebesammler passieren. Die kanalisierte Dünneren führt jedoch diese Feinsedimente aufgrund der hohen Transportkapazität und fehlenden Ablagerungsmöglichkeiten grösstenteils direkt dem Mündungsbereich bzw. der Aare zu. Aufgrund des durchgehend hart verbauten Böschungsfusses können im Projektperimeter keine Feststoffe mobilisiert werden.

Weitere Angaben zum Geschiebehaushalt und zu Schwemmholz können dem Technischen Bericht (Dok.-Nr. 801) entnommen werden.

2.1.3 Morphodynamik

Die Gerinneform der Dünneren ist im gesamten Projektperimeter gradlinig und kanalisiert. Eine Morphodynamik fehlt im untersten Abschnitt in Olten aufgrund der vollständigen Kanalisierung komplett. Im restlichen Projektperimeter wird diese aufgrund der durchgehenden Verbauung des Böschungsfusses praktisch verhindert. Die Dünneren weist weder Seitenerosionen noch nennenswerte Überflutungsbereiche oder Kiesbänke auf.

2.1.4 Biodynamik

Die Ufer und Böschungen sind praktisch durchgehend mit Gehölzen bestockt und stellen in vorliegendem Fall das Klimaxstadium dar. Die dynamische Entwicklung und natürliche Sukzession fehlen weitgehend, im kanalisierten Abschnitt in Olten ist keine Biodynamik möglich.

2.1.5 Wasserqualität

Wassertemperatur

Die Wassertemperatur der Dünnern beträgt gemäss Jahrbuchseite 2017 [7] im Monatsmittel (4 Jahresmittel 2014 – 2017) zwischen 4.9 und 17.8°C. Das Maximum mit 27.2°C wurde im Juli 2015 erreicht. Die Dünnern verfügt über einen weitgehend durch Hecken beschatteten Gewässerlauf auf, welche die Erwärmung des Wassers verlangsamt.

Chemismus

Der Bericht Zustand Solothurner Gewässer 2020 [1] bzw. die Messwerte der chemischen Analysen der Fließgewässer [2] zeigen, dass an der Dünnern bei den innerhalb des Projektperimeters liegenden Messstellen (Oensingen und Olten) die Anforderungen gemäss Gewässerschutzverordnung (GSchV) bzw. Zielvorgaben des BAFU für die Parameter gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) und Phosphat (PO₄) in den Jahren 2008 bis 2018 nicht erfüllt waren (> Abbildung 2).

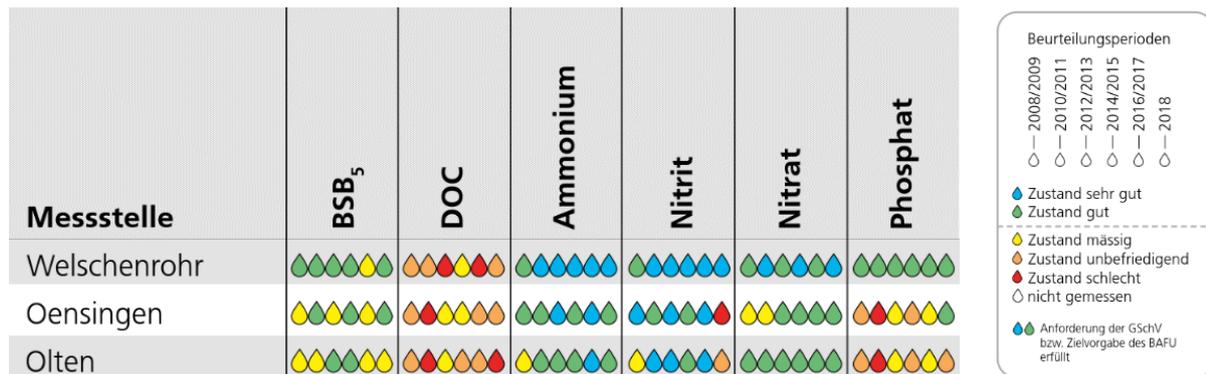


Abbildung 2: Wasserqualität der Dünnern gemäss Bericht Zustand Solothurner Gewässer 2020 [1].

Der Bericht Zustand Solothurner Gewässer 2020 [1] führt weiter aus, dass die Wasserqualität der Dünnern auf dem ganzen Flussverlauf nicht den Anforderungen entspreche. Im Oberlauf bei Welschenrohr (ausserhalb Projektperimeter) seien dafür in erster Linie erhöhte Werte von gelöstem organischem Kohlenstoff (DOC) verantwortlich, welche einen natürlichen Ursprung haben können. Flussabwärts verschlechtert sich die Wasserqualität. So werden in der Dünnern bei Olten auch die Anforderungen für Phosphor, Stickstoff sowie den Sauerstoffbedarf (BSB₅) regelmässig überschritten.

Die Ergebnisse der nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011–2014 des BAFU [8] bei der NAWA-Messstelle Nr. 89 Dünnern - Olten, Hammer zeigen ebenfalls auf, dass die Ziele resp. Anforderungen gemäss Anhang 1 resp. Anhang 2 GSchV [20] insbesondere für Phosphat (PO₄) und Gesamt-Phosphor (P_{tot}) nicht erfüllt werden (> Tabelle 2). Die nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011–2014 zeigt weiter auf, dass die Anforderungen bezüglich Makrozoobenthos (Qualitätsindex Makrozoobenthos, Fische und Makrophyten) nicht erfüllt werden.

Tabelle 2: Ergebnisse der nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011-2014 des BAFU [8] bei der NAWA-Messstelle Nr. 89 Dünnern - Olten, Hammer.

| Parameter | Einheit | Jahr | | | |
|--|---------|--------|--------|-------|--------|
| | | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) | mg/l | 5.91 | 3.14 | 1.98 | 3.35 |
| Ammonium (NH ₄) | µg N/l | 104.30 | 64.30 | 48.00 | 71.60 |
| Nitrit (NO ₂) | µg N/l | 54.10 | 16.60 | 9.90 | 55.10 |
| Nitrat (NO ₃) | µg N/l | 5.21 | 2.32 | 3.01 | 2.93 |
| Phosphat (PO ₄) | µg P/l | 129.80 | 48.50 | 38.00 | 83.80 |
| Gesamt-Phosphor (P _{tot}) | µg P/l | 397.00 | 303.80 | 65.90 | 140.10 |
| Makrozoobenthos (Qualitätsindex Makrozoobenthos) | IBCH | | 11 | | |
| Diatomeen (Kieselalgenindex) | DICH | | 4.09 | | |
| Fische | Klasse | | 3 | | |
| Makrophyten | Klasse | | 4 | | |

| Legende | | Interpretation gemäss Anhang 1 resp. Anhang 2 GSchV |
|---|----------------|--|
|  | sehr gut | ökologische Ziele resp. numerische Anforderungen erfüllt |
|  | gut | |
|  | mässig | ökologische Ziele resp. numerische Anforderungen nicht erfüllt |
|  | unbefriedigend | |
|  | schlecht | |
|  | keine Daten | |

2.2 Strukturen

2.2.1 Gerinne

Die Dünnern weist gemäss Ökomorphologie der Fliessgewässer des Kantons Solothurn überwiegend keine Breitenvariabilität auf, teilweise (Abschnitt Egerkingen – Hägendorf) ist diese eingeschränkt vorhanden. Der revitalisierte Bereich in Wangen b. Olten weist als einziger Abschnitt eine ausgeprägte Breitenvariabilität auf. Die mittlere Sohlenbreite der Dünnern beträgt im Projektperimeter 7 – 11 m, grösstenteils 10 m. Gemäss Ökomorphologie der Fliessgewässer des Kanton Solothurn sind im Projektperimeter verschiedene Verbauung der Sohle vorhanden (u.a. Steinpflasterungen, künstliche Abstürze / Schwellen). Aufgrund der Sohlenverbauungen ist die Tiefenvariabilität eingeschränkt oder gar nicht vorhanden (ganze Sohlenbreite benetzt). Aufgrund der eingeschränkten Feststoffdynamik weist die Sohle im ganzen Projektperimeter einheitliche Eigenschaften auf und besteht aus faust- bis kopfgrossem Substrat. Im ganzen Projektperimeter sind keine nennenswerten Totholzstrukturen vorhanden. Der Abschnitt in Olten weist ein durchgehend betoniertes Gerinne mit einer Niederwasserrinne auf.

2.2.2 Uferbereiche

Die gradlinigen Ufer und der hartverbaute Böschungsfuss weisen im Projektperimeter keine nennenswerten Strukturen auf. Ausgenommen vom revitalisierten Abschnitt in Wangen bei Olten fehlen jegliche ökologisch wertvollen Strukturen wie Steil- und Flachufer. Durch die vorhandene Bestockung (> Kap. 2.3.1) wird die Dünnern überwiegend beschattet, punktuell, im Bereich mit grösseren Bäumen ist ein Kronenschluss vorhanden. Im kanalisiertem Abschnitt in Olten fehlen jegliche Uferbereiche, die Beschattung des Betonkanals fehlt weitgehend oder erfolgt durch nahegelegene Gebäude. Die an die Böschungsoberkanten angrenzenden Flächen im restlichen Projektperimeter, welche nicht landwirtschaftlich genutzt werden, werden durch Infrastrukturanlagen (Wege, Strassen, Nationalstrassen, Eisenbahn) oder Siedlungsgebiete beansprucht.

2.2.3 Vernetzung

Die übergeordnete, aquatische Längsvernetzung mit der Aare ist aufgrund der niveaugleichen Mündungsbereichs vorhanden, ist jedoch spätestens nach rund 400 m durch heute künstliche Abstürze unterbrochen (vor der Korrektur und Kanalisierung des Abschnittes waren natürliche Absturzstufen vorhanden (> Exkurs 1 in Kap. 3.2.3). Gemäss Angaben von Herrn Gabriel van der Veer (Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn, AWJF) leiden die Forellen in der Aare an der proliferativen Nierenkrankheit PKD. PKD wird durch einen Parasiten hervorgerufen. Bei Wassertemperaturen von 12–15 °C können die Fische zwar erkranken und Symptome wie Entzündungsreaktionen auftreten, die Fische sterben in der Regel jedoch nicht. Erst bei Temperaturen von mehr als 15 °C während zwei bis vier Wochen kann es zu Abgängen kommen. In der Dünnern wird diese Temperaturschwelle im Sommer über längere Zeit überschritten. Somit wäre ein Einwandern von PKD für die Dünnerforelle katastrophal.

Die ehemaligen Seitengerinne der Dünnern sind aufgrund der abgetieften Sohle abgekoppelt. Zufließende Seitenbäche (bspw. Bärenbach Oensingen oder Cholersbach in Hägendorf) sind überwiegend auf dem letzten Abschnitt vor der Einmündung in die Dünnern eingedolt und aufgrund von künstlichen Abstürzen abgekoppelt.

Die terrestrische Längsvernetzung ist aufgrund der vorhandenen Gehölze und bestockten Böschungen vorhanden, wird jedoch teilweise durch Infrastrukturanlagen behindert.

Die terrestrische Quervernetzung ist aufgrund der steilen Uferböschungen und der intensiv genutzten Umgebung ohne Deckungs- und Leitstrukturen bzw. aufgrund der Siedlungsgebiete und Infrastrukturanlagen praktisch nicht vorhanden. Die kanalisierte Dünnern und der damit verbundene breite Wasserspiegel ist für Kleintiere unüberwindbar und wirken als Barriere für bspw. kleine Nagetiere, Igel und Marderartige. Die terrestrische Vernetzung im kanalisierten Abschnitt in Olten ist aufgrund des Rechteckkanals und der direkt angrenzenden Siedlung und Infrastrukturanlagen vollständig unterbrochen.

2.3 Lebensräume und Einzelarten

2.3.1 Lebensräume

Die gleichförmigen Böschungen des trapezförmigen Flusslaufes der Dünnern sind überwiegend mit trivialen Gehölzen bestockt. Die direkt an die Mittelwasserlinie angrenzenden und im Schwankungsbereich des Wasserstandes liegenden Böschungsbereiche weisen entweder keine (hartverbauter Böschungsfuss) oder eine krautige Vegetation auf. Die vorhandenen Sträucher, Gebüsch und Bäume erreichen somit selten die Wasserlinie. An der Oberkante der Böschungen schliessen überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen (Feldkulturen/Äcker, Wiesen/Weiden), Strassen, Wege und Plätze sowie Siedlungen (u.a. private Gärten, Rasen etc.) an. Wald grenzt gemäss Geoportal des Kantons Solothurn bei der Klus (Gäribwald) und in Kappel (Durchlass SBB-Bahnlinie Olten-Solothurn) direkt an die Dünnern an; weiter gilt die Uferbestockung in Olten (Dürrenmatt) als Wald.

Im Rahmen der Kartierungen vom 16.06.2020 konnten die in nachfolgender Tabelle 3 aufgeführten Lebensräume vorgefunden werden.

Tabelle 3: Im Untersuchungsperimeter im Rahmen der Begehung vom 16.06.2020 nachgewiesene Lebensräume.

| Nr. nach Delarze | Lebensraum | Schutz ¹ | Rote Liste ² | NPL ³ |
|------------------|--|---------------------|-------------------------|------------------|
| 1.2.2 | Äschenregion (Mündungsbereich Dünnern) | NHV | NT | 4 |
| 1.2.3 | Untere Forellenregion | | NT | 4 |
| 2.1.2 / 2.1.4 | Flussufer- und Landröhricht / Bachröhricht | NHG / NHV | VU | 4 |
| 2.3.3 | Feuchte Hochstaudenflur (Spierstaudenflur) | NHV | NT | 0 |
| 4.2.4 | Mitteuropäischer Halbtrockenrasen | NHV | VU | 3 |
| 4.5.1. | Fromentalwiese | | | |
| | – Knautgraswiesen | | LC | 0 |
| | – Typische Fromentalwiese | | VU | 3 |
| | – Feuchte Fuchsschwanzwiese | | NT | 0 |
| 4.5.3 | Kammgrasweide | | LC | 0 |
| 5.1.2 | Mesophiler Krautsaum | | NT | 4 |

| Nr. nach Delarze | Lebensraum | Schutz ¹ | Rote Liste ² | NPL ³ |
|--|--|---------------------|-------------------------|------------------|
| 5.1.5 | Nährstoffreicher Krautsaum | NHV | LC | 0 |
| 5.3.0.2 | Naturferne Hecken / Ziergehölze | | | |
| 5.3.3 | Mesophiles Gebüsch (triviale Artenzusammensetzung) | NHG | NT | 0 |
| 5.3.6 | Auen-Weidegebüsch | NHV | EN | 2 |
| | Wald | | | |
| 7.1.2 | Trockener Trittsflur | | NT | 0 |
| 7.1.4 | Einjährige Ruderalflur | | VU | 4 |
| 7.1.6 | Mesophile Ruderalflur | | VU | 4 |
| 8.2 | Feldkulturen / Äcker | | | |
| 9.3.2 | Asphalt- und Betonstrasse | | | |
| 9.3.3 | Naturstrasse, Weg | | | |
| 9.3.4 | Bahngleis | | | |
| 9.4 | Versiegelter Sportplatz, Parkplatz | | | |
| n.n. | flächige Vorkommen von invasiven Neophyten | | | |
| ¹ NHG = geschützt nach Art. 18 NHG, NHV = geschützt nach Anhang 1 NHV | | | | |
| ² Status Rote Liste; CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potentiell gefährdet, LC = nicht gefährdet | | | | |
| ³ National prioritäre Lebensräume: 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel, 4 = mässig, 0 = keine | | | | |

2.3.2 Einzelarten Flora

Geschützte Arten

Während der Kartierung vom 16.06.2020 konnten im Projektperimeter keine geschützten oder seltenen Pflanzenarten gefunden werden. Die Datenbankabfrage bei InfoSpecies zeigt, dass zahlreiche geschützte Pflanzenarten vorhanden sind (> Anhang A.1). Dabei handelt es sich jedoch überwiegend um diverse Orchideen, welche in den nahegelegenen Wäldern des Jurasüdfusses bzw. Born vorkommen. In der Umgebung des Projektperimeters (Olten Hammer) ist ein Vorkommen des Helm-Knabenkraut (*Orchis militaris*) verzeichnet.

Gefährdete Arten

Gemäss Datenbankabfrage bei InfoSpecies kommen im Projektperimeter und dessen Umgebung 2 «vom Aussterben bedrohte» (CR), 7 «stark gefährdete» (EN) und 8 «verletzliche» (VU) Gefässpflanzen vor (> Anhang A.1).

2.3.3 Einzelarten Fauna (inkl. Fische)

Geschützte Arten

Im Rahmen der Kartierungen vom 16.06.2020 konnten diverse geschützte Tierarten (Weinbergschnecken, Eidechsen und Vögel) nachgewiesen werden. Eine systematische Kartierung wurde jedoch nicht vorgenommen. Gemäss Datenbankabfrage bei InfoSpecies kommen weitere national oder kantonale geschützte Tierarten im Projektperimeter vor (> Anhang A.2).

Gefährdete Arten

Gemäss Datenbankabfrage bei InfoSpecies kommen im Projektperimeter diverse gefährdete Tierarten (Rote Liste Arten) und national prioritäre Arten vor (> Anhang A.2).

Fische

In der Dünnern kommen grundsätzlich die in Tabelle 4 aufgeführten Fischarten vor. Im Mündungsbereich der Dünnern in die Aare befindet sich gemäss Geoportal des Bundes ein Laichgebiet der vom Aussterben bedrohten Nase (*Chondrostoma nasus*). Die mittlere Anzahl Laichtiere (auf 10 Jahre gemittelt) am Standort beträgt weniger als 35 Individuen.

Tabelle 4: Im Projektperimeter nachgewiesene Fischarten (Datenbankabfrage InfoSpecies).

| Name | Name wissenschaftlich | Fundort | Jahr letzter Nachweis | Rote Liste ¹ |
|--------------|--------------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|
| Alet | <i>Squalius cephalus</i> | Olten | 2016 | LC |
| Bachforelle | <i>Salmo trutta s.l.</i> | Gesamter Perimeter | 2017 | NT |
| Barbe | <i>Barbus barbus</i> | Olten | 2016 | NT |
| Elritze | <i>Phoxinus phoxinus aggr.</i> | Wangen b. O. | 2016 | LC |
| Groppe | <i>Cottus gobio</i> | Gesamter Perimeter | 2017 | NT |
| Nase | <i>Chondrostoma nasus</i> | Olten | 2016 | CR |
| Sonnenbarsch | <i>Lepomis gibbosus</i> | Wangen b. Olten | 2016 | - |

¹ Status Rote Liste; CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potentiell gefährdet, LC = nicht gefährdet

Gemäss Fangstatistik Patentgewässer des Kantons Solothurn [1] stellt die Bachforelle, gefolgt von der Regenbogenforelle die meist gefangene Fischart dar (> Tabelle 5).

Tabelle 5: Zwischen 2009 und 2019 in der Dünnern gefangene Fischarten (Fangstatistik AWJF Kt. SO [1]).

| Name | Name wissenschaftlich | Total Fänge | Jahr letzter Fang | Rote Liste ¹ |
|-------------------|----------------------------|-------------|-------------------|-------------------------|
| Bachforelle | <i>Salmo trutta s.l.</i> | 8'885 | 2019 | NT |
| Regenbogenforelle | <i>Oncorhynchus mykiss</i> | 140 | 2019 | - |
| Barsch | <i>Perca fluviatilis</i> | 46 | 2019 | LC |
| Aal | <i>Anguilla anguilla</i> | 2 | 2018 | VU |
| Wels | <i>Silurus glanis</i> | 2 | 2107 | NT |
| Hasel | <i>Leuciscus leuciscus</i> | 2 | 2015 | LC |
| Äsche | <i>Thymallus thymallus</i> | 1 | 2010 | VU |
| Felchen | <i>Coregonus sp.</i> | 1 | 2009 | NT |
| Hecht | <i>Esox lucius</i> | 1 | 2018 | LC |
| Rotaugen | <i>Rutilus rutilus</i> | 1 | 2015 | LC |

¹ Status Rote Liste; CR = vom Aussterben bedroht, EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potentiell gefährdet, LC = nicht gefährdet

Biber

Gemäss Datenbankabfrage bei InfoSpecies sind Nachweise des Bibers im gesamten Projektperimeter dokumentiert. Im Rahmen der Feldbegehung vom 16.06.2020 konnten jedoch keine direkten oder indirekten Nachweise erbracht werden. Gemäss Auskunft von Katrin Schäfer (Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn, AWJF) sind weitere Nachweise des Bibers ausserhalb des Projektperimeters in Oensingen/Garwiden (2017), Herbetswil (2015, 2019) und Welschenrohr (2019) vorhanden. Seit dem Jahr 2020 liegen zudem Meldungen von Einzelfrassspuren im revitalisierten Abschnitt in Wangen bei Olten vor. Gemäss Katrin Schäfer ist wahrscheinlich, dass es auch weitere Spuren entlang der Dünnern im Perimeter gibt, es lägen dem AWJF jedoch keine Meldungen vor. Im Winter 2021/2022 findet eine Bundes-Bestandserhebung statt. Die Ergebnisse werden genauere Daten liefern (die letzte Bestandserhebung war 2008).

2.4 Weitere Aspekte

2.4.1 Inventare und Schutzgebiete

Nationale Inventare und Schutzgebiete

Im Projektperimeter befinden sich keine nationalen Schutzgebiete oder Inventare.

Im Projektperimeter sind zwei Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung (Objekt-Nr. SO-08 Oensingen / Äussere Klus Balsthal und SO-09 Oberbuchsiten / Kestenholz) situiert. Beide Wildtierkorridore gelten gemäss den Objektblättern [11] als «weitgehend unterbrochen».

Kantonale Inventare und Schutzgebiete

Die nachfolgenden, kantonalen Inventare und Schutzgebiete befinden sich Im Projektperimeter oder grenzen direkt an diesen an:

- **Kantonale Vorranggebiete Natur und Landschaft** (Nr. 5.17 «Klus-Roggen-Roggenschnarz» und Nr. 6.01 «Dünnernebene zwischen Oensingen und Kestenholz»)
Die kantonalen Vorranggebiete Natur und Landschaft bezwecken die Erhaltung und Aufwertung von Lebensräumen schützenswerter Tiere und Pflanzen sowie die Erhaltung typischer Landschaften. Angestrebt wird ein Lebensraumverbund mit möglichst grossen, zusammenhängenden artenreichen Weiden; blumenreichen Heumatten; strukturreichen Hecken; Obstbaumlandschaften mit Hochstamm-Obstbäumen; aufgelichteten Waldrändern im Übergang von Kulturland zu Wald; altholzreichen Waldreservaten; Ufern von naturnahen Fliess- und Stehgewässern; Biotopen von nationaler Bedeutung, welche der Bundesrat in Bundesinventaren aufgenommen hat. (L-3.1) [1]
- **Kantonales Naturreservat** (Nr. 6.03 «Dünnern mit Uferbestockung»)
Kantonale Naturreservate sind durch den Regierungsrat oder einen Gemeinderat unter Schutz gestellte Gebiete (Schutzverfügung oder Nutzungsplan). Sie haben die Erhaltung und Aufwertung von Lebensräumen (Biotopen) für Lebensgemeinschaften besonders schützenswerter Tiere, Pflanzen und Pilze und die Bewahrung bedeutender Landschaftsformen, zum Beispiel Schluchten, zum Ziel.
- **Juraschutzzone**
Abschnitt Äussere Klus – Siedlungsrand Oensingen
Die Ziele der Juraschutzzone gemäss Richtplan des Kantons Solothurn (L-2 .1) [1] sind den Jura, Engelberg, Born und Bucheggberg als Gebiete von besonderer Schönheit und Eigenart zu schützen. Ausserhalb der Bauzone zulässige Bauten und Anlagen sind besonders sorgfältig in die Landschaft einzugliedern. Exponierte Standorte sowie übermässige Aufschüttungen und Abgrabungen sind zu vermeiden.

Kommunale Inventare und Schutzgebiete

In den kommunalen Bau- und Zonenordnungen sind kommunale Uferschutzzonen, Siedlungsgürtel sowie geschützte Einzelbäume und Hecken verzeichnet.

2.4.2 Landwirtschaft (inkl. Fruchtfolgeflächen)

Der Kantonale Richtplan des Kantons Solothurn [1] weist aus, dass sich alle landwirtschaftlich genutzten Flächen ausserhalb der Siedlungsgebiete im Landwirtschaftsgebiet befinden. Gemäss Richtplantext (L-1.1) [1] ist die unvermehrte und kaum erneuerbare Ressource Boden in ihrer Quantität, Qualität und Vielfalt zu erhalten und zu schützen und weist die folgenden Ziele für das Landwirtschaftsgebiete aus:

- Der Kanton Solothurn strebt eine nachhaltige Landwirtschaft an, die neben einer konkurrenzfähigen Produktion auch einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung und Gestaltung einer vielfältigen Kulturlandschaft mit hohem Erholungs- und Erlebniswert für die Bevölkerung leistet.
- Die Landwirtschaft verfügt über genügend und möglichst grosse, zusammenhängende Flächen an geeignetem Kulturland.
- Die Nutzung und Bewirtschaftung des Bodens erfolgt, basierend auf seinen natürlichen Eigenschaften sowie der bereits vorhandenen Vorbelastung stofflicher oder physikalischer Art, naturnah und nachhaltig.
- Die Produktionstechniken werden in Richtung einer bodenschonenden Bewirtschaftung verbessert und der Schadstoffeintrag in Boden, Wasser und Luft minimiert.

Praktisch alle landwirtschaftlich genutzten Flächen ausserhalb der Siedlungsgebiete gelten zudem als Fruchtfolgeflächen.

2.4.3 Grundwasserschutzzonen

Der gesamte Projektperimeter befindet sich im Gewässerschutzbereich Au. Grundwasserschutzzonen (S1, S2 und S3) kommen mit Ausnahme im Bereich des revitalisierten Abschnitts in Wangen b. Olten keine vor. Das Grundwasservorkommen der Gäuebene mit einer Mächtigkeit von teilweise > 50 m wird durch folgende Entnahmestellen zur Trinkwasserversorgung genutzt (nicht abschliessende Aufzählung):

- Grundwasserfassung Badmatt, Oensingen
- Pumpwerk Moos, Oensingen
- Pumpwerk Neufeld, Neuendorf
- Pumpwerk Oberbuchsiten, Oberbuchsiten
- Pumpwerk Zelgli, Kappel SO
- Pumpwerk Wangen, Wangen b. Olten
- Pumpwerk Gheid 2, Olten

Grundwasserwärmepumpen, überwiegend in den Industriegebieten von Oensingen, Niederbuchsiten, Egerkingen und Hägendorf stellen eine weitere Nutzung des Grundwassers dar.

2.4.4 Anlagen und Nutzungen

Wasserkraft

Die Dünnern wird in Olten energetisch genutzt. Die natürlich vorhandene Absturzstufe (> Kap. 3.2.3) wurde ab dem 14. Jahrhundert für wasserkraftabhängiges Gewerbe (u.a. Mühlen und Hammerschmieden) genutzt werden, wovon der heutige Stadtteilname «Olten-Hammer» noch zeugt. Das im Jahr 2015 erbaute Kleinwasserkraftwerk der ADEV (Arbeitsgemeinschaft für dezentrale Energieversorgung) weist eine Leistung 375 kW auf.

ARA

Im Projektperimeter befinden sich zwei Abwasserreinigungsanlagen (ARA), welche die geklärten Abwässer in die Dünnern einleiten (> Tabelle 6).

Tabelle 6: Kenndaten Abwasserreinigungsanlagen (ARA) im Projektperimeter.

| | ARA Falkenstein Oensingen | ARA Gäu Gunzgen |
|---|--|---|
| Reinigungstyp ^[a] | <ul style="list-style-type: none"> - Feinrechen - Vorklärung - A/I Verfahren Nitrifikation/Denitrifikation - P-Fällung | <ul style="list-style-type: none"> - Feinrechen - Vorklärung - A/I Verfahren und konv. Biologie Nitrifikation/Denitrifikation - P-Fällung |
| Anzahl angeschlossene Einwohner ^[a] | 21'340 | 14'599 |
| Q24 [m ³ /d] ^[b] | 15'182 | 6'420 |
| QTW [l/s] ^[b] | 257 | 100 |
| QRW [l/s] ^[b] | 514 | 200 |
| Anteil Abwasser im Vorfluter bei Niedrigwasser [%] ^[b] | 13,075 | 24,0 |

^[a] Kenndaten ARA, AfU Kanton SO, Stand 27.05.2020

^[b] abgerufen von map.geo.admin.ch

QTW = maximale Trockenwettermenge

QRW = maximaler Mischwassermenge

A/I = Verfahrensart, alternierende / intermittierende Nitrifikation/Denitrifikation

Wasserentnahmen Landwirtschaft

Im Projektperimeter sind gemäss Auskunft von Frau Nicole Bieber (Amt für Umwelt, Abteilung Wasserbau) Wasserentnahmen aus der Dünnern für landwirtschaftliche Zwecke (Bewässerung) grundsätzlich möglich. Die Wasserentnahmen bedürfen jedoch einer Bewilligung durch das AfU. Damit negative Einflüsse auf die Dünnern vorgebeugt werden kann, wird während Trockenperioden die Wasserentnahme eingeschränkt (bspw. alternierende Entnahme bei mehreren Bezüglern) oder vollständig untersagt.

3 Naturzustand

Historische Herleitung der Gerinneform

Während des Höhepunkts der Gletscherausdehnung in der letzten Eiszeit vor rund 24'000 Jahren war die Gäuebene eisfrei und durch eine glazifluviale bzw. fluviale Schwemmebene geprägt. Die Schwemmebene wurde einerseits durch das abfliessende Schmelzwasser des Rhone-Aaregletschers mit mehreren Gerinnen und die Dünnern selbst durchflossen (> Abbildung 3).



Abbildung 3: Die Schweiz während des letzteiszeitlichen Maximums (verändert). © swisstopo

Der geologische Atlas der Schweiz, als weitere Grundlagen zur Rekonstruktion der natürlichen Gerinneform der Dünnern, weist für die gesamte Gäuebene Schotter der letzten Vergletscherung als geologischen Untergrund auf. In Abbildung 4 wird angedeutet, dass die Dünnern als gewundener bzw. mäandrierender Fluss die Ebene durchfloss. Zudem hat sich im Gebiet Egerkingen - Kappel - Hägendorf aus kleineren Bächen, welche aus der Gäuebene entspringen, ein grösseres Seitengerinne gebildet, das zwischen Kappel SO und Hägendorf in die Dünnern mündete.

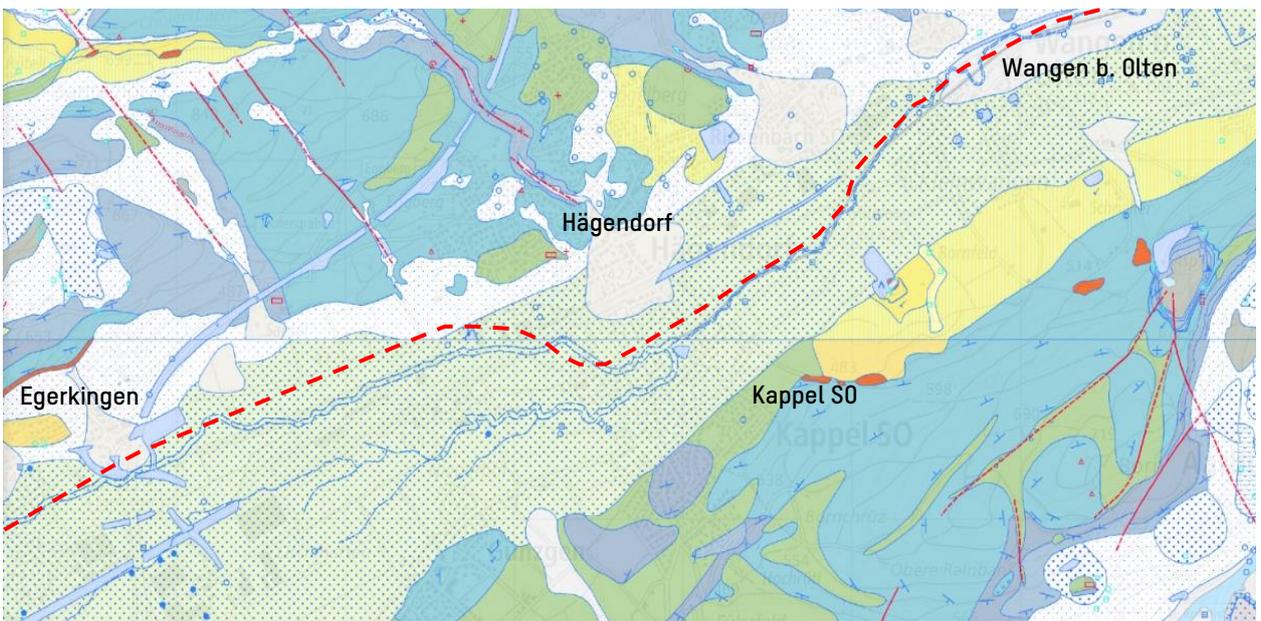


Abbildung 4: Ausschnitt geologischer Atlas der Schweiz mit heutigem Dünnerlauf (rot gestrichelt) sowie alter Verlauf und Seitengerinne bei Kappel SO (blau angedeutet). © swisstopo

Der Blick auf alte Kartenwerke um 1832 (> Abbildung 5) bestätigt, dass die Gäuebene mit mehreren mäandrierende bzw. gewundenen und teilweise weit auseinanderliegende Fluss- und Bachläufen durchsetzt war. Das Gerinnesystem war insbesondere zwischen Oensingen und Oberbuchsiten bzw. bei Hägendorf stark ausgeprägt. Ebenfalls aus

Abbildung 5 ist ersichtlich, dass mehrere Teilgerinne die Gäuebene nicht in Richtung Olten entwässerten, sondern bei Boningen in die Aare mündeten. Aus Abbildung 5 wird jedoch nicht ersichtlich, inwiefern die dargestellten Fluss- und Bachläufe dauernd wasserführend waren oder ob es sich um temporäre Wasserläufe handelte, welche nur bei starken Niederschlägen oder Hochwassern wasserführend waren.

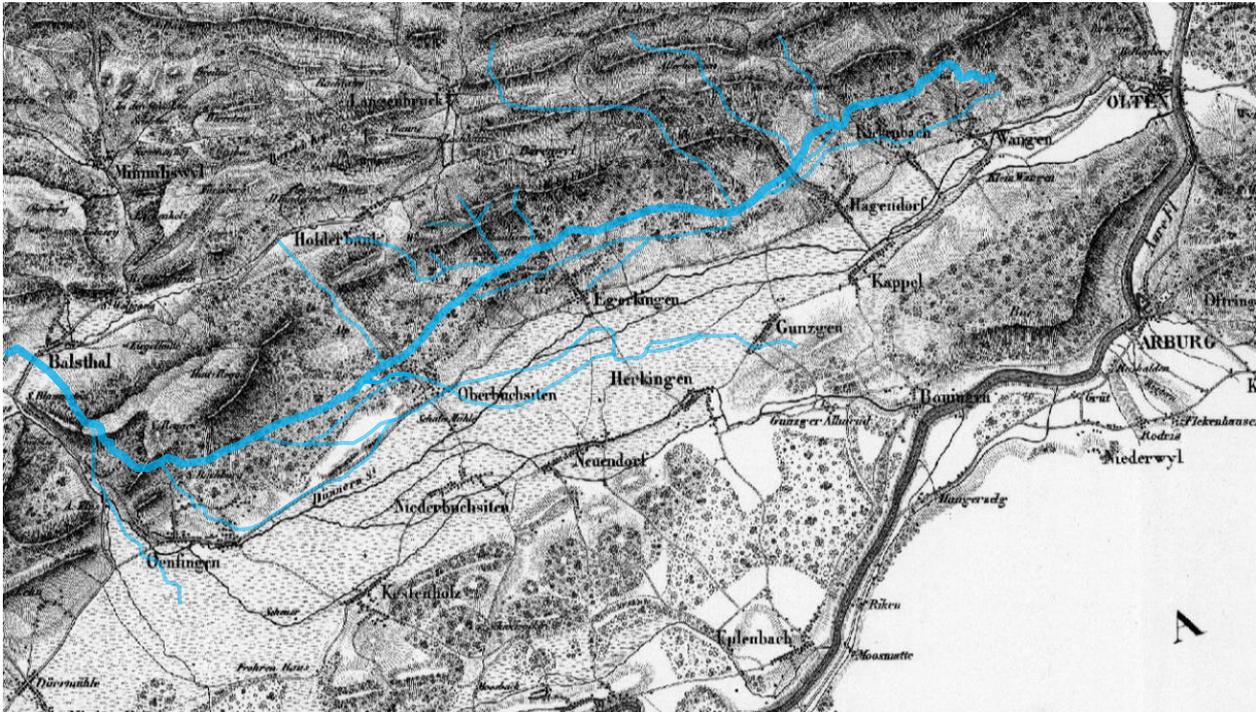


Abbildung 5: Gewässerläufe zwischen Oensingen und Olten (blau) um 1832 (Ausschnitt aus der Walkerkarte, verändert).

Der natürliche Verlauf der Dünnern stellte unter Berücksichtigung der vorangehend beschriebenen, historischen Grundlagen demnach **ein gewundenes bzw. mäandrierendes Hauptgerinne** dar. Das bei Hochwasser austretende Wasser versickerte entweder in der Gäuebene oder sammelte sich in Seitengerinnen, die das Wasser wieder dem Hauptgerinne (> Abbildung 4) oder der Aare (> Abbildung 5) zuführten. Alte Fotografien vor der Dünnern-Korrektion zwischen 1933 und 1946 zeigen ebenfalls einen gewundenen bzw. mäandrierenden Dünnernlauf (> Abbildung 6 / > Abbildung 7).

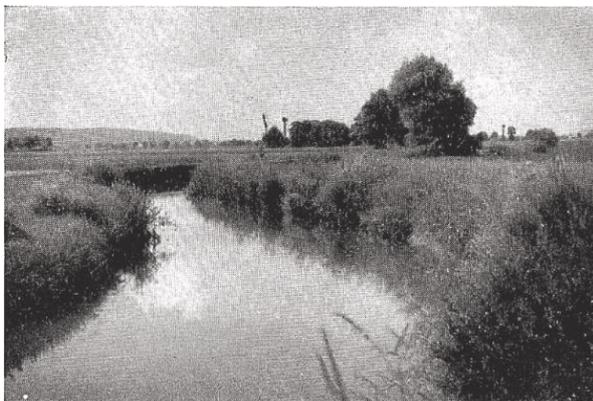


Abbildung 6: Dünnern vor der Korrektion von 1933-1944 bei Egerkingen. Abbildung aus [18].



Abbildung 7: Dünnern vor der Korrektion von 1933-1944 bei der alten Schleifbrücke östlich Oberbuchsiten. Abbildung aus [18].

Herleitung der Gerinneform anhand Fließgewässertypisierung

Zur Plausibilisierung der Herleitung der auf historischen Grundlagen basierenden Gerinneform der Dünnern, wird zusätzlich eine Fließgewässertypisierung nach morphodynamischen Ansätzen gewählt. Aufgrund des mittelsteilen (0,5-5%) bis flachen (<0,5%) Gefälles können grundsätzlich die in Abbildung 8 ersichtlichen **Fließgewässertypen B, C, D, DA, E, F und G** vorkommen. Diese reichen von schwach gekrümmte (Typ B), über geschwungene und mäandrierende (Typ C und E) bis zu verzweigten (Typ D und DA) Fluss- bzw. Bachläufen.

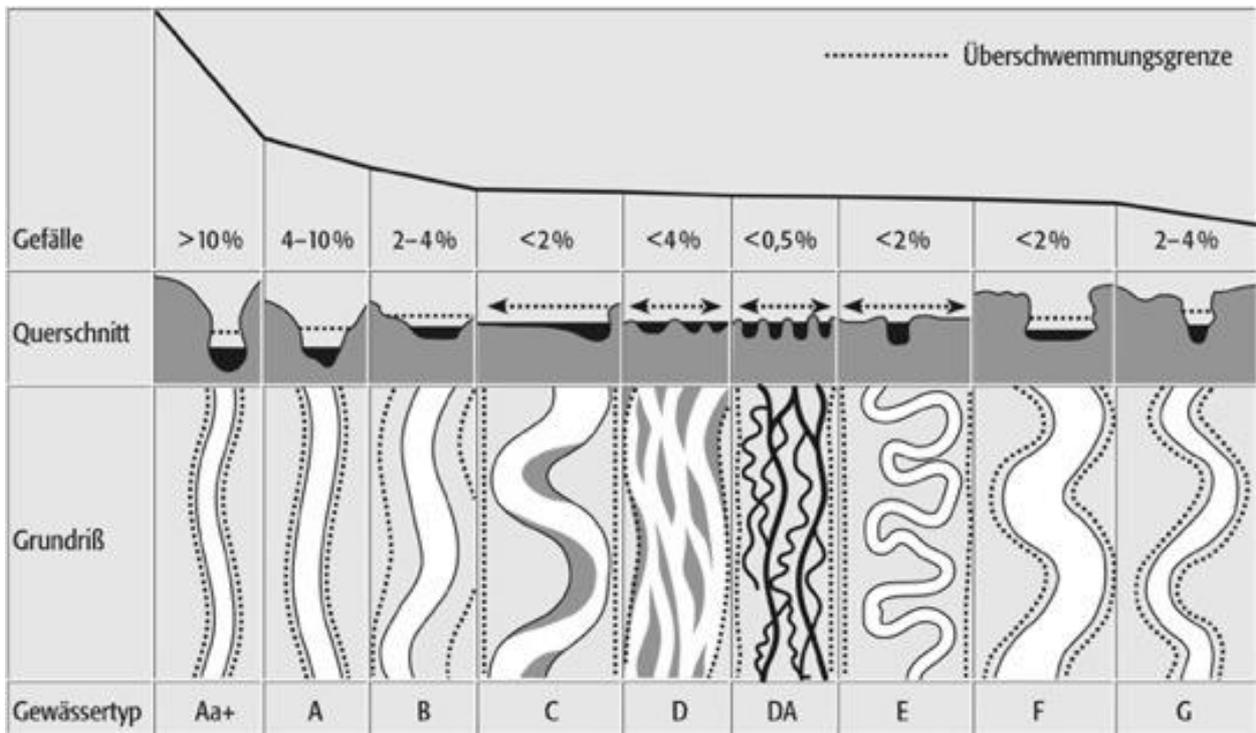


Abbildung 8: Fließgewässertypen gemäss Lexikon der Geographie. © Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Zur Bestimmung des effektiven Gerinnebettmusters sind weitere Eigenschaften des Flusses und der Umgebung zu berücksichtigen (> Abbildung 9).

| vorherrschendes Bettmaterial | A | B | C | D | DA | E | F | G |
|------------------------------|------|---------|------|------|---------|------|------|------|
| 1 Felssohle | | | | | | | | |
| 2 Blöcke | | | | | | | | |
| 3 Schotter | | | | | | | | |
| 4 Kies | | | | | | | | |
| 5 Sand | | | | | | | | |
| 6 Schluff/Ton | | | | | | | | |
| Üb/Gb | <1,4 | 1,4-2,2 | >2,2 | - | >2,2 | >2,2 | <1,4 | <1,4 |
| Sinuosität | <1,2 | >1,2 | >1,4 | <1,1 | 1,1-1,6 | >1,5 | >1,4 | >1,2 |
| Gb/Gt | <12 | >12 | >12 | >40 | <40 | <12 | >12 | <12 |
| Wg% | 4-10 | 2-4 | <2 | <2 | <0,5 | <2 | <2 | 2-4 |

Abbildung 9: Bestimmung Gerinnebettmuster gemäss Lexikon der Geographie. © Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.

Zur Charakterisierung der verbleibenden Gerinnebettmuster (**Typ B, C, D, DA, E, F und G**) wurden zusätzlich die Verhältnisse der maximalen Überflutungsbreite ($\bar{u}B$) zur Gerinnebreite (G_b) bei bordvollem Abfluss und jenes der Gerinnebreite (G_b) bei bordvollem Abfluss zur Gerinnetiefe (G_t) bei bordvollem Abfluss beigezogen. Da die Gerinnebreite (G_b) und Gerinnetiefe (G_t) im Naturzustand unbekannt sind, wurden die massgebenden Verhältnisse zur Charakterisierung wie folgt hergeleitet und plausibilisiert:

- Verhältnis der maximalen Überflutungsbreite zur Gerinnebreite ($\bar{u}B / G_b$):
Damit das Verhältnis $\bar{u}B/G_b$ einen Wert <2.2 bzw. <1.4 aufweist, müsste das Hauptgerinne der Dünnern bei einer max. Überflutungsbreite ($\bar{u}B$) von 2'000 m (Breite der Gäuebene) eine Gerinnebreite von mind. 900 m aufweisen. Aufgrund des mittleren Jahresabfluss bei der Messstation Olten, Hammermühle (Nr. 2434) von $2.32 \text{ m}^3/\text{s}$ wird dies als unrealistisch erachtet. Das Verhältnis $\bar{u}B/G_b$ weist somit in jedem Fall einen Wert > 2.2 auf, die Fließgewässertypen bzw. Gerinnebettmuster **Typ B, F und G entfallen**.
- Verhältnis der Gerinnebreite zur Gerinnetiefe (G_b / G_t):
Damit sich **Typ D / DA** (verzweigte Flussläufe) ausbilden kann, muss das Verhältnis G_b / G_t den Wert >40 aufweisen. Mit der Annahme, dass die Dünnern eine Gerinnetiefe von 1.5 bis 2 m ($>$ Abbildung 6 / $>$ Abbildung 7) aufwies, müsste die Gerinnebreite demnach zwischen 60 und 80 m betragen haben, damit der Wert 40 erreicht wird. Das Vorkommen des Typs D bzw. DA im Naturzustand entfällt somit. Als Wahrscheinlicher wird bei der angenommenen Gerinnetiefe ein Verhältnis G_b / G_t zwischen 5 und 20 erachtet ($G_b = 15$ bis 30 m), was somit den **Fließgewässertypen C und E** entspricht

Die Herleitung der Gerinneform anhand der Fließgewässertypisierung stützt die historische Herleitung der natürlichen Gerinneform, wonach die Dünnern ein gewundenes bzw. mäandrierendes Hauptgerinne, mit einer variablen Gerinnebreite von 15 bis 30 m aufwies (**Typ C und E**).

3.1 Prozesse

3.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Die Dünnern durchfloss die Gäuebene als gewundenes bis mäandrierendes Gerinne. Charakteristisch für mäandrierende Gerinne ist die rasche Ausuferung bei Hochwasser, so dass die umliegenden Felder und Schwemmebenen regelmässig überflutet wurden. Durch Erosion und Auflandungen bei Hochwasserereignissen war der Flusslauf stetigen Veränderungen unterworfen.

3.1.2 Feststoffdynamik

Der Gefällsknick bei Herbetswil führte dazu, dass sich allfällig transportiertes Geschiebe aus dem Oberlauf bereits auf der Schwemmebene zwischen Herbetswil und Balsthal abgelagert hat. Die Dünnern transportierte demnach nur noch kleinere Korngrössen und Feinsubstrat und jene Frachten aus dem Augstbach, welcher bei Balsthal in die Dünnern mündet, in die Gäuebene. Die transportierten Frachten wurden an strömungsarmen Stellen sedimentierte und bei Hochwasserereignissen erodiert und im Umfeld abgelagert. Geschiebe von zufließenden Bächen wurde in Form von Bachschuttkegel am Jurasüdfuss abgelagert (bspw. in Oberbuchsiten, Egerkingen, Hägendorf, Rickenbach) und wurden kaum durch die Dünnern mobilisiert.

3.1.3 Morphodynamik

Die Gerinneform der frei fließenden Dünnern (gewundenes bzw. mäandrierendes Hauptgerinne) führte zu einer Abfolge von Prall- und Gleithängen und ausgeprägten Morphodynamik mit laufenden Änderungen des Gewässerlaufs und -strukturen. Die Dünnern erodierte bei Hochwasserereignissen die vorhandenen Ufer, überflutete das flache Umland und schuf somit durch das abfließende Wasser teilweise neue Gewässerläufe.

3.1.4 Biodynamik

Neu entstandene Pionierstandorte wurden rasch durch entsprechende angepasste Einzelarten besiedelt. Je nach Intensität der Hochwasserereignisse und Nutzung entstanden vielfältige Lebensraumgemeinschaften. Da Hochwasserereignisse teilweise die etablierten Lebensräume zerstörten, konnte die Sukzession jeweils neu beginnen.

3.1.5 Wasserqualität

Die Wasserqualität wurde weder durch Einträge aus gereinigtem Abwasser noch aus weiteren anthropogenen Quellen (Landwirtschaft, Luftdeposition) beeinflusst.

3.2 Strukturen

3.2.1 Gerinne

Durch die natürlichen Prozesse, insbesondere die Morphodynamik, wies das Gerinne der Dünnern eine vielfältige Variabilität der Breite und Wassertiefen auf. Auf schnell fliessende Abschnitte folgten Bereiche mit ruhigem Wasser, was zu vielfältigen Strömungsmustern führte. Entsprechend der verschiedenen Strömungsmuster wurde die Eigenschaften der Flusssohle geprägt, was u.a. auch zur Diversifizierung der Wasserlebensräume für die aquatische Flora und Fauna beitrug. Durch die Erosion der Uferbereiche wurden am uferstehende Bäume und Gebüsche angeströmt. Das so freigelegte Wurzelgeflecht diente u.a. als Fischunterstände. Mit zunehmender Seitenerosion fielen vorhandene Gebüsche und Bäume in die Dünnern (Totholzbeitrag), was zur Strukturierung des aquatischen Lebensraumes und zur Diversifizierung der Strömungsmuster führte.

3.2.2 Uferbereiche

Die Uferbereiche wurden durch Hochwasserereignisse beeinflusst. Die höhere Sohlenlage vor der Korrektur (> Abbildung 6 / > Abbildung 7) führte dazu, dass sich durch seitliche Erosion Steilufer ausbilden konnten. In Bereichen mit Geschiebesedimentation und Gleithängen entstanden flache, bei niedrigen Wasserständen trockenfallende Uferbereiche.

3.2.3 Vernetzung

Die Anbindung an die Aare war im Naturzustand aufgrund von natürlichen Gegebenheiten nach rund 400 m unterbrochen. Ein ca. 3 bis 4 km breiter Felsriegel aus hartem Riffelkalk (mikritischer Korallenkalk der Balsthal-Formation), welcher sich vom Banwald bei Olten in südöstlicher Richtung bis zur Aare ausdehnt (> Abbildung 10), lenkt die Dünnern durch die weicherer glazifluviatilen Sedimente nach Osten ab und überwindet einen Höhenunterschied von rund 20 m auf 750 m Länge. Durch das grössere Gefälle bildete sich eine Erosionsrinne, die erst durch den harten Riffelkalk aufgehalten wurde. Aufgrund der freigelegten Felsoberfläche entstanden mehrere Absturzstufen (> Exkurs 1).

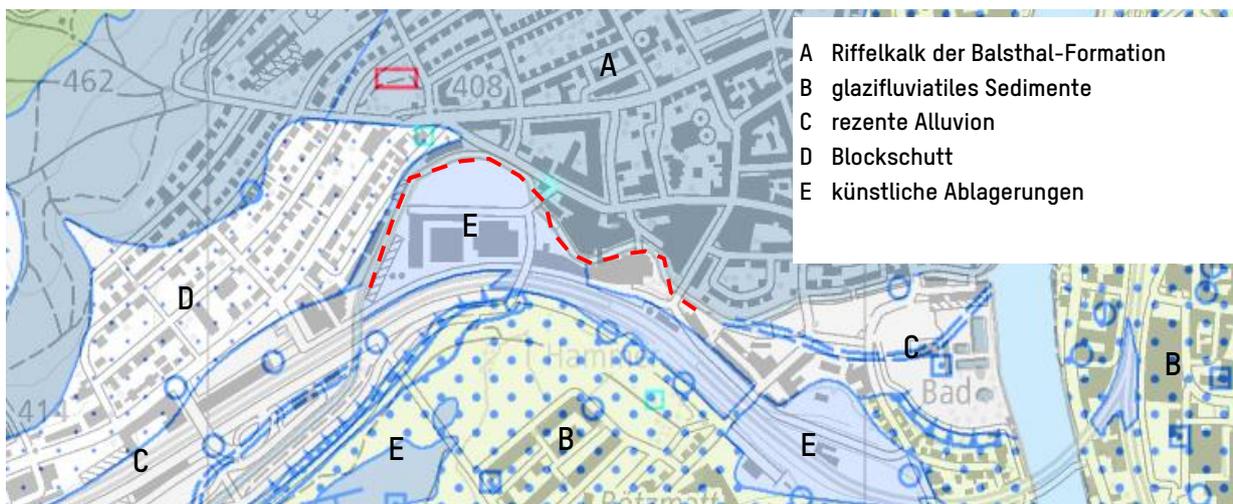


Abbildung 10: Ausschnitt geologischer Atlas der Schweiz mit Abschnitt der natürlichen Absturzstufen (rot gestrichelt markiert). © swisstopo

Die Dünnern mit ihrem mäandrierenden Gerinne (> Abbildung 5) bildete mit den weiteren Bächen und Gewässerläufen ein vielfältiges Netz durch die Gäuebene, welches mit mehreren Vernetzungsachsen die Ufer der Aare mit dem Jurasüdfuss verband.

Exkurs 1 Die ersten Gewerbebetriebe [19]

«Ursprünglich waren praktisch ausnahmslos alle alten, wasserkraftabhängigen Oltner Gewerbebetriebe entlang der Dünnern angesiedelt. Weil die Dünnern auf Oltner Boden den Höhenunterschied zwischen Gäu und Aaretal in drei grösseren Stufen überwindet, bot sich hier die Gelegenheit, bei jeder Stufe Kanäle zu erstellen, über die Wasser auf Wasserräder geleitet werden konnte.

Als erster Betrieb, der die Wasserkraft der Dünnern nutzte, wird 1332 die Untere Mühle am Fusse der Altstadt erwähnt. Bereits 1367 stand hier auch eine Reibe, 1530 auch ein Sägewerk. Der erste Eisenhammer, eine Hammer Schmiede, die später dem ganzen Hammerquartier den Namen gegeben hat, wurde 1482 erbaut. Ihm folgte noch

vor 1500 eine zweite Hammerschmiede. Anstelle des «unteren Hammers» errichtete dann anno 1577 Michael Schreiber, der Hammerschmied, die äussere Mühle, an deren Stelle heute das Verwaltungsgebäude der Filztuchwerke Munzinger steht.

Von all den Mahl- und Reibmühlen, Stampfen, Walken, Oelen, den beiden Eisenhämmern und der im späten 18. Jahrhundert errichteten Gips- und Sägemühle in der Altmatt hat ein einziger Betrieb bis auf den heutigen Tag überdauert: der einstige Drahtzug im Hammer. Er ist 1689 anstelle des oberen Eisenhammers errichtet und 1837 durch Oberst Konrad Munzinger in eine Wollspinnerei und Weberei, 1865 aber durch dessen Söhne in eine Filztuchfabrik umgewandelt worden.»

3.3 Lebensräume und Einzelarten

3.3.1 Lebensräume

Die dynamischen Prozesse der Dünnern förderte vielfältige Lebensraumgemeinschaften. Neben dem eigentlichen Flusslauf dürften sich unterschiedliche aquatische, semi-aquatische und terrestrische Lebensräume gebildet haben. Die Ufer wurden gesäumt von Röhrichtbeständen und standortgerechten Gebüsch und Bäumen.

3.3.2 Einzelarten Flora

Die Dünnern bot durch die vielfältigen Lebensräume mit unterschiedlichen Standortbedingungen verschiedenen Pflanzenarten einen Lebensraum. So fanden sowohl aquatische Pflanzenarten wie auch solche, welche nasse bis feuchte Standorte bevorzugen einen Lebensraum. Je nach Intensität der dynamischen Prozesse (Erosion) konnten sich Gebüsch und Einzelbäume etablieren. In selten überschwemmten Bereichen konnten sich auch Pflanzenarten ansiedeln, welche trockenere Bedingungen bevorzugen.

3.3.3 Einzelarten Fauna

Eine Vielzahl von aquatischen, amphibischen und terrestrischen Tierarten besiedelten die verschiedenen Lebensräume der Dünnern. Das verzweigte Flusssystem bot vielfältige Nischen und hat als Laichgewässer und Kinderstuben für Fische gedient. Der Aufstieg von Fischen aus der Aare war aufgrund der bei Olten vorkommenden, natürlichen Absturzstufen (> Exkurs 1) nicht möglich. Gemäss Auskunft von Herrn Gabriel van der Veer (Amt für Wald, Jagd und Fischerei, AWJF) müsste sich eine grössere Fischdiversität in der Dünnern auffinden lassen, falls diese in den letzten 1000 Jahren fischgängig an die Aare angebunden gewesen wäre. Schmerlen, Barben, Nasen, Alet hätten mit dem langsam fliessenden und sommerwarmen Gewässer problemlos im Projektperimeter oberhalb Olten zurechtkommen müssen.

4 Referenzzustand

Der Referenzzustand ist gemäss der Vollzugshilfe des BAFU [5] der naturnahe Zustand bezüglich Morphologie und Breite, Abflussregime und Geschiebehauhalt. Er unterscheidet sich vom Naturzustand durch grossräumige und irreversible anthropogene Einflüsse wie Waldrodungen, Trockenlegungen von Feuchtgebieten und Gewässerumleitungen.

Irreversible Einflüsse und Restriktionen

Gemäss der Vorstudie Hochwasserschutz und Revitalisierung Dünnern – Abschnitt Oensingen bis Oberbuchsiten [17], wurde die Dünnern um 1940 umfassend korrigiert und fast auf der ganzen Länge kanalisiert. Die Parallelgerinne, die Wasser teilweise in die Aare ableiteten, wurden aufgrund der Tieferlegung der Dünnern abgekoppelt. Durch die erfolgte Querschnittvergrösserung und Abtiefung des Kanals in das anstehende Gelände wurde die Retentionswirkung, die sich durch die vormals häufigen Überschwemmungen in der Gäuebene ergab, aufgehoben. Der Abfluss in der unterliegenden Kanalstrecke wurde mit den Massnahmen nachhaltig beeinflusst und erhöht. Im Projektperimeter befinden sich folgende **grossräumigen und irreversiblen Einflüsse / Restriktionen**:

- Abkopplung Seitengerinne (inkl. Abtiefung Dünnernkanal)
- Entwässerung und Urbanisierung Gäuebene
- Rechteckiges Kanalprofil im Abschnitt Olten (> Exkurs 2)

Exkurs 2 Fischgängigkeit Abschnitt Olten

Die Thematik der Fischgängigkeit wurde bereits für den Bau des Dünnergkraftwerks Olten diskutiert und beurteilt. Gemäss Angaben von Herrn Gabriel van der Veer (AWJF) wurde im Rahmen des Kraftwerkprojekts auf eine künstliche Wiederherstellung der Fischgängigkeit verzichtet.

Die Fischgängigkeit hängt im Abschnitt Olten unter anderem mit den natürlich vorkommenden Abstürzen zusammen (> Exkurs 1 in 3.2.3). Die Sicherstellung der Durchgängigkeit könnte mit der unverhältnismässigen Entfernung der Abstürze (Felsabbau) oder durch das Erstellen eines zusätzlichen, künstlichen Bauwerks erreicht werden. Die Entfernung der vorhandenen Abstürze verursache weitergehende Massnahmen und Arbeiten, unter anderem wäre der unmittelbar unter der Sohle befindliche Fels auf der gesamten Breite abzubauen. Der bestehende Kanal (Schwergewichtsmauern) verliert damit sein natürliches Fundament und in der Folge müsste das gesamte Gerinne neu gestaltet werden, wofür die Platzverhältnisse im Abschnitt Olten nicht ausreichen.

Referenzabschnitt

Für die Beschreibung des nachfolgenden Referenzzustandes wird der revitalisierte Abschnitt in Wangen b. Olten verwendet (> Abbildung 11). 2015 wurde dieser Flussabschnitt als ökologische Ausgleichsmassnahme für die Entlastungsstrasse Region Olten (ERO) fertiggestellt. Die Dünnerg erhielt in diesem rund 600 m langen Abschnitt einen neuen, bis zu 60 m breiten Entwicklungsraum. Der alte, gradlinig verlaufende Dünnergkanal wurde insbesondere am rechten Ufer gänzlich aufgebrochen. So bekam der Fluss eine neue Wasserrinne. Innerhalb des Gewässerraumes wurden Inseln geschaffen und Störsteine eingebracht. Als Erosionsschutz an den Ufern dienen primär eingebaute Faschinen und Raubäume. Das Landschaftsbild orientiert sich an der traditionellen Kulturlandschaft; dem Wechsel von Gehölz und freier Flur.

Dieser Abschnitt weist trotz der vorhandenen, grossräumigen und irreversiblen Einflüsse (u.a. abgetiefte Sohle) eine ausgeprägte Morpho- und Biodynamik auf. Das Gerinne weist einen gewundenen Verlauf auf, wird jedoch durch verschiedene Elemente reich strukturiert und von einer Vielzahl von Lebensräumen gesäumt.



Abbildung 11: Verwendeter Referenzzustand: Revitalisierter Abschnitt der Dünnern in Wangen b. Olten mit reich strukturierten, aquatischen und terrestrischen Lebensräumen.

4.1 Prozesse

4.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Die Abkopplung der Seitengerinne und der Wegfall von Überflutungsräumen in der Ebene stellen irreversible Einflüsse dar, welche sich massgebend auf die Abflüsse und die Abflussdynamik im Hochwasserfall auswirken. Mit semi-aquatischen Übergangsbereichen, teilweise abgeflachten Uferbereichen und lokalen Aufweitungen / Gerninneverbreiterungen stehen Überflutungsräume zur Verfügung, welche sich jedoch kaum auf Hochwasserspitzen auswirken.

4.1.2 Feststoffdynamik

Die Dünnern transportiert die kleineren Korngrössen und das Feinsubstrat aus dem Oberlauf sowie das vom Augstbach stammende Geschiebe ungehindert in die Gäuebene und lagert dieses an strömungsarmen Stellen ab. Nebst der Mobilisierung dieser Ablagerungen im Hochwasserfall stammt weiteres Geschiebe und Feststoffe von Seitenerosionsprozessen. Aufweitungen, abgeflachte Ufer und die gesteigerte Morphodynamik führen dazu, dass transportiertes Geschiebe auch wieder abgelagert wird.

4.1.3 Morphodynamik

Der pendelnde Gerinneverlauf der Dünnern führt aufgrund der naturnahen bzw. eigendynamischen Entwicklung zu Seitenerosion. Entlang des Gewässerlaufes entstehen Steilufer, in strömungsärmeren Abschnitten werden die mitgeführten Frachten sedimentiert, so dass flache Übergangsbereiche entstehen.

4.1.4 Biodynamik

Durch die Feststoff- und Morphodynamik entstehen Pionierlebensräume. Aufgrund von Umlagerungsprozessen des Geschiebes entstehen neue Lebensräume, die durch Pionierarten besiedelt werden können. Durch Seitenerosion entstehen weitere Lebensräume (u.a. Steilufer).

4.1.5 Wasserqualität

Durch den erhöhten Selbstreinigungsprozess des Fliessgewässers aufgrund der verbesserten Abfluss-, Morpho- sowie Biodynamik ist die Wasserqualität der Dünner verbessert. Mit ausreichender Beschattung des Gewässers wird die Erwärmung der Dünnern verlangsamt.

4.2 Strukturen

4.2.1 Gerinne

Das gewundene Gerinne der Dünnern weist eine variablen Wasserspiegelbreite auf. Tiefere Stellen wechseln sich mit Flachwasserzonen ab und Bereiche mit langsamen Strömungsverhältnissen folgen auf Abschnitte mit schneller fließendem Wasser (Pool-Riffle-Sequenzen). Vorhandene Strukturen wie Totholz fungieren als Lenkbuhnen und erzeugen zusätzliche Strömungsmuster.

4.2.2 Uferbereich

Die durch Seitenerosion entstehenden Steilufer wechseln sich mit flachen Uferböschungen ab. Durch eigendynamische Prozesse weist die Dünnern unterschiedlich ausgestaltete Uferbereiche auf. Die verschiedenen Expositionen und unterschiedliche Neigungen der Böschungen bilden die Grundlage für vielfältige Lebensräume.

4.2.3 Vernetzung

Die aquatische Anbindung der Dünnern an die Aare ist aufgrund der natürlich vorkommenden Abstürzen (> Exkurs 1) und dem heute künstlichen Kanal in Olten (> Exkurs 2) unterbrochen. Eine Anbindung der Dünnern an die Aare ist aufgrund der in der Aare vorkommenden Nierenkrankheit (PKD) bei Forellen nicht anzustreben (> Kap. 2.2.3).

Die aquatische Längsvernetzung innerhalb des Projektperimeters ist aufgrund der vorhandenen Strukturen und einer Niederwasserrinne intakt. Die niveaugleichen Mündungsbereiche der zufließenden Seitenbäche sind an die Dünnern angebunden und aufgewertet, so dass diese den Fischen als Kinderstube und in Trockenperioden als Rückzugsmöglichkeit dienen.

Die terrestrische Längsvernetzung wird durch die strukturreichen Uferbereiche, die mosaikartigen Lebensräume und diversen Nischen begünstigt.

Die terrestrische Quervernetzung innerhalb des Gewässerraumes ist durch die flachen Ufer und der Strukturierung der Uferbereiche intakt. Totholz, das strukturierte Gerinne sowie die variable Wasserspiegelbreite ermöglichen Kleinsäugern stellenweise das Überqueren der Wasserfläche.

4.3 Lebensräume und Einzelarten

4.3.1 Lebensräume

Durch die reaktivierten Prozesse (Morpho- und Biodynamik > Kap. 4.1), das strukturreiche Gerinne und die unterschiedlich ausgeprägten Uferbereiche (> Kap. 4.2) weist die Dünnern optimale Voraussetzungen für gewässertypische Lebensräume mit aquatischer und semi-aquatischer Ausprägung auf. Durch den eingetieften Flusslauf und die unterschiedliche Materialisierung und Neigungen der Böschungen entsteht eine Lebensraumgrundlage, welche von überschwemmt bzw. unter Wasser bis sehr trocken ausgeprägt werden kann.

4.3.2 Einzelarten Flora

Die Dünnern bietet durch die reaktivierten Prozesse (> Kap. 4.1), dem strukturreichen Gerinne, den unterschiedlich ausgeprägten Uferbereichen (> Kap. 4.2) und den Lebensräumen (> Kap. 4.3.1) eine vielseitige Grundlage und Nischen für floristische Einzelarten.

4.3.3 Einzelarten Fauna (inkl. Fische)

Die Ansiedlung und Verbreitung von spezialisierten Tierarten (inkl. Fische und Biber) werden aufgrund der reaktivierten Prozesse (> Kap. 4.1), dem strukturreichen Gerinne, den unterschiedlich ausgeprägten Uferbereichen (> Kap. 4.2) und der wiederhergestellten bzw. verbesserten Vernetzung (> Kap. 4.2.3) begünstigt. Durch die verschiedenen Lebensräume finden die Tierarten entsprechende Fortpflanzung-, Jagd- und Standhabitate vor.

5 Defizite und Defizitanalyse

Die Defizite werden auf Grundlage der Differenz zwischen dem Ist-Zustand (> Kap. 2) und dem Referenzzustand (> Kap. 4) abgeleitet und in den nachfolgenden Unterkapiteln (> Kap. 5.1, 0 und 5.3) beschrieben. In der Defizitanalyse (> Kap. 5.4) werden die ökologischen Defizite an der Dünnern in Anlehnung an das Modul-Stufen-Konzept (MSK) des BAFU [14] klassiert (> Kap. 5.4.1), die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen untersucht (> Kap. 5.4.1) und die Hauptdefizite bestimmt (>Kap. 5.4.4).

5.1 Defizite Prozesse

5.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Fehlenden Uferbereiche und Vorländer, die regelmässig und flächig überschwemmt werden verhindern eine dämpfende Wirkung auf Abfluss-Schwankungen. Diese Absenz fördert zudem einen gleichmässigen und monotonen Abfluss und verhindert die Ausbildung einer Strömungsvariabilität.

Da Wasserentnahmen durch das AfU, Abteilung Wasserbau genehmigt werden müssen und bei Trockenperioden eingeschränkt bzw. nicht erlaubt sind, stellen diese nur ein untergeordnetes Defizit dar (wenig beeinträchtigt).

5.1.2 Feststoffdynamik

Der Geschiebehaushalt ist aufgrund des bestehenden Geschieberückhaltebeckens in Oensingen (Klus) praktisch vollständig unterbunden und wirkt sich auf den gesamten Projektperimeter aus. Der durchgehend hart verbaute Böschungsfuss erlaubt keine dynamischen Prozesse, welche aufgrund von seitlichen Erosionsprozessen zu Geschiebemobilisierung bzw. -ablagerungen führen würden. Künstliche Abstürze stabilisieren zudem die Sohle und fördern einen gleichmässigen und monotonen Abfluss ohne jegliche Strömungsvariabilität. Das Fehlen von Totholz verhindert dynamische Prozesse bei der Gerinnemodellierung (bspw. Ausbildung von Kolken).

5.1.3 Morphodynamik

Die durchgehend verbauten Böschungen sowie der fehlende Raum für dynamische Prozesse verhindern eine Ausbildung eines natürlichen Gerinnes. Die durchgehend verbauten Böschungen verhindern seitliche Erosionsprozesse mit der Ausbildung von gewässertypischen Steil-, Prall- und Gleituferrn.

5.1.4 Biodynamik

Die fehlende Morphodynamik verhindert die Neuschaffung von Pionierlebensräume. Flächen mit natürlich zu erwartender Sukzession fehlen aus diesem Grund vollständig. Die durch Abstürze unterbrochene aquatische Längsvernetzung innerhalb des Projektperimeter verhindert eine uneingeschränkte Wanderung von vorkommenden Fischarten. Die unterbrochene Anbindung der Seitenbäche verhindert den Aufstieg von vorkommenden Fischarten in potentielle Laichgebiete.

5.1.5 Wasserqualität

Einträge von Phosphat (PO_4) und Gesamt-Phosphor (P_{tot}) in das Gewässer führen zu einer schlechten Wasserqualität. Der verminderte Selbstreinigungprozess des Fliessgewässers aufgrund fehlender bzw. verminderter Abfluss-, Morpho- sowie Biodynamik trägt zusätzlich zur schlechten Wasserqualität bei.

5.2 Defizite Strukturen

5.2.1 Gerinne

Durch die Kanalisierung und den harten Böschungsfussverbau fehlen Variabilität der Gerinnebreite, Wassertiefe, Strömungsmuster und Korngrössen. Durch die fehlende Bestockung der Uferlinie erfolgt kaum ein nennenswerter Totholzeintrag (bspw. durch Unterspülen von Bäumen) in die Dünnern. Strukturbildende Elemente am und im Gewässer (Wurzeln und Totholz) fehlen vollständig.

5.2.2 Uferbereiche

Die Uferbereiche und Böschungen weisen eine monotone und einheitliche Ausgestaltung auf. Ökologisch wertvolle Lebensräume in semi-aquatische und temporär überfluteten Bereichen fehlen praktisch vollständig. Die Absenz der semi-aquatischen und temporär überfluteten Uferbereiche in Kombination mit den monotonen und steilen Böschungen und den Defiziten im Gerinne sowie die fehlende Morphodynamik verhindern die natürlichen Funktionen des Fliessgewässers weitgehend.

5.2.3 Vernetzung

Die aquatische Längsvernetzung wird durch künstliche Abstürze behindert, der Geschiebesammler bei Oensingen unterbricht diese vollständig. Die zufließenden Seitenbäche sind eingedolt und weisen grösstenteils keine gewässergerechten Mündungsbereiche auf. Durch künstliche Abstürze sind diese teilweise vom Hauptlauf abgetrennt. Die vorhandene Uferbestockung dient zwar der Längsvernetzung entlang der Dünnern, das uniforme Erscheinungsbild und die Artenzusammensetzung können jedoch nicht von allen Tierarten genutzt werden. Die gradlinigen Gehölzränder bilden eine «grüne Mauer». Die steilen Uferböschungen und breiten Wasserflächen (benetzte Sohlenbreite = ca. 10 m) erschweren die terrestrische Quervernetzung. Die meist direkt an die Ufergehölze anschliessenden Infrastrukturanlagen, Siedlungen oder Landwirtschaftsflächen verhindern eine laterale Vernetzung mit dem Umland.

Eine detaillierte Zusammenstellung der vorkommenden Abstürze und Einläufe der Seitenbäche befindet sich im Kapitel 3.6.1 des Technischen Berichts (Dok.-Nr. 801).

5.3 Defizite Lebensräume und Einzelarten

5.3.1 Lebensräume

Die Lebensräume entlang der Dünnern werden durch geradlinige Hecken und Gehölzsäume geprägt. Mosaikartige, verzahnte und abgestufte Lebensräume fehlen praktisch vollständig. Die bestehenden Lebensräume weisen eine monotone und gleichförmige Artenzusammensetzung auf (praktisch nur «Allerweltsarten»). Das Fehlen von gewässertypischen Lebensräumen im semi-aquatischen Übergangsbereich und die teilweise intensiven und nicht-gewässergerechten Nutzungen (Gartenanlagen) des Gewässerraumes stellen weitere Defizite dar. Die künstlichen Mündungsbereiche von Seitenbächen weisen keine gewässergerechten, aquatischen Lebensräume auf.

5.3.2 Einzelarten Flora

Die hartverbauten Böschungen verhindern die Etablierung von Lebensräumen im Übergang von aquatischen zu semi-aquatischen Bedingungen. Aufgrund der Absenz dieser Übergangszonen fehlt die entsprechende, gewässertypische Vegetation (u.a. Röhricht) praktisch vollständig.

Die heutige floristische Artenzusammensetzung mit «Allerweltsarten» der bestehenden Lebensräume (u.a. Hecken / Feldgehölze) und die monotone Lebensraumgrundlage beeinträchtigen die Ansiedlung und Ausbreitung von spezialisierten Pflanzenarten. Die teilweise vorhandenen invasiven Neophyten (insbesondere Robinien) konkurrieren allfällige Vorkommen von standorttypischer Vegetation.

5.3.3 Einzelarten Fauna

Die monotone Lebensraumgrundlage beeinträchtigt die Ansiedlung und Ausbreitung von spezialisierten Tierarten. Die praktisch vollständige Absenz des Bibers im Projektperimeter wird als weiteres Defizit erachtet.

5.4 Defizitanalyse

5.4.1 Klassierung der Defizite

Die evaluierten Defizite wurden in Anlehnung an das Modul-Stufen-Konzept (MSK) des BAFU [14] klassiert (vgl. Tabelle 7). Die Klassierung erfolgte gutachterlich anhand von Kriterien gemäss weiteren BAFU-Publikationen. Die zur Klassierung herangezogenen Kriterien sind in Anhang B ersichtlich.

Tabelle 7: Klassierung Defizite in Anlehnung an das Modul-Stufen-Konzept (MSK) des BAFU [14]. I - natürlich / naturnah (Blau), II - wenig beeinträchtigt (Grün), III - stark beeinträchtigt (gelb) und IV - naturfremd / künstlich (Rot).

| Defizite | Klassierung gemäss MSK [16] | Begründung |
|------------------------------------|--|--|
| Prozesse | | |
| Abfluss und Abflussdynamik | II – wenig beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserentnahmen <20% Q347 und < 1000l/s a) - Wasserentnahmen nur mit Bewilligung Kanton - Während Trockenperioden nur eingeschränkte oder keine Wasserentnahme erlaubt |
| Feststoffdynamik | IV – naturfremd / künstlich | <ul style="list-style-type: none"> - Geschiebesammler Oensingen (Klus) - Starke Reduktion (80-100%) gemäss [12] |
| Morphodynamik | IV – naturfremd / künstlich | <ul style="list-style-type: none"> - Gerinneform künstlich - Seitenerosionsprozesse vollständig eingeschränkt - Überflutungsbereiche nicht vorhanden |
| Biodynamik | III – stark beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - gewässertypische Lebensräume teilweise vorhanden und Sukzessionsflächen vorhanden |
| Wasserqualität | II – wenig beeinträchtigt III – stark beeinträchtigt IV – naturfremd / künstlich | <ul style="list-style-type: none"> - Zustand je nach Parameter und Messtelle gut bis schlecht |
| Strukturen | | |
| Gerinne | IV – naturfremd / künstlich | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserspiegelbreite, Variabilität der Strömungs-muster und weitere Gerinnestrukturen vollständig fehlend - Totholz nicht vorhanden |
| Uferbereich | IV – naturfremd / künstlich | <ul style="list-style-type: none"> - Breite Uferbereich ungenügend - Böschungsfuss Verbauungsgrad vollständig - Bewuchs Uferbereich gewässergerecht |
| Vernetzung | III – stark beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - Aquatisch: von adulten Salmoniden teilweise, von sonst. schwimmstarken Arten und Wirbellosen nicht überwindbar - teilweise eingeschränkt, Wanderhindernisse für Kleinsäuger teilweise nicht überwindbar |
| Lebensräume und Einzelarten | | |
| Lebensräume | III – stark beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - monotone oder einheitlich ausgestaltete Lebensräume / gewässertypische Lebensräume teilweise vorhanden |
| Einzelarten Flora | III – stark beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - überwiegend einheimisch / Arten teilweise standortgerecht - Vorkommen invasiver Neophyten |
| Einzelarten Fauna | III – stark beeinträchtigt | <ul style="list-style-type: none"> - Teillebensräume teilweise fehlend und Qualität beeinträchtigt (v.a. aquatisch) - Deckungsmöglichkeiten teilweise vorhanden - Absenz Biber |

5.4.2 Abhängigkeiten und Wechselwirkungen

Im Rahmen der Defizitanalyse wurden zusätzlich die Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der einzelnen Defizite der Dünnern untersucht (> Abbildung 12).

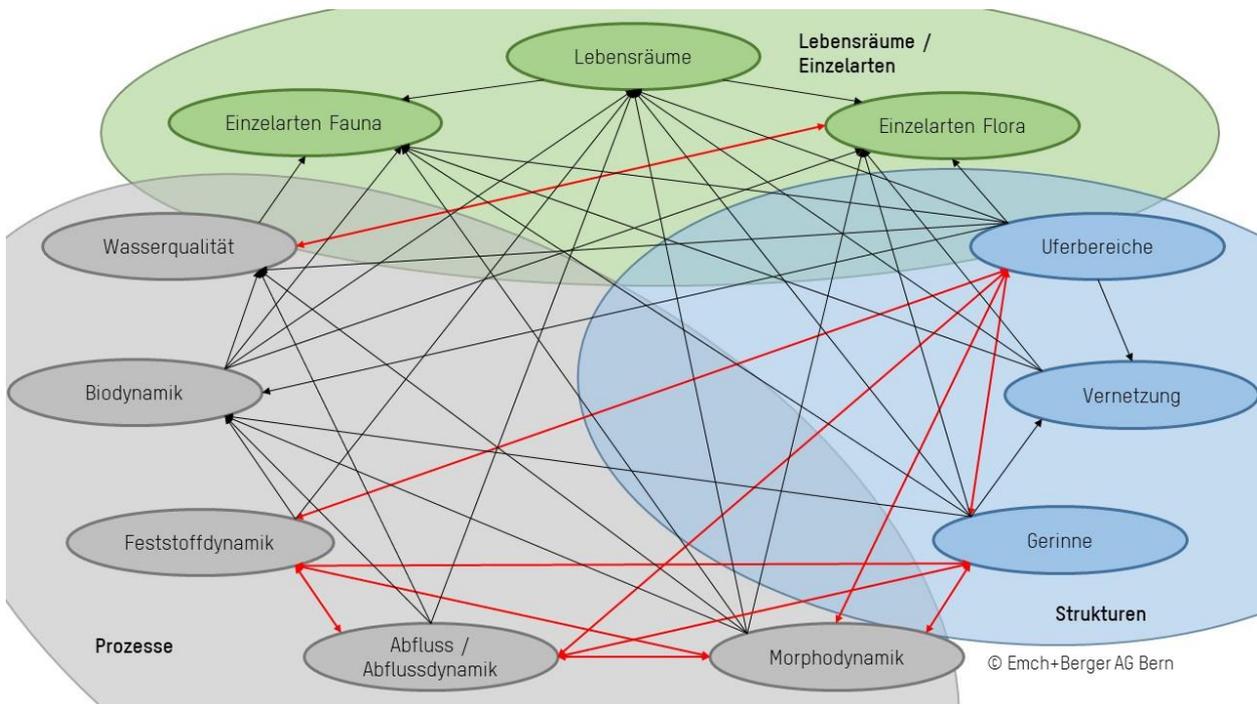


Abbildung 12: Direkte Auswirkungen (schwarze Pfeile) und Wechselwirkungen (rote Pfeile) der ökologischen Defizite. © Emch+Berger AG Bern

Abbildung 12 zeigt, dass die mehrheitlich abiotischen Ebenen (Prozesse und Strukturen) vielfältige Abhängigkeiten untereinander aufweisen. So beeinflusst beispielsweise die Feststoffdynamik direkt den Abfluss / Abflussdynamik, die Erscheinung des Gerinnes und die Uferbereiche. Die Feststoffdynamik wird umgekehrt auch stark durch den Abfluss / Abflussdynamik (bspw. einsetzen von mobilisierenden Abflüssen), dem Gerinne (bspw. Strukturen, Verlauf) und den Uferbereichen (bspw. Verbauungen) geprägt. Die biotische Ebene (Lebensräume / Einzelarten) werden hauptsächlich durch die abiotischen Ebenen beeinflusst.

Dieses Ergebnis wird durch Anhang A2 der Vollzugshilfe des BAFU [5] gestützt, demnach entwickeln Prozesse eine zeitlich und räumlich wirkende Dynamik und sind damit die formenden Kräfte in einem Fließgewässer (abiotische Ebene). Sie sind folglich verantwortlich für die Strukturierung des Gerinnes und der Ufer. Die entstandenen Strukturen werden schliesslich von Organismen besiedelt (biotische Ebene).

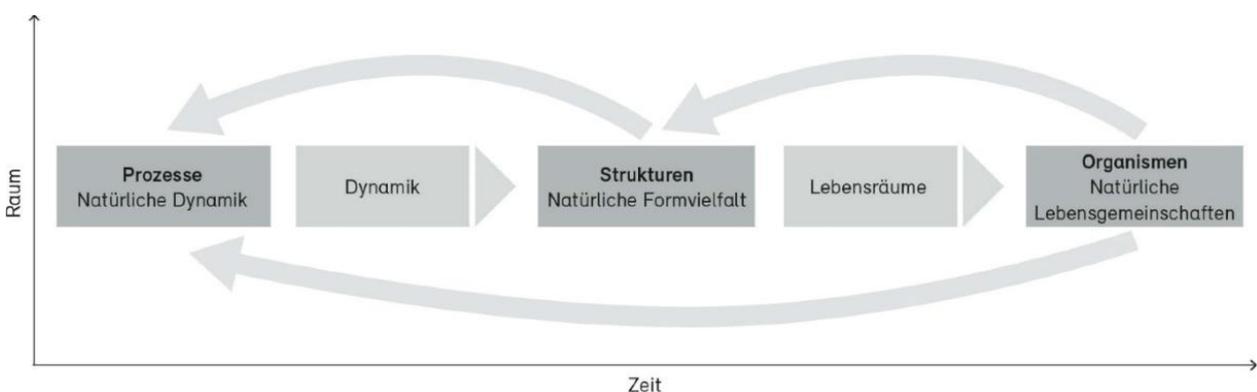


Abbildung 13: Dynamisches Ablaufen der natürlichen Funktionen in Raum und Zeit. Abbildung aus Vollzugshilfe des BAFU [5].

5.4.3 Einfluss der Behebung bestehender Defizite

Anhand der in Abbildung 12 evaluierten Wechselwirkungen und Abhängigkeiten wurde untersucht, welchen Einfluss die Behebung der bestehenden Defizite auf weitere Defizite hat (> Abbildung 14).

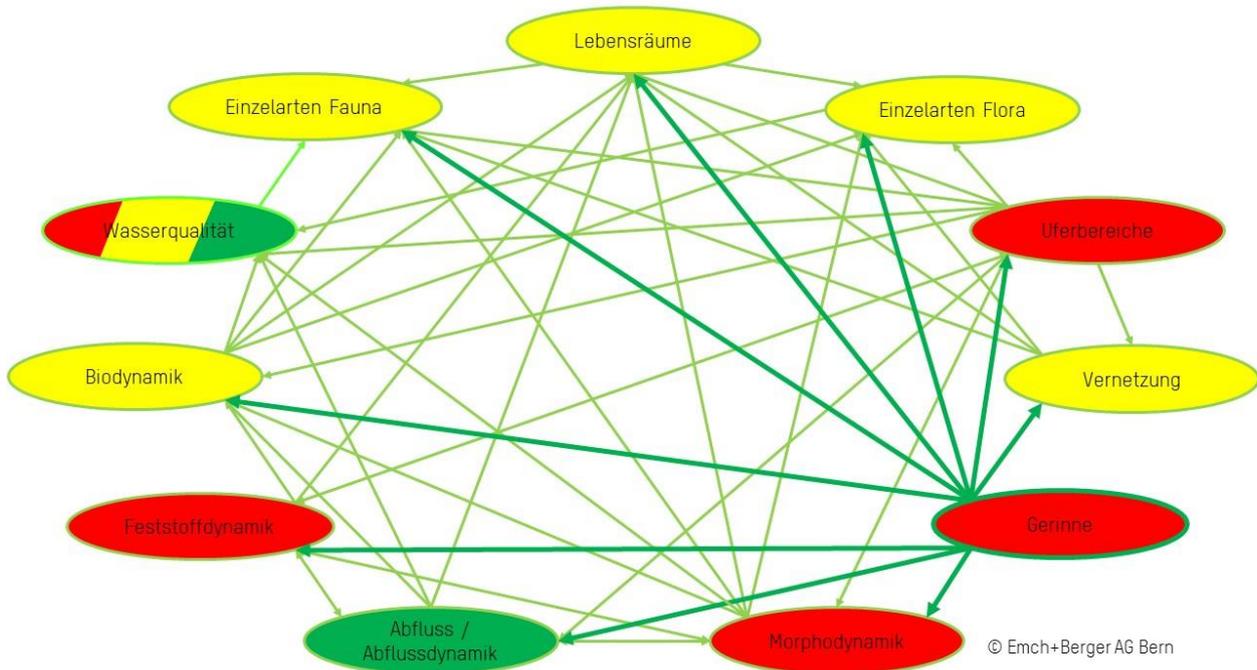


Abbildung 14: Auswirkungen der Behebung der vorhandenen Defizite im Gerinne mit direkten (dunkelgrüne Pfeile) bzw. indirekten (hellgrüne Pfeile) Einflüssen auf weitere Defizite der Dünnern mit Klassierung in Anlehnung an das Modul-Stufen-Konzept (MSK) des BAFU [14] (blau = Klasse I – natürlich / naturnah, grün = Klasse II – wenig beeinträchtigt, gelb = Klasse III – stark beeinträchtigt, rot = Klasse IV – naturfremd / künstlich). © Emch+Berger AG Bern

Die Untersuchung zeigt, dass das kanalisierte, strukturarme und monoton ausgeprägte **Gerinne** der Dünnern und die damit einhergehenden, naturfern ausgeprägten **Uferbereiche** den grössten Einfluss auf weitere Defizite aufweisen. Die Behebung dieser Defizite, soweit diese reversibel sind und im Rahmen des Projekts behoben werden können, führt zur Reaktivierung von weiteren, natürlich ablaufenden Prozessen gemäss Abbildung 13. Insbesondere die **Morpho- und Feststoffdynamik** werden begünstigt, welche sich wiederum positiv auf die Diversifizierung der Lebensräume auswirken und somit die Ansiedlung von faunistischen und floristischen Einzelarten fördern. Die teilweise schlechte **Wasserqualität** wird durch reaktivierte Selbstreinigungsprozesse indirekt verbessert.

5.4.4 Hauptdefizite

Basierend auf der Klassierung der Defizite (>Kap. 5.4.1), der Analyse der Abhängigkeiten und Wechselwirkungen (> Kap.5.4.2) und der Einflüsse der Behebung von Defiziten auf weitere Defizite (> Kap. 0) ergeben sich die folgenden Hauptdefizite D-1 bis D-6, die zudem in Abbildung 15 dargestellt werden:

- D-1** Durch die Kanalisierung und den harten Böschungsfussverbau fehlen Variabilität der Gerinne- und Wasserspiegelbreite, Wassertiefe, Strömungsmuster und Korngrössen. (Defizite Gerinne, Morpho- und Feststoffdynamik)
- D-2** Strukturbildende Elemente am und im Gewässer (u.a. Wurzeln und Totholz) fehlen. (Defizite Gerinne und Uferbereiche)
- D-3** Durch die fehlende Bestockung der Uferlinie erfolgt kaum ein nennenswerter Totholzeintrag (bspw. durch Unterspülen von Bäumen) in die Dünnern. (Defizite Gerinne und Uferbereiche)
- D-4** Semi-aquatische und temporär überflutete Bereiche fehlen praktisch vollständig. (Defizit Uferbereiche)
- D-5** Monotone und einheitliche Ausgestaltung des Uferbereichs und der Böschungen. (Defizit Uferbereiche)
- D-6** Natürlicher Geschiebehauhalt aufgrund des Geschiebesammlers in Oensingen (Klus) praktisch vollständig unterbunden. (Defizite Morpho- und Feststoffdynamik)

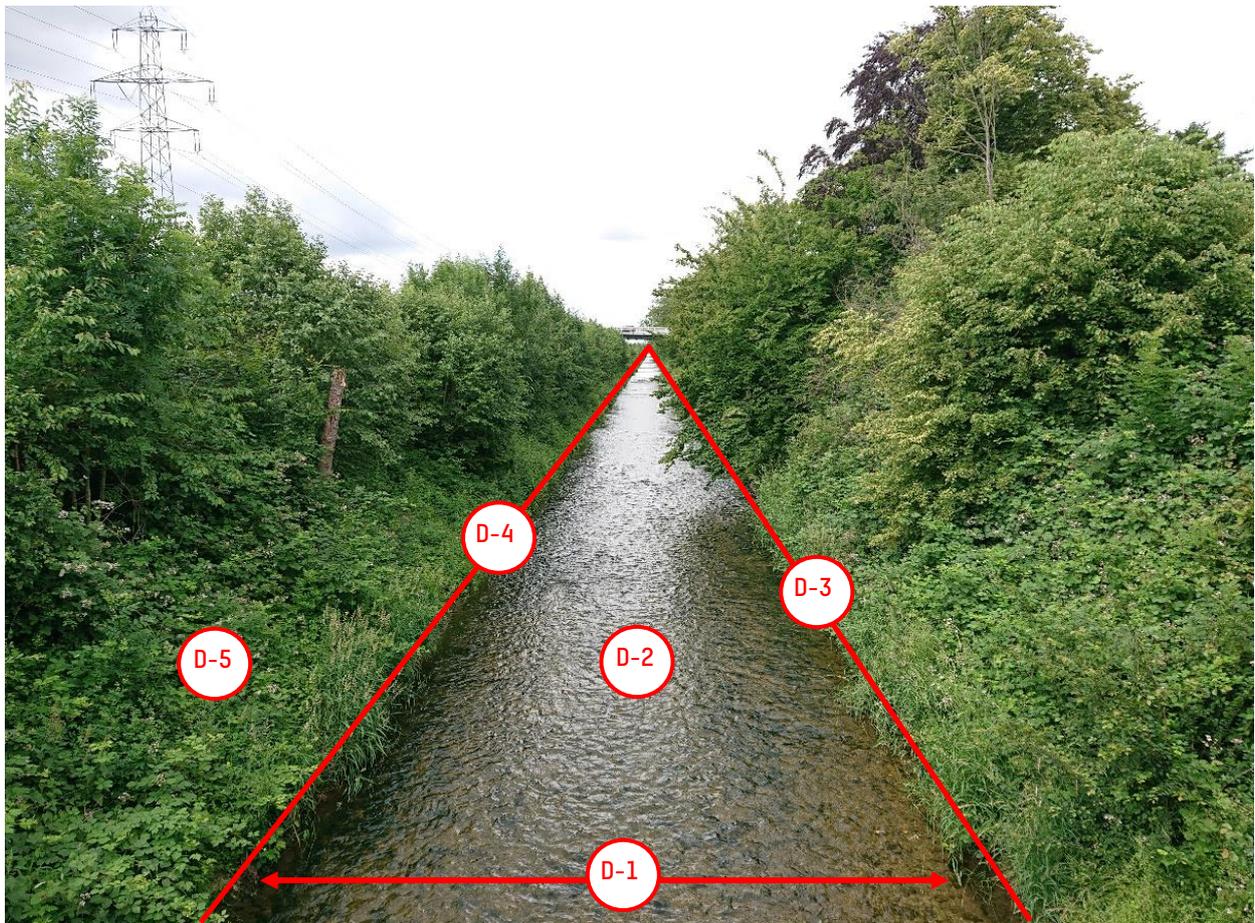


Abbildung 15: Hauptdefizite der Dünnern (D-1 bis D-5) am Beispiel des Abschnitts in Oberbuchsiten. Das Hauptdefizit der fehlenden Geschiebedynamik D-6 ist nicht abgebildet.

Mit der Behebung der Hauptdefizite D-1 bis D-6 können im Rahmen des Projekts weitere Defizite direkt behoben und aufgrund der Wechselwirkungen indirekt vermindert werden (> Tabelle 8).

Tabelle 8: Behebung der Hauptdefizite D-1 bis D-6 mit direkten und indirekten Auswirkungen auf Prozesse, Strukturen sowie Lebensräume und Einzelarten..

| Behebung der ökologischen Hauptdefizite mit | | |
|--|---|--|
| direkter Auswirkung auf | | und indirekten Auswirkung auf |
| Abfluss / Abflussdynamik <ul style="list-style-type: none"> - Vielseitige Strömungsvariabilität - Potenzielle Puffer Hochwasserspitze | ➔ | <ul style="list-style-type: none"> - Feststoffdynamik - Morphodynamik - Wasserqualität - Biodynamik - Gerinne - Uferbereiche - Lebensräume - Einzelarten Flora & Fauna |
| Biodynamik <ul style="list-style-type: none"> - Neuschaffung von Pionierlebensräume - Natürliche Sukzession - Erschliessung weiterer Lebensräume (bspw. Mündungsbereiche Seitenbäche) | ➔ | <ul style="list-style-type: none"> - Wasserqualität - Lebensräume - Einzelarten Flora & Fauna |
| Vernetzung <ul style="list-style-type: none"> - Aquatische Längsvernetzung gefördert - Anbindung Seitenbäche verbessert - Variable Gewässerbreite / -tiefe - Abgeflachte Uferbereiche | ➔ | <ul style="list-style-type: none"> - Lebensräume - Einzelarten Flora & Fauna |

Behebung der ökologischen Hauptdefizite mit

| | | |
|--|---|-----------------------------|
| - Mosaikartige Standorteigenschaften | | |
| Lebensräume - Mosaikartige Standorteigenschaften |  | - Einzelarten Flora & Fauna |
| Einzelarten Flora & Fauna - Aquatische Längsvernetzung - Semi-aquatische und mosaikartige Lebensräume |  | - Wasserqualität |

6 Sollzustand und ökologische Entwicklungsziele

Der Sollzustand beschreibt den bestmöglich erreichbaren ökologischen Zustand des Gewässers, in dem die in Kapitel 5.4.4 definierten Hauptdefizite unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen Restriktionen soweit möglich behoben werden (angestrebte Defizitklasse mind. II – wenig beeinträchtigt). Daraus werden die ökologischen Entwicklungsziele abgeleitet, die gemäss Vollzugshilfe des BAFU [5] möglichst klar und präzise definiert werden, damit ihre Erreichung überprüft werden kann. Sie sind immer fallweise bzw. projektspezifisch festzulegen, weil jedes Projekt und jede im Betrachtungsperimeter vorgefundene Situation einmalig ist. Dabei gilt es, das ökologische Potenzial der jeweiligen Projektstrecke zu erkennen und auszunutzen.

Harte Restriktionen

Nebst den bereits zur Bestimmung des Referenzzustandes berücksichtigten, irreversiblen Restriktionen (> Kap. 4) befinden sich **harte Restriktionen** im Projektperimeter, welche für die Bestimmung der Entwicklungsziele berücksichtigt werden:

- Infrastrukturanlagen von nationaler Bedeutung (Eisenbahnlinien und Nationalstrassen)
- Infrastrukturanlagen von regionaler Bedeutung (Kantonsstrassen und ARA)
- bebaute Siedlungs- und Industriegebiete
- Bauzonen (ausserhalb Gewässerraum)

Übergeordnete Zielsetzungen

Nebst den ökologischen Entwicklungszielen in den nachfolgenden Kapiteln sind weitere, übergeordnete Zielsetzungen im Rahmen des Projekts zu berücksichtigen:

- Der Hochwasserschutz ist zu gewährleisten.
- Berücksichtigung der Interessen der Landwirtschaft mit hausälterischem Umgang mit Ressource Boden und Fruchtfolgeflächen (nach aktuellem Richtplan auf beiden Dünnernseiten auf weiten Strecken «Vorranggebiet Landwirtschaft» ausgeschieden).
- Die Naherholung wird berücksichtigt, soll aber zu keinem Konflikt mit den ökologischen Zielen führen.

Exkurs 3 Aufwertungen Abschnitt Olten

Der kanalisierte Abschnitt Olten wird in Kap. 4 als irreversibel beurteilt und wird aus diesem Grund weder in der Defizitanalyse (> Kap. 5) noch im Sollzustand berücksichtigt. Im Rahmen der weiteren Planung werden trotzdem Massnahmen zur Aufwertung des Kanals geprüft:

- Eingebachte Querhölzer strukturieren die bestehende Niederwasserrinne und werten diese auf.
- In Fliessrichtung eingebachte Baumstämme, welche an den Ufermauern befestigt werden, können Fischen als Unterstände oder Pflanzen als Lebensraum dienen.

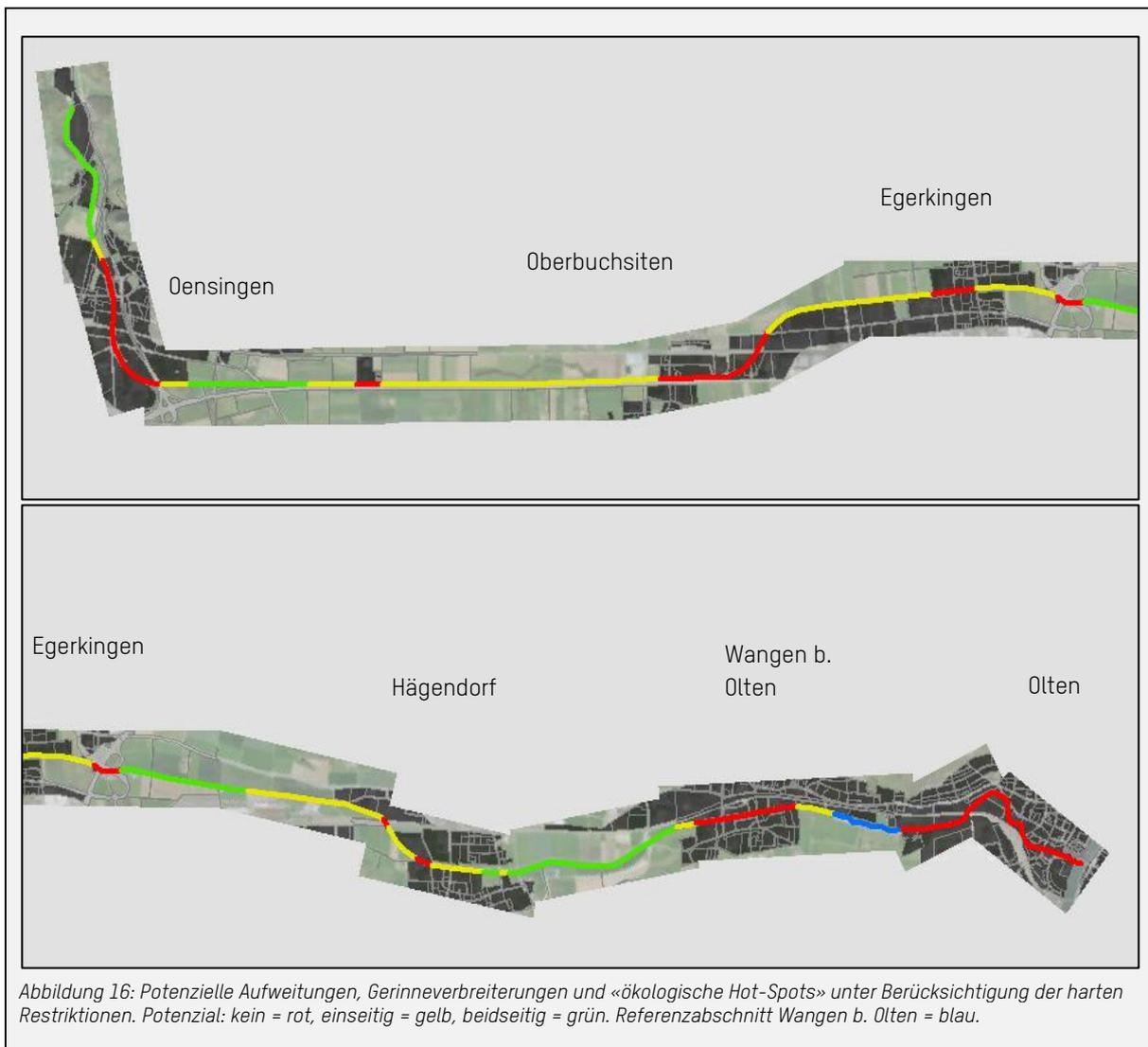
Auch wenn die Massnahmen wahrscheinlich keinen massgeblichen, ökologischen Mehrwert bewirken, wird eine Verbesserung des Ist-Zustandes unter Berücksichtigung des Hochwasserschutzes angestrebt.

Exkurs 4 Potenzielle Aufweitungen / Gerinneverbreiterungen und «ökologische Hot-Spots»

In vorliegendem Fachbericht wird zwischen «**ökologischen Hot-Spots**» (gross, über den minimalen Gewässerraum hinaus reichende Flussaufweitung) und «**Aufweitungen / Gerinneverbreiterungen**» (klein bis mittlere Flussaufweitungen, innerhalb des minimalen Gewässerraums) unterschieden.

Detaillierte Angaben zu den Gewässerraumen und Stand der Ausscheidung können dem Technischen Bericht (Dok.-Nr. 801) entnommen werden.

Anhand der harten Restriktionen (> eingangs Kap.4) wurden potenzielle «ökologische Hot-Spots» evaluiert. Wie aus Abbildung 16 ersichtlich wird, sind im gesamten Projektperimeter über weite Strecken mind. einseitig harte Restriktionen (bspw. Nationalstrasse N01 zwischen Oensingen und Oberbuchsiten) situiert (gelber Abschnitt). Im Bereich der Siedlungen reichen die bebauten Grundstücke und Bauzonen in der Regel bis an die Dünnern (rote Abschnitte). Die Analyse zeigt, dass auf rund 6.0 km keine (rot), auf 7.6 km einseitige (gelb) und auf 4.8 km beidseitige (grün) Aufweitungen bzw. Gerinneverbreiterungen potenziell möglich sind.



6.1 Prozesse

6.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Mit der Ausgestaltung einer gewundenen bzw. mäandrierenden Niederwasserrinne verfügt die Dünnern über einen Bereich mit gewässertypischer Abflussdynamik. Die eingebrachten Strukturen in der Niederwasserrinne fördern die Strömungsvariabilität. Die an die Niederwasserrinne angrenzenden Bereiche werden als semi-aquatische Lebensräume ausgestaltet.

Entwicklungsziele

- Die natürlichen, gewässerbettbildenden Abflüsse bleiben erhalten.
- Die Wasserentnahmen berücksichtigen die ökologischen Anforderungen, insbesondere bei Trockenperioden.
- Konzentration des Wasserkörper in einer Niederwasserrinne und Erhöhung der Abflusstiefe

6.1.2 Feststoffdynamik

Die Umgestaltung des Geschiebesammlers oberhalb Oensingen erlaubt den Feststoffeintrag aus dem Oberlauf. Zudem erlaubt der Rückbau von harten Ufersicherungen die Mobilisierung von weiterem Geschiebe und Feststoffen. Die aktive Flussraumgestaltung mit Aufweitungen und «ökologischen Hot-Spots» (>Exkurs 4), welche teilweise eigendynamisch abgetragen bzw. umgelagert werden, abgeflachte Ufer und die gesteigerte Morphodynamik führen dazu, dass das transportierte Geschiebe auch wieder abgelagert wird.

Entwicklungsziele

- Der Feststoffeintrag aus dem Oberlauf wird ermöglicht (Massnahmen Geschiebesammler Oensingen) und ist in einem gutem Zustand gemäss [12] (Grad der Beeinträchtigung max. 40%).
- Die Feststoffdynamik ist ausgeglichen. Es wird so viel Geschiebe zugeführt, wie das neue Gerinne maximal transportieren kann.
- Im Gerinne befinden sich kleinere Schwemmhölmengen, welche immer wieder transportiert und abgelagert werden, aber keine Gefahr bez. Verklausungen bei den Brücken darstellen.

6.1.3 Morphodynamik

Mit der naturnahen bzw. eigendynamischen Entwicklung der Seitenerosionen, der Schaffung von Überflutungsbereichen und ggf. aktives Anlegen von Kiesbänken wird die Morphodynamik gefördert. Mit Überflutungsbereichen und der Gestaltung eines verzweigten Gerinnes mit temporär wasserführenden Seitenarmen in den «ökologischen Hot-Spots», wird die natürliche Morphodynamik initialisiert. Durch Einbringen von Totholz und Duldung von weiterem Totholzeinträgen wird die Morphodynamik weiter gesteigert.

Entwicklungsziele

- In einem begrenzten, kontrollierbaren Rahmen finden wieder gewässertypische Seitenerosionsprozesse statt (im Sohlenbereich mittels dynamischer Mittelwasserrinne).
- Die Dünnern weist mind. in den «ökologischen Hot-Spots» gewässertypische Steil-, Prall- und Gleitufer und Überflutungsbereiche auf.
- Die Ufer der Dünnern sind wo immer möglich unverbaut.

6.1.4 Biodynamik

Die direkten und indirekten Gestaltungsmassnahmen des Gewässerraumes sowie die gesteigerte Morphodynamik steigern die Biodynamik. Durch die aktive Schaffung von Lebensräumen (direkte Gestaltungsmassnahmen) und durch Fördern und Erlauben von Umlagerungsprozessen des Geschiebes (indirekte Gestaltungsmassnahmen) entstehen neue Lebensräume, die durch Pionierarten besiedelt werden können. Durch Seitenerosion entstehen weitere Lebensräume (u.a. Steilufer), welche dem Naturzustand entsprechen. Wo möglich soll die Ansiedlung des Bibers toleriert werden, entsprechende Massnahmen zur Verhinderung von Konfliktsituationen sind vorzusehen.

Entwicklungsziele

- Die Ufer der Dünnern weisen gewässertypische Lebensräume mit Sukzessionsflächen auf.
- Der Sohlenbereich des Gerinnes (angrenzend an Niederwasserrinne) und die «ökologischen Hot-Spots» weisen Pionierlebensräume auf.
- Die Biodynamik wird durch die Dynamik der Dünnern und durch Umlagerungsprozesse des Geschiebes gefördert.

6.1.5 Wasserqualität

Durch den erhöhten Selbstreinigungsprozess des Fliessgewässers aufgrund der verbesserten Abfluss-, Morpho- und Biodynamik sowie gewässertypische Pflanzengesellschaften wird die Wasserqualität der Dünnern verbessert. Mit ausreichender Beschattung des Gewässers wird die Erwärmung der Dünnern verlangsamt.

Entwicklungsziele

- Die Wasserqualität verbessert sich aufgrund der reaktivierten Selbstreinigungsprozesse gegenüber dem Ist-Zustand.
- Durch ausreichende Beschattung wird eine zusätzliche Erwärmung der Dünnern verhindert.

6.2 Strukturen

6.2.1 Gerinne

Das Gerinne der Dünnern weist soweit möglich keine Verbauungen auf, harter Uferverbau und Sohlensicherungen werden entfernt. Wo Sohlen- / Ufersicherung zwingend notwendig, ist diese durch geeignete, möglichst naturnahe Bauweisen zu erreichen (Faschinen, Totholzeinbauten, Blocksteinschwellen). Das Gerinne weist zudem eine strukturierte Niederwasserrinne mit variabler Breite auf. Tiefere Stellen wechseln sich mit Flachwasserzonen ab und Bereiche mit langsamen Strömungsverhältnissen folgen auf Abschnitte mit schneller fliessendem Wasser (Riffle-Pool-Sequenzen). Die «ökologischen Hot-Spots» im Projektperimeter geben der Dünnern mehr Raum zur Etablierung der

natürlichen Gerinneform. Mit dem Einbringen von Strukturen wie Totholz als Lenkbuhnen werden zusätzliche Strömungsmuster erzeugt. Durch unterschiedlich ausgestaltete Uferbereiche der Niederwasserrinne, insbesondere die Neigung der entsprechenden Böschungen, werden unterschiedliche Habitate gefördert.

Entwicklungsziele

- Das Gerinne der Dünnern wird aufgeweitet bzw. verbreitert und verfügt über mehr Raum als im Ist-Zustand.
- Die Dünnern weist im gesamten Projektperimeter eine ungesicherte, strukturierte Niederwasserrinne mit gewässertypischer Abflusssdynamik auf.
- Eine hohe Breitenvariabilität, seichte und tiefe Bereiche sowie ein vielfältiges Strömungsmuster prägen die Niederwasserrinne.

6.2.2 Uferbereich

Durch Abflachung der Ufer und Ermöglichen von Seitenerosion werden die Uferbereiche strukturreicher gestaltet. Mit einem gezielten Wechselspiel von unterschiedlichen werden die Voraussetzungen für eine gewässergerechte und dem Naturzustand nachempfundene Ufervegetation geschaffen. In Bereichen mit flachen Ufern und temporären Überflutungszonen bzw. wechselfeuchten Standorten werden Voraussetzungen für semi-aquatische Lebensraumtypen geschaffen. Steilere Böschungen eignen sich je nach Exposition als Grundlage für semiaride oder aride Lebensräume (> Exkurs 5).

Entwicklungsziele

- Ein vielfältiges Mosaik an Grob- und Feinstrukturen bildet ein Flechtwerk verschiedenster Lebensräume über den gesamten Gewässerraum.
- Die Uferlinie (Grenzlinie zwischen Wasser und Land) entspricht dem Doppelten der heutigen Uferlinie.
- Die Dünnern verfügt über Ufergehölze, welche bis zur Niederwasserrinne reichen.

6.2.3 Vernetzung

Die **aquatische Längsvernetzung** innerhalb des Projektperimeters ist aufgrund der vorhandenen Strukturen und einer Niederwasserrinne intakt. Die niveaugleichen Mündungsbereiche der zufließenden Seitenbäche sind an die Dünnern angebunden und aufgewertet, so dass diese den Fischen als Kinderstube und in Trockenperioden als Rückzugsmöglichkeit dienen.

Die **terrestrische Längsvernetzung** wird durch die strukturreichen Uferbereiche, die mosaikartigen Lebensräume und diversen Nischen begünstigt. Die terrestrische Quervernetzung innerhalb des Gewässerraumes ist durch die flachen Ufer und der Strukturierung der Uferbereiche intakt. Totholz, das strukturierte Gerinne sowie die variable Wasserspiegellbreite ermöglichen Kleinsäugetern stellenweise das Überqueren der Wasserfläche.

Entwicklungsziele

- Die freie Fischwanderung innerhalb des Projektperimeters (ausgenommen Abschnitt Olten) ist sowohl flussaufwärts als auch flussabwärts zu jeder Zeit des Jahres gewährleistet.
- Die Mündungsbereiche der Seitenbäche sind aufgewertet und an die Dünnern niveaugleich angebunden.
- Durchgehende Uferkorridore erlauben Amphibien, Reptilien und Kleinsäugetern die Wanderung entlang der Dünnern.
- Flache Uferbereiche ermöglichen grösseren Säugetieren (bspw. Reh, Fuchs) die Querung der Dünnern.
- Eine Niederwasserrinne in Verbindung mit Totholz ermöglicht das punktuelle Überqueren der Wasserfläche für Kleinsäugetiere (bspw. Marderartige).

6.3 Lebensräume und Einzelarten

6.3.1 Lebensräume

Durch das Lebensraumpotential (> Exkurs 5) im Projektperimeter weist die Dünnern vielfältige Habitate, Nischen und Teillebensräume für aquatische, semiaquatische und terrestrische Arten auf. Die Etablierung der Lebensräume wird im Rahmen des Projekts einerseits aktiv initialisiert, bestehende Lebensräume (bspw. bestockte Flächen) werden dabei, wenn möglich, erhalten und durch gezielte Massnahmen aufgewertet und mit Strukturen ergänzt. Andererseits werden die Lebensräume indirekt durch die reaktivierten Prozesse entstehen.

Entwicklungsziele

- Das Lebensraumpotential (> Exkurs 5) wird so genutzt, dass mind. die gewässertypischen Lebensräume entlang der Dünnern vertreten sind.

- Standortstypische Ufergehölze bilden entlang des gesamten Flusslaufes deutliche Bestände und / oder flächige Vorkommen und stellen die Beschattung des Gewässers sicher. In Abschnitten ohne Bestockung stellen entsprechende Hochstauden die Beschattung sicher.
- Bestehende ökologische Naturwerte (bspw. Hecken) werden, wenn möglich, geschont und mit Strukturen aufgewertet.
- In Abschnitten wo keine Gerinneverbreiterungen möglich sind, erfolgt eine Aufwertung und Strukturierung der terrestrischen Lebensräume innerhalb des Gewässerraumes.

Exkurs 5 Lebensraumpotential Dünnern

Durch die Behebung der Hauptdefizite D1 bis D6 (> Kap. 5.4.4) und mit gezielten Massnahmen können die in nachfolgender Tabelle 9 aufgeführten Lebensräume aktiv oder deren natürliche Etablierung indirekt gefördert werden. Durch den eingetieften Flusslauf und die unterschiedliche Materialisierung der Böschungen bietet die Dünnern das Potential für aquatische, semi-aquatisch, semiaride oder aride Lebensräume.

Tabelle 9: Potenzielle Lebensräume im Sollzustand.

| Nr. Delarze | Lebensraum | Feuchtezahl nach Landolt et al. | | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|---------------------------------|----|---|---------------|----|----|---------------------------------|----|---|
| | | 5 | 4+ | 4 | 3+ | 3 | 2+ | 2 | 1+ | 1 |
| 2.1.2 | Röhricht | x | x | x | | | | | | |
| 2.1.4 | Bachröhricht | x | x | x | | | | | | |
| 5.3.6 | Auen-Weidegebüsch | (x) | x | x | x | | | | | |
| 2.3 | Feuchtwiesen | | x | x | x | | | | | |
| 2.3.3 | Feuchte Hochstaudenflur | | x | x | x | | | | | |
| 2.5 | Wechselfeuchte Pionierfluren | | x | x | x | x | | | | |
| 4.5.1.4 | Feuchte Fromentalwiese | | | x | x | x | | | | |
| 4.5.1.2 | Typische Fromentalwiesen | | | | x | x | x | | | |
| 5.3.3 | Mesophile Gebüsche | | | | x | x | x | | | |
| 5.1 | Krautsäume | | | | x | x | x | x | | |
| 5.2 | Hochstaudenflure | | | | x | x | x | x | x | |
| 4.5.1.3 | Trockene Fromentalwiese | | | | | | x | x | x | |
| 7.1 | Ruderalflur | | | | | | x | x | x | x |
| 4.2 | Wärmeliebende Trockenrasen | | | | | | | x | x | x |
| 5.3.2 | Trockenwarme Gebüsche | | | | | | | x | x | x |
| 1 | sehr trocken | 1* | | | trocken | 2 | | mässig trocken | | |
| 2* | frisch | 3 | | | mässig feucht | 3* | | feucht | | |
| 4 | sehr feucht | 4* | | | nass | 5 | | überschwemmt, bzw. unter Wasser | | |

6.3.2 Einzelarten Flora

Die Bestimmung der floristischen Zielarten erfolgt in der nächsten Projektstufe gemäss Exkurs 6. Mit der Definition der Zielarten in der nächsten Projektstufe können die Bedürfnisse der Arten spezifischer und weitere die Rahmenbedingungen der verschiedenen Charakteren der Abschnitte (bspw. Siedlung, Landwirtschaftsland) berücksichtigt werden. Basierend auf den zu definierenden Zielarten wird nach der Realisierung des Projekts die Erfolgskontrolle durchgeführt.

Entwicklungsziele

- Die Zielarten finden die entsprechende Lebensraumgrundlage und können sich dauerhaft ansiedeln.
- Standortstypische Gehölze bilden entlang des gesamten Flusslaufes deutliche Bestände und / oder flächige Vorkommen und stellen die Beschattung des Gewässers sicher.
- Neophyten breiten sich nicht weiter aus.

Exkurs 6 Bestimmung der Zielarten

Als floristische und faunistische Zielarten werden lokal bis regional vorkommende bzw. national gefährdete Arten und / oder Arten mit einer nationalen Priorität berücksichtigt. Für die Zielarten müssen im Projektperimeter Nachweise vorhanden sein oder müssen durch die im Rahmen des Projektes umsetzbaren Massnahmen gefördert werden können. Die Zielarten können aufgrund ihrer Ansprüche bezüglich Lebensraum und Strukturelementen den folgenden Artgruppen zugeteilt werden:

- Arten der Fliessgewässer
- Arten der Ried- und Feuchtgebiete
- Arten der Offene Kulturlandschaft
- Arten der Strukturreiche Kulturlandschaft

Mit der Einteilung in diese Artgruppen und der expliziten Erweiterung um Arten der Kulturlandschaft wird der Funktion der Dünner als wichtiges Struktur- und Vernetzungselement der Gäuebene Rechnung getragen. Die Förderung der Kulturlandschaft-Arten erfolgt mit Massnahmen im Gewässerraum, welcher landwirtschaftlich extensiv genutzt wird und den Arten als Teillebensraum dient.



Abbildung 17: Symbolbild Fliessgewässer.



Abbildung 18: Symbolbild Offene Kulturlandschaft. © BFH



Abbildung 19: Symbolbild Strukturreiche Kulturlandschaft. © Wikipedia



Abbildung 20: Symbolbild Ried- und Feuchtgebiete. © LV Milch NRW

6.3.3 Einzelarten Fauna

Die Bestimmung der floristischen Zielarten erfolgt in der nächsten Projektstufe gemäss Exkurs 6. Mit der Definition der Zielarten in der nächsten Projektstufe können die Bedürfnisse der Arten spezifischer und weitere die Rahmenbedingungen der verschiedenen Charakteren der Abschnitte (bspw. Siedlung, Landwirtschaftsland) berücksichtigt werden. Basierend auf den zu definierenden Zielarten wird nach der Realisierung des Projekts die Erfolgskontrolle durchgeführt.

Entwicklungsziele

- Die Zielarten finden die entsprechende Lebensraumgrundlage und können sich dauerhaft ansiedeln.
- Die standorttypischen Fischarten kommen in adäquater Häufigkeit vor und finden ausreichend Lebensraum um sich fortzupflanzen, aufzuwachsen, zu überwintern und als Rückzugsgebiet bei Hochwasser, Trockenheit und Hitzeperioden.
- Der Biber siedelt sich an den Dünnern dauerhaft an.
- Die Wasserwirbellosen weisen eine standorttypische Artenvielfalt und Besiedlungsdichte auf.

7 Projektzustand

Der Projektzustand (> Exkurs 7) beschreibt den bestmöglich erreichbaren ökologischen Zustand des Gewässers unter Berücksichtigung von weiteren, weichen Restriktionen und der Verhältnismässigkeit. Daraus resultieren unvermeidbare Abweichungen zum Sollzustand

Aus den im Sollzustand (> Kap. 6) formulierten Entwicklungszielen werden Massnahmen (Massnahmen Ökologie [MÖ]) abgeleitet, die unter Berücksichtigung der nachfolgend beschriebenen weichen Restriktionen und weiteren Zielsetzungen im Rahmen des Projekts für die Zielerreichung notwendig sind.

Exkurs 7 Abweichung zu Vollzugshilfe [5]

Abweichend zur Vollzugshilfe des BAFU [5] wird der vorliegende Zustand als «Projektzustand» bezeichnet. Die Bezeichnung «Variantenstudium und Entwicklung der Bestvariante» gemäss Vollzugshilfe BAFU [5] wird im Rahmen des Projekts übergeordnet zum Vergleich der beiden Vorprojekte «Ausbau und Aufwerten» und «Rückhalten und Aufwerten» verwendet.

Einleitend zu den nachfolgenden Kapiteln wird auf eine Beschreibung des Projektzustandes verzichtet und direkt die unvermeidbaren Abweichungen zum Sollzustand beschrieben und die zu treffenden Massnahmen (bspw. MÖ-01) definiert.

Weiche Restriktionen

Zusätzlich zu den berücksichtigten harten Restriktionen werden zur Bestimmung des Projektzustandes weitere, **weiche Restriktionen** berücksichtigt:

- Fruchtfolgeflächen (Schonung Kulturland); «Vorranggebiet Landwirtschaft» nach Richtplan
- Werkleitungen (Aufwand Umlegung)
- lokale Infrastrukturanlagen (u.a. Gemeindestrassen, Flurwege etc.)

Die Werkleitungen sind in den Planbeilagen 201 bis 214 dargestellt.

Die weichen Restriktionen wurden anhand der **Verhältnismässigkeit** beurteilt. Dazu flossen verschiedene Parameter gutachterlich in die Beurteilung ein. Zum haushälterischen Umgang mit Fruchtfolgeflächen (Schonung Kulturland) wird der Landverbrauch mit dem ökologische Mehrwert verglichen. Ist die Verhältnismässigkeit der Beanspruchung nicht gegeben, werden primär terrestrische Aufwertungen vorgenommen, so dass die Fläche nach wie vor als Fruchtfolgeflächen gelten. Müssen bspw. Werkleitungen, Flurwege oder Gemeindestrass aufgrund des Hochwasserschutzes verschoben werden, erfolgt der Neubau grundsätzlich ausserhalb des Gewässerraumes. Sind keine Anpassungen aus Sicht Hochwasserschutz angezeigt, erfolgt eine Abwägung zwischen den Kosten der Verschiebung und dem zusätzlichen, ökologischen Mehrwert.

7.1 Prozesse

7.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

Der Projektzustand entspricht mit den geplanten Massnahmen dem angestrebten Sollzustand und weist keine wesentlichen Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt).

Trotz der vorgesehenen Drosselung (Rückhalt Hochwasserspitzen) auf einen Abfluss von 90 m³/s (entspricht HQ₁₀) bleiben die gewässerbettbildenden Mindestabflüsse (HQ₂ bis HQ₅) ungeschmälert erhalten.

Sowohl die harten als auch weichen Restriktionen erlauben die Erstellung einer strukturierten Niederwasserrinne im gesamten Projektperimeter (> Massnahme MÖ-07 in Kap. 7.2.1). Mit der Niederwasserrinne wird die entsprechende Grundlage geschaffen, so dass die Strömungsvariabilität gesteigert werden kann und die Abflussdynamik wiederhergestellt werden kann. Die direkt an die Niederwasserrinne angrenzenden, semi-aquatischen Lebensräume können im gesamten Projektperimeter aktiv oder durch initiale Massnahmen erstellt werden.

Mit der heutigen Bewilligungspraxis, insbesondere Beschränkung bzw. Verbot von Entnahmen während Trockenperioden werden die negativen Auswirkungen auf die Ökologie berücksichtigt.

Massnahmen

MÖ-01 Gewährleistung eines ausreichenden, gewässerbettbildenden Mindestabflusses (HQ₂ bis HQ₅).

MÖ-02 Unveränderte, abflussorientierte Bewilligungspraxis betreffend Wasserentnahmen.

7.1.2 Feststoffdynamik

Der Projektzustand entspricht mit den geplanten Massnahmen dem angestrebten Sollzustand und weist keine wesentlichen Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt).

Der Feststoffeintrag aus dem Oberlauf kann mit dem Umbau des Geschiebesammlers zu einer Geschiebeablagerungsstrecke dahingehend verbessert werden, dass bei kleineren Hochwasser (Grössenordnung HQ₅) das Geschiebe, welches durch die neue Aufweitung / den «ökologischen Hot-Spot» transportiert oder in dieser mobilisiert wird, bis in die Aare transportiert werden kann. Der flache Abschnitt in Egerkingen bestimmt dabei massgeblich, wie viel Geschiebe die Dünnern bis in die Aare transportieren kann. Bei grösseren Hochwasser muss davon ausgegangen werden, dass nicht alles Geschiebe welches mitgeführt bzw. mobilisiert wird, bis in die Aare transportiert wird, sondern in der Geschiebeablagerungsstrecke abgelagert wird. Entsprechend muss im Rahmen des Bauprojekts ein Überwachungskonzept erarbeitet werden, mit welchem der allfälligen Auflandungsproblematik begegnet werden kann. Die zu erwartenden Auflandungen bei grösseren Hochwasserereignissen werden hauptsächlich in den «ökologischen Hot-Spots» auftreten. Dies ermöglicht bei Bedarf ein lokales Eingreifen respektive Entfernen der Auflandungen und schont somit den Lebensraum.

Massnahmen

MÖ-03 Rückbau bestehender Geschiebesammler und Ersatz durch 500 m lange Aufweitung / «ökologischen Hot-Spot» mit Schwemholzrechen.

MÖ-04 Überwachungskonzept bezüglich Auflandungen (Erarbeitung im Rahmen des Bauprojekts).

7.1.3 Morphodynamik

Der Projektzustand entspricht in den «ökologischen Hot-Spots» dem angestrebten Sollzustand und weist keine Defizite auf. Im überwiegenden Teil des Projektperimeters sind nur im Bereich der Niederwasserrinne Erosionsprozesse (Sohldynamik) möglich. Der Projektzustand entspricht somit nicht vollständig dem angestrebten Sollzustand und weist in einzelnen Abschnitten entsprechende, nicht behebbare Defizite auf (III – stark beeinträchtigt).

Aufgrund der vorkommenden harten Restriktionen, insbesondere Siedlungsgebiete und Infrastrukturanlagen, kann die Morphodynamik und insbesondere Seitenerosionen nur in den «ökologischen Hot-Spots» praktisch ungehindert, dem Referenzzustand entsprechend, zugelassen werden. Im restlichen Projektperimeter wird zwar teilweise das Gerinne verbreitert, diese Verbreiterungen entsprechen jedoch nicht den «ökologischen Hot-Spots» mit erwähnter, ungehinderter Morphodynamik (> Kap. 6.2.1). Aufgrund der neu erstellten und ungesicherten Niederwasserrinne (> Massnahme MÖ-07) und des Rückbaus von Sohlen- und Ufersicherungen können trotzdem begrenzte Seitenerosionsprozesse stattfinden.

Mit dem Rückbau des Geschiebesammlers oberhalb von Oensingen (> Massnahme MÖ-03) kann Geschiebe aus dem Oberlauf eingebracht werden, welches im Rahmen von Hochwasserereignissen umgelagert wird (> Kap. 6.1.2) und somit die Morphodynamik indirekt fördert (gesamter Projektperimeter).

Massnahmen

MÖ-05 Initialisieren und Zulassen einer gewässertypischen Morphodynamik durch entsprechende Massnahmen (wie bspw. Niederwasserrinne, Strukturen etc.).

MÖ-06 Rückbau harter Uferverbau und Sohlensicherungen. Wo Sohlen- / Ufersicherung zwingend notwendig, ist diese durch geeignete, möglichst naturnahe Bauweisen zu erreichen (Faschinen, Totholzleinbauten, Blocksteinschwellen).

7.1.4 Biodynamik

Der Projektzustand entspricht dem angestrebten Sollzustand und weist keine wesentlichen Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt).

Mit den vorgesehenen, indirekt wirkenden Massnahmen kann die Biodynamik gesteigert werden. Insbesondere die Ausgestaltung der Niederwasserrinne mit angrenzenden, semi-aquatischen Lebensräumen (> Massnahme MÖ-07 in

Kap. 7.2.1) in Kombination mit dem ermöglichten Geschiebeeintrag (> Massnahme MÖ-03 in Kap. 7.1.2) und gesteigerter Morphodynamik (> Massnahmen MÖ-05 und MÖ-06 in Kap. 6.1.3) entstehen im gesamten Projektperimeter entsprechende Pionierlebensräume, insbesondere im Sohlenbereich des Gerinnes (in bzw. direkt angrenzend an Niederwasserrinne). Weitere, pionierartige Lebensräume (u.a. Steilufer) entstehen in den geplanten «ökologischen Hot-Spots» der Dünnern.

Massnahmen

Die Defizite der Biodynamik werden durch indirekte Massnahmen verringert (insbesondere Massnahmen MÖ-03, MÖ-05, MÖ-06 und MÖ-07).

7.1.5 Wasserqualität

Der Sollzustand entspricht bedingt dem angestrebten Referenzzustand und weist teilweise Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt bis III – stark beeinträchtigt).

Durch den erhöhten Selbstreinigungsprozess des Fliessgewässers aufgrund der verbesserten Abfluss-, Morpho- und Biodynamik sowie gewässertypische Pflanzengesellschaften wird die Wasserqualität der Dünnern verbessert. Mit ausreichender Beschattung des Gewässers wird die Erwärmung der Dünnern verlangsamt (> Massnahme MÖ-10). Die Wasserqualität hängt jedoch von weiteren, nicht beeinflussbaren Faktoren ab (bspw. Eintrag aus ARA Falkenstein oder Landwirtschaft via Drainagen).

Massnahmen

Die Defizite der Wasserqualität werden durch indirekte Massnahmen verringert (insbesondere Massnahme MÖ-10). Weiter wird sich die Wasserqualität aufgrund von Massnahmen unabhängig vom Projekt verbessern (bspw. zusätzliche Reinigungsstufe für Mikroverunreinigungen in ARA-Falkenstein in Planung).

7.2 Strukturen

7.2.1 Gerinne

Der Projektzustand entspricht mit den geplanten Massnahmen wie «ökologische Hot-Spots», Aufweitungen und der durchgehenden Niederwasserrinne weitgehend dem angestrebten Sollzustand. Aufgrund der Drosselung des Abflusses sind jedoch teilweise keine baulichen Massnahmen (Verbreiterungen) am Gerinne notwendig, sodass aufgrund der Verhältnismässigkeit keine flächendeckenden Anpassungen der Böschungen vorgenommen werden. Mit entsprechenden, punktuellen Massnahmen und insbesondere Aufwertung des terrestrischen Gewässerraumes werden die Defizite weit möglichst behoben. Der Projektzustand weist mit den geplanten Massnahmen, wie Aufweitungen, «ökologische Hot-Spots» und durchgehender Niederwasserrinne jedoch klar weniger Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt). Davon ausgenommen sind Abschnitte in Siedlungsbereichen, welche aufgrund der Restriktionen weder verbreitert noch aufgeweitet werden können. Zur Behebung der Hochwasserschutzdefizite sind teilweise zusätzliche Massnahmen wie Terrainerhöhungen oder Ufermauern notwendig.

Die Ausgestaltung einer Niederwasserrinne ist im gesamten Projektperimeter möglich. Mit dem Einbringen von Strukturen wie z.B. Totholz als Lenkbuhnen werden zusätzliche Strömungsmuster erzeugt. Durch unterschiedlich ausgestaltete Uferbereiche der Niederwasserrinne, insbesondere die Neigung der entsprechenden Böschungen, werden unterschiedliche Habitate gefördert. Zusätzlich zur Erstellung der Niederwasserrinne erfolgt der Rückbau von Wanderhindernissen (> Massnahme MÖ-11) und die Anbindung der einmündenden (> Massnahme MÖ-12) Seitengewässer.

Die Ausgestaltung der Niederwasserrinne ist in den Planbeilagen 601 und 602 ersichtlich.

Aufgrund der vorkommenden harten Restriktionen, insbesondere Siedlungsgebiete und Infrastrukturanlagen, sind Aufweitungen / «ökologische Hot-Spots» der Dünnern nur beschränkt möglich (>Exkurs 4). Dazu verringern weitere weiche Restriktionen aufgrund der Verhältnismässigkeit (bspw. Werkleitungen) das Aufweitungspotential massgeblich. Im Rahmen des Projekts wurden die in Tabelle 10 aufgeführten Bereiche evaluiert, an welchen die Dünnern trotz Restriktionen über den bestehenden Gewässerraum aufgeweitet werden kann. Die «ökologischen Hot-Spots» geben der Dünnern mehr Raum zur Etablierung der natürlichen Gerinneform und eigendynamischen Entwicklung. Zusätzlich werden in den Aufweitungsbereichen amphibische Lebensräume (u.a. Teiche) erstellt.

Die Verortung der «ökologischen Hot-Spots» sind in der Planbeilage 603 und den Situationsplänen (Planbeilagen 201 bis 214) ersichtlich.

Tabelle 10: «ökologische Hot-Spots» der Dünnern.

| Bezeichnung | Gemeinde | Länge | Max. Breite |
|--------------|--|-------|--|
| Chrummatt | Wangen b. Olten (oberstrom Referenzabschnitt) | 290 m | 60 m (Gewässerraum aktuell 60 m) ¹⁾ |
| Grossmatt | Hägendorf | 390 m | 50 m (Gewässerraum aktuell 32/45m) |
| Neumatten | Oberbuchsiten (unterstrom WTK ASTRA) | 600 m | 90 m ²⁾ (Gewässerraum aktuell 32 m) |
| Äussere Klus | Oensingen (Geschiebesammler) | 450 m | 80 m (Gewässerraum aktuell 40 m) |

¹⁾ Der «ökologische Hot-Spot» in der Chrummatt (Wangen b. Olten) erfolgt innerhalb des Gewässerraumes, aufgrund der Breite der Aufweitung von bis zu 60 m wird dieser Abschnitt trotzdem als Aufweitung und nicht als Verbreiterung betrachtet (> Exkurs 4).

²⁾ Die Aufweitung erfolgt eigendynamisch bis zu einer zu definierenden Interventionslinie, zusätzlich zur Aufweitung schliesst ein bis zu 50 m breiter Bereich mit amphibischen Lebensräumen an.

Zur Gewährleistung des Hochwasserschutzes in den restlichen Abschnitten erfolgt eine Verbreiterung des Gerinnes gemäss nachfolgender Kaskade:

1. Verbreiterung des Gerinnes innerhalb des Gewässerraums und Abflachung der Böschungen (1:4 bzw. 1:2) mit potentieller Bestockung bis zur Niederwasserrinne.
2. Verbreiterung des Gerinnes innerhalb des Gewässerraums ohne Abflachung (analog Ist-Zustand 2:3) mit potentieller Bestockung bis zur Niederwasserrinne
3. Verbreiterung des Gerinnes innerhalb des Gewässerraums und teilweiser Abflachung der Böschungen (1:4 bzw. 1:2) mit einer bestockten Böschungsoberkante (analog Ist-Zustand).
4. Verbreiterung des Gerinnes innerhalb des Gewässerraums ohne Abflachung (analog Ist-Zustand 2:3) mit einer bestockten Böschungsoberkante (analog Ist-Zustand).

In Beriechen mit direkt angrenzenden Restriktionen (Siedlungen), wo keine Verbreiterung des Gerinnes möglich ist, muss das Abflussprofil mit der Neuerstellung von steilen Blocksätzen sichergestellt werden. Punktuell sind in diesen Abschnitten aus Hochwasserschutzgründen zusätzliche Massnahmen wie Solenabsenkungen, Terrainerhöhungen oder Ufermauern notwendig.

In Abschnitten ohne Hochwasserschutzdefizite (keine direkten baulichen Eingriffe im Rahmen des Projekts) erfolgen teilweise keine baulichen Anpassung der Böschungen. Die bestehenden Naturwerte der Böschungen werden geschont und punktuell aufgewertet (bspw. Ausgestaltung der Mündungsbereiche von Seitenbächen als Refugialraum). Zudem erfolgt eine Aufwertung mittels Massnahmen innerhalb des Gewässerraumes, welche u.a. die Ansprüche der Landwirtschaft berücksichtigen (Kleinstrukturen, Gehölzgruppen etc.).

Massnahmen

- MÖ-07** Erstellen einer strukturierten, unbefestigten Niederwasserrinne im gesamten Projektperimeter mit angrenzenden semi-aquatischen Lebensräumen (temporär überflutete Bereiche).
- MÖ-08** «ökologische Hot-Spots», Aufweitungen und Verbreiterung des Gerinnes unter Berücksichtigung der Restriktionen und Verhältnismässigkeit.
- MÖ-09** Einbringen von Strukturen wie bspw. Lenkbunen, Störsteinen und Fischunterständen, welche auch eine Solensubstratsortierung fördern.

7.2.2 Uferbereich

Durch Ausgestaltung der Niederwasserrinne (> Massnahme MÖ-07) werden die Übergangszonen im Sohlenbereich von aquatischen zu terrestrisch strukturreicher gestaltet. Mit einem gezielten Wechselspiel von unterschiedlichen Böschungsneigungen im Bereich der Niederwasserinne und den Böschungen des Gerinnes werden die Voraussetzungen für eine gewässergerechte und dem Naturzustand nachempfundene Ufervegetation geschaffen. In Bereichen

mit flachen Ufern und temporären Überflutungszonen bzw. wechselfeuchten Standorten werden Voraussetzungen für semi-aquatische Lebensraumtypen geschaffen. Steilere Böschungen eignen sich je nach Exposition als Grundlage für semiaride oder aride Lebensräume (> Exkurs 5).

Die Ausgestaltung der Uferbereiche ist in den Planbeilagen 601 und 602 ersichtlich.

Mit den geplanten «ökologischen Hot-Spots», Aufweitungen und Verbreiterungen (> Massnahme MÖ-07) und der angestrebten Bestockung bis zur Niederwasserrinne bei anzupassenden Böschungen, verfügt die Dünner über gewässertypische Uferbereiche.

Der Projektzustand entspricht dem angestrebten Sollzustand und weist keine wesentlichen Defizite auf (II – wenig beeinträchtigt).

Massnahmen

MÖ-10 Schaffung bzw. Förderung von gewässertypischen Uferbereichen entlang der Dünner.

Die Defizite des Uferbereichs werden zusätzlich durch indirekte Massnahmen verringert (insbesondere Massnahmen MÖ-01, MÖ-03, MÖ-05, MÖ-06 und MÖ-09).

7.2.3 Vernetzung

Die **aquatische Vernetzung** innerhalb des Projektperimeters wird durch eine Niederwasserrinne (> Massnahme MÖ-07) und den Rückbau bzw. Umgestaltung von künstlichen Abstürzen wiederhergestellt. Mittels Strukturierung der Niederwasserrinne können gleichzeitig wertvolle Fischlebensräume geschaffen werden. Wo Sohlensicherungen zwingend notwendig sind, werden diese fischgängig um- oder neu gebaut. Die Mündungsbereiche der zufließenden Seitenbäche werden, wenn möglich, an die Dünner angebunden und aufgewertet (Ausgestaltung Refugialraum), so dass diese den Fischen als Kinderstube und in Trockenperioden als Rückzugsmöglichkeiten dienen. Bei Bächen, die unmittelbar neben Brücken in die Dünner einmünden, sind aufgrund der Verhältnismässigkeit nur beschränkte Aufwertungen möglich. Die aquatische Vernetzung im Projektzustand entspricht dem angestrebten Sollzustand und weist keine Defizite auf (I – natürlich / naturnah).

Die **terrestrische Vernetzung** wird aufgrund von weichen Restriktionen (nicht behebbaren Hindernissen wie bspw. Gemeindestrassen / Flurwege) teilweise eingeschränkt. Der Projektzustand der terrestrischen Vernetzung entspricht somit nicht vollständig dem angestrebten Sollzustand und weist entsprechende, nicht behebbare Defizite auf (III – stark beeinträchtigt). Die terrestrische Vernetzung wird durch gezielte Strukturierung der Uferbereiche, der direkten und indirekten Schaffung diverser Lebensräume und Nischen gefördert. Durch die neu geschaffene, durchgehende Niederwasserrinne (> Massnahme MÖ-07) entsteht ein durchgehender, relativ flacher Vernetzungskorridor entlang der Dünner im heutigen Sohlenbereich. Die terrestrische Quervernetzung wird innerhalb des Gewässerraumes durch Verzahnung und der Strukturierung der Uferbereiche gefördert. Eingebrautes Totholz und die geschaffene Niederwasserrinne (> Massnahme MÖ-07) ermöglichen Kleinsäuern das stellenweise Überqueren der Wasserfläche.

Mit den geplanten Massnahmen wird die Vernetzung insgesamt verbessert (II – wenig beeinträchtigt).

Massnahmen

MÖ-11 Rückbau der bestehenden, künstlichen Abstürze bzw. Wiederherstellung deren Fischgängigkeit.

MÖ-12 Aufwertung und Anbindung der Mündungsbereiche von Seitenbächen u.a. als Refugialraum für Fische.

MÖ-13 Nutzung bestehender (bspw. Ufergehölze) und Schaffung neuer (bspw. Kleinstrukturen) Vernetzungselemente für Zielarten.

7.3 Lebensräume und Einzelarten

7.3.1 Lebensräume

Der Projektzustand entspricht durch direkte und indirekte Massnahmen dem angestrebten Sollzustand und weist keine Defizite auf (I – natürlich / naturnah).

Durch das genutzte Lebensraumpotential (> Exkurs 5) im Projektperimeter weist die Dünner vielfältige Habitats, Nischen und Teillebensräume für aquatische und terrestrische Arten auf. Die Etablierung der Lebensräume wird im

| Massnahmen | | Abfluss und Abflussdynamik | Feststoffdynamik | Morphodynamik | Biodynamik | Wasserqualität | Gerinne | Uferbereiche | Vernetzung | Lebensräume | Einzelarten |
|------------|---|----------------------------|------------------|---------------|------------|----------------|---------|--------------|------------|-------------|-------------|
| MÖ-03 | Rückbau bestehender Geschiebesammler und Ersatz durch 500 m lange Aufweitung / «ökologischen Hot-Spot» mit Schwemmholtzrechen. | | x | (x) | (x) | | | (x) | | | |
| MÖ-04 | Überwachungskonzept bezüglich Auflandungen (Erarbeitung im Rahmen des Bauprojekts). | | x | | | | | | | | |
| MÖ-05 | Initialisieren und Zulassen einer gewässertypischen Morphodynamik durch entsprechende Massnahmen (wie bspw. Niederwasserrinne, Strukturen etc.). | | | x | (x) | | (x) | (x) | | (x) | (x) |
| MÖ-06 | Rückbau harter Uferverbau und Sohlensicherungen. Wo Sohlen- / Ufersicherung zwingend notwendig, ist diese durch geeignete, möglichst naturnahe Bauweisen zu erreichen (Faschinen, Totholzeinbauten, Blocksteinschwellen). | | (x) | x | (x) | | | (x) | x | | |
| MÖ-07 | Erstellen einer strukturierten, unbefestigten Niederwasserrinne im gesamten Projektperimeter mit angrenzenden semi-aquatischen Lebensräumen (temporär überflutete Bereiche). | (x) | (x) | (x) | x | | x | x | x | x | x |
| MÖ-10 | Schaffung bzw. Förderung von gewässertypischen Uferbereichen entlang der Dünnern. | (x) | (x) | | | | x | x | x | (x) | (x) |
| MÖ-09 | Einbringen von Strukturen wie bspw. Lenkbunen, Störsteinen und Fischunterständen, welche auch eine Solensubstratsortierung fördern. | | | | | | x | (x) | (x) | x | x |
| MÖ-10 | Schaffung bzw. Förderung von gewässertypischen Uferbereichen entlang der Dünnern. | | | | | (x) | | x | x | x | x |
| MÖ-11 | Rückbau der bestehenden, künstlichen Abstürze bzw. Wiederherstellung deren Fischgängigkeit. | | | | | | (x) | | x | | x |
| MÖ-12 | Aufwertung und Anbindung der Mündungsbereiche von Seitenbächen u.a. als Refugialraum für Fische. | | | | | | | x | x | x | x |
| MÖ-13 | Nutzung bestehender (bspw. Ufergehölze) und Schaffung neuer (bspw. Kleinstrukturen) Vernetzungselemente für Zielarten. | | | | | | | (x) | x | x | x |

8 Beurteilung Anforderungen Art. 4 WBG / Art. 37 GSchG

Der vorliegende Fachbericht kommt zum Schluss, dass im Rahmen des Projekts geplanten Massnahmen den ökologischen Anforderungen an Wasserbauprojekte gemäss Art. 4 WBG bzw. Art. 37 des GSchG entsprechen.

Der Projektzustand und die daraus abgeleiteten Massnahmen (> Kap. 7) zeigen zwar auf, dass aufgrund diverser weicher Restriktionen der Sollzustand nicht vollumfänglich erreicht werden kann. Insbesondere die uneingeschränkte **Morphodynamik** und **Wasserqualität** weisen im Projektzustand aufgrund von unvermeidbaren Abweichungen nach wie vor Defizite auf (III - stark beeinträchtigt):

- Zur vollumfänglichen Wiederherstellung der **Morphodynamik**, insbesondere der uneingeschränkten Seitenerosion (wie diese in den geplanten «ökologischen Hot-Spots» möglich ist), steht in der Kulturlandschaft der Gäuebene zu wenig Raum zur Verfügung. Weiter schränken weiche Restriktionen und die Wahrung von Interessen Dritter (bspw. Landwirtschaftliche Nutzung / Fruchtfolgeflächen > 2.4.2) das Raumangebot massgeblich ein. Mit den vorgesehenen «ökologischen Hot-Spots» und der Ausgestaltung der Niederwasserrinne und den in diesen Bereichen tolerierten Seitenerosionen, wird der bestmögliche Zustand erreicht. Weiter werden insbesondere zur Schonung der Fruchtfolgeflächen terrestrische Aufwertungen realisiert.
- Die **Wasserqualität** wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, welche im Rahmen des Projekts nicht direkt verändert werden können. Im Rahmen des Projekts wird der Selbstreinigungsprozess des Fließgewässers verbessert. Mit einer Beschattung der Wasserfläche werden zusätzlichen, negativen Effekten der schlechten Wasserqualität (bspw. Algenbildung) vorgebeugt. Als primärer Ansatz zur Verbesserung der Wasserqualität sind Massnahmen an der Quelle erforderlich, die jedoch durch das Projekt nicht beeinflussbar sind. Mit dem technischen Fortschritt, wie diese bereits bei ARAs feststellbar sind (u.a. Reinigungsstufen zur Elimination von Mikroverunreinigungen bei ARA-Falkenstein in Planung etc.), dürfte sich die Situation künftig – unabhängig vom Projekt – verbessern.

Demgegenüber stehen die restlichen Defizite, die mit direkten und indirekten Massnahmen stark vermindert oder gar behoben werden können. So werden durch die Niederwasserrinne und dem Rückbau des harten Böschungsfussverbau die Variabilität der Gerinne- und Wasserspiegelbreite, Wassertiefe, Strömungsmuster und Korngrößen der Dünnern stark gefördert (Behebung Hauptdefizit D-1). Mit entsprechender Strukturierung am und im Gewässer werden strukturbildende Elemente baulich eingebracht (Behebung Hauptdefizit D-2) bzw. der natürliche Eintrag (bspw. Totholz) anhand der ausgedehnten Bestockung bis zur Uferlinie (Behebung Hauptdefizit D-3) ermöglicht. Die Niederwasserrinne ermöglicht auch die aktive Schaffung und natürliche Etablierung von semi-aquatische und temporär überflutete Bereiche im Bereich der Sohle (Behebung Hauptdefizit D-4) und der gewässertypische Übergang von aquatischen, über semi-aquatische zu terrestrischen Lebensräumen (Behebung Hauptdefizit D-5). Mit der Umgestaltung des Geschiebesammlers wird die Grundlage für einen wenig beeinträchtigte Feststoffdynamik geschaffen (Behebung Hauptdefizit D-6).

Wie der Vergleich des Ist-Zustandes mit dem Projektzustand (> Tabelle 12) zeigt, kann die angestrebte Defizitklasse des Sollzustandes von «II – wenig beeinträchtigt» bei 6 Defiziten erreicht werden. Bei 4 Defiziten wird ein natürlicher / naturnaher Zustand erreicht.

Tabelle 12: Vergleich Ist-Zustand mit dem Projektzustand. Der angestrebte Sollzustand entspricht mind. der Defizitklasse II – wenig beeinträchtigt).

| Defizite | Klassierung ¹⁾ | | unvermeidbare Abweichungen vom Sollzustand |
|----------------------------|---------------------------|----------------|--|
| | Ist-Zustand | Projektzustand | |
| Prozesse | | | |
| Abfluss und Abflussdynamik | II | I | - keine |
| Feststoffdynamik | IV | II | - Geschiebemanagement bei Auflandungen |
| Morphodynamik | IV | III | - Seitenerosion eingeschränkt |
| Biodynamik | III | II | - eingeschränkte Morphodynamik |
| Wasserqualität | II | II | - nicht beeinflussbare Einträge |

| Defizite | Klassierung ¹⁾ | | unvermeidbare Abweichungen vom Sollzustand |
|------------------------------------|---------------------------|----------------|--|
| | Ist-Zustand | Projektzustand | |
| | III | III | |
| | IV | - | |
| Strukturen | | | |
| Gerinne | IV | II | - teilweise keine Anpassungen der Böschungen (baulich), Aufwertungen in terrestrischen Bereich |
| Uferbereich | IV | II | - Teilweise Verbauungen Böschungsfuss |
| Vernetzung | III | II | - Terrestrisch teilweise aufgrund Restriktionen eingeschränkt |
| Lebensräume und Einzelarten | | | |
| Lebensräume | III | I | - keine |
| Einzelarten Flora | III | I | - keine |
| Einzelarten Fauna | III | I | - keine |

¹⁾ ausgenommen Abschnitt Olten

9 Fotodokumentation

Abschnitt 1 – Oensingen Äussere Klus



Foto 1: Brücke Äussere Klus, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 2: Brücke Äussere Klus, Blick in Fliessrichtung.



Foto 3: Die Dünnern bei km 18.5, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 4: Die Dünnern bei km 18.4 mit Geschiebesammler, Blick in Fliessrichtung.



Foto 5: Die Dünnern bei km 18.1, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 6: Die Dünnern bei km 18.1, Blick in Fliessrichtung.

Abschnitt 2 – Oensingen Siedlungsgebiet



Foto 7: Die Dünnern bei km 17.5, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 8: Die Dünnern bei km 17.5, Blick in Fließrichtung.



Foto 9: Die Dünnern bei km 17.36, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 10: Die Dünnern bei km 17.36, Blick in Fließrichtung.



Foto 11: Die Dünnern bei km 17.1, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 12: Die Dünnern bei km 17.1, Blick in Fließrichtung.



Foto 13: Angrenzendes Siedlungsgebiet und Dünnern (rechts) bei km 16.7, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 14: Mündung Bipperbach in Dünnern bei km 16.6, Blick in Fliessrichtung.

Abschnitt 3 – Oensingen Ost / Oberbuchsiten West



Foto 15: Die Dünnern bei km 16.35, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 16: Die Dünnern bei km 16.35, Blick in Fliessrichtung.



Foto 17: angrenzende Nutzung orographisch rechte Seite bei km 16.3, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 18: angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 16.3, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 19: Die Dünnern bei km 15.75, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 20: Die Dünnern bei km 14.3, Blick in Fließrichtung.



Foto 21: Die Dünnern bei km 13.07, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 22: Die Dünnern bei km 13.07, Blick in Fließrichtung.

Abschnitt 4 –Oberbuchsiten Industrie



Foto 23: Die Dünnern bei km 12.57, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 24: Die Dünnern bei km 12.57, Blick in Fließrichtung.



Foto 25: Die Dünnern bei km 12.37, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 26: Die Dünnern bei km 12.37, Blick in Fließrichtung.



Foto 27: Die Dünnern bei km 11.8, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 28: Die Dünnern bei km 11.8, Blick in Fließrichtung.

Abschnitt 5 –Oberbuchsiten Ost, Neuendorf Nord



Foto 29: Die Dünnern bei km 11.6, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 30: Die Dünnern bei km 11.6, Blick in Fließrichtung.



Foto 31: Die Dünnern bei km 11.2, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 32: Die Dünnern bei km 11.2, Blick in Fließrichtung.



Foto 33: Die Dünnern bei km 10.8, Blick in Fließrichtung.



Foto 34: Die Dünnern bei km 10.7, Blick in Fließrichtung.

Abschnitt 6 –Egerkingen West / Egerkingen Ost



Foto 35: Die Dünnern bei km 9.8, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 36: Die Dünnern bei km 9.8, Blick in Fließrichtung.



Foto 37: Die Dünnern bei km 8.9, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 38: Die Dünnern bei km 8.9, Blick in Fließrichtung.



Foto 39: Die Dünnern bei km 8.7, Blick in Fließrichtung.



Foto 40: Die Dünnern bei km 8.4, Blick gegen Fließrichtung.

Abschnitt 7 –Hägendorf West, Gunzgen Nord



Foto 41: angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 7.0, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 42: Die Dünnern bei km 6.9, Blick in Fließrichtung.



Foto 43: angrenzende Nutzung orographisch rechte Seite bei km 6.9, Blick in Fließrichtung.



Foto 44: angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 6.7, Blick in Fließrichtung.

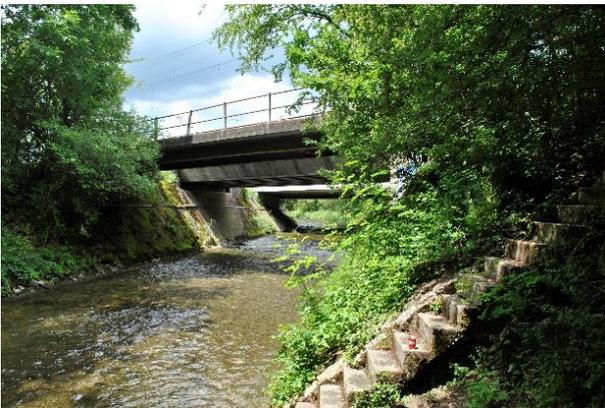


Foto 45: Die Dünnern bei km 6.4, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 46: Die Dünnern bei km 6.4, Blick in Fließrichtung.



Foto 47: angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 6.3, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 48: angrenzende Nutzung orographisch rechte Seite bei km 6.1, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 49: Die Dünnern bei km 5.9, Blick in Fließrichtung.



Foto 50: angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 5.9, Blick in Fließrichtung.



Foto 51: Die Dünnern bei km 5.78, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 52: Die Dünnern bei km 5.78, Blick in Fließrichtung.



Foto 53: Die Dünnern bei km 5.36, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 54: Die Dünnern bei km 5.36, Blick in Fließrichtung.

Abschnitt 8 –Hägendorf Ost, Kappel Ost, Rickenbach



Foto 55: Angrenzende Nutzung orographisch linke Seite bei km 4.6, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 56: Angrenzende Nutzung orographisch rechte Seite bei km 4.1, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 57: Die Dünnern bei km 4.1, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 58: Die Dünnern bei km 4.08, Blick in Fliessrichtung.

Abschnitt 9 –Wangen b. Olten



Foto 59: Die Dünnern bei km 3.55, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 60: Die Dünnern bei km 3.55, Blick in Fliessrichtung.



Foto 61: Die Dünnern bei km 3.43, Blick gegen Fließrichtung.

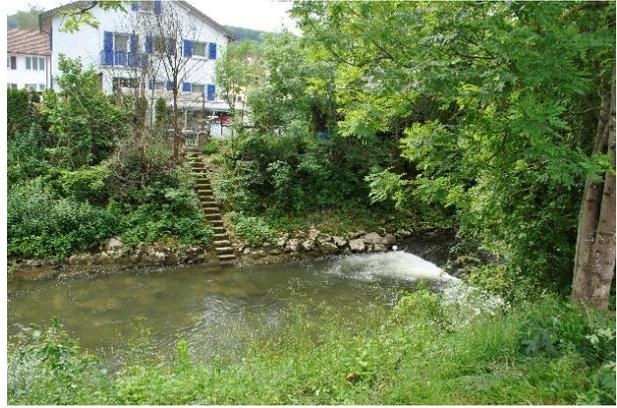


Foto 62: Die Dünnern bei km 3.2, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 63: Die Dünnern bei km 3.13, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 64: Die Dünnern bei km 3.13, Blick in Fließrichtung.



Foto 65: Die Dünnern bei km 2.77, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 66: Die Dünnern bei km 2.77, Blick in Fließrichtung.



Foto 67: Die Dünnern bei km 2.3, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 68: Die Dünnern bei km 2.0, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 69: Die Dünnern bei km 2.0, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 70: Die Dünnern bei km 2.0, Blick in Fliessrichtung.

Abschnitt 10 -Olten West / Olten Ost



Foto 71: Die Dünnern bei km 1.75, Blick gegen Fliessrichtung.



Foto 72: Die Dünnern bei km 1.75, Blick in Fliessrichtung.



Foto 73: Die Dünnern bei km 1.63, Blick in Fliessrichtung.



Foto 74: Die Dünnern bei km 1.3 Blick in Fliessrichtung.



Foto 75: Die Dünnern bei km 0.85, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 76: Die Dünnern bei km 0.64, Blick in Fließrichtung.



Foto 77: Die Dünnern bei km 0.4, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 78: Die Dünnern bei km 0.26, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 79: Die Dünnern bei km 0.17, Blick gegen Fließrichtung.



Foto 80: Mündung der Dünnern in die Aare Dünnern bei km 0.0, Blick gegen Fließrichtung.

10 Grundlagen

Fachliche Grundlagen

- [1] AfU, 2020: Zustand Solothurner Gewässer 2020. Amt für Umwelt (AfU).
- [2] AfU, 2020: Messwerte chemische Analysen Fließgewässer (Zeitreihe). Amt für Umwelt (AfU).
- [3] ARP, 2018: Kantonaler Richtplan. Richtplantext. Amt für Raumplanung des Kantons Solothurn.
- [4] AWJF, 2019: Fangstatistik Patentgewässer Kanton Solothurn 2009 – 2019. Amt für Wald, Jagd und Fischerei des Kantons Solothurn.
- [5] BAFU, 2020: Ökologische Anforderungen an Wasserbauprojekte gemäss Art. 4 Wasserbaugesetz (WBG) bzw. Art. 37 Gewässerschutzgesetz (GSchG) Praxishilfe Wasserbau – Ein Leitfaden für Planer und Behörden. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Version für die Konsultation vom 21. Januar 2020.
- [6] BAFU, 2019: Liste der Nationalen Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Umwelt-Vollzug Nr. 1709.
- [7] BAFU, 2017: Jahrbuchseiten 2017 der Messstation Dünern – Olten, Hammermühle.
- [8] BAFU, 2016: Zustand der Schweizer Fließgewässer. Ergebnisse der Nationalen Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA) 2011–2014. Umwelt-Zustand Nr. 1620.
- [9] BAFU, 2016: Rote Liste Lebensräume, Gefährdete Lebensräume der Schweiz 2016.
- [10] BAFU, 2013: Fließgewässertypisierung der Schweiz. Eine Grundlage für Gewässerbeurteilung und -entwicklung. Stand. Dezember 2013.
- [11] BAFU, 2012: Objektblätter Wildtierkorridore von überregionaler Bedeutung S0-08 und S0-09.
- [12] BAFU, 2012: Sanierung Geschiebehaushalt. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1226.
- [13] BAFU, 2010: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer. Chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1005.
- [14] BAFU, 2006; Ökomorphologie Stufe S (systembezogen) – Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer gemäss dem Modul-Stufen-Konzept. Hrsg. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. Entwurf vom Juli 2006.
- [15] BUWAL, 2000: Angemessene Restwassermengen – Wie können sie bestimmt werden? Wegleitung VU-2701-D. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- [16] BUWAL, 1998: Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer in der Schweiz. Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). Mitteilungen zum Gewässerschutz Nr. 27. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern.
- [17] Flussbau AG und AquaPlus, 2017: Vorstudie Hochwasserschutz und Revitalisierung Dünern. Abschnitt Oensingen bis Oberbuchsiten.
- [18] Oltner Neujahrsblätter, 1946: Die Dünern-Korrektion 1933-1944: geographisch-geologische Betrachtung über das Gäu. Artikel von Leo Fey im Band 4 (1946).
- [19] Olten, 2021: Die ersten Gewerbebetriebe, abgerufen von <https://www.oltten.ch/geschichte/338> am 14.04.2021.

Gesetze und Verordnungen

- [20] SR 451: Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz vom 1. Juli 1966.
- [21] SR 451.1: Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 16. Januar 1991.
- [22] SR 814.20, Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24. Januar 1991.
- [23] SR 814.201: Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998.
- [24] SR 922.0: Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JSG) vom 20. Juni 1986.
- [25] BGS 435.141: Kantonale Verordnung über den Natur- und Heimatschutz vom 14. November 1980.
- [26] BSG 435.146: Kantonale Verordnung über den Pflanzenschutz vom 20. Oktober 1961.
- [27] BSG 435.148.5: Kantonale Verordnung über den Schutz der Weinbergschnecke vom 06. September 1968.
- [28] BGS 626.11: Kantonales Gesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel (Jagdgesetz, JaG) vom 09. November 2016.
- [29] BGS 626.12: Kantonale Jagdverordnung (JaV) vom 26. September 2017.

Anhang A Artlisten InfoSpecies

- ¹ Status Rote Liste; EN = stark gefährdet, VU = verletzlich, NT = potentiell gefährdet, LC = nicht gefährdet, LC* = provisorischer Status, NE = Nicht beurteilt, NA = Nicht anwendbar
- ² National prioritäre Arten: 1 = sehr hoch, 2 = hoch, 3 = mittel, 4 = mässig, K / 0 = keine
- ³ NHV = national geschützt nach Verordnung über den Natur- und Heimatschutz
JSG = national geschützt nach Jagdgesetz
VBGF = national geschützt nach Verordnung zum Bundesgesetz über die Fischerei
§ = kantonal vollständig geschützt
(§) = kantonal teilweise geschützt

A.1 Flora

Für Moose, Pilze und Flechten sind keine Funde von gefährdeten oder national prioritäre Arten in den nationalen Datenbanken vorhanden. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht der vorhandenen Gefässpflanzen.

| Artnamen deutsch | Artnamen wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|--|---|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Filzige Klette | <i>Arctium tomentosum</i> | 2014 | VU | K | - |
| Färber-Waldmeister | <i>Asperula tinctoria</i> | 2009 | EN | 3 | - |
| Igelschlauch | <i>Baldellia ranunculoides</i> | 1893 | CR | 1 | - |
| Buchs | <i>Buxus sempervirens</i> | 2014 | VU | K | (§) |
| Weisses Waldvögelein | <i>Cephalanthera damasonium</i> | 2006 | LC | K | NHV/(§) |
| Rotes Waldvögelein | <i>Cephalanthera rubra</i> | 2014 | LC | K | NHV/(§) |
| Haselstrauch | <i>Corylus avellana</i> | 2016 | LC | K | (§) |
| Fuchs' Gefleckte Fingerwurz | <i>Dactylorhiza maculata subsp. fuchsii</i> | 2006 | LC | | NHV/(§) |
| Alpen-Seidelbast | <i>Daphne alpina</i> | 2018 | NT | K | NHV/§ |
| Grenobler Nelke | <i>Dianthus gratianopolitanus</i> | 2009 | VU | 3 | NHV/§ |
| Braunrote Stendelwurz | <i>Epipactis atrorubens</i> | 1978 | NT | K | NHV/(§) |
| Gewöhnliche Breitblättrige Stendelwurz | <i>Epipactis helleborine</i> | 2010 | LC | K | NHV/(§) |
| Kleinblättrige Stendelwurz | <i>Epipactis microphylla</i> | 2001 | NT | K | NHV/(§) |
| Violette Stendelwurz | <i>Epipactis purpurata</i> | 2017 | LC | K | NHV/(§) |
| Schneeglöckchen | <i>Galanthus nivalis</i> | 2001 | LC | K | § |
| Dreihörniges Labkraut | <i>Galium tricorutum</i> | 1942 | EN | 3 | - |
| Langspornige Handwurz | <i>Gymnadenia conopsea</i> | 2002 | NT | K | NHV/(§) |
| Felsen-Bauernsenf | <i>Iberis saxatilis</i> | 2009 | VU | 3 | § |
| Stechpalme | <i>Ilex aquifolium</i> | 2018 | LC | K | (§) |
| Gelbe Schwertlilie | <i>Iris pseudacorus</i> | 2016 | LC | K | NHV |
| Ranken-Platterbse | <i>Lathyrus aphaca</i> | 1941 | EN | 3 | - |
| Rauhaarige Platterbse | <i>Lathyrus hirsutus</i> | 1942 | EN | 3 | - |
| Märzenglöckchen | <i>Leucojum vernum</i> | 2018 | LC | K | § |
| Türkenbund | <i>Lilium martagon</i> | 2018 | LC | K | NHV/§ |
| Grosses Zweiblatt | <i>Listera ovata</i> | 2011 | LC | K | NHV/(§) |
| Nestwurz | <i>Neottia nidus-avis</i> | 2017 | LC | K | NHV/(§) |

| Artnamen deutsch | Artnamen wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|----------------------------|---|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Kleine Spinnen-Ragwurz | <i>Ophrys araneola</i> | 1978 | VU | 4 | NHV/§ |
| Männliches Knabenkraut | <i>Orchis mascula</i> | 2005 | - | - | NHV/(§) |
| Helm-Knabenkraut | <i>Orchis militaris</i> | 2006 | NT | K | NHV/(§) |
| Kleines Knabenkraut | <i>Orchis morio</i> | 2006 | VU | 4 | NHV/(§) |
| Weisses Breitkölbchen | <i>Platanthera bifolia</i> | 2002 | LC | K | NHV/(§) |
| Acker-Knorpelkraut | <i>Polycnemum arvense</i> | 1933 | CR | 2 | - |
| Graues Fingerkraut | <i>Potentilla inclinata</i> | 1995 | EN | 3 | - |
| Sal-Weide | <i>Salix caprea</i> | 2018 | LC | K | (§) |
| Zweiblättriger Blaustern | <i>Scilla bifolia</i> | 2018 | LC | K | § |
| Stachelige Flechtbinse | <i>Schoenoplectus mucronatus</i> | 2012 | VU | 4 | - |
| Kron-Lichtnelke | <i>Silene coronaria</i> | 1997 | NT | K | NHV |
| Einfacher Igelkolben | <i>Sparganium emersum</i> | 2017 | VU | 4 | - |
| Kleiner Wiesen-Bocksbart | <i>Tragopogon pratensis subsp. minor.</i> | 2014 | VU | 4 | - |
| Spreiz-Klee | <i>Trifolium patens</i> | 1939 | VU | 4 | - |
| Breitblättriger Rohrkolben | <i>Typha latifolia</i> | 2012 | LC | K | § |
| Trespen-Federschwingel | <i>Vulpia bromoides</i> | 1948 | EN | 3 | - |
| Kropf-Spitzklette | <i>Xanthium strumarium</i> | 2000 | EN | 3 | - |

A.2 Fauna

A.2.1 Vögel

| Artnamen deutsch | Artnamen wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|-------------------|----------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Habicht | <i>Accipiter gentilis</i> | 2014 | LC | 3 | JSG |
| Sperber | <i>Accipiter nisus</i> | 2020 | LC | 3 | JSG |
| Drosselrohrsänger | <i>Acrocephalus arundinaceus</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Eisvogel | <i>Alcedo atthis</i> | 2015 | VU | 1 | JSG |
| Sumpfrohrsänger | <i>Acrocephalus palustris</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Teichrohrsänger | <i>Acrocephalus scirpaceus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Schwanzmeise | <i>Aegithalos caudatus</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Feldlerche | <i>Alauda arvensis</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Eisvogel | <i>Alcedo atthis</i> | 2015 | VU | 1 | JSG |
| Baumpieper | <i>Anthus trivialis</i> | 2002 | LC | | JSG |
| Mauersegler | <i>Apus</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Waldohreule | <i>Asio otus</i> | 2019 | NT | 2 | JSG |
| Uhu | <i>Bubo bubo</i> | 2016 | EN | 1 | JSG |
| Mäusebussard | <i>Buteo buteo</i> | 2020 | LC | 3 | JSG |
| Stieglitz | <i>Carduelis carduelis</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Gartenbaumläufer | <i>Certhia brachydactyla</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Waldbaumläufer | <i>Certhia familiaris</i> | 2011 | LC | 3 | JSG |
| Flussregenpfeifer | <i>Charadrius dubius</i> | 2016 | EN | 1 | JSG |

| Artname deutsch | Artname wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|----------------------|--------------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Grünfink | <i>Chloris chloris</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Wasseramsel | <i>Cinclus cinclus</i> | 2020 | LC | 3 | JSG |
| Kernbeisser | <i>Coccothraustes coccothraustes</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Hohltaube | <i>Columba oenas</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Rabenkrähe | <i>Corvus corone corone</i> | 2020 | | - | JSG |
| Saatkrähe | <i>Corvus frugilegus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Dohle | <i>Corvus monedula</i> | 2020 | VU | 1 | JSG |
| Wachtel | <i>Coturnix coturnix</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Wachtelkönig | <i>Crex crex</i> | 2012 | CR | 1 | JSG |
| Kuckuck | <i>Cuculus canorus</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Blaumeise | <i>Cyanistes caeruleus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Mehlschwalbe | <i>Delichon urbicum</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Buntspecht | <i>Dendrocopos major</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Kleinspecht | <i>Dryobates minor</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Schwarzspecht | <i>Dryocopus martius</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Grauanammer | <i>Emberiza calandra</i> | 2019 | VU | 1 | JSG |
| Zaunammer | <i>Emberiza cirius</i> | 2014 | NT | 1 | JSG |
| Rotkehlchen | <i>Erithacus rubecula</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Wanderfalke | <i>Falco peregrinus</i> | 2020 | NT | 2 | JSG |
| Baumfalke | <i>Falco subbuteo</i> | 2016 | NT | 2 | JSG |
| Turmfalke | <i>Falco tinnunculus</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Trauerschnäpper | <i>Ficedula hypoleuca</i> | 2017 | LC | - | JSG |
| Buchfink | <i>Fringilla coelebs</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Teichhuhn | <i>Gallinula chloropus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Eichelhäher | <i>Garrulus glandarius</i> | 2014 | LC | - | JSG |
| Orpheusspötter | <i>Hippolais polyglotta</i> | 2017 | NT | 2 | JSG |
| Rauchschwalbe | <i>Hirundo rustica</i> | 2020 | LC | | JSG |
| Wendehals | <i>Jynx torquilla</i> | 2005 | NT | 1 | JSG |
| Neuntöter | <i>Lanius collurio</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Mittelspecht | <i>Leiopicus medius</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Bluthänfling | <i>Linaria cannabina</i> | 2020 | NT | 2 | JSG |
| Feldschwirl | <i>Locustella naevia</i> | 2016 | NT | 2 | JSG |
| Haubenmeise | <i>Lophophanes cristatus</i> | 2014 | LC | 3 | JSG |
| Fichtenkreuzschnabel | <i>Loxia curvirostra</i> | 2001 | LC | 3 | JSG |
| Nachtigall | <i>Luscinia megarhynchos</i> | 2020 | NT | 2 | JSG |
| Gänsesäger | <i>Mergus merganser</i> | 2017 | VU | 2 | JSG |
| Schwarzmilan | <i>Milvus migrans</i> | 2020 | LC | 3 | JSG |
| Rotmilan | <i>Milvus milvus</i> | 2020 | LC | 1 | JSG |
| Bachstelze | <i>Motacilla alba</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Gebirgsstelze | <i>Motacilla cinerea</i> | 2020 | LC | - | JSG |

| Artnamen deutsch | Artnamen wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|---------------------------------------|---|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Grauschnäpper | <i>Muscicapa striata</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Pirol | <i>Oriolus oriolus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Kohlmeise | <i>Parus major</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Hausperling | <i>Passer domesticus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Feldsperling | <i>Passer montanus</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Tannenmeise | <i>Periparus ater</i> | 2015 | LC | 3 | JSG |
| Wespenbussard | <i>Pernis apivorus</i> | 2014 | NT | 2 | JSG |
| Hausrotschwanz | <i>Phoenicurus ochruros</i> | 2020 | LC | 3 | JSG |
| Gartenrotschwanz | <i>Phoenicurus phoenicurus</i> | 2017 | NT | 1 | JSG |
| Berglaubsänger | <i>Phylloscopus bonelli</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Zilpzalp | <i>Phylloscopus collybita</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Waldlaubsänger | <i>Phylloscopus sibilatrix</i> | 2011 | VU | 1 | JSG |
| Fitis | <i>Phylloscopus trochilus</i> | 2018 | VU | 1 | JSG |
| Grauspecht | <i>Picus canus</i> | 2019 | VU | 1 | JSG |
| Grünspecht | <i>Picus viridis</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Mönchsmeise (Alpen- oder Weidenmeise) | <i>Poecile montanus rhenanus/salicarius</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Sumpfmeise | <i>Poecile palustris</i> | 2019 | LC | 3 | JSG |
| Heckenbraunelle | <i>Prunella modularis</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Felsenschwalbe | <i>Ptyonoprogne rupestris</i> | 2019 | LC | 3 | JSG |
| Gimpel | <i>Pyrrhula pyrrhula</i> | 2004 | LC | 3 | JSG |
| Sommeregoldhähnchen | <i>Regulus ignicapilla</i> | 2017 | LC | 3 | JSG |
| Wintergoldhähnchen | <i>Regulus regulus</i> | 2015 | LC | 3 | JSG |
| Uferschwalbe | <i>Riparia riparia</i> | 2015 | VU | 1 | JSG |
| Braunkehlchen | <i>Saxicola rubetra</i> | 2013 | VU | 1 | JSG |
| Girlitz | <i>Serinus serinus</i> | 2019 | LC | - | JSG |
| Kleiber | <i>Sitta europaea</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Turteltaube | <i>Streptopelia turtur</i> | 2009 | NT | 2 | JSG |
| Waldkauz | <i>Strix aluco</i> | 2018 | LC | - | JSG |
| Star | <i>Sturnus vulgaris</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Mönchsgrasmücke | <i>Sylvia atricapilla</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Gartengrasmücke | <i>Sylvia borin</i> | 2020 | NT | 2 | JSG |
| Dorngrasmücke | <i>Sylvia communis</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Zwergtaucher | <i>Tachybaptus ruficollis</i> | 2020 | VU | 2 | JSG |
| Alpensegler | <i>Tachymarptis melba</i> | 2020 | NT | 1 | JSG |
| Zaunkönig | <i>Troglodytes troglodytes</i> | 2017 | LC | - | JSG |
| Amsel | <i>Turdus merula</i> | 2020 | LC | - | JSG |
| Singdrossel | <i>Turdus philomelos</i> | 2014 | LC | - | JSG |
| Wacholderdrossel | <i>Turdus pilaris</i> | 2020 | VU | 1 | JSG |
| Misteldrossel | <i>Turdus viscivorus</i> | 2019 | LC | 3 | JSG |

| Artnamen deutsch | Artnamen wissenschaftlich | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|------------------|---------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Schleiereule | <i>Tyto alba</i> | 2018 | NT | 1 | JSG |

A.2.2 Fische

| Artnamen deutsch | Artnamen wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|------------------|---------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Barbe | <i>Barbus barbus</i> | 2016 | NT | 4 | - |
| Nase | <i>Chondrostoma nasus</i> | 2016 | CR | 1 | VBGF/S |
| Groppe | <i>Cottus gobio</i> | 2017 | NT | 4 | - |
| Bachforelle | <i>Salmo trutta s.l.</i> | 2017 | NT | 4 | VBGF |

A.2.3 Amphibien

| Artnamen deutsch | Artnamen wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|--------------------|------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Geburtshelferkröte | <i>Alytes obstetricans</i> | 2016 | EN | 3 | NHV |
| Erdkröte | <i>Bufo bufo</i> | 2015 | VU | 4 | NHV |
| Kreuzkröte | <i>Epidalea calamita</i> | 2017 | EN | 3 | NHV |
| Feuersalamander | <i>Salamandra salamandra</i> | 2016 | VU | 4 | NHV |

A.2.4 Reptilien

| Artnamen deutsch | Artnamen wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|------------------|----------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Blindschleiche | <i>Anguis fragilis</i> | 2016 | LC | - | NHV |
| Schlingnatter | <i>Coronella austriaca</i> | 2019 | VU | 4 | NHV |
| Mauereidechse | <i>Podarcis muralis</i> | 2016 | LC | - | NHV |

A.2.5 Insekten

| Artnamen deutsch | Artnamen wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|----------------------------|-----------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Graue Sandbiene | <i>Andrena cineraria</i> | 2012 | 3 | - | |
| Sandbiene | <i>Andrena lathyri</i> | 2006 | 3 | - | |
| Sandbiene | <i>Andrena pandellei</i> | 2001 | 2 | - | |
| Sandbiene | <i>Andrena viridescens</i> | 2016 | 3 | - | |
| Blattschneiderbiene | <i>Anthidium punctatum</i> | 2010 | 3 | - | |
| Veränderliche Hummel | <i>Bombus humilis</i> | 2016 | 3 | - | |
| Waldhummel | <i>Bombus sylvarum</i> | 2016 | 3 | - | |
| Italienische Schönschrecke | <i>Calliptamus italicus</i> | 2019 | VU | 4 | |
| Frühlings-Seidenbiene | <i>Colletes cunicularius</i> | 2015 | 2 | - | |
| Gipsbiene | <i>Colletes similis</i> | 2010 | 3 | - | |
| Gewöhnliche Filzbiene | <i>Epeolus variegatus</i> | 2016 | 3 | - | |
| Gemeine Keiljungfer | <i>Gomphus vulgatissimus</i> | 2006 | LC* | - | NHV |
| Gelbbindige Furchenbiene | <i>Halictus scabiosae</i> | 2012 | 3 | - | |
| Walliser Waldportier | <i>Hipparchia genava</i> | 2008 | VU | 4 | |
| Dickkopf-Schmalbiene | <i>Lasioglossum glabriusculum</i> | 2015 | 3 | - | |
| Wildbiene | <i>Lasioglossum puncticolle</i> | 2011 | 2 | - | |
| Wildbiene | <i>Nomada hirtipes</i> | 2009 | 3 | - | |

| Artname deutsch | Artname wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|---------------------------|-------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Gemeine Sichelshrecke | <i>Phaneroptera falcata</i> | 2019 | VU | 4 | |
| Wildbiene | <i>Sphecodes albilabris</i> | 2012 | 3 | - | |
| Blaufügelige Sandschrecke | <i>Spingonotus caeruleans</i> | 2014 | VU | 4 | NHV |

*provisorischer Status

A.2.6 Säugetiere

| Artname deutsch | Artname wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|------------------------------------|----------------------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Europäischer Biber | <i>Castor fiber</i> | 2020 | LC* | - | JSG |
| Hausspitzmaus | <i>Crocidura russula</i> | 2018 | LC* | - | § |
| Breitflügelvedermaus | <i>Eptesicus serotinus</i> | 2017 | VU | 1 | JSG |
| Westigel, Braunbrustigel | <i>Erinaceus europaeus</i> | 2019 | NT* | - | § |
| Europäische Wildkatze | <i>Felis silvestris</i> | 2016 | VU* | 2 | JSG |
| Feldhase | <i>Lepus europaeus</i> | 2019 | VU* | 4 | - |
| Eurasischer Luchs | <i>Lynx lynx</i> | 2015 | EN* | 1 | JSG |
| Haselmaus | <i>Muscardinus avellanarius</i> | 2015 | VU* | 4 | NHV |
| Hermelin | <i>Mustela erminea</i> | 2019 | LC* | - | JSG |
| Iltis | <i>Mustela putorius</i> | 2015 | VU* | 4 | JSG |
| Wasserfledermaus | <i>Myotis daubentonii</i> | 2018 | NT | - | NHV |
| Grosses Mausohr | <i>Myotis myotis</i> | 2017 | VU | 1 | NHV |
| Kleiner Abendsegler | <i>Nyctalus leisleri</i> | 2017 | NT | 4 | NHV |
| Grosser Abendsegler | <i>Nyctalus noctula</i> | 2018 | NT | 4 | NHV |
| Wasserspitzmaus | <i>Neomys fodiens</i> | 2015 | VU* | 4 | NHV |
| Weissrandfledermaus | <i>Pipistrellus kuhlii</i> | 2008 | LC | - | NHV |
| Rauhautfledermaus | <i>Pipistrellus nathusii</i> | 2007 | LC | - | NHV |
| Zwergfledermaus | <i>Pipistrellus pipistrellus</i> | 2018 | LC | - | NHV |
| Mückenfledermaus | <i>Pipistrellus pygmaeus</i> | 2017 | NT | - | NHV |
| Eichhörnchen | <i>Sciurus vulgaris</i> | 2017 | LC* | - | JSG |
| Wald/Walliser/Schabrackenspitzmaus | <i>Sorex araneus agr.</i> | 2015 | - | - | § |
| Zweifarbflodermaus | <i>Vespertilio murinus</i> | 2002 | VU | 1 | NHV |

*provisorischer Status

A.3 Schnecken

| Artname deutsch | Artname wissensch. | Nachweis | Rote Liste ¹ | NPA ² | Schutz ³ |
|------------------|----------------------|----------|-------------------------|------------------|---------------------|
| Weinbergschnecke | <i>Helix pomatia</i> | 2011 | LC | - | § |

Anhang B Klassierung Defizite

B.1 Prozesse

B.1.1 Abfluss und Abflussdynamik

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [15] |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | unbeeinflusst / keine Wasserentnahmen |
| II | wenig beeinträchtigt | Wasserentnahmen <20% Q_{347} und < 1000l/s ^{a)} |
| III | stark beeinträchtigt | Wasserentnahmen >20% Q_{347} und/oder > 1000l/s ^{a)} ohne bzw. mit saniertem Schwall-Sunk |
| IV | naturfremd / künstlich | Wasserentnahmen >20% Q_{347} und/oder > 1000l/s ^{a)} mit Schwall-Sunk |

^{a)} Gemäss BWUAL [15] hat eine Wasserentnahme aus einem Fließsgewässer von (zusammen mit andern Entnahmen) höchstens 20% Q_{347} und nicht mehr als 1000 l/s keine nachteiligen Einwirkungen auf das Fließsgewässer, weil sich die Auswirkungen noch im Rahmen der durchschnittlichen natürlichen Schwankungen der Wasserführung halten (Artikel 30 Buchstabe b GSchG).

B.1.2 Feststoffdynamik

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [12] |
|-----------------------------|------------------------|---|
| I | natürlich / naturnah | unbeeinflusster Zustand |
| II | wenig beeinträchtigt | Anlagen ^{a)} ohne Sanierungspriorität ^{b)} |
| III | stark beeinträchtigt | Anlagen ^{a)} mit niedriger Sanierungspriorität ^{b)} |
| IV | naturfremd / künstlich | Anlagen ^{a)} mit hoher Sanierungspriorität ^{b)} |

^{a)} Anlagen i.S.v. Art. 42a GSchV betreffen insbesondere Wasserkraftwerke, Kiesentnahmen, Geschiebesammler und Gewässerverbauungen (inkl. Hangverbau).

^{b)} gemäss Flussdiagramm zur Priorisierung sanierungsbedürftiger Gewässer (Abb. 11) in [12]

B.1.3 Morphodynamik

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [16] |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | Gerinneform natürlich / naturnah Seitenerosionsprozesse uneingeschränkt Überflutungsbereiche vorhanden |
| II | wenig beeinträchtigt | Gerinneform natürlich / naturnah Seitenerosionsprozesse teilweise eingeschränkt Überflutungsbereiche teilweise vorhanden |
| III | stark beeinträchtigt | Gerinneform künstlich Seitenerosionsprozesse stark eingeschränkt Überflutungsbereiche kaum vorhanden |
| IV | naturfremd / künstlich | Gerinneform künstlich Seitenerosionsprozesse vollständig eingeschränkt Überflutungsbereiche nicht vorhanden |

B.1.4 Biodynamik

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [16] |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | gewässertypische Lebensräume vollständig vertreten und Sukzessionsfläche vorhanden |
| II | wenig beeinträchtigt | gewässertypische Lebensräume grösstenteils vertreten und Sukzessionsfläche vorhanden |
| III | stark beeinträchtigt | gewässertypische Lebensräume teilweise vorhanden und Sukzessionsflächen vorhanden |
| IV | naturfremd / künstlich | gewässertypischen Lebensräume bedingt vorhanden und Sukzessionsflächen vollständig fehlend |

B.1.5 Wasserqualität

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [13] |
|-----------------------------|------------------------|----------------------------------|
| I | natürlich / naturnah | sehr gut |
| II | wenig beeinträchtigt | gut |
| III | stark beeinträchtigt | mässig |
| IV | naturfremd / künstlich | unbefriedigend / schlecht |

B.2 Strukturen

B.2.1 Gerinne

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [14] |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | Wasserspiegelbreite, Variabilität der Strömungsmuster und weitere Gerinnestrukturen ausgeprägt, Totholz zahlreich vorhanden |
| II | wenig beeinträchtigt | Wasserspiegelbreite, Variabilität der Strömungsmuster und weitere Gerinnestrukturen teilweise eingeschränkt, Totholz teilweise vorhanden |
| III | stark beeinträchtigt | Wasserspiegelbreite, Variabilität der Strömungsmuster und weitere Gerinnestrukturen eingeschränkt, Totholz teilweise vorhanden |
| IV | naturfremd / künstlich | Wasserspiegelbreite, Variabilität der Strömungsmuster und weitere Gerinnestrukturen vollständig fehlend, Totholz nicht vorhanden |

B.2.2 Uferbereich

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [13] |
|-----------------------------|------------------------|---|
| I | natürlich / naturnah | Breite Uferbereich genügend Böschungsfuss Verbauungsgrad 0% Bewuchs Uferbereich: gewässergerecht |
| II | wenig beeinträchtigt | Breite Uferbereich ungenügend Böschungsfuss Verbauungsgrad < 30% Bewuchs Uferbereich gewässergerecht |
| III | stark beeinträchtigt | Breite Uferbereich ungenügend Böschungsfuss Verbauungsgrad 30-60% Bewuchs Uferbereich gewässergerecht |
| IV | naturfremd / künstlich | Breite Uferbereich ungenügend Böschungsfuss: Verbauungsgrad > 60% Bewuchs Uferbereich Uferbereiches künstlich |

B.2.3 Vernetzung

Aquatische Vernetzung

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [14] |
|-----------------------------|------------------------|---|
| I | natürlich / naturnah | von allen typischen Organismen (Wirbellosen, Jungfischen, Kleinfischen) überwindbar |
| II | wenig beeinträchtigt | von adulten Salmoniden und von sonst. schwimmstarken Arten und Wirbellosen überwindbar |
| III | stark beeinträchtigt | von adulten Salmoniden teilweise, von sonst. schwimmstarken Arten und Wirbellosen nicht überwindbar |
| IV | naturfremd / künstlich | von allen aquatischen Organismen nicht überwindbar |

Terrestrische Vernetzung

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung in Anlehnung an [14] |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | uneingeschränkt, Wanderhindernisse für alle Arten überwindbar |
| II | wenig beeinträchtigt | teilweise eingeschränkt, Wanderhindernisse für Kleinsäuger teilweise nicht überwindbar |
| III | stark beeinträchtigt | eingeschränkt, Wanderhindernisse nur für Grosssäuger überwindbar |
| IV | naturfremd / künstlich | vollständig eingeschränkt, Wanderhindernisse für keine Arten nicht überwindbar |

B.3 Lebensräume und Einzelarten

B.3.1 Lebensräume

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung |
|-----------------------------|------------------------|---|
| I | natürlich / naturnah | artenreiche, wertvolle, mosaikartig verzahnte und abgestufte Lebensräume / gewässertypische Lebensräume vollständig vertreten |
| II | wenig beeinträchtigt | mosaikartig und abgestufte Lebensräume / gewässertypische Lebensräume grösstenteils vertreten |
| III | stark beeinträchtigt | monotone oder einheitlich ausgestaltete Lebensräume / gewässertypische Lebensräume teilweise vorhanden |
| IV | naturfremd / künstlich | keine natürlichen Lebensräume und überwiegend versiegelte Flächen / gewässertypischen Lebensräume bedingt vorhanden |

B.3.2 Einzelarten Flora

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | Gewässers- und autotypische Pflanzenarten vorhanden |
| II | wenig beeinträchtigt | Einheimische und standortgerechte Arten |
| III | stark beeinträchtigt | überwiegend einheimisch / Arten teilweise standortgerecht Einzelne Vorkommen invasiver Neophyten |
| IV | naturfremd / künstlich | gebietsfremd / nicht standortgerecht Arten künstliche Pflanzungen reine Bestände von invasiven Neophyten |

B.3.3 Einzelarten Fauna (inkl. Fische)

| Klassierung gemäss MSK [16] | | Beurteilung |
|-----------------------------|------------------------|--|
| I | natürlich / naturnah | Teillebensräume vollständig vorhanden und von hervorragender Qualität Deckungsmöglichkeiten zahlreich vorhanden |
| II | wenig beeinträchtigt | Teillebensräume vollständig vorhanden und von guter Qualität Deckungsmöglichkeiten vorhanden |
| III | stark beeinträchtigt | Teillebensräume teilweise fehlend und Qualität beeinträchtigt Deckungsmöglichkeiten teilweise vorhanden |
| IV | naturfremd / künstlich | Teillebensräume fehlend und qualitativ ungenügend Deckungsmöglichkeiten fehlen |