



# Den Biodiversitätsverlust der Gewässer stoppen – trotz Klimawandel

## Zwischenbericht Phase I (2020 - 2023)

Projekt LANAT-3, Wyss Academy for Nature – Hub Bern

15.05.2024

Projektaufgeber:



Kanton Bern  
Canton de Berne



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Bundesamt für Umwelt BAFU

Projektauftragnehmerschaft:



**u<sup>b</sup>**

UNIVERSITÄT  
BERN

**eawag**  
aquatic research

## Impressum

Herausgeber Wyss Academy for Nature

Autor:innen Schweizerisches Kompetenzzentrum Fischerei SKF Bern: Adrian Aeschlimann, Pia Fehle, Murielle Neuhaus

Universität Bern, Institut für Politikwissenschaften / Eawag: Karin Ingold, Manuel Fischer, Natascha Zinn

Universität Bern, Institut für Ökologie und Evolution / Eawag: Dario Josi, Bernhard Wegscheider, Bárbara B. Calegari, Conor Waldock, Ole Seehausen

Zitiervorschlag Aeschlimann, A., Fehle, P., Neuhaus, M., Ingold, K., Fischer, M., Zinn, N., Wegscheider, B., Waldock, C., Calegari, BB., Josi, D., Seehausen, O. (2024). Den Biodiversitätsverlust der Gewässer stoppen – trotz Klimawandel. Zwischenbericht Phase I (2020-2023): Projekt LANAT-3, Wyss Academy for Nature Hub Bern. 103 S.

## Dank

Das LANAT-3-Team dankt der Wyss Academy for Nature, dem Fischereiinspektorat des Kantons Bern sowie der Abteilung Wasser des Bundesamts für Umwelt für den Auftrag, die Finanzierung und die Steuerung des Projekts; den Mitgliedern des Beirats und der Begleitgruppe für die wiederkehrende Unterstützung in strategischen und operativen Belangen des Projekts; den Teilnehmenden der Umfrage, an Gesprächen und Workshops in der Testregion 'Untere Emme' für das Teilen ihres Wissens und ihrer Erfahrung; der Universität Bern, der Eawag und dem Schweizerischen Kompetenzzentrum Fischerei für den Support.

## Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	4
Glossar.....	6
Zusammenfassung.....	7
Résumé.....	8
Sommario.....	9
Summary.....	10
1 Herausforderungen im Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität.....	10
2 Das Projekt LANAT-3: ein Beitrag zur Lösung.....	14
3 Erkenntnisse aus Phase I.....	17
3.1 Von Daten zu Taten: Wie Modelle zur Biodiversität die Praxis im Gewässerschutz unterstützen .....	17
3.1.1 Ökologische Nischen verstehen .....	17
3.1.2 Prognosen für die Biodiversität und deren Gefährdung .....	18
3.1.3 Die verlorene Biodiversität in der Testregion 'Untere Emme'.....	21
3.1.4 Die verborgene Biodiversität.....	24
3.1.5 Von Daten zu Taten .....	26
3.2 Identifikation der relevanten Anspruchsgruppen.....	28
3.2.1 Wer ist relevant? .....	28
3.2.2 Paralleles Vorgehen zur Stärkung der Aussagekraft .....	28
3.2.3 Schritte zum systematischen Einbezug .....	29
3.3 Soziales Netzwerk und Anspruchsgruppen Analyse.....	32
3.3.1 Informationsaustausch zwischen den befragten Anspruchsgruppen .....	33
3.3.2 Ziele und Herausforderungen aus Sicht der befragten Anspruchsgruppen.....	35
3.4 Erfahrungsschatz und Lösungsansätze der Testregion .....	38
4 Fazit und Ausblick .....	43
5 Literaturverzeichnis .....	45
Anhang.....	50

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Herausforderungen im Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität .....	13
Abbildung 2: Die Mission der Wyss Academy for Nature.....	14
Abbildung 3: Überblick über die Testregion ‘Untere Emme’ .....	15
Abbildung 4: Struktur, Phasen und Wirkungsmodell des Projekts LANAT-3 .....	16
Abbildung 5: Heutige Artenvielfalt in den Einzugsgebieten Aare, Limmat, Reuss, Rhein basieren auf artspezifischen Nischenmodellen (für sämtliche Artnamen siehe Anhang 1) ...	20
Abbildung 6: Anhand der Emme mit dem Schalunenwehr (A), können KI-Modelle vorhersagen, welche Umweltfaktoren die Arten positiv (blau) oder negativ (rot) beeinflussen (B). Am Beispiel des Schneiders lässt sich auch die erwartete Habitategnung räumlich (2x2 km <sup>2</sup> ) und ohne menschliche Einflüsse eruieren (C, links) sowie die relative Wichtigkeit unterschiedlicher Umweltfaktoren (Mitte) und deren Auswirkungen auf die aktuelle Habitategnung (rechts). .....	22
Abbildung 7: Wichtigkeit einzelner Hindernisse für die Wiederherstellung der Fischgängigkeit für den Schneider. Je dunkler die Rotfärbung, desto höher die Priorität. ....	23
Abbildung 8: Artenvielfalt der Barbatula der Schweiz. Von oben nach unten, Barbatula barbatula, Barbatula sp. nov. 1, and Barbatula sp. nov.2.....	24
Abbildung 9: Diversität der Phoxinus in der Schweiz. Von oben nach unten (Fotos von fixierten Individuen): Phoxinus sp. nov., Phoxinus csikii, Phoxinus lumaireul, und Phoxinus septimaniae.....	25
Abbildung 10: Farbvariation von lebenden Individuen von Phoxinus spp. nov. aus dem Thunersee (Weibchen), Vierwaldstättersee (Männchen), und Walensee (Männchen), jeweils von oben nach unten. Männchen zeigen gut entwickelte epidermale Tuberkel auf der dorsalen Seite des Kopfes.....	26
Abbildung 11: Direkte Nutzung oder Beeinflussung des Flusses (A) und Einfluss des angrenzenden Gebiets (B). .....	28
Abbildung 12: Anspruchsgruppen-Landschaft der Testregion im Projekt LANAT-3. ....	29
Abbildung 13: Formen des Einbezugs der Anspruchsgruppen im Projekt LANAT-3 .....	30

Abbildung 14: Gruppierung der in der Umfrage angefragten Organisationen, sortiert nach Handlungsebene. ....	32
Abbildung 15: Antwortrate pro Handlungsebene und Themengebiet der Anspruchsgruppen bei der Umfrage in der Testregion .....	33
Abbildung 16: Informationsaustauschnetzwerk der unteren Emme. Farben bilden die Gruppenzugehörigkeit ab (private Organisationen, zwischengemeindliche Organisationen, Vereine und Verbände, Gemeinden, Ämter aus den Kantonen Solothurn und Bern und nationale Ämter). Die Grösse der Kreise zeigt die Anzahl an eingehenden und ausgehenden Verbindungen dan. ....	34
Abbildung 17: Darstellung der Ziele bezüglich des Flussmanagements der Organisationen in der Testregion 'Untere Emme', welche in der Umfrage 2022 abgefragt wurden. Diese beziehen sich auf Planung, Entscheidungsfindung, Durchführung oder Evaluation von wiederkehrenden Tätigkeiten, sowie die Verwaltung von Bereichen im Zusammenhang mit dem Flussgebiet. ....	35
Abbildung 18: Darstellung der Prioritäten der Herausforderungen der Organisationen in der Testregion 'Untere Emme', welche in der Umfrage im Jahr 2022 abgefragt wurden. Diese wurde in Anlehnung an die Berichte «Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz, 2017», «Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer, 2021» und «Zustand der Gewässer, 2022» des BAFUs erarbeitet.....	36
Abbildung 19: Überblick über den partizipativen Prozess in der Testregion 'Untere Emme' 38	
Abbildung 20: Themen, welche aus Sicht der Anwesenden bezüglich Erhalts und Förderung der Gewässerbiodiversität relevant sind – zugeordnet zu den Faktoren, die im LANAT-3 Projekt untersucht werden; blau = Daueraufgaben, grün = Projekte .....	39
Abbildung 21: Fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität – erarbeitet im Rahmen des partizipativen Prozesses in der Testregion 'Untere Emme' (verändert nach Moosberger et al. 2023) .....	40

## Glossar

BAFU	Bundesamt für Umwelt
EPT	Ephemeroptera, Plecoptera and Trichoptera = aquatische Insekten
FI	Fischereiinspektorat
GschG	Gewässerschutzgesetz
GschV	Gewässerschutzverordnung
IEE	Institut für Ökologie und Evolution der Universität Bern
IPW	Institut für Politikwissenschaften der Universität Bern
LANAT	Amt für Landschaft und Natur des Kantons Bern
SKF	Schweizerisches Kompetenzzentrum Fischerei
WA	Wyss Academy for Nature

## Zusammenfassung

Die Schweizer Gewässerbiodiversität ist stark gefährdet und der Klimawandel sowie andere direkte und indirekte Treiber des Biodiversitätsverlustes verstärken sich zunehmend. Während gesetzliche und strategische Grundlagen zum Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität vorhanden sind, steht deren Vollzug vor vielen Herausforderungen wie beispielsweise fehlenden Datengrundlagen, mangelnden Ressourcen, Zielkonflikten und ungenügendem Austausch zwischen relevanten Akteuren. Das Projekt LANAT-3 der Wyss Academy for Nature hat sich zum Ziel gesetzt, Lösungen für diese Herausforderungen zu erarbeiten. Dieser Bericht fasst die Erkenntnisse der ersten Projektphase (2020-2023) zusammen.

Im Fokus der naturwissenschaftlichen Forschung stand das Erfassen und Beschreiben der Gewässerbiodiversität im Einzugsgebiet der Aare und des Rheins sowie die Modellierung der gegenwärtigen und zukünftigen Gewässerbiodiversität angesichts verschiedener ökologischer und anthropogener Einflussfaktoren. Erste Modellierungen zeigen, dass die grösste Fischdiversität in Seen, grösseren Flüssen und deren unverbauten Zuflüssen zu finden ist, während die grösste Diversität der Makroinvertebraten in kleineren Flüssen vorhergesagt wird. Die Modelle bestätigen zudem, dass die grössten Bedrohungen die Fragmentierung von Lebensräumen, die Verbauung von Fliessgewässern und ein Mangel an natürlicher räumlich-zeitlicher Abflussdynamik sind. Im Rahmen der Arbeiten wurden ausserdem drei neue endemische Fischarten entdeckt.

Im Fokus der sozialwissenschaftlichen Forschung stand das bessere Verständnis der Anspruchsgruppen und deren Netzwerke in der Testregion 'Untere Emme'. Im Rahmen einer Umfrage wurde festgestellt, dass die kantonalen Ämter besonders gut und zwischengemeindliche Organisationen, Gemeinden und Verbände am wenigsten vernetzt sind. Für viele Teilnehmende der Umfrage sind die wichtigsten Ziele die Erhaltung der Biodiversität und die Schaffung ökologischer Landschaften, die grössten Herausforderungen der Verlust der Gewässerbiodiversität, die Wasserqualität, Hochwasser und invasive Arten. Im Rahmen eines partizipativen Prozesses wurden «fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität» erarbeitet, welche als Grundlage dienen für die Weiterarbeit im Projekt und darüber hinaus.

In der zweiten Projektphase werden die Arbeiten in zwei Pilotregionen fortgeführt mit dem Ziel, schweizweit anwendbare Erkenntnisse für den evidenzbasierten, effizienten und effektiven Vollzug des Biodiversitätsschutzes zu generieren.

## Résumé

La biodiversité aquatique suisse est gravement menacée et le changement climatique ainsi que d'autres facteurs directs et indirects de perte de biodiversité augmentent de plus en plus. Bien qu'il existe des fondements juridiques et stratégiques pour protéger la biodiversité aquatique suisse, leur mise en œuvre se heurte à de nombreux défis tels que par exemple l'absence de données, manque de ressources, les conflits d'objectifs et des échanges insuffisants entre les acteurs pertinents. Le projet LANAT-3 de la Wyss Academy for Nature vise à développer des solutions à ces défis. Ce rapport résume les conclusions de la première phase du projet (2020-2023).

La recherche scientifique s'est concentrée sur la saisie et la description de la biodiversité aquatique dans les bassins versants de l'Aar et du Rhin ainsi que sur la modélisation de la biodiversité aquatique actuelle et future face aux divers facteurs d'influence écologiques et anthropiques. Les premières modélisations montrent que la plus grande diversité de poissons se trouve dans les lacs, les grandes rivières et leurs affluents non aménagés, tandis que la plus grande diversité de macroinvertébrés est prévue dans les petites rivières. Les modèles confirment également que les plus grandes menaces sont la fragmentation des habitats, l'aménagement des cours d'eau et le manque de dynamique spatio-temporelle naturelle des écoulements. Dans le cadre des travaux, trois nouvelles espèces de poissons endémiques ont en outre été découvertes.

L'objectif de la recherche en sciences sociales était de mieux comprendre les groupes de parties prenantes et leurs réseaux dans la région test « Untere Emme ». Une enquête révèle que les offices cantonaux sont particulièrement bien connectés et que les organisations intercommunales, les communes et les associations le sont moins. Pour de nombreux participants et nombreuses participantes à l'enquête, les objectifs les plus importants sont la préservation de la biodiversité et la création de paysages écologiques, les plus grands défis étant la perte de la biodiversité aquatique, la qualité de l'eau, les inondations et les espèces envahissantes. Dans le cadre d'un processus participatif, « cinq orientations pour la promotion de la biodiversité aquatique » ont été élaborées, qui servent de base à la continuation des travaux dans le cadre du projet et au-delà.

Dans la deuxième phase du projet, les travaux se poursuivront dans deux régions pilotes dans le but de générer des connaissances pouvant être utilisées dans toute la Suisse pour une mise en œuvre basée sur des données scientifiques, efficace et efficiente de la protection de la biodiversité.



## Sommario

La biodiversità acquatica svizzera è in grave pericolo, poiché i cambiamenti climatici, in concomitanza con altri fattori diretti e indiretti di perdita di biodiversità, sono in crescente aumento. Sebbene esistano basi giuridiche e strategiche per proteggere la biodiversità acquatica svizzera, la loro attuazione deve far fronte a numerose sfide, tra cui la mancanza di dati, la scarsità di risorse, gli obiettivi contrastanti e uno scambio insufficiente tra gli attori rilevanti. Il progetto LANAT-3 della Wyss Academy for Nature mira a sviluppare soluzioni a queste sfide. Il presente rapporto riassume i risultati della prima fase del progetto (2020-2023).

L'obiettivo della ricerca scientifica era di registrare e descrivere la biodiversità acquatica nei bacini idrografici dell'Aar e del Reno, nonché di modellare la biodiversità acquatica attuale e futura alla luce di diversi fattori d'influenza ecologici e antropici. I modelli iniziali mostrano come la maggiore diversità di pesci si trovi nei laghi, nei fiumi più grandi e nei loro affluenti non sviluppati, mentre la maggiore diversità di macroinvertebrati è osservata nei fiumi più piccoli. I modelli confermano inoltre che le minacce maggiori sono la frammentazione degli habitat, l'ostruzione dei fiumi e la mancanza di dinamiche naturali spazio-temporali dei flussi. Nell'ambito del lavoro sono state scoperte anche tre nuove specie ittiche endemiche.

L'obiettivo della ricerca in scienze sociali era di comprendere meglio i gruppi di stakeholder e le loro reti sociali nella regione test "Untere Emme". Dal sondaggio svolto è emerso come gli uffici cantonali siano particolarmente ben collegati, mentre le organizzazioni, comunità e associazioni intercomunali siano le meno ben collegate. Per molti partecipanti al sondaggio, gli obiettivi più importanti sono la conservazione della biodiversità e la creazione di paesaggi ecologici, mentre le sfide maggiori sono rappresentate dalla perdita della biodiversità acquatica, la qualità dell'acqua, le inondazioni e le specie invasive. Nell'ambito di un processo partecipativo, sono state sviluppate "cinque direzioni per promuovere la biodiversità acquatica", che serviranno come base per il lavoro successivo nell'ambito del progetto e oltre.

Nella seconda fase del progetto si proseguirà il lavoro in due regioni pilota con l'obiettivo di generare conoscenze che possano essere utilizzate in tutta la Svizzera per un'attuazione, efficace e cosciente, basata sull'evidenza della protezione della biodiversità.

## Summary

Swiss aquatic biodiversity is under great risk, with climate change and other direct and indirect drivers of biodiversity loss increasing. While there exist legal and strategic foundations for protecting Swiss aquatic biodiversity, their implementation faces many challenges such as a lack of data and resources, as well as conflicting objectives and insufficient exchange between relevant actors. The Wyss Academy for Nature's LANAT-3 project aims to develop solutions to these challenges. This report summarizes the findings of the first project phase (2020-2023).

The focus of the natural science research was on recording and describing aquatic biodiversity in the Aare and Rhine catchment areas, as well as modelling current and future aquatic biodiversity in the light of various ecological and anthropogenic factors. As part of this work, three new fish species were discovered to live in Switzerland. Initial modelling results indicate that the greatest fish diversity is found in lakes, larger rivers and their unmodified tributaries, while the greatest diversity of macroinvertebrates is predicted in smaller rivers. The models also indicate that the greatest threats to fish biodiversity are the fragmentation of habitats and the obstruction of rivers, as well as a lack of natural spatial-temporal flow dynamics.

The focus of the social science research was to better understand the stakeholder groups and their networks in the 'Lower Emme' test region. A survey found that cantonal offices are particularly well connected to other stakeholders and inter-communal organizations, communities and associations are the least connected to other stakeholders. For many survey participants, the most important goals are the preservation of biodiversity and the creation of ecological landscapes, while the greatest challenges are the loss of aquatic biodiversity, water quality, flooding and invasive species. As part of a participatory process, "five directions for promoting aquatic biodiversity" were developed, which serve as a basis for further work in the project and beyond.

In the second project phase, the work will be continued in two pilot regions with the aim of generating knowledge that can be used throughout Switzerland for the evidence-based, efficient, and effective implementation of biodiversity protection.

## 1 Herausforderungen im Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität

Die Biodiversität – die Vielfalt der Ökosysteme, Arten und Gene – nimmt sowohl global als auch in der Schweiz in einem historisch beispiellosen Tempo ab und die damit verbundenen Ökosystemleistungen sind stark beeinträchtigt. Gleichzeitig verstärken sich direkte und indirekte Treiber dieser Entwicklung wie der Klimawandel, die Umweltverschmutzung und die Übernutzung natürlicher Ressourcen. (IPBES, 2019; Global Biodiversity Outlook 5, 2020; Strategie Biodiversität Schweiz, 2012)

In der Schweiz, wie weltweit, ist die Gewässerbiodiversität in besonderem Masse gefährdet (Bericht Umwelt Schweiz 2018 des Bundesrates; BAFU, 2022; Alexander & Seehausen 2021). In den letzten 100 Jahren sind ungefähr 20 einheimische Fischarten ausgestorben, wovon mehr als die Hälfte ausschliesslich in der Schweiz beheimatet waren, sodass ihr Verlust gleichbedeutend ist mit einem weltweiten Aussterben. Weitere 65 Prozent der bisher beschriebenen Fischarten sind heute entweder gefährdet oder potentiell gefährdet (BAFU & info fauna, 2022). Ebenfalls sind 62 Prozent der Gewässerinsekten und über die Hälfte der an Gewässer und Moore gebundenen Pflanzenarten gefährdet oder bereits ausgestorben (Bornand et al., 2016).

Es gibt viele Gründe für die Gefährdung der Gewässerbiodiversität in der Schweiz. Aufgrund von Hochwasserschutz, Wasserkraft sowie Landwirtschaft und Siedlungsentwicklung wurden in den letzten Jahrhunderten Moore entwässert, Flüsse kanalisiert und naturfern verbaut, Bäche und Seeufer eingedolt und Seen eutrophiert. Die Schweizer Flüsse gelten als die am stärksten verbauten Gewässer der Welt (Fluss frei!, 2024). Die Hindernisse verunmöglichen das Wandern der Fische und eine natürliche Abflusssdynamik mit naturnahen Lebensräumen (BAFU 2022). Auch mehr als die Hälfte der Ufer der peri-alpinen Seen sind verbaut. Hinzu kommt die Beeinträchtigung der Wasserqualität durch Schadstoffeinträge aus den Anrainergebieten, was unter anderem zu einem Sauerstoffmangel in grösseren Tiefen führt und das Fortbestehen der Tiefwasserorganismen gefährdet. Im Weiteren treffen die Auswirkungen des Klimawandels die Schweiz besonders stark: hier sind die Lufttemperaturen mehr als doppelt so stark gestiegen als im globalen Durchschnitt (BAFU, 2021).

Der Biodiversitätsverlust und die Klimaerwärmung sind ökologisch wie gesellschaftlich eine grosse Herausforderung. Anstrengungen zur Verbesserung des Biodiversitätszustands der Gewässer sind somit von hoher Dringlichkeit. Wichtige Grundlagen zu diesem Zweck sind vorhanden: die Schweiz ist Vertragsstaat der Biodiversitätskonvention (und zahlreicher weiterer biodiversitäts-relevanter internationaler Abkommen) und somit dem neuen globalen

Biodiversitätsrahmenwerk von Kunming – Montreal verpflichtet. Die Strategie Biodiversität Schweiz hält fest, dass die Schweiz die Biodiversität und ihre Leistungen für Wirtschaft und Gesellschaft bewahren und fördern will. Der Aktionsplan von 2017 konkretisierte die Massnahmen bis 2024, ein Aktionsplan für die zweite Umsetzungsphase (2025-2030) wird ausgearbeitet. Das Gewässerschutzgesetz (GschG) und die Gewässerschutzverordnung (GschV) sehen Sanierungsmassnahmen in verschiedenen Bereichen vor. Viele weitere Gesetze, Verordnungen und Strategien beinhalten Biodiversitäts-relevante Aspekte.

Der Vollzug – die Umsetzung der beschlossenen Strategien und Massnahmen – und damit die Erreichung der Ziele stockt jedoch aufgrund vielseitiger Herausforderungen:

- Angesichts beschränkter Ressourcen und divergierender Ziele (z.B. Schutz der Gewässerbiodiversität vs. Energiegewinnung) braucht es eine evidenzbasierte Priorisierung, wo und wie die Gewässerbiodiversität am effizientesten geschützt / gefördert werden soll.
- Die Datengrundlage bezüglich der vorhandenen biologischen Vielfalt und deren ökologischen Ansprüche ist zwar umfangreich, aber in wichtigen Bereichen dennoch unvollständig, was einen evidenzbasierten, effektiven Vollzug erschwert. Unter anderem aufgrund einer starken Unterfinanzierung des Wissenschaftszweigs der Systematik und Taxonomie sowie fehlender Expert:innen sind bis heute viele Fischarten wissenschaftlich nicht oder nur unzureichend erfasst und somit ist deren Gefährdungsstatus unbekannt (BAFU & info fauna 2022). Auch ist die Verbreitung vieler Fischarten nicht ausreichend dokumentiert, was in der Vergangenheit zu Fehlentscheidungen geführt hat.
- Es fehlen auch Daten und Analysen zur Frage, wie sich verschiedene Stressoren (inkl. Einflüsse des Klimawandel) bzw. Sanierungsmassnahmen auf die aquatische Biodiversität auswirken. Oft ist unklar, wie die zahlreichen gefährdenden Faktoren zusammenspielen und welche Probleme in einem Perimeter prioritär angegangen werden sollten bzw. ob zur Ressourcenschonung sogar auf Massnahmen verzichtet werden kann, weil diese nur Defizite beheben können, die von stärkeren Stressoren überlagert werden.
- Personelle und finanzielle Ressourcen zur Umsetzung biodiversitätsfördernder Massnahmen sind nicht ausreichend vorhanden, z.B. Bundesmittel für Gewässerrevitalisierungen oder Mittel zur Minderung schädigender Auswirkungen der Wasserkraft.

- Verschiedene biodiversitätsschädigende Subventionen wirken den bisherigen Bemühungen zum Schutz / zur Förderung der Biodiversität entgegen (WSL, kein Datum).
- Die Umsetzung erfordert die Zusammenarbeit innerhalb und zwischen der Wissenschaft, der Politik, den nationalen, kantonalen und lokalen Behörden und der Zivilgesellschaft an der Schnittstelle Biodiversität – Wasser – Klima(wandel) sowie weiteren Themengebieten. Aktuell bestehen viele «Silos», wobei unklar ist, wo der Informationsaustausch und die Koordination bereits gelingen und wo nicht. Aufgrund mangelnden Willens, unterschiedlicher Organisationskulturen und gegenläufiger Anreize ist es eine Herausforderung, diese «Silos» zu überwinden, ein gemeinsames Ziel zu verfolgen und den Vollzug voranzutreiben.
- Aufgrund unterschiedlicher, divergierender Nutzungsansprüche und Interessen ist es oft schwierig, alle relevanten Anspruchsgruppen an einen Tisch zu bringen und einen gemeinsamen Nenner zu finden. Insbesondere bei Einschränkungen der Land- und Gewässernutzung gibt es Widerstand und aufgrund des Klimawandels spitzen sich Nutzungskonflikte zwischen Wasserkraft, Landwirtschaft, Trinkwassernutzung und Biodiversität zusätzlich zu (BAFU et.al., 2020).

Die geschilderte Ausgangslage ist in Abbildung 1 grafisch zusammengefasst.



Abbildung 1: Herausforderungen im Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität

## 2 Das Projekt LANAT-3: ein Beitrag zur Lösung

Das Projekt «Den Biodiversitätsverlust der Gewässer stoppen – trotz Klimawandel» (LANAT-3) ist Teil der Antwort auf die eben genannten Herausforderungen. Es zielt darauf ab, durch das grossflächige Erfassen der Gewässerbiodiversität (Fische und ausgewählte Arten von Makroinvertebraten) sowie durch Nischenmodellierung und Klimaszenarien Voraussagen zu tätigen, wie sich die Biodiversität in den Schweizer Gewässern (Fokus Fliessgewässer) entwickeln wird und welche Einflussfaktoren für diese Entwicklung am relevantesten sind. Basierend auf diesen Grundlagen können Regionen mit grossem Handlungsbedarf (Hotspots) identifiziert und Sanierungsmassnahmen optimal geplant werden. Gleichzeitig werden mittels Umfragen, Analysen der sozialen Netzwerke und partizipativen Prozessen Konfliktlinien zwischen Interessensgruppen identifiziert und gemeinsam Lösungsansätze für einen praktikablen, effizienten und effektiven Schutz der Schweizer Gewässerbiodiversität erarbeitet.

Um diese Ziele zu erreichen, arbeiten drei Partner zusammen: das Institut für Ökologie und Evolution (IEE) und das Institut für Politikwissenschaft (IPW) der Universität Bern bzw. die Abteilung Fischökologie und Evolution und die Abteilung Umweltsozialwissenschaften der Eawag sowie das Schweizerische Kompetenzzentrum Fischerei (SKF). Die drei Partner sind beauftragt vom Bundesamt für Umwelt (BAFU), vom Fischereiinspektorat des Amts für Landschaft und Natur des Kantons Bern (LANAT-FI) und der Wyss Academy for Nature (WA).

Wie bei allen Projekten der WA geht es auch beim LANAT-3 darum:

- unter Einbezug der Anspruchsgruppen («Engagement») relevante, praxisnahe Erkenntnisse zu generieren («Wissen»);
- in einem lokalen Kontext Pilotprojekte («Inkubatoren») umzusetzen und gleichzeitig Entwicklungen auf übergeordneter Ebene anzustossen.
- «Silos» aufzubrechen zwischen Wissenschaft, Politik und Gesellschaft (Transdisziplinarität);



Abbildung 2: Die Mission der Wyss Academy for Nature, Quelle: [www.wyssacademy.org](http://www.wyssacademy.org).

Das Projekt dauert von 2020 bis 2029 und besteht aus drei Hauptphasen. Dieser Bericht fasst die Erkenntnisse von Phase I zusammen (2020-2023), während welcher im gesamten Einzugsgebiet der Aare und des Rheins Erhebungen der Artenvielfalt vorgenommen und erste Modellvarianten konzipiert wurden sowie in einer Testregion eine Netzwerkanalyse und ein partizipativer Prozess stattfanden.

Die Arbeit in einer Testregion ermöglichte es, bereits während Phase I in einem konkreten Raum die Fragestellungen des Projekts mit Anspruchsgruppen zu diskutieren, Methoden zu erproben und inhaltliche und prozessuale Erkenntnisse zu gewinnen, welche während Phase II in zwei Pilotregionen zur vertieften Anwendung kommen werden.

Bei der Auswahl der Testregion wurden folgende Kriterien angewendet: überschaubarer Raum, möglichst diverse Herausforderungen in Bezug auf die Erhaltung der Gewässerbiodiversität, kantonsübergreifende Zusammenarbeit sowie Vorhandensein bestehender Datengrundlagen zur Fischbiodiversität, Pestizidbelastung und weiteren Faktoren.

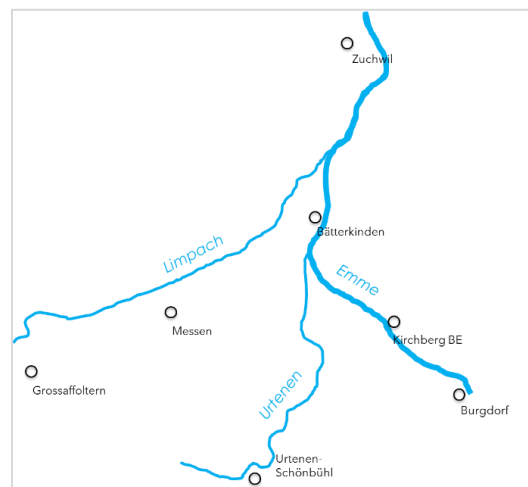


Abbildung 3: Überblick über die Testregion 'Untere Emme', Quelle: M. Neuhaus

Die Testregion umfasste die Einzugsgebiete der unteren Emme (ab Burgdorf flussabwärts bis zur Aare-Mündung), des Limpach und der Urtenen – nachfolgend als 'Untere Emme' bezeichnet (siehe Abbildung 3). Sie liegt im Kanton Bern und Solothurn und zeichnet sich aus durch mehrere klimatische Extremereignisse in den letzten zehn Jahren (Hochwasser im 2014 und 2022, regelmässige komplette Teilaustrocknung in den Sommermonaten – Barben 2023; Graf 2022) sowie diverse anthropogene Einflüsse wie intensive agrarwirtschaftliche Landnutzung und eine starke Fragmentierung aufgrund einer Vielzahl von Wanderhindernissen.

Das Wirkungsmodell, die Projektstruktur und die zeitliche Gliederung des Projekts sind detaillierter dargestellt in Abbildung 4.

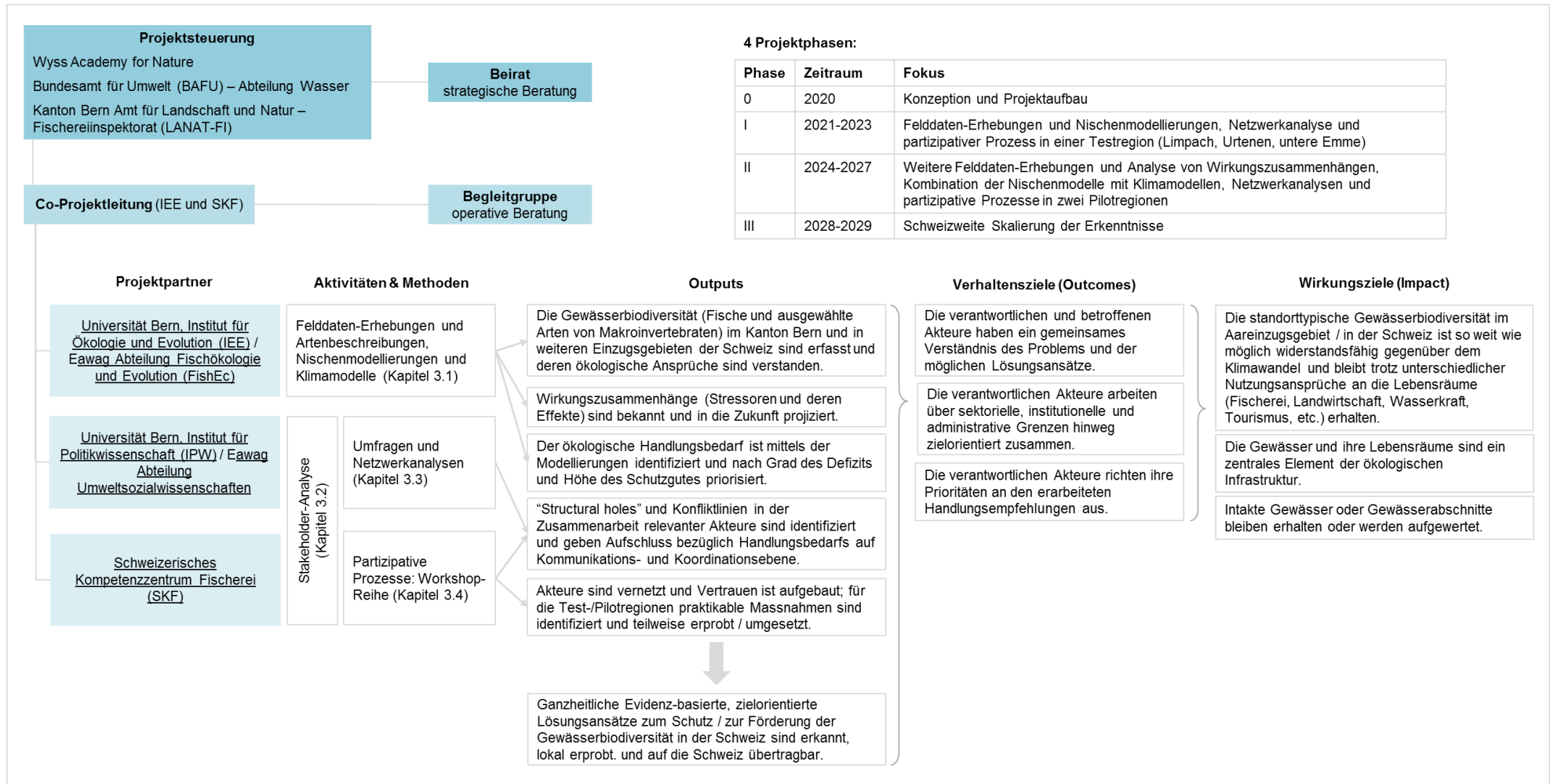


Abbildung 4: Struktur, Phasen und Wirkungsmodell des Projekts LANAT-3



### **3 Erkenntnisse aus Phase I**

Dieses Kapitel gibt einen Überblick, was im Rahmen des Projekts LANAT-3 bisher erarbeitet wurde. Kapitel 3.1 präsentiert den Stand der Dinge im Bereich der Feld-Datenerhebungen, Artenbeschreibungen und Nischenmodellierungen. Kapitel 3.2 erläutert die Methoden und Resultate der Anspruchsgruppen-Identifikation. Kapitel 3.3 bildet die ersten Erkenntnisse der Netzwerkanalyse ab. Und Kapitel 3.4 schildert das Vorgehen und die Ergebnisse des partizipativen Prozesses in der Testregion 'Untere Emme'. Am Ende jedes Kapitels ist eine kurze Reflexion zur entsprechenden Projektkomponente festgehalten.

#### **3.1 Von Daten zu Taten: Wie Modelle zur Biodiversität die Praxis im Gewässerschutz unterstützen**

Im Fokus der naturwissenschaftlichen Forschung des IEE stand während Phase I das genaue Erfassen und Beschreiben der Gewässerbiodiversität im Einzugsgebiet der Aare und des Rheins sowie deren Modellierung mit dem Ziel, räumliche Muster der Artenvielfalt zu verstehen, die ursprüngliche Verbreitung der Vielfalt zu rekonstruieren, den Einfluss von Umweltveränderungen abzuschätzen und aufzuzeigen, in welchen Regionen Massnahmen zur Verbesserung der Gewässerbiodiversität besonders dringend sind. Ein besonderer Schwerpunkt lag zudem auf der taxonomischen Aufarbeitung der Artkomplexe zweier artenreicher Kleinfischgruppen.

##### **3.1.1 Ökologische Nischen verstehen**

Um einen weiteren Rückgang der Artenvielfalt zu verhindern, müssen wir – wie es das Gewässerschutzgesetz der Schweiz vorsieht – Flüssen und ihren Auen wieder mehr Raum und Struktur geben, natürliche ökologische Prozesse wie Fischwanderungen, Sedimenttransport und eine natürliche Abflusssdynamik stärken, die Wasserqualität verbessern und somit Gewässer resilienter gegenüber dem Klimawandel machen. Hierzu braucht es aber einen direkten Einbezug der aquatischen Biodiversität mindestens auf Artniveau sowie das Verständnis dafür, wie sich diese durch Klima- und Umwelteinflüsse verändert (Chucholl et al. 2023). Forschende nutzen dazu sogenannte ökologische Nischenmodelle für so viele Arten wie möglich. Als ökologische Nische bezeichnet man die Gesamtheit aller Umweltfaktoren, die eine bestimmte Art für den Populationserhalt benötigt. Durch die Überlagerung von Nischenmodellen vieler Arten lassen sich sowohl Lebensräume identifizieren, in denen sich

Diversitätsmuster durch eine Zu- oder Abnahme der Artenvielfalt stark verändern werden, als auch Refugien, in denen Umweltbedingungen stabil bleiben (Radinger 2020).

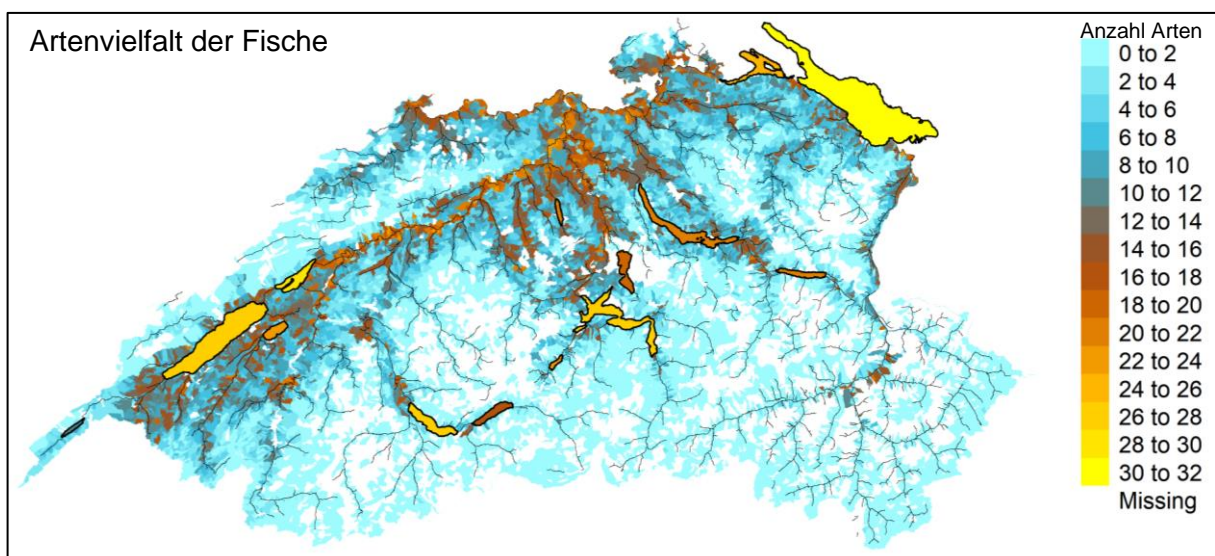
Obwohl verschiedene Umweltfaktoren oft gemeinsam auf Ökosysteme einwirken, sind es doch häufig einzelne Faktoren, die lokal gravierende Auswirkungen haben (Sinclair et al. 2023). Daher braucht es zusätzlich zu den Nischenmodellen auch Aussagen darüber, welche Umweltfaktoren in welchen Regionen primär für die Veränderung der Artenvielfalt verantwortlich sind. Ebenso wichtig ist die Rekonstruktion der historischen Verbreitung der Artenvielfalt vor den menschlichen Eingriffen. Beides ist zentral, um Massnahmen gesamtheitlich zu priorisieren und somit die Lebensräume für die aquatische Biodiversität bestmöglich zu schützen oder wiederherzustellen.

### **3.1.2 Prognosen für die Biodiversität und deren Gefährdung**

Das IEE entwickelte in Phase I ökologische Nischenmodelle, um die Habitateignung einzelner Arten im Einzugsgebiet von Aare und Rhein zu bestimmen (Josi et al., 2023). Dabei wurden zwei verschiedene Modellansätze verwendet: einerseits Modelle, die nur die Anwesenheit von Arten berücksichtigen (zurzeit 35 Fischarten und 47 Arten von Makroinvertebraten; Anhang 1), und andererseits solche, die auf standardisierten An- und Abwesenheitserfassungen basieren (zurzeit 25 Fischarten und 47 Arten von Makroinvertebraten; Anhang 1). Die Modelle errechnen dann die Habitateignung in Fluss-Teileinzugsgebieten (2km<sup>2</sup>) für die jeweiligen Arten basierend auf folgenden Umweltvariablen: Flusstemperatur, Abflussvolumen, Fließgeschwindigkeit, Flusshangneigung, ökomorphologischer Zustand (Ökomorphologie-F), strukturelle Konnektivität, Entfernung zu Seen, Siedlungsdichte, Überschwemmungs- und Auengebiete.

Um die Artenvielfalt in den Flüssen zu eruieren, verwendeten wir einen Artenvielfalt-Index, der die Habitatqualität für alle Arten pro Einzugsgebiet zusammenfasst. Dazu haben wir zunächst beide Modellansätze auf einen Bereich zwischen 0 und 1 normalisiert, den Durchschnitt pro Teil-Einzugsgebiet genommen und dies mit der maximal vorhergesagten Artenvielfalt zwischen den Modellen multipliziert, um einen interpretierbaren Index zu erhalten, der die erwartete Anzahl von Arten repräsentiert (siehe Abbildung 5). Die Schätzungen der Artenvielfalt für die grossen perialpinen Seen, die schwarz umrandet sind, wurden berechnet, indem die Anzahl der nachgewiesenen Arten des Projet Lac (Alexander & Seehausen, 2021) summiert wurden.

Erste Resultate für die Fließgewässer im Einzugsgebiet von Aare und Rhein bestätigen, dass die grössten Bedrohungen für die aquatische Artenvielfalt die Fragmentierung von Lebensräumen, die Verbauung von Fließgewässern und ein Mangel an natürlicher räumlich-zeitlicher Abflussdynamik sind (Waldock et al., 2023). Zudem befindet sich die grösste Fischdiversität in den Seen sowie den grösseren Flüssen oder in deren unverbauten Zuflüssen. Die Verbreitung der Makroinvertebraten zeigt ein differenziertes Muster zu den Fischen, wobei eine höhere Diversität in kleineren Flüssen vorhergesagt wird (Abbildung 5). Der Phasenkontrast zwischen der Fischdiversität und den aquatischen Insekten (EPT) verdeutlicht lokale Unterschiede. Zum Beispiel kann die Artenvielfalt der Fische an bestimmten Standorten hoch sein, während die EPTs niedrig sind, wie beispielsweise an der Emme, Töss und Thur. Andererseits gibt es Regionen, in denen sowohl die Fischdiversität als auch die Diversität ihrer Nahrungsressource (EPT) hoch sind (z.B. Saane). Die genauen Mechanismen, ob zum Beispiel die fehlende Konnektivität für Fische direkt zusammenhängt mit einer höheren Vielfalt von aquatischen Insekten oberhalb von Hindernissen soll in Phase II weiter untersucht werden. Die Ursachen für das Vorhandensein oder Fehlen von Arten ist also regional unterschiedlich und Arten können sehr unterschiedlich auf Umwelteinflüsse reagieren (siehe Beispiel Emmental unten). Diese Unterschiede und grossräumigen ökologischen Zusammenhänge werden ebenfalls in Phase II vertieft wissenschaftlich untersucht und einen wichtigen Beitrag zur Langzeitaufgabe der Natur- und Gewässerschutzplanung in der Schweiz leisten.



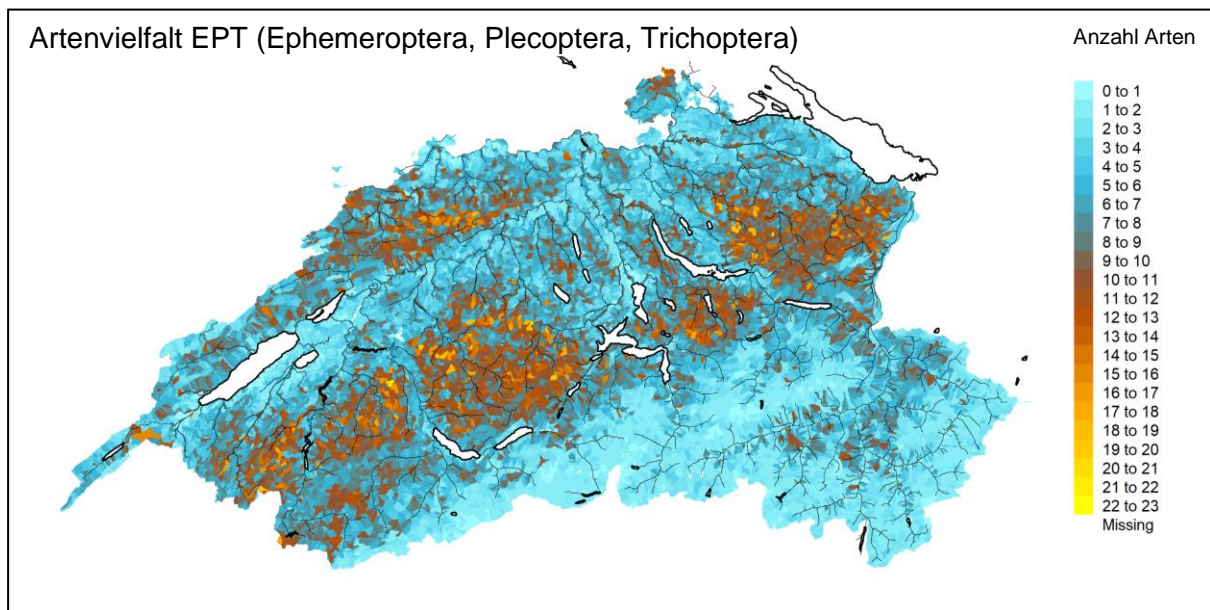


Abbildung 5: Heutige Artenvielfalt in den Einzugsgebieten Aare, Limmat, Reuss, Rhein basieren auf artspezifischen Nischenmodellen (für sämtliche Artnamen siehe Anhang 1)

Für die Modellierungen haben wir vergleichsweise strenge Qualitätskontrollkriterien angewendet, indem nur aktuelle Daten nach 2010 berücksichtigt wurden und jede Art mindestens an zehn Standorten nachgewiesen sein musste. Dadurch werden einige Arten mit Schutzstatus in diesen ersten Modellen noch nicht berücksichtigt (z. B. *Chondrostoma nasus*). Arten wurden auch aus den Modellvorhersagen ausgeschlossen, wenn die Modelle eine schlechte Performance zeigten, was in solchen Modellen bekannt ist, wenn Arten sehr häufig sind (z.B. *Salmo trutta*). Es muss auch darauf hingewiesen werden, dass einige Arten regional ausgestorben sind (z.B. *Acipenser sturio*, *Misgurnus fossilis*) oder bisher in der Mehrheit der Daten nicht korrekt auf Artniveau bestimmt wurden (*Phoxinus spp.*, *Cottus spp.*, *Barbatula spp.*). Die oben genannten Arten sind daher nicht in Abbildung 5 dargestellt, könnten aber von erheblicher Bedeutung für den Schutz und die Förderung der Gewässerbiodiversität sein, da es sich um die artenreichsten Fischgattungen in den Fließgewässern handelt und sie insbesondere in den kleineren und mittelgrossen Gewässern wichtige Komponenten der Artengemeinschaften sein können. In Phase II werden deshalb zusätzlich zur Feldarbeit noch weitere kantonale, nationale und internationale Daten zusammengetragen, um auch Modellvorhersagen für sehr seltene und sehr häufige Arten zu generieren. Ausserdem werden die weiteren Artkomplexe taxonomisch aufgearbeitet.

### 3.1.3 Die verlorene Biodiversität in der Testregion 'Untere Emme'

Die Testregion 'Untere Emme' ist aufgrund ihrer starken Fragmentierung und unterschiedlicher Nutzungsinteressen geeignet, um modellbasierte Ursachen und Wirkungen zu untersuchen. Dafür hat das IEE eine neue Methode entwickelt, die erklärbare künstliche Intelligenz (explainable AI, Ryo et al., 2021) räumlich explizit auf Nischenmodelle in aquatischen Ökosystemen anwendet (Waldock et al., 2023). Das Ziel ist, die räumlich expliziten Veränderungen durch lokale menschliche Einflüsse zu verstehen. Gleichzeitig wird ermittelt, welche natürlichen Faktoren an welchen Standorten die Lebensraumsprüche einzelner Arten positiv oder negativ beeinflussen. In Abbildung 6B fokussieren wir uns auf die Emme aufwärts des Schalunenwehrs und auf eine Auswahl an Fischarten, die potentiell vorkommen können und ein möglichst breites Spektrum an Lebensraumsprüchen abdecken. Die Groppe (*Cottus spp.*) ist dunkler eingefärbt, weil sie neben der Bachforelle (nicht in der Abbildung) die einzige Art ist, die flussaufwärts des Schalunenwehrs tatsächlich noch vorkommt. Die Balkendiagramme zeigen die relative Wichtigkeit der Umweltparameter für die Habitateignung der jeweiligen Arten. Während sich der jährliche mittlere Abfluss generell positiv auf die Habitateignung auswirkt, führt die fehlende Konnektivität zu einem negativen Trend bei allen Arten ausser der Groppe. Die maximalen Temperaturen sowie die Flussmorphologie tragen verhältnismässig weniger zur Lebensraumeignung der Fischarten in der Emme bei.

Für den nachhaltigen Artenschutz reicht aber der Fokus auf einen einzelnen Gewässerabschnitt nicht aus. Entscheidend ist vielmehr die Summe an Standorten mit hoher Habitateignung im gesamten Einzugsgebiet der Emme. Zudem hilft es, bei der Planung von Massnahmen zugunsten der Gewässerbiodiversität zu wissen, wo welche Arten existierten vor den menschlichen Eingriffen in die Ökosysteme. So lässt sich der Biodiversitätsverlust rekonstruieren, indem die KI-Modelle aufzeigen, wo Arten ohne die Auswirkungen der negativen Einflüsse vorkommen könnten. Dies wird dazu beitragen, den Ausgangszustand der biologischen Vielfalt präziser zu definieren. Am Beispiel des Schneiders (*Alburnoides bipunctatus*) eruieren die KI-gestützten Modelle solche Regionen mit einer hohen erwarteten Habitateignung, wenn negative menschliche Einflüsse beseitigt werden (Abbildung 6C, links). Weiter quantifizieren sie die relative Wichtigkeit der verschiedenen menschlichen und natürlichen Umwelteinflüsse, welche sich lokal positiv (blau) oder negativ (rot) auswirken (Abbildung 6C, Mitte). Daraus lässt sich wiederum die aktuelle Habitateignung für den Schneider eruieren und es gibt ein gesamtheitliches Bild, wo welche Massnahmen dem Schneider am meisten nützen (Abbildung 6C, rechts).

Zum Beispiel tragen die vorherrschenden Temperatur- sowie Abflussverhältnisse zur positiven Habitateignung für den Schneider an der Urtenen bei, aber aufgrund der fehlenden Konnektivität (rot im Bereich der Urtenen) ist diese Region nicht gut erreichbar. Eine Revitalisierung ohne Verbesserung der Vernetzung würde dem Schneider hier somit nur bedingt nützen. Auch eine bessere Längsvernetzung der Emme würde dem Schneider helfen, sein wohl ursprüngliches Verbreitungsgebiet in der oberen Emme wieder zu besiedeln. Entscheidend ist aber auch hier wieder abzuschätzen, welche Hindernisse im Gewässernetzwerk dabei den grössten negativen Einfluss haben.

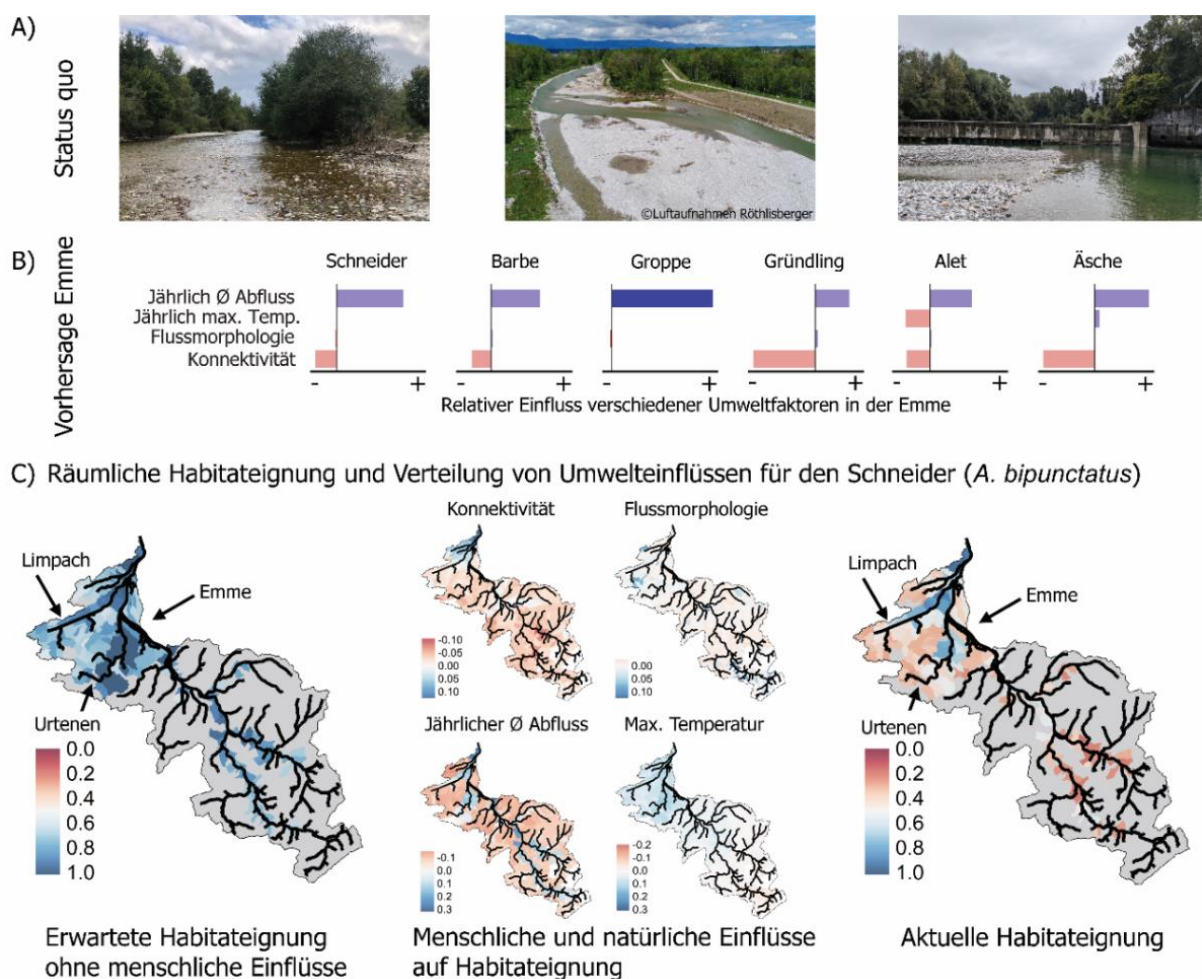


Abbildung 6: Anhand der Emme mit dem Schalunenwehr (A), können KI-Modelle vorhersagen, welche Umweltfaktoren die Arten positiv (blau) oder negativ (rot) beeinflussen (B). Am Beispiel des Schneiders lässt sich auch die erwartete Habitateignung räumlich (2x2 km<sup>2</sup>) und ohne menschliche Einflüsse eruieren (C, links) sowie die relative Wichtigkeit unterschiedlicher Umweltfaktoren (Mitte) und deren Auswirkungen auf die aktuelle Habitateignung (rechts).

Das IEE hat dazu auch einen Ansatz entwickelt, wie die ökologischen Nischenmodelle genutzt werden können, um Flusshindernisse zu priorisieren (Wegscheider et al. 2024). Abbildung 7 zeigt, je dunkler die Rotfärbung des Hindernisses, desto wichtiger wäre es dort für den Schneider die Fischgängigkeit wiederherzustellen.

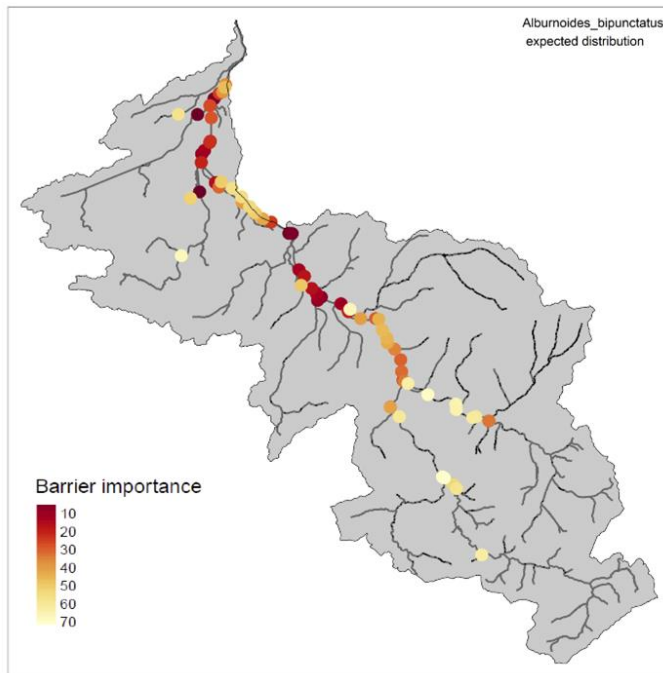


Abbildung 7: Wichtigkeit einzelner Hindernisse für die Wiederherstellung der Fischgängigkeit für den Schneider. Je dunkler die Rotfärbung, desto höher die Priorität.

Solche Zusammenhänge lassen sich auch für standorttypische Artgemeinschaften aufzeigen (Waldock et al. 2023). Die Extremereignisse wie Hochwasser und Austrocknung im Emmental können in diesen Modellen nicht berücksichtigt werden, da diese schwer vorhersagbar sind und im Falle der Austrocknung multiple Ursachen haben (Barben 2022). Um nachhaltige Lösungen für solch komplexe Verhältnisse an Gewässern zu entwickeln, sollte das Ziel sein, modellbasierte Vorhersagen mit lokalen Datenerhebungen zu saisonal variablen Umweltfaktoren zu ergänzen und mittels partizipativer Prozesse mit den relevanten Akteuren zu diskutieren.

### 3.1.4 Die verborgene Biodiversität

Die Anzahl bekannter Fischarten in der Schweiz hat sich in den letzten Jahren fast verdoppelt. Der Grund für diese Entwicklung liegt aber nicht in einer Verbesserung der Biodiversität oder gar der Wasser- oder Habitatqualität, sondern darin, dass viele Arten, die auf den ersten Blick ähnlich aussehen, bis vor kurzem entweder nicht richtig identifiziert wurden oder gar nicht wissenschaftlich bekannt waren. Erst im Laufe von Forschungsprojekten der letzten zwei Jahrzehnte wurden viele dieser Arten erkannt und müssen teilweise erst noch beschrieben werden (Alexander & Seehausen 2021; Brodersen et al. 2023; Calegari et al. in prep.). In Phase I wurden im Rahmen des Projekts LANAT-3 die Artkomplexe von zwei wichtigen Kleinfischgruppen, der Bartgrundeln (Bachschmerlen) und der Elritzen aufgeschlüsselt.

#### Artenvielfalt der Bartgrundeln (*Barbatula spp.*)

Bartgrundeln (Bachschmerlen) sind kleine, auf dem Sediment lebende (benthische) Fischarten, die in Eurasien, Nordwestafrika und Äthiopien in Fließgewässern vorkommen. Derzeit sind sechs gültige Arten von Bartgrundeln aus Südost- und Südwesteuropa bekannt, von denen viele nur ein kleines Verbreitungsgebiet haben mit Ausnahme einer Art *Barbatula barbatula*, die von Nordspanien bis



Abbildung 8: Artenvielfalt der *Barbatula* der Schweiz. Von oben nach unten, *Barbatula barbatula*, *Barbatula sp. nov. 1*, and *Barbatula sp. nov.2*.

Japan in ganz Nord-Eurasien verbreitet ist (Kottelat & Freyhof 2007). Diese weite Verbreitung in Kombination mit der hohen Variation im Farbmuster und dem äusseren Erscheinungsbild (Morphologie) von *B. barbatula* legt jedoch nahe, dass es sich hierbei wohl nicht nur um eine sondern mehrere Arten handelt. Genetische Analysen von Fischen in Schweizer Flüssen und Seen identifizierten kürzlich das Vorhandensein von drei deutlich unterscheidbaren Linien, von denen zwei noch unbeschriebene Bartgrundelarten repräsentieren (Abbildung 8).

Eine davon, *Barbatula sp. nov. 1*, kommt hauptsächlich in den Seen des Aare-Rhein-Systems in der Schweiz vor. Die Verbreitung der zweiten neuen Art, *Barbatula sp. nov. 2*, ist hauptsächlich auf die Fließgewässer des Einzugsgebiets von Aare und Rhein der Schweiz und die Nebenflüsse des Donau-Beckens in der Region Bayern (DE) und Österreich



beschränkt. Angesichts dieser starken Unterschiede in der Verbreitung könnten sehr unterschiedliche Schutzmassnahmen erforderlich sein, wenn sich herausstellt, dass diese Arten bedroht sind. Die beiden neuen Arten unterscheiden sich von ihren Verwandten in Europa durch mehrere Unterschiede in den Proportionen des Kopfes und des restlichen Körpers. Darüber hinaus unterscheiden sich auch die beiden neuen Arten voneinander, *Barbatula* sp. nov. 1 hat kleinere Augen, grössere Kopftiefe, einen längeres Rabenbein (Coracoid) im Brustgürtel sowie andere osteologische Unterschiede in der Mund- und Kiemenregion (Calegari et al. in prep.). Diese Unterschiede sind vergleichbar mit den Unterschieden zwischen verschiedenen Meisenarten – niemand käme auf die Idee, sie alle als eine einzige Vogelart zu betrachten (Naef-Daenzer 1994).

#### Artenvielfalt der Elritzen (*Phoxinus* spp.)

Ein ähnliches Bild zeigt sich bei den Elritzen. *Phoxinus* ist eine Gattung kleiner Fische, die



Abbildung 9: Diversität der *Phoxinus* in der Schweiz. Von oben nach unten (Fotos von fixierten Individuen): *Phoxinus* sp. nov., *Phoxinus csikii*, *Phoxinus lumaireul*, und *Phoxinus septimaniae*.

derzeit aus 21 Arten besteht, wovon dreizehn in weiten Teilen des eurasischen Becken vorkommen und die restlichen in Nordamerika verbreitet sind. Bis vor kurzem waren zwei einheimische Elritzenarten in der Schweiz bekannt: *P. phoxinus*, verbreitet in der nördlichen peri-alpinen Region, und *P. lumaireul*, beschränkt auf die südlichen Einzugsgebiete der Alpen. Allerdings haben jüngste molekulare Studien gezeigt, dass es sich beim weit verbreiteten *P. phoxinus*, um mehrere Arten handelt, von denen einige beschrieben wurden und andere der Wissenschaft nach wie vor unbekannt sind (Calegari et al. in prep.).

In Phase I des Projekts wurden genetische und morphologische Daten gemeinsam ausgewertet, um die Elritzenarten in der Schweiz korrekt zu erkennen und voneinander abzugrenzen. Dazu wurden Individuen aus allen Haupteinzugsgebieten der Schweiz untersucht, die im Naturhistorischen Museum Bern katalogisiert sind, sowie Vergleichsmaterial

aus mehreren europäischen und nordamerikanischen Museen. Vorläufige Ergebnisse zeigen, dass es mindestens vier stark voneinander unterscheidende genetische Linien in der Schweiz gibt: drei gültige Arten (*P. csikii*, *P. septimaniae* und *P. lumaireul*) und eine unterschiedliche Linie, die möglicherweise unter einem historisch verfügbaren Namen von *P. morella* anerkannt werden könnte (Abbildung 9).



Abbildung 10: Farbvariation von lebenden Individuen von *Phoxinus* spp. nov. aus dem Thunersee (Weibchen), Vierwaldstättersee (Männchen), und Walensee (Männchen), jeweils von oben nach unten. Männchen zeigen gut entwickelte epidermale Tuberkel auf der dorsalen Seite des Kopfes.

Darüber hinaus zeigt sich, dass es noch zwei genetisch und ökologisch differenzierte Linien innerhalb des *P. csikii*-Zweiges gibt. Eine davon (*P. csikii stricto sensu*) kommt im östlichen Flusssystem der Alpen vor. Die Verbreitung der zweiten Linie repräsentiert eine neue endemische Art und kommt im Seensystem des Aare-Einzugsgebiets vor (Calegari et al. in prep., Abbildung 10). Diese Ergebnisse zeigen eine deutlich grössere Artenvielfalt von Elritzen in der Schweiz als bisher angenommen.

Solches Wissen über die Vorkommen und Verbreitungen von bekannten und «neuen» Arten kann nur durch intensive

Feld- und Laborforschung generiert werden. Deshalb ist es auch für Phase II zentral, die Datenerhebungen auf Artniveau weiterzuführen und die Taxonomie weiterer Artkomplexe (z.B. Groppen und Gründlinge) aufzuschlüsseln.

### 3.1.5 Von Daten zu Taten

Die Abschätzung der Biodiversität und ihrer wichtigsten Stressoren sowie die Massnahmen zur Verbesserung des Biodiversitätsstatus sind sowohl für die Gesellschaft als auch für die Wissenschaft eine grosse Herausforderung. Unsere neuen Ansätze helfen dabei, lokal zu bestimmen, welche natürlichen und menschlichen Einflüsse die grössten Bedrohungen darstellen und welche Gebiete bereits durch menschliche Eingriffe verloren gegangen sind. Mithilfe solcher Erkenntnisse können gezielte Massnahmen zum Schutz von Arten und

Gewässern ergriffen werden. Allerdings werden wir nicht wissen, ob Massnahmen zur Erhaltung der Artenvielfalt letztendlich scheitern werden, wenn Datenerhebungen und Monitorings nicht auf Artniveau durchgeführt werden. Die erarbeiteten Grundlagen sollen nun in Phase II vertieft werden, um sicherzustellen, dass die gewonnenen Erkenntnisse zur aquatischen Biodiversität am Ende effektiv in die Planung und Umsetzung von Gewässersanierungen integriert werden können.

### Reflexion

- Es braucht weiterhin eine Verbesserung der taxonomischen Kenntnisse und deren sorgfältige Anwendung.
- Die Fortsetzung der Datenerhebungen zur räumlichen und zeitlichen Verbreitung aller Arten ist zentral.
- Regelmässige Monitoring auf Artniveau sind nötig, um Populationsveränderungen frühzeitig zu erkennen. Eine standardisierte Datenerfassung in Kombination mit weiteren Lebensraumparametern (z.B. Fliessgeschwindigkeiten, Habitatstruktur, Wasserqualität, Temperatur, Trockenheit) und eine homogene Datenbank ist wünschenswert.
- Massnahmenempfehlungen sollten bestmöglich im Interesse der Biodiversität diskutiert und priorisiert werden. Um die richtigen Entscheidungen / Empfehlungen zu identifizieren, ist es wichtig, die grundlegenden und vorrangigen Ziele zu definieren und diese von den zur Verfügung stehenden Mitteln zur Erreichung der grundlegenden Ziele zu trennen.

### 3.2 Identifikation der relevanten Anspruchsgruppen

Ein frühzeitiger, systematischer und repräsentativer Einbezug der Anspruchsgruppen ist generell wichtig und hat auch im Projekt LANAT-3 grosses Gewicht, um die verschiedenen Perspektiven bezüglich des Anliegens 'Gewässerbiodiversität trotz Klimawandel' zu verstehen und zu berücksichtigen, optimale Mitgestaltungsmöglichkeiten zu bieten, die Relevanz und Nützlichkeit der Projekt-Outputs sicherzustellen und deren Akzeptanz zu fördern (Videira et al., 2006; OECD, 2015). Zu diesem Zweck brauchte es zu Beginn des Projektes eine systematische Identifikation der relevanten Anspruchsgruppen, die mehrere Schritte umfasste.

#### 3.2.1 Wer ist relevant?

Für das Projekt sind Anspruchsgruppen relevant, die Interesse an der Wasser- und Landnutzung im Einzugsgebiet haben, von wasser- und landnutzungsbezogenen Entscheidungen betroffen sind oder Einfluss darauf nehmen. Sowohl direkte als auch indirekte

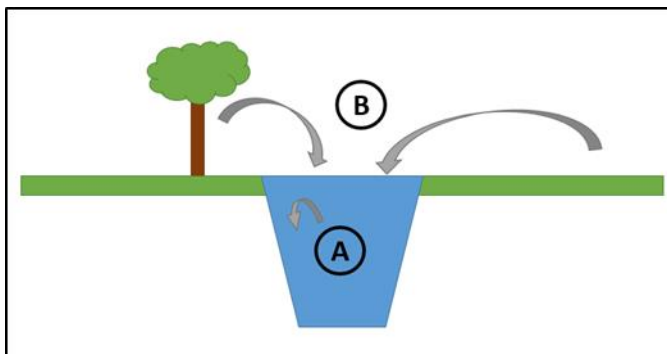


Abbildung 11: Direkte Nutzung oder Beeinflussung des Flusses (A) und Einfluss des angrenzenden Gebiets (B).

Wassernutzungen an der unteren Emme und ihren Anrainergebieten spielen dabei eine Rolle (vgl. Herzog & Ingold, 2019; Ingold et al., 2018). Zu den Aktivitäten, welche den Fluss direkt beeinflussen (Abbildung 11, A), gehören beispielsweise Fischerei, Trinkwassergewinnung und Wasserbau. Aktivitäten, die sich durch Anrainerflächen auf den Fluss

auswirken, umfassen beispielsweise die Ausbringung von Pflanzenschutz- und Düngemitteln und der Unterhalt von Strukturen entlang des Flussumfusses (Abbildung 11, B).

#### 3.2.2 Paralleles Vorgehen zur Stärkung der Aussagekraft

Im Hinblick auf die Netzwerkanalyse tätigte das IPW eine systematische Dokumenten- und Medienanalyse basierend auf der oben geschilderten Definition (siehe Abschnitt 3.2.1). Die resultierende Liste, welche von Expert:innen und bereits identifizierten Anspruchsgruppen ergänzt wurde (Schneeballverfahren), umfasste individuelle und kollektive, private und öffentliche Akteure auf lokaler, kantonaler und nationaler Ebene, die relevante Sektoren wie Wasser, Umwelt, Raumplanung, Fischerei und Landwirtschaft vertreten.

Im Hinblick auf den partizipativen Prozess identifizierte das SKF die relevanten Anspruchsgruppen mithilfe des Leitfadens «Einzugsgebietsmanagement - Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz» (BAFU, 2013), des «Handbuch für die Partizipation bei Wasserbauprojekten» (BAFU, 2019), wissenschaftlicher Literatur (Pisano et al., 2015; Reed et al., 2009) und team-internen Erfahrungsschatzes (vgl. Aeschlimann, 2022). Die Anspruchsgruppen wurden einer der folgenden acht Kategorien auf nationaler, kantonaler und Testregion-Ebene zugeordnet: Behörden, Politik, Forschung / Wissenschaft, Ingenieurbüros / Consulting, Verbände / NGOs, Vereine, breite Öffentlichkeit, andere. Die ursprüngliche Liste wurde während Gesprächen mit Schlüsselakteuren ergänzt (siehe Anhang 2).

In einem nächsten Schritt wurden die zwei Listen von IPW und SKF miteinander abgeglichen. Jene organisierten Anspruchsgruppen, welche nicht in der jeweils anderen Liste vorhanden waren, wurden diskutiert und auf den Fall bezogen mit aufgenommen. Die komplementären Herangehensweisen zur Identifikation der Anspruchsgruppen erhöhen die Robustheit und Transparenz des Prozesses, was die Reproduzierbarkeit verbessert und den Selektionsfehler minimiert (Giesen & Roeser, 2020; Haddaway et al., 2020).

### 3.2.3 Schritte zum systematischen Einbezug

Die identifizierten Anspruchsgruppen wurden in einer Betroffenheit-Einfluss-Matrix abgebildet, exemplarisch dargestellt in Abbildung 12. Das Schema zeigt oben links die Anspruchsgruppen mit hoher Betroffenheit und hohem Einfluss (1), oben rechts jene mit hoher Betroffenheit und geringem Einfluss (2a), unten links jene mit geringer Betroffenheit und hohem Einfluss (2b) und unten rechts jene mit geringer Betroffenheit und geringem Einfluss (3).

Hohe Betroffenheit Hoher Einfluss	<b>1</b> Bundesämter (BAFU, BLW), Kantonale Ämter (LANAT, TBA, AWA), Fischereiinspektorat, Fischereiaufsichtskreis, Regionalkonferenzen, involvierte Gemeinden, Verbände (Kantonaler Fischerei- Verband, Wasserbauverband, Bauernverband), Pachtvereinigungen	Hohe Betroffenheit Geringer Einfluss	<b>2a</b> Natur- und Vogelschutzverein Bernische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz
Geringe Betroffenheit Hoher Einfluss	<b>2b</b> Bundesämter (BFE), Kantonale Ämter (AGR), Kantonale Fischereikommission, Verbände (SFV, ARA, Trinkwasser), Fischereivereine, Forschung (Eawag), NGOs (ProNatura, WWF)	Geringe Betroffenheit Geringer Einfluss	<b>3</b> Bundesämter (ARE) Kantonale Ämter Regierungsstatthalter Interessierte BürgerInnen

Abbildung 12: Anspruchsgruppen-Landschaft der Testregion im Projekt LANAT-3. Quelle: M. Neuhaus

Anspruchsgruppen der Kategorie 1 wurden in die Projektsteuerung oder in eines der zwei Begleitgremien des Projekts eingeladen sowie bei individuellen Gesprächen konsultiert. Anspruchsgruppen der Kategorien 1, 2a und 2b wurden mehrheitlich bei der Netzwerkanalyse berücksichtigt (siehe Kapitel 3.3) sowie zum partizipativen Prozess in der Testregion eingeladen (siehe Kapitel 3.4). Für die Netzwerkanalyse wurde die ursprüngliche Liste von über 150 Anspruchsgruppen – aus praktischen Gründen der Durchführbarkeit der Umfrage – reduziert, indem: a) nur organisierte Anspruchsgruppen einbezogen und Einzelpersonen wie interessierte Bürger:innen ausgeschlossen wurden, b) nur Gemeinden einbezogen wurden, die direkt an einem Fluss liegen, und solche ausgeschlossen wurden, die im weiteren Einzugsgebiet liegen, und c) nicht alle lokalen Natur-/Vogelschutz-, Fischerei- und Trinkwasserverbände einbezogen wurden, sondern eine Teilmenge dieser Verbände ausgewählt wurde, die für die verschiedenen Teilregionen des Einzugsgebiets der Emme repräsentativ sind.

Die Formen des Einbezugs sind in Abbildung 13 dargestellt.

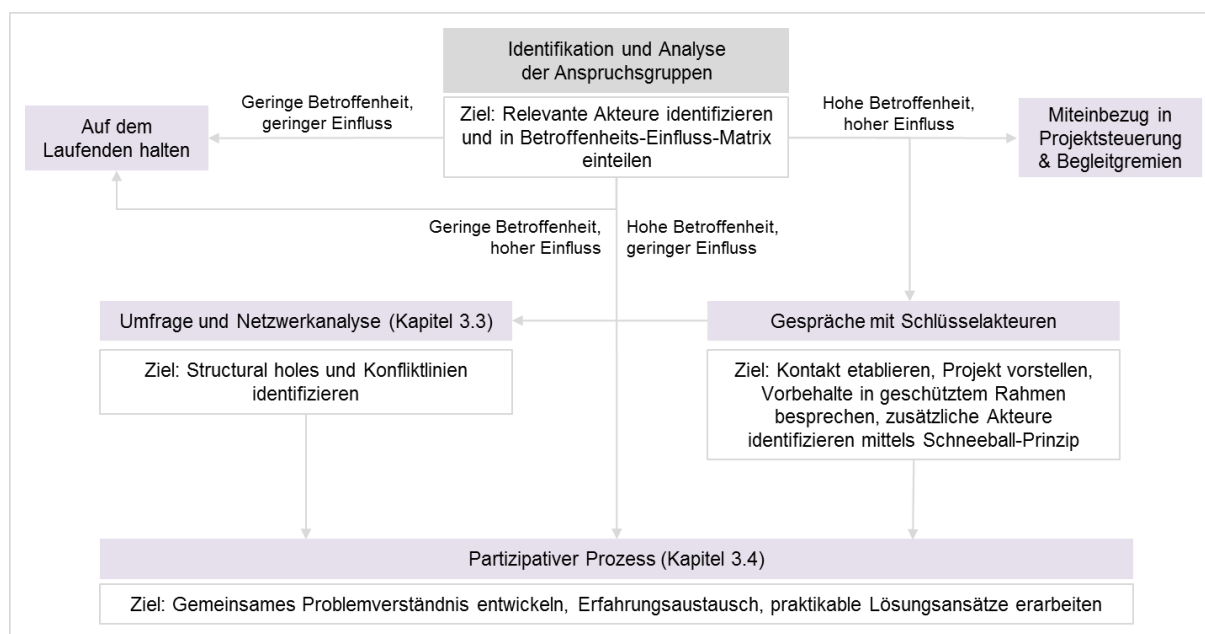


Abbildung 13: Formen des Einbezugs der Anspruchsgruppen im Projekt LANAT-3

## Reflexion

- Die Teilnahme des gesamten Projektteams an der Anspruchsgruppen-Identifikation hat den Prozess und das Ergebnis bereichert. Sie ermöglichte eine gegenseitige Validierung und schuf eine wertvolle Grundlage für die inter- und transdisziplinäre Zusammenarbeit. Dieser Ansatz sollte auch in Phase II verfolgt werden.
- Für die Anspruchsgruppenanalyse könnte während Phase II das Planet-Tool der Eawag genutzt werden. Dieses führt die Nutzer:innen schrittweise durch den Prozess und ermöglicht eine erste Projekt-spezifische Übersicht und Einschätzung.
- Es besteht ein Trade-off zwischen Inklusivität und Machbarkeit. Um nur die relevanten Anspruchsgruppen einzubeziehen und auch die Umfrage handhaben zu können, musste die Zahl der konsultierten Anspruchsgruppen unter gleichzeitiger Wahrung der Repräsentativität beschränkt werden.
- Es ist jeweils klar aufzuzeigen, welche Anspruchsgruppen aus welchen Gründen in den Prozess miteinbezogen werden, welche Kompetenzen sie haben und wo die Grenzen der Partizipation liegen.
- Der Miteinbezug von Anspruchsgruppen in den Prozess ermöglicht es, diese mit der Methodik vertraut zu machen.
- Eine Visualisierung der relevanten Anspruchsgruppen (z.B. in Form einer Karte) und eine vollständige Listung der Anspruchsgruppen in der Einfluss-Betroffenheits-Matrix würde den Überblick und die Operationalisierung des Einbezugs der Anspruchsgruppen erleichtern. Dies wird während der zweiten Projektphase berücksichtigt werden.
- In Phase II sollte die Anspruchsgruppen-Liste regelmässig überprüft und bei Bedarf aktualisiert werden.

### 3.3 Soziales Netzwerk und Anspruchsgruppen Analyse

Anschliessend an die Identifizierung der Anspruchsgruppen wurde eine Umfrage durchgeführt, um das Netzwerk der Anspruchsgruppen und die von den Anspruchsgruppen verfolgten Ziele und erkannten Herausforderungen aufzuzeigen. Die Umfrage wurde im Sommer 2022 durchgeführt und umfasst Regierungsstellen, lokale Gemeinden, Umwelt-, Fischerei- und Landwirtschaftsorganisationen sowie Unternehmen (Abbildung 14, siehe auch Identifizierung der Anspruchsgruppen in Kapitel 3.2). Die Analyse basiert auf einer Umfrage mit 111 Anspruchsgruppen, von denen 77 die Umfrage beantwortet haben, was einer Antwortrate von 75% entspricht (siehe Abbildung 15).

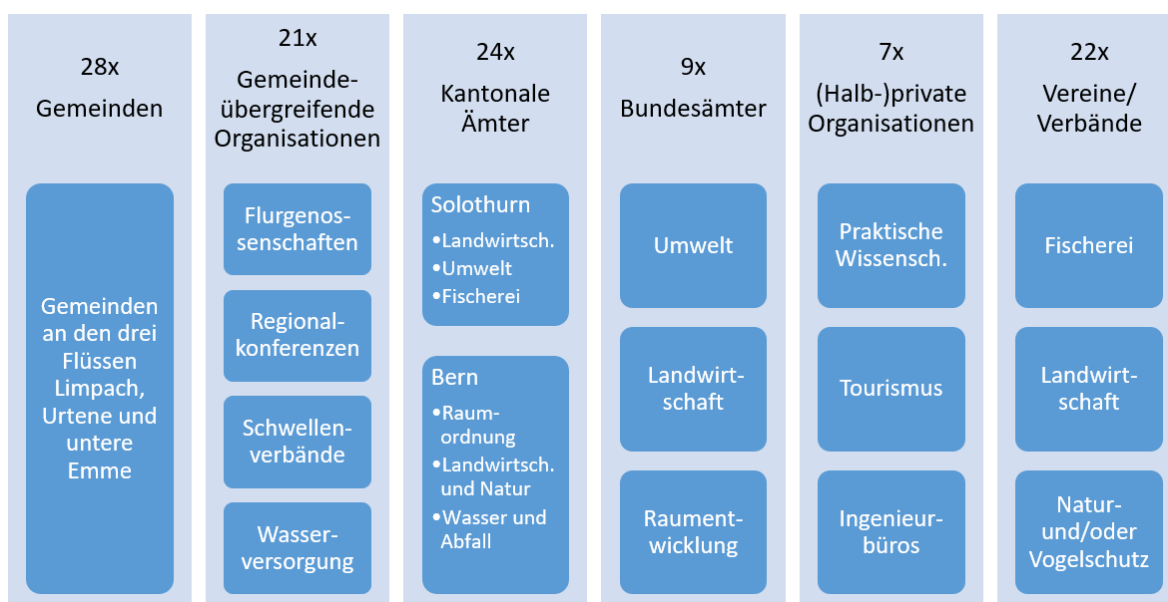


Abbildung 14: Gruppierung der in der Umfrage angefragten Organisationen, sortiert nach Handlungsebene; Abbildung ist nicht abschliessend.

In den beiden Diagrammen der Abbildung 15 ist zu sehen, welche Anspruchsgruppen die Umfrage erhalten haben, und welche sie ausgefüllt haben. Bei den drei Gruppen "Gemeinden", "Raum- und Bauwesen" und "Landwirtschaft" wurden 50% der Umfragen beantwortet. Umfragen erhalten im Generellen selten eine hundertprozentige Rücklaufquote, da zeitliche Ressourcen und thematische Interessen der Antwortenden unterschiedlich ausgelegt sind, die Repräsentativität der Anspruchsgruppen ist jedoch hier auf Organisationsebene gewährleistet. In der Gruppe der Gemeinden sind alle sozio-geografischen Aspekte wie z.B. Gemeinden mit grösseren Städten oder eher ländliche Gemeinden, und Gemeinden an der Urtenen, Limpach und Emme, vertreten. Auch bei Raum- und Bauwesen sowie der Landwirtschaft sind neben lokalen Verbänden die kantonale und kommunale Ebene vertreten.



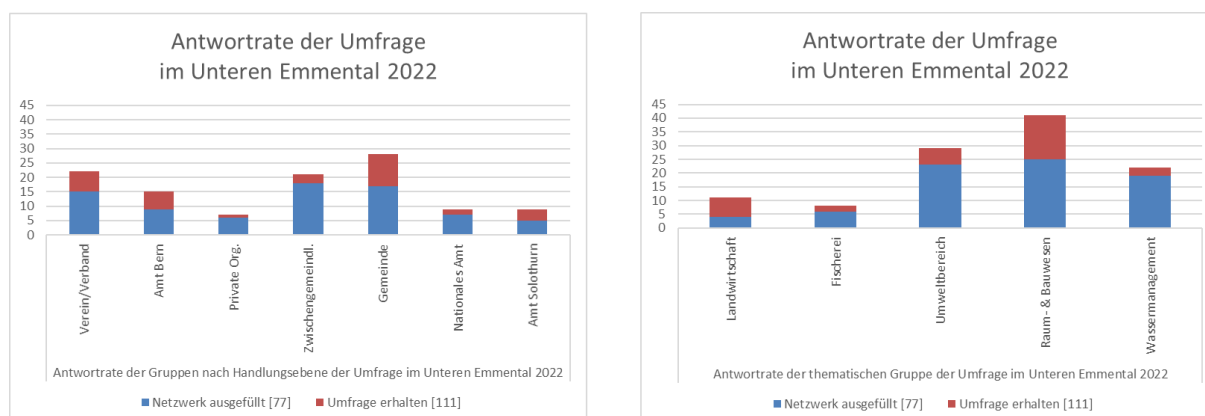


Abbildung 15: Antwortrate pro Handlungsebene und Themengebiet der Anspruchsgruppen bei der Umfrage in der Testregion

### 3.3.1 Informationsaustausch zwischen den befragten Anspruchsgruppen

Abbildung 16 zeigt das Informationsaustauschnetzwerk zwischen den Anspruchsgruppen in der Testregion 'Untere Emme'. In der Umfrage haben Anspruchsgruppen andere Anspruchsgruppen angegeben, mit welchen sie in den letzten fünf Jahren regelmässig (mehr als einmal pro Jahr) Informationen zum Flussgebiet der unteren Emme ausgetauscht haben. Informationsaustausch umfasst Expertise im Allgemeinen sowie Informationen zur Planung, Entscheidungsfindung, Durchführung oder Evaluation von Projekten, z.B. im Rahmen von Sitzungen, Mailaustausch, Informationsblättern oder Begleitgruppen. Netzwerke des Informationsaustauschs und der Zusammenarbeit zwischen Anspruchsgruppen können ein effektives Flussgebietsmanagement und Wissensweitergabe fördern (Crona und Bodin, 2006; 2009; Fischer und Ingold, 2020).

Je grösser der Kreis einer Anspruchsgruppe in Abbildung 16, desto mehr wurde diese als Partner:in für Informationsaustausch von anderen Anspruchsgruppen genannt. Kantonale Organisationen wurden besonders häufig genannt. Ämter des Kantons Solothurn und Kantons Bern werden hier beidermassen häufig als Austauschpartner genannt. Am wenigsten häufig genannt werden zwischengemeindliche Organisationen, Verbände und Vereine sowie nationale Organisationen. Diese Organisationen sind am Rand des Netzwerks mit kleineren Kreisen zu finden. Dadurch erhält dieses Netzwerk seine Sternenförmigkeit.

## Informationsaustauschnetzwerk in der Region der unteren Emme

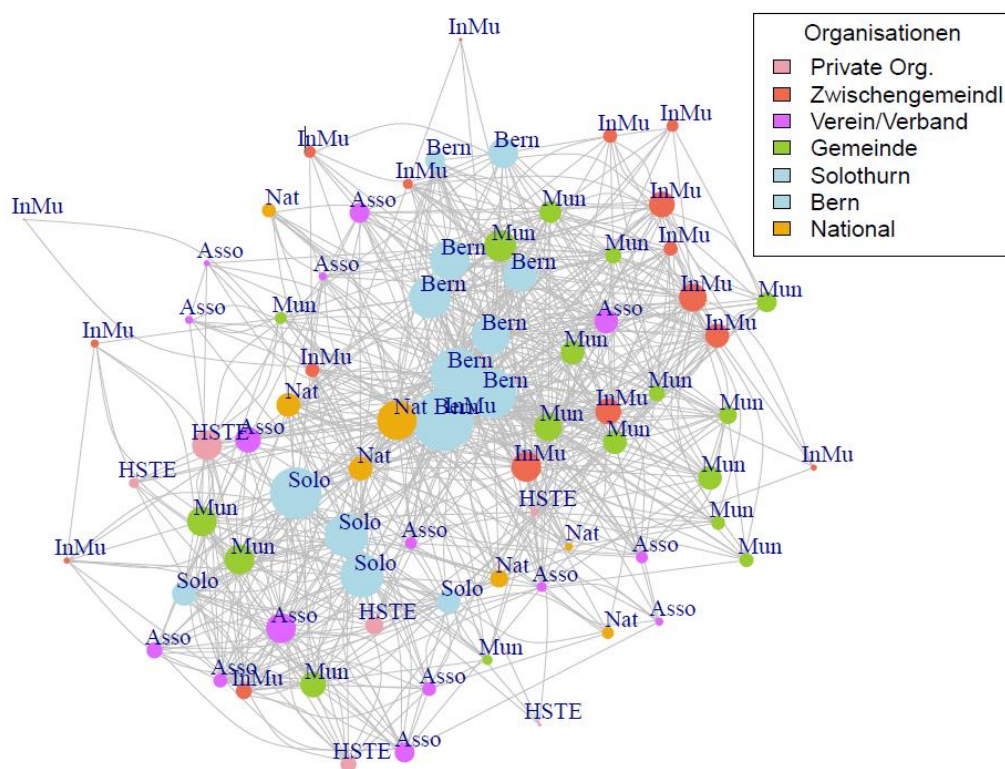


Abbildung 16: Informationsaustauschnetzwerk der unteren Emme. Farben bilden die Gruppenzugehörigkeit ab (private Organisationen, zwischengemeindliche Organisationen, Vereine und Verbände, Gemeinden, Ämter aus den Kantonen Solothurn und Bern und nationale Ämter). Die Grösse der Kreise zeigt die Anzahl an eingehenden und ausgehenden Verbindungen an.

Durch ein besseres Einbinden der Anspruchsgruppen in das Informationsaustauschnetzwerk – zum Beispiel im Rahmen des LANAT-3 Projektes – kann nicht zuletzt deren Zugang zu relevanter Information und Wissen verbessert werden. Durch diese verbesserte Einbindung der verschiedenen Anspruchsgruppen in das Netzwerk verliert dieses seine Sternenförmigkeit und bekommt gleichmässiger Interaktionscharakteristiken. Eine weitere Massnahme, eine ausgeglichener Netzwerkform zu erreichen, ist z.B. der Austausch in Plattformen, welche verschiedene Anspruchsgruppen von kommunaler, kantonaler und nationaler Ebene ansprechen. Zielführend wäre dabei auch die Arbeit in problem- oder lösungsspezifischen Gruppen. Dies kann z.B. im Zusammenhang mit in der Workshopreihe häufig genannten Themen wie Unterhaltsarbeiten passieren. Auch das kann ein Ansatz für die zweite Phase des LANAT-3 Projekts sein.

### 3.3.2 Ziele und Herausforderungen aus Sicht der befragten Anspruchsgruppen

Verschiedene Anspruchsgruppen verfolgen gemäss ihrer Antworten in der Umfrage unterschiedliche Ziele beim Management des Flussgebiets der unteren Emme. Diese Ziele zu kennen, erleichtert die Zusammenarbeit mit den Anspruchsgruppen, weil besser auf ihre Bedürfnisse eingegangen werden kann.

Die wichtigsten Ziele sind die Schaffung von ökologischen Landschaften sowie Erhalt und Förderung der Biodiversität (siehe Abbildung 17). Die zwei nachfolgenden Ziele befassen sich mit dem Hochwasserschutz und der Trinkwassergewinnung, Naherholung wird ebenfalls als wichtig erachtet. Landwirtschaftliche Ziele, sowie die Produktion von Holz und von Wasserkraft sind die am wenigsten häufig genannten Ziele.

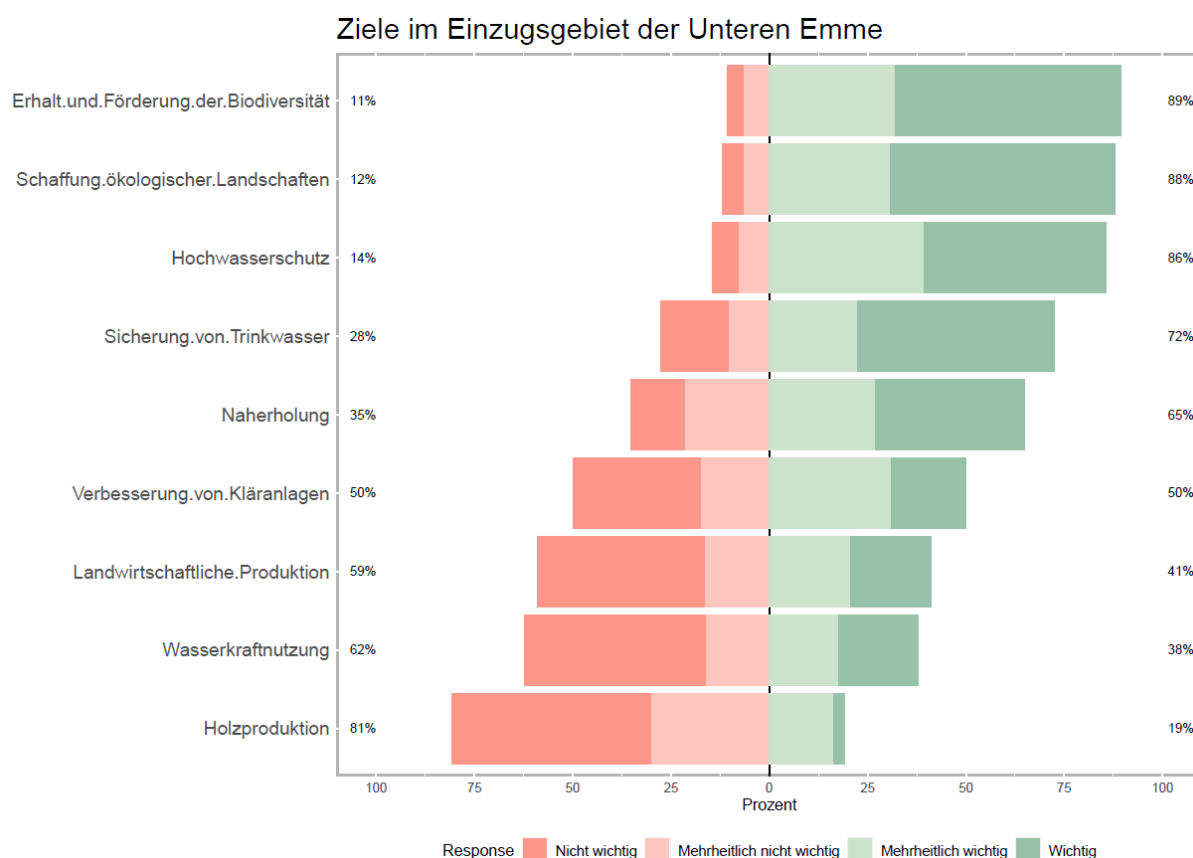


Abbildung 17: Darstellung der Ziele bezüglich des Flussmanagements der Organisationen in der Testregion 'Untere Emme', welche in der Umfrage 2022 abgefragt wurden. Diese beziehen sich auf Planung, Entscheidungsfindung, Durchführung oder Evaluation von wiederkehrenden Tätigkeiten, sowie die Verwaltung von Bereichen im Zusammenhang mit dem Flussgebiet.

In Abbildung 18 werden die Herausforderungen im Flussgebiet dargestellt, welche die Anspruchsgruppen in der Umfrage bezüglich Managements, der Zusammenarbeit, des Biodiversitätsverlusts und des Klimawandels wahrnehmen. Die Herausforderungen, welche am stärksten wahrgenommen werden, beziehen sich auf das Stoppen des Biodiversitätsverlusts im Wasser, die diffuse chemische Verunreinigung des Fliess- und Grundwassers, z.B. mit Nährstoffen und Pflanzenschutzmitteln, und die Zunahme von Hochwassern und die Ausbreitung invasiver Arten. Darauf folgen Herausforderungen bezüglich der unterschiedlichen Nutzung des Einzugsgebiets des unteren Emmentals, sowie die Trinkwasserversorgung und ökologische Herausforderungen bezüglich der Biodiversität auf dem Land, Zerschneidung von Lebensraum und Schaffung von Schutzgebieten. Ähnlich wie bei den Zielen in Abbildung 17, werden auch die Herausforderungen in Abbildung 18 bezüglich der Landwirtschaft, der Wasserkraft, Waldgebiete, aber auch der thermischen Nutzung am wenigsten als Herausforderungen angesehen.

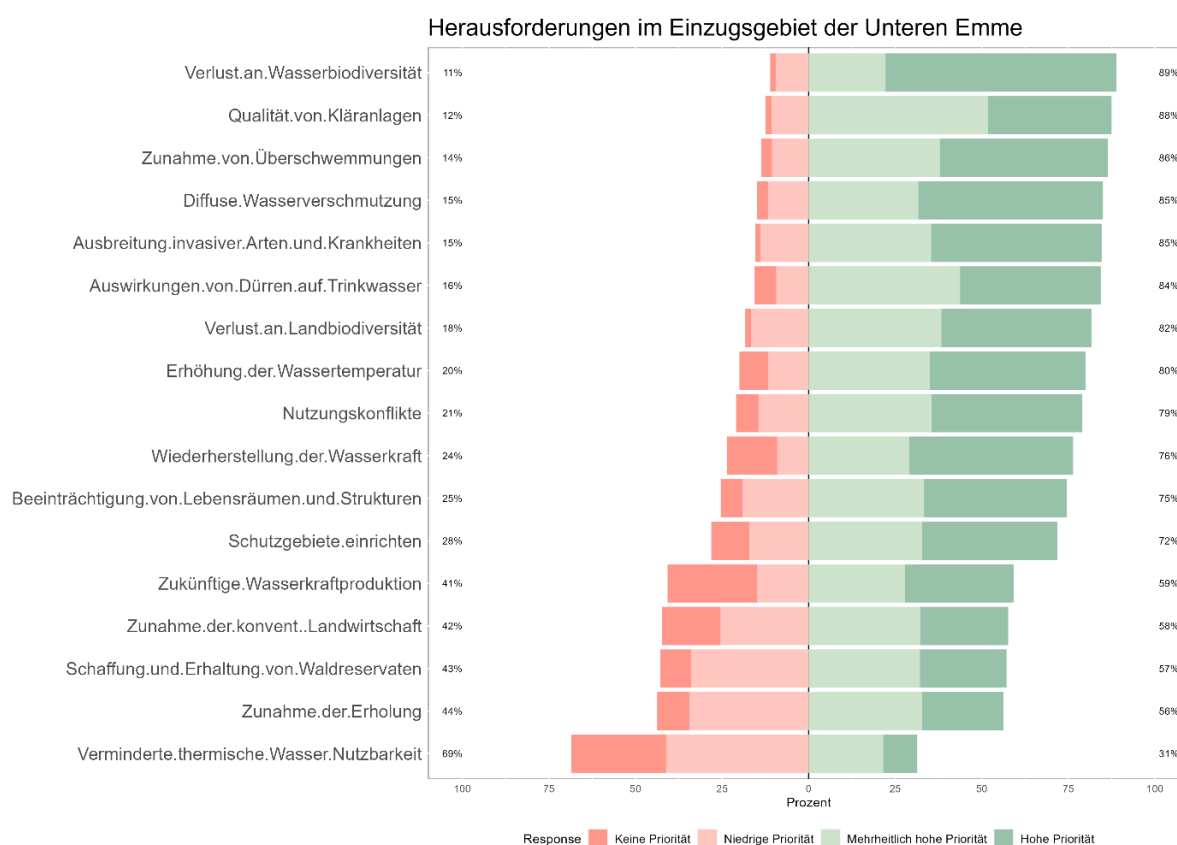


Abbildung 18: Darstellung der Prioritäten der Herausforderungen der Organisationen in der Testregion 'Untere Emme', welche in der Umfrage im Jahr 2022 abgefragt wurden. Diese wurde in Anlehnung an die Berichte «Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz, 2017», «Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer, 2021» und «Zustand der Gewässer, 2022» des BAFUs erarbeitet.

## Reflexion

- Gut vernetzt: 10 von 77 Anspruchsgruppen sind sehr zentral im Netzwerk. Dies sind hauptsächlich Ämter aus dem Kanton Bern und dem Kanton Solothurn und zwischengemeindliche Organisationen. Diese zentralen Anspruchsgruppen können in der Phase II auf die weniger gut vernetzten Anspruchsgruppen aufmerksam gemacht werden, damit auch diese zu relevanten Informationsflüssen Zugang haben.
- Weniger gut vernetzt: Verbände, zwischengemeindliche Organisationen und Gemeinden sind weniger gut vernetzt im Informationsaustauschnetzwerk. Mit diesen Anspruchsgruppen kann in der Phase II gearbeitet werden, um ihnen besseren Informationsaustausch zu ermöglichen.
- In Phase II kann durch die Schaffung von Plattformen oder Gruppen der Austausch gefördert werden und zu einer besseren Koordination innerhalb des Netzwerks beitragen.
- Es ist sinnvoll, das Projektteam bei der Erstellung des Fragebogens integral mit einzuschliessen. Dies sollte auch für die Phase II weitergeführt werden.
- Bei Umfragen muss darauf geachtet werden, dass, auch bei den Umfrageantworten, die verschiedenen Akteursgruppen ausgeglichen vertreten sind.

### 3.4 Erfahrungsschatz und Lösungsansätze der Testregion

Der partizipative Prozess in der Testregion 'Untere Emme' orientierte sich am leicht abgewandelten AIDA-Prinzip aus der Werbung und hatte zum Ziel:

- das Wecken der Aufmerksamkeit (*attention*) und die Mobilisierung relevanter Anspruchsgruppen;
- die Etablierung einer gemeinsamen Fragestellung und eines gemeinsamen Problemverständnisses, mit denen sich alle identifizieren (*identification*);
- den Erfahrungsaustausch und die Erarbeitung praktikabler Lösungsansätze für das Anliegen 'Gewässerbiodiversität trotz Klimawandel'.

Der erste Prozess bildet eine Grundlage, auf der während Phase II in zwei Pilotregionen aufgebaut werden kann. Entscheiden sich lokale Akteure zu handeln (*decision*), können Lösungsansätze getestet / angewendet werden (*action*), woraus am Ende auch Erkenntnisse und Empfehlungen für die ganze Schweiz resultieren können.

Der gesamte partizipative Prozess in der Testregion ist detailliert dargestellt in Abbildung 19.

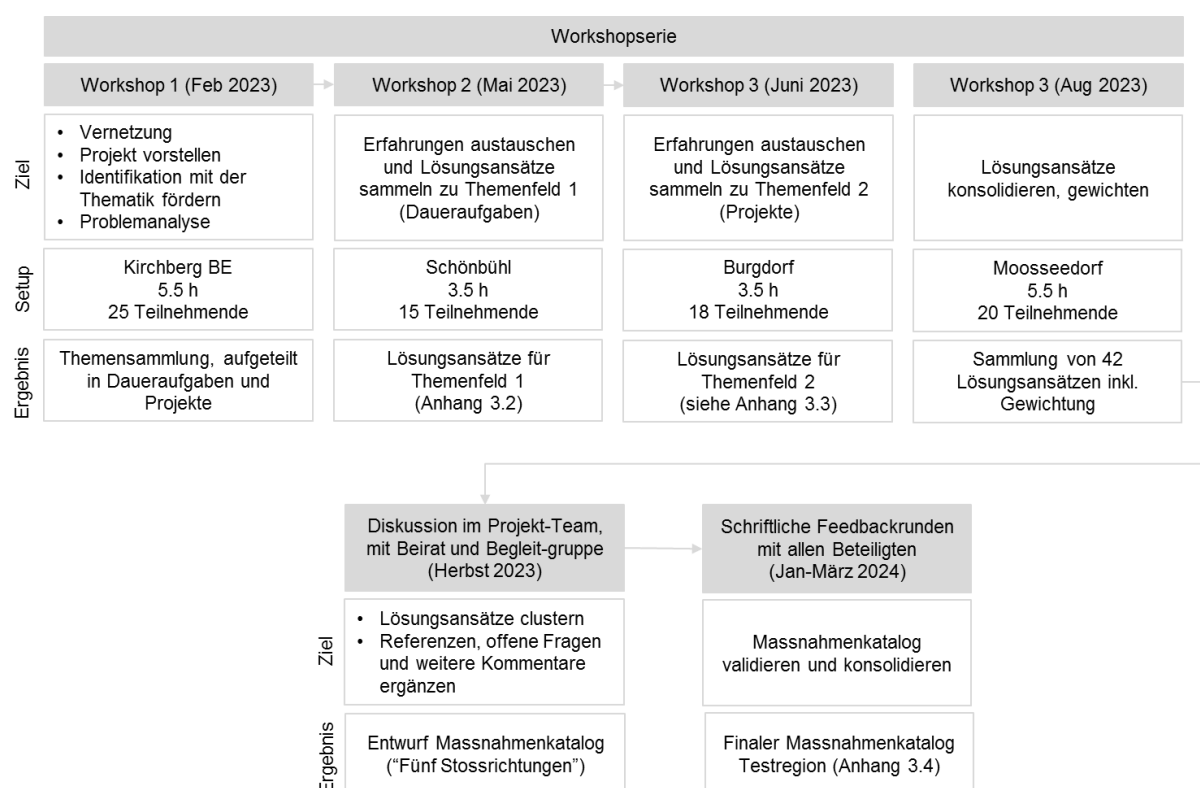


Abbildung 19: Überblick über den partizipativen Prozess in der Testregion 'Untere Emme'

Der Prozess konzentrierte sich auf eine Serie von vier Workshops entlang der Methode der Zukunftskonferenz (initio, 2022), zu der alle Anspruchsgruppen eingeladen waren, welche in der Anspruchsgruppen-Analyse (siehe Kapitel 3.2) identifiziert wurden. Im Vorfeld wurden Gespräche mit Schlüsselakteuren geführt (siehe Anhang 3.1). Diese Gespräche ermöglichten es, frühzeitig über das Projekt zu informieren sowie potenzielle Fragen und Vorbehalte in einem geschützten Rahmen zu besprechen. An der Workshopserie waren schliesslich vertreten: die zuständigen Behörden der Kantone Bern und Solothurn, wasserbaupflichtige Organisationen, Gemeinden, lokale, kantonale und nationale Natur- und Gewässerschutzorganisationen, Fischereivereine, der kantonale und regionale Bauernverband

Der erste Workshop diente der Vorstellung des Projekts und der Analyse der Herausforderungen und hatte den expliziten Anspruch, die Gewässerbiodiversität in den Fokus der Aufmerksamkeit zu rücken. Daraus resultierte eine Sammlung von Themen, die aus Sicht der Anwesenden in Bezug auf die Gewässerbiodiversität relevant sind. Das Projektteam ordnete die genannten Punkte jenen Parametern zu, die im Projekt LANAT-3 im Rahmen der natur- und sozialwissenschaftlichen Forschung untersucht werden (bioklimatische und physikalische Faktoren, Wasserqualität, Landnutzung, Habitatqualität, Vernetzung, Kommunikation und Partizipation) und unterschied dabei die für die Vollzugspraxis relevanten Kategorien «Daueraufgaben» und «Projekte» (siehe Abbildung 20).



Abbildung 20: Themen, welche aus Sicht der Anwesenden bezüglich Erhalts und Förderung der Gewässerbiodiversität relevant sind – zugeordnet zu den Faktoren, die im LANAT-3 Projekt untersucht werden; blau = Daueraufgaben, grün = Projekte

Der zweite und dritte Workshop dienten dem Erfahrungsaustausch zu den beiden Kategorien «Daueraufgaben» und «Projekte» sowie dem Brainstorming möglicher Lösungsansätze (siehe detaillierte Dokumentation im Anhang 3.2 und 3.3). Im vierten Workshop konsolidierten die anwesenden Anspruchsgruppen die zuvor gesammelten Lösungsansätze und beurteilten deren Umsetzbarkeit, Umsetzungshorizont und Relevanz.

Aus den Workshops resultierten insgesamt 42 Lösungsansätze, welche das Projektteam im Anschluss «Fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität» zuordnete, inspiriert von einer ähnlichen Grafik von Moosberger et al. (2023). Sie bilden eine Mischung aus dem bestehenden Fokus des Projekts (Klima-angepasster Schutz und Entwicklung der Gewässer und ihrer Lebensräume, Erhebung der Biodiversität, verstärkte Koordinierung und Zusammenarbeit, Einbezug von Interessengruppen) und zusätzlichen Anliegen der Teilnehmenden (Finanzierung und Politik, Aufbau von Kapazitäten). Die fünf Stossrichtungen wurden daraufhin mit den Begleitgremien des Projekts diskutiert und durch deren Rückmeldungen ergänzt. Anschliessend folgten schriftliche Konsultationen im Projektteam, mit den Anspruchsgruppen sowie mit der Steuerungsgruppe und den Begleitgremien.

#### Fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität

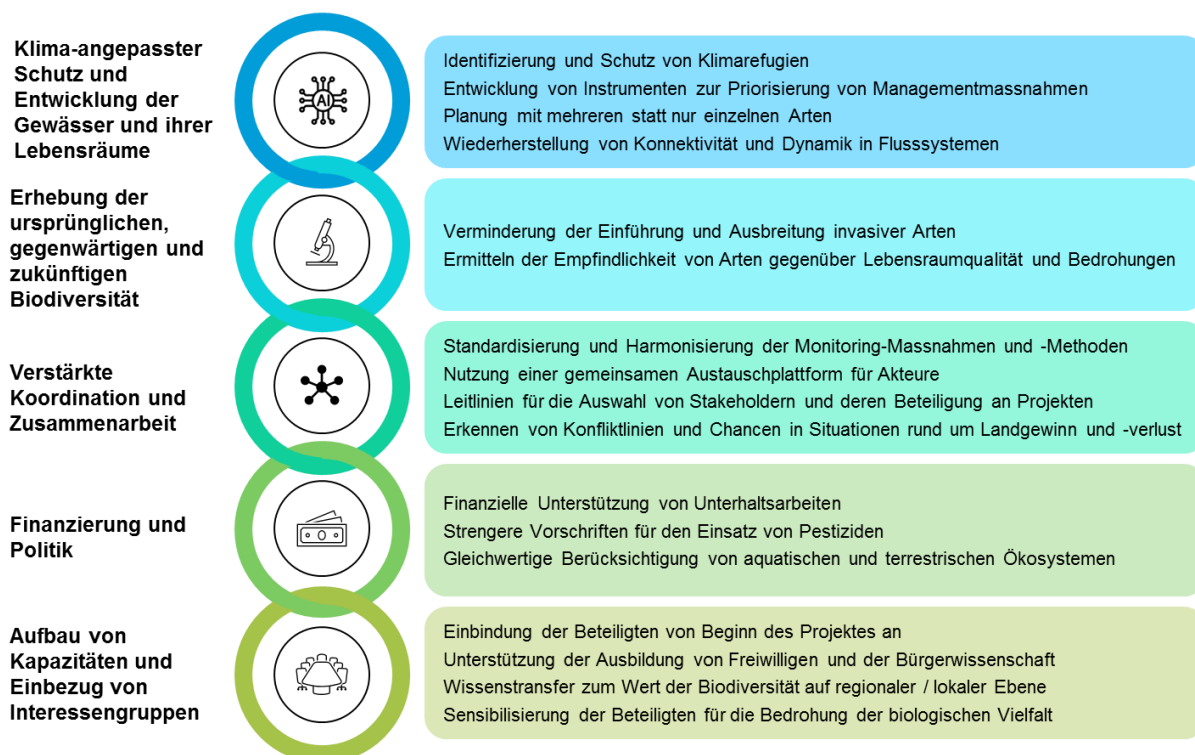


Abbildung 21: Fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität – erarbeitet im Rahmen des partizipativen Prozesses in der Testregion 'Untere Emme' (verändert nach Moosberger et al. 2023)



Die fünf Stossrichtungen sind dargestellt in Abbildung 21 und detailliert geschildert in Anhang 3.4. Sie sind das Ergebnis eines Lernprozesses und widerspiegeln in erster Linie die Sichtweisen von (gut informierten) Einzelpersonen. Die erfassten Informationen haben unterschiedliche Flughöhen, sind nicht abschliessend strukturiert und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Sie dienen vielmehr als Inspiration für die Weiterarbeit in den Pilotregionen – sowohl inhaltlich als auch methodisch.

Der partizipative Prozess wurde im Hinblick auf die zukünftigen Prozesse vonseiten des IPW bewertet. Die Bewertung konzentrierte sich dabei auf die vier Aspekte Teilnehmer:innen, Prozessmerkmale, Informationen und Ressourcen sowie Auswirkungen auf endgültige Entscheidungen. Das Beurteilungsraster befindet sich im Anhang 3.5 und die wichtigsten Einsichten sind im anschliessenden Abschnitt 'Reflexion' eingebaut.

### Reflexion

- Der frühzeitige Einbezug von Schlüsselakteuren lohnt sich. Es macht auch in den zukünftigen Partizipationsprozessen des Projekts Sinn, diese zunächst zu bilateralen Gesprächen zu treffen.
- Es ist eine Herausforderung, alle relevanten Anspruchsgruppen zu mobilisieren und eine ausgewogene Repräsentation zu erreichen. Unter Umständen braucht es bei zukünftigen Partizipationsprozessen zusätzliche Bemühungen (z.B. persönliche Kontaktnahme), niederschwelligere Angebote (z.B. kürzere Dauer der Workshops) oder verpflichtendere Formate (z.B. Arbeitsgruppe).
- Es braucht Strategien zur maximalen Beseitigung von Ungleichgewichten bei der Beteiligung, insbesondere in grösseren Gruppen, um sicherzustellen, dass alle Interessengruppen die gleichen Möglichkeiten haben, ihre Meinung zu äussern.
- Das iterative Design des Prozesses mit informellen Programmteilen schuf eine konstruktive, offene Atmosphäre und ermöglichte die schrittweise Einflussnahme durch die Teilnehmenden. Der Zugang zu Informationen und Dokumenten vor und während der Workshops förderte Transparenz und Wissensaustausch. Der Einsatz von Mitteilungs-Instrumenten wie Menti-Meter erhöhte die Transparenz und ermöglichte objektive und umfassende Beiträge der Teilnehmer:innen. Diese Aspekte werden bei zukünftigen Partizipationsprozessen des Projekts beibehalten.

- Bei der Priorisierung von möglichen Lösungsansätzen ist es wichtig, die vorhandenen Ressourcen und deren effizienten Einsatz im Blick zu haben und auch die Frage der Kostenübernahme (wer zahlt und wieviel) zu thematisieren.
- Partizipative Prozesse mit mehreren Feedback-Loops sind zeitintensiv. Es ist wichtig, die eigenen Ressourcen gut zu planen und die knappen Kapazitäten der Anspruchsgruppen im Blick zu behalten (Stichwort ‘Stakeholder fatigue’).
- Eine strukturierte Übersicht von bestehenden nationalen und kantonalen Gesetzen, Verordnungen, Politiken, Strategien und bereits bestehenden Massnahmenkatalogen wäre hilfreich für die kontextuelle Einordnung der bottom-up gesammelten Lösungsansätze. Eine solche Übersicht soll in der zweiten Projektphase erstellt werden.
- Einige Themenbereiche wurden während der Workshops nicht erwähnt, sollten aber zukünftig in den Stossrichtungen / im Prozess in den Pilotregionen berücksichtigt / diskutiert werden:
  - Erhaltung der genetischen Vielfalt zur Förderung des Anpassungspotenzials
  - Langfristige Überwachung der biologischen Vielfalt
  - Beseitigung von taxonomischen Verzerrungen in Biodiversitätsdaten
  - Verbesserung der räumlichen / zeitlichen Erfassung von Biodiversitätsdaten
  - Schulung in der Identifikation von Arten und in der Planung von Schutz- und Fördermassnahmen
  - Betroffene zu Beteiligten machen
- Nachteilig für die Wirksamkeit des Prozesses war die Tatsache, dass die natur- und sozialwissenschaftlichen Forschungsarbeiten des Projekts parallel statt vorgängig stattfanden. Die sinnvolle Sequenzierung der Aktivitäten zwecks Berücksichtigung neuester Erkenntnisse wird zukünftig höher gewichtet werden.
- Sowohl das technische Wissen als auch die Verfahrensaspekte des partizipativen Prozesses sollten dokumentiert werden, um die gewonnenen Erkenntnisse langfristig zu erhalten und weiterzugeben.
- Eine klare Kommunikation der Kompetenzen und Aufgaben über die Workshops hinaus ist wichtig, um sicherzustellen, dass die Teilnehmenden die grösseren Auswirkungen und Ergebnisse ihrer Beteiligung verstehen.

## 4 Fazit und Ausblick

Die Phase I ermöglichte es, in allen Bereichen des Projekts LANAT-3 erste Daten zu erheben, zu analysieren und zu modellieren sowie relevante Methoden zu erproben und Kontakte zu knüpfen. Daraus ergeben sich wichtige (Zwischen-)Resultate wie ein erster Entwurf der Nischenmodellierungen, ein verbessertes Verständnis der Wirkungszusammenhänge zwischen Umwelteinflüssen und Artenverbreitungen, die Beschreibung neuer Fischarten, eine robuste Anspruchsgruppenanalyse und eine Analyse der sozialen Netzwerke in der Testregion. Der partizipative Prozess in der Testregion erlaubte es, Akteure vor Ort für die Herausforderungen der Gewässerbiodiversität zu sensibilisieren und mit ihnen einen exemplarischen Massnahmenkatalog zur Förderung der Gewässerbiodiversität in der Schweiz zu erarbeiten. Zudem liegen hilfreiche Erkenntnisse hinsichtlich des Einbezugs betroffener und beteiligter Akteure vor, welche ein konsolidiertes Vorgehen in der Phase II ermöglichen. Phase I diente ebenfalls dazu, wichtige Elemente der Projektorganisation aufzubauen. So wurden der Austausch mit der Projektsteuerung etabliert, zwei Begleitgremien eingesetzt, welche regelmässig aktiv und produktiv zum Projekt beitragen, sowie wichtige Schritte bei der team-internen, multi-disziplinären Zusammenarbeit gemacht.

Anschliessend an die Konsolidierung der Ergebnisse aus Phase I werden in der zweiten Phase folgende drei Schwerpunkte gesetzt:

1. Basierend auf den ersten Modelloutputs und einem fundierten Kriterienkatalog werden zwei Pilotregionen ausgewählt, wo die ökologischen Werte und Defizite sowie die Anspruchsgruppen und deren Austauschformen vertieft analysiert werden. Zudem finden partizipative Prozesse statt, in welchen die Ergebnisse der Analysen und Modelle diskutiert, validiert und darauf aufbauend Lösungsansätze für den zielorientierten, effektiven und effizienten Vollzug (weiter)entwickelt sowie – wo möglich und sinnvoll – getestet werden. Bei den genannten Aktivitäten werden die inhaltlichen, methodischen und prozessualen Erkenntnisse der ersten Phase berücksichtigt: hohe Priorität haben so beispielsweise die sinnvolle Sequenzierung der Aktivitäten, die solide Kontextanalyse, die übersichtliche Darstellung und effektive Mobilisierung der Anspruchsgruppen, die maximale Repräsentativität der Umfrage, die nachhaltige Verbesserung der Koordination (z.B. mittels der Schaffung einer Plattform) und die Klärung der Kostenübernahme im Hinblick auf die Umsetzung von Massnahmen.

2. Da es in der Schweiz noch immer unbeschriebene Fischarten mit unbekanntem ökologischen Nischen gibt und für viele der kürzlich entdeckten Arten erst wenig Daten vorliegen, ist für die zweite Phase die Fortsetzung der Felddatenerhebungen und taxonomischen Analysen vorgesehen. Ein Schwerpunkt in Phase II liegt dabei auf den Artkomplexen der Groppen (*Cottus gobio spp.*), Gründlingen (*Gobio gobio spp.*) und anderen potenziellen Artkomplexen. Die gewonnenen Erkenntnisse werden laufend in die Modelle integriert, um deren Robustheit zu stärken.
3. Für möglichst alle Fischarten und ausgewählte Makroinvertebraten sollen Nischen- und Klimamodelle erstellt und gemeinsam mit Akteur:innen aus Verwaltung und Wissenschaft verschiedene Zukunftsszenarien erarbeitet werden. Nutzerfreundlich aufbereitet, können diese Modelle und Szenarien schweizweit als Basis für laufende und zukünftige strategische Planungen (zum Beispiel Strategische Planung Revitalisierung Fließgewässer der Kantone) und die Umsetzung von Projekten vor Ort dienen.

Zentral für den Erfolg dieses Projekts ist die bewusste Gestaltung der Zusammenarbeit im Team und die systematische Koordination mit Partnern und relevanten Anspruchsgruppen sowie die zielgruppenorientierte Kommunikation der Projekt-Ergebnisse. So will das LANAT-3 Projekt einen wertvollen und nachhaltigen Beitrag zum Schutz und zur Förderung der Schweizer Gewässerbiodiversität leisten.

## 5 Literaturverzeichnis

- Aeschlimann, A. (2022). Zum Schutz kälteliebender Fischarten. *Aqua&Gas*, 102, 28–33.
- Alexander, T. & Seehausen, O. (2021). Diversity, distribution and community composition of fish in perialpine lakes “Projet Lac” synthesis report. Eawag (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology), 282 S.
- Altermatt, F. (2019). Die ökologische Funktion der Gewässerräume. Tagungsband Verein für Umweltrecht, 51–67.
- BAFU & info fauna (2022). Rote Liste der Fische und Rundmäuler. Gefährdete Arten der Schweiz. Aktualisierte Ausgabe 2022, 37 S.
- BAFU (2012). Strategie Biodiversität Schweiz, 89 S. [www.bafu.admin.ch/ud-1060-d](http://www.bafu.admin.ch/ud-1060-d)
- BAFU (2013). Einzugsgebietsmanagement – Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1204, [www.bafu.admin.ch/uw-1204-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-1204-d)
- BAFU (2021). Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Umwelt-Wissen Nr. 2101, 134 S. [www.bafu.admin.ch/uw-2101-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-2101-d)
- BAFU (Hrsg.) (2019). Handbuch für die Partizipation bei Wasserbauprojekten. Betroffene zu Beteiligten machen, 49 S. [www.bafu.admin.ch/uw-1915-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-1915-d)
- BAFU (Hrsg.) (2022). Gewässer in der Schweiz. Zustand und Massnahmen. Bundesamt für Umwelt, Bern, Umwelt-Zustand Nr. 2207, [www.bafu.admin.ch/uz-2207-d](http://www.bafu.admin.ch/uz-2207-d), 90 S.
- BAFU (Hrsg.) (2023). Lebensraum Gewässer – Sedimentdynamik und Vernetzung. Praxisorientierte Forschung im Bereich Wasserbau und Ökologie. Umwelt-Wissen, UW-2302-D, [www.bafu.admin.ch/uw-2302-d](http://www.bafu.admin.ch/uw-2302-d), 98 S..
- BAFU et al. (2020). Klimawandel in der Schweiz. Indikatoren zu Ursachen, Auswirkungen, Massnahmen. Umwelt-Zustand, Nr. 2013, 105 S. [www.bafu.admin.ch/uz-2013-d](http://www.bafu.admin.ch/uz-2013-d)
- Barben, D. (2022). Niedrigwasser in Burgdorfs Kanälen - Fast nichts mehr geht den Bach runter. Der Bund, 25.08.2022. <https://www.derbund.ch/fast-nichts-mehr-geht-den-bach-runter-184043710493>

- Barben, D. (2023). Wie ist das genau mit der Emme? Die Austrocknungsphasen werden markant zunehmen. Der Bund, 22.07.2023. <https://www.derbund.ch/die-austrocknungsphasen-werden-markant-zunehmen-757185858579>
- Bodin, Ö., & Crona, B.I. (2009). The role of social networks in natural resource governance: What relational patterns make a difference? In *Global Environmental Change* (Vol. 19, Issue 3). <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.05.002>
- Bodin, Ö., Crona, B.I., Ernstson, H. (2006). Social networks in natural resource management: What is there to learn from a structural perspective? *Ecology and Society* 11(2): r2. <http://www.ecologyandsociety.org/vol11/iss2/resp2/>
- Bornand, C., Gygax, A., Juillerat, P., Jutzi, M., Möhl, A., Rometsch, S., et al. (2016). Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf, Umwelt-Vollzug Nr. 1621, 178 S.
- Brodersen, J., Hellmann, J. & Seehausen, O. (2023). Erhebung der Fischbiodiversität in Schweizer Fließgewässern. Progetto Fiumi Schlussbericht. Eawag (Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology), 356 S.
- Calegari, B.B., Freyhof, J., Waldock, C., Wegscheider, B., Rüber, L., Josi, D., et al. (in prep.). Taxonomic overview of Central Europe stone loaches *Barbatula* (Cypriniformes: Nemacheilidae) with description of two new species from Switzerland and a neotype designation of *B. barbatula* (Teleostei: Nemacheilidae). in preparation.
- Calegari, B.B., Roth, M., Waldock, C., Wegscheider, B., Josi, D., Rüber, L., et al. (in prep.). Characterizing and documenting the hidden diversity of minnows of the genus *Phoxinus* from Switzerland through an integrative taxonomy approach.
- CBD (2020). Global Biodiversity Outlook 5. Summary for Policy Makers. <https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/gbo-5-spm-en.pdf>
- Chucholl, C., Oexle, S. & Brinker, A. (2023). Fische in der Klimakrise – denn wir wissen, was kommt. *Zeitschrift für Fischerei* 3: Artikel, 6, 1–12.
- Fluss frei! (2024). Fluss frei für Nase, Lachs und co. <https://flussfrei.ch/>

- Giesen, L., & Roeser, A. (2020). Structuring a Team-Based Approach to Coding Qualitative Data. *International Journal of Qualitative Methods*, 19.  
<https://doi.org/10.1177/1609406920968700>
- Graf, S. (2022). Innert vier Minuten verwüstete die Emme das Kemmeriboden-Bad. *Der Bund*, 05.07.2022, <https://www.derbund.ch/innert-vier-minuten-verwuestete-die-emme-das-kemmeriboden-bad-406109467414>
- Herzog, L.M. and Ingold, K. (2019). Threats to Common-Pool Resources and the Importance of Forums: On the Emergence of Cooperation in CPR Problem Settings. *Policy Stud J*, 47: 77-113. <https://doi.org/10.1111/psj.12308>
- Hochkirch, A., Casino, A., Penev, L., Allen, D., et al. (2022). European Red List of insect taxonomists. Publications Office of the European Union, 41 S.  
<https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/14039058-75ed-11ed-9887-01aa75ed71a1/language-en>
- Ingold, K., Moser, A., Metz, F., Herzog, L., Bader, H.-P., Scheidegger, R., & Stamm, C. (2018). Misfit between physical affectedness and regulatory embeddedness: The case of drinking water supply along the Rhine River. *Global Environmental Change*, 48, 136–150. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2017.11.006>
- initio (2022). Strategie- und Teamentwicklung mit Zukunftskonferenzen. Schritt für Schritt Vision, Ziele und Team entwickeln. Abgerufen am 30.03.2024,  
<https://organisationsberatung.net/zukunftskonferenz-moderator-teamentwicklung/>
- IPBES (2019). Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES Secretariat, Bonn, Germany, 56 S.  
<https://doi.org/10.5281/zenodo.3553579> <https://www.ipbes.net/global-assessment>
- Josi, D., Seehausen, O., Wegscheider, B., Waldock, C., Calegari, B., Zinn, N., et al. (2023). Biodiversitätsverlust der Gewässer stoppen. *Aqua & Gas*, 103, 66–67.
- Kirchherr, J., & Charles, K. (2018). Enhancing the sample diversity of snowball samples: Recommendations from a research project on anti-dam movements in Southeast Asia. *PloS one*, 13(8), e0201710. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201710>

- Kottelat, M. & Freyhof, J. (2007). Handbook of European freshwater fishes. Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin, Germany.
- Löbl, I., Klausnitzer, B., Hartmann, M. & Krell, F.-T. (2023). The Silent Extinction of Species and Taxonomists—An Appeal to Science Policymakers and Legislators. *Diversity*, 15, 1053.
- Moosberger, H., Valdez, J., Martin, J.G.C., Junker, J., Georgieva, I., Bauer, S., Beja, P., Breeze, T.D., Fernandez, M., Fernández, N., Brotons, L., Jandt, U., Bruelheide, H., Kissling, D., Langer, C., Liqueste, C., Lumbierres, M. Solheim, A.L., Maes, J., Morán-Ordóñez, A., Moreira, F., Pe'er, G., Santana, J. Shamoun-Baranes, J., Smets, B., Capinha, C., McCallum, I., Pereira, H.M., Bonn, A. (2023). Biodiversity monitoring in Europe: user and policy needs. bioRxiv preprint, <https://doi.org/10.1101/2023.07.12.548673>
- Naef-Daenzer, L. (1994). Meisen. Schweizerische Vogelwarte Sempach, 1–37.
- OECD (2015). Stakeholder engagement for inclusive water governance. OECD Studies on Water, OECD Publishing, Paris, 279 S. <https://doi.org/10.1787/9789264231122-en>
- Pisano, U., Lange, L. K., Lepuschitz, K., & Berger, G. (2015). The role of stakeholder participation in European sustainable development policies and strategies (Quarterly Report 39; S. 39). European Sustainable Development Network (ESDN). [https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN\\_Reports/2015-December-The\\_role\\_of\\_Anspruchsgruppen\\_participation\\_in\\_European\\_sustainable\\_development\\_policies\\_and\\_strategies.pdf](https://www.esdn.eu/fileadmin/ESDN_Reports/2015-December-The_role_of_Anspruchsgruppen_participation_in_European_sustainable_development_policies_and_strategies.pdf)
- Radinger, J. (2020). Unsere Gewässer Fische – wer ist morgen (noch) da? *Aqua viva*, 1, 14–17.
- Reed, M. S., Graves, A., Dandy, N., Posthumus, H., Hubacek, K., Morris, J., Prell, C., Quinn, C. H., & Stringer, L. C. (2009). Who's in and why? A typology of stakeholder analysis methods for natural resource management. *Journal of Environmental Management*, 90(5), 1933–1949. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2009.01.001>
- Ryo, M., Angelov, B., Mammola, S., Kass, J.M., Benito, B.M. & Hartig, F. (2021). Explainable artificial intelligence enhances the ecological interpretability of black-box species distribution models. *Ecography*, 44, 199–205.



- Schweizerischer Bundesrat (2018). Umwelt Schweiz 2018. [www.bafu.admin.ch/ub2018](http://www.bafu.admin.ch/ub2018)
- Sinclair, J.S., Mademann, J.A., Haubrock, P.J. & Haase, P. (2023). Primarily neutral effects of river restoration on macroinvertebrates, macrophytes, and fishes after a decade of monitoring. *Restoration Ecology*, 31, e13840.
- Videira, N., Antunes, P., Santos, R., & Lobo, G. (2006). Public and stakeholder participation in European water policy: A critical review of project evaluation processes. *European Environment*, 16(1), 19–31. <https://doi.org/10.1002/eet.401>
- Waldock, C., Wegscheider, B., Josi, D., Calegari, B.B., Brodersen, J., Jardim de Queiroz, L., et al. (2023). Shadow distributions: Illuminating the geography of human impacts on species' natural distribution. under review <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3738567/v1>.
- Wegscheider, B., Waldock, C., Calegari, B.B., Josi, D. & Seehausen, O. (2024). Neglecting biodiversity baselines in river connectivity restoration impacts priority settings. under review. Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4805463> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4805463>
- WSL (kein Datum). Subventionen mit biodiversitätsschädigender Wirkung. <https://subventionen.wsl.ch/de/>

## Anhang

Anhang 1: Artenlisten der Fische und Makroinvertebraten .....	51
Anhang 2: Liste der identifizierten Anspruchsgruppen .....	53
Anhang 3: Detailergebnisse Partizipationsprozess .....	56
Anhang 3.1: Dokumentation Schlüsselgespräche.....	56
Anhang 3.2: Ergebnisse des Workshops 2 (Daueraufgaben am Gewässer).....	58
Anhang 3.3: Ergebnisse des Workshops 3 (Projekte am Gewässer) .....	68
Anhang 3.4: Massnahmenempfehlungen im Detail.....	74
Anhang 3.5: Workshop Evaluation Guide .....	98

## Anhang 1: Artenlisten der Fische und Makroinvertebraten

Artenliste, welche die aktuelle modellierte Fischdiversität repräsentiert:

Artenliste Fische	Deutscher Name	Franz. Name	Ital. Name	presence-only Modelle	presence-absence Modelle
<i>Abramis brama</i>	Brachsmen	Brême franche	Abramide	X	X
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	Schneider	Spirlin	Alburno di fiume	X	X
<i>Alburnus alburnus</i>	Laube	Ablette	Alburna	X	
<i>Anguilla anguilla</i>	Aal	Anguille	Anguilla	X	X
<i>Barbatula sp.</i>	Bartgrundel	Loche franche	Cobite barbatello	X	X
<i>Barbus barbus</i>	Barbe	Barbeau commun	Barbo	X	X
<i>Blicca bjoerkna</i>	Blicke	Brême bordelière	Blicca	X	
<i>Carassius sp.</i>				X	
<i>Carassius gibelio</i>	Goldfisch	Carassin doré	Carassio dorato	X	X
<i>Chondrostoma nasus</i>	Nase	Nase	Naso	X	
<i>Cobitis bilineata</i>	Südl. Steinbeisser	Cobite italiano	Cobite italiano	X	
<i>Cottus sp.</i>	Groppe	Chabot	Scazzone	X	X
<i>Cyprinus carpio</i>	Karpfen	Carpe	Carpa	X	X
<i>Esox lucius</i>	Hecht	Brochet	Luccio	X	X
<i>Gasterosteus sp.</i>	Stichling	Epinoche	Spinarello	X	X
<i>Gobio gobio</i>	Gründling	Goujon	Gobione	X	X
<i>Gymnocephalus cernua</i>	Kaulbarsch	Grémille	Accerina	X	
<i>Lampetra planeri</i>	Bachneunauge	Petite lamproie	Piccola lampreda	X	X
<i>Lepomis gibbosus</i>	Sonnenbarsch	Perche Soleil	Persico Sole	X	X
<i>Leuciscus leuciscus</i>	Hasel	Vandoise	Leucisco	X	X
<i>Lota lota</i>	Trüsche	Lotte	Bottatrice	X	X
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Regenbogenforelle	Truite arc-en-ciel	Trota iridea	X	X
<i>Perca fluviatilis</i>	Flussbarsch	Perche Soleil	Persico	X	X
<i>Phoxinus sp.</i>	Elritze	Vairon	Sanguinerola	X	X
<i>Rhodeus amarus</i>	Bitterling	Bouvière	Rodeo maro	X	
<i>Rutilus rutilus</i>	Rotaug	Gardon	Gardone	X	X
<i>Salmo salar</i>	Lachs	Saumon atlantique	Salmon	X	X
<i>Salvelinus namaycush</i>	Kanad. Seeforelle	Truite des lacs canad.	Trota canadese	X	
<i>Salvelinus umbla</i>	Seesaibling	Omble chevalier	Salmerino	X	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Rotfeder	Rotengle	Scardola	X	X
<i>Silurus glanis</i>	Wels	Silure glâne	Siluro	X	
<i>Squalius cephalus</i>	Alet	Chevaine	Cavedano	X	X
<i>Telestes souffia</i>	Strömer	Blageon		X	X
<i>Thymallus thymallus</i>	Äsche	Ombre de rivière	Temolo	X	X
<i>Tinca tinca</i>	Schleie	Tanche	Tinca	X	X

Artenliste, welche die aktuelle modellierte Diversität der Makroinvertebraten repräsentiert.

Ordnung	Familie	Art	presence-only Modelle	presence-absence Modelle
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Alainites muticus</i>	X	X
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis alpinus</i>	X	X
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis lutheri</i>	X	X
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis rhodani</i>	X	X
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Baetis vernus</i>	X	X
Ephemeroptera	Baetidae	<i>Centroptilum luteolum</i>	X	X

<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ephemerellidae</i>	<i>Ephemerella ignita</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ephemerellidae</i>	<i>Ephemerella mucronata</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ephemerellidae</i>	<i>Serratella ignita</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Ephemeridae</i>	<i>Ephemera danica</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Ecdyonurus helveticus</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Ecdyonurus torrentis</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Ecdyonurus venosus</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Electrogena ujhelyii</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Epeorus assimilis</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Rhithrogena doriei</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Rhithrogena hybrida</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Rhithrogena picteti</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Heptageniidae</i>	<i>Rhithrogena semicolorata</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Habroleptoides auberti</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Habroleptoides confusa</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Habrophlebia lauta</i>	X	X
<i>Ephemeroptera</i>	<i>Leptophlebiidae</i>	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Capniidae</i>	<i>Capnioneura nemuroides</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Chloroperlidae</i>	<i>Siphonoperla torrentium</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra braueri</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra major</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Leuctridae</i>	<i>Leuctra nigra</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemoura flexuosa</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemoura marginata</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemoura minima</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Nemoura mortoni</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura intricata</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura lateralis</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Nemouridae</i>	<i>Protonemura nimborum</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlidae</i>	<i>Perla marginata</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlodidae</i>	<i>Isoperla grammatica</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Perlodidae</i>	<i>Isoperla rivulorum</i>	X	X
<i>Plecoptera</i>	<i>Taeniopterygidae</i>	<i>Brachyptera risi</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Goeridae</i>	<i>Silo pallipes</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Hydropsyche instabilis</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Hydropsychidae</i>	<i>Hydropsyche siltalai</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Limnephilidae</i>	<i>Drusus annulatus</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Limnephilidae</i>	<i>Halesus radiatus</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Odontoceridae</i>	<i>Odontocerum albicorne</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Philopotamidae</i>	<i>Philopotamus ludificatus</i>	X	X
<i>Trichoptera</i>	<i>Rhyacophilidae</i>	<i>Rhyacophila pubescens</i>	X	X

Nur für die jeweilige Ordnung gibt es deutsche Namen: Ephemeroptera = Eintagsfliegen, Plecoptera = Steinfliegen, Trichoptera = Köcherfliegen.

## Anhang 2: Liste der identifizierten Anspruchsgruppen

Kategorie	Name
Behörden – National	Bundesamt für Energie (BFE)
Behörden – National	Bundesamt für Landwirtschaft (BLW)
Behörden – National	Bundesamt für Raumentwicklung (ARE)
Behörden – National	Bundesamt für Umwelt (BAFU)
Behörden – National	Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abt. Biodiversität & Landschaft, Sekt. Biodiversitätspolitik
Behörden – Kanton BE	Amt für Wasser und Abfall (AWA)
Behörden – Kanton BE	Amt für Gemeinden und Raumordnung (AGR)
Behörden – Kanton BE	Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT)
Behörden – Kanton BE	Amt für Landwirtschaft und Natur, Abteilung Direktzahlungen
Behörden – Kanton BE	Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT), Abteilung Naturförderung
Behörden – Kanton BE	Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT), Abteilung Strukturverbesserung und Produktion
Behörden – Kanton BE	Amt für Landwirtschaft und Natur (LANAT), Fischereiinspektorat
Behörden – Kanton BE	Tiefbauamt (TBA), Oberingenieurskreis II
Behörden – Kanton BE	Tiefbauamt (TBA), Oberingenieurskreis III
Behörden – Kanton BE	Tiefbauamt (TBA), Oberingenieurskreis IV
Behörden – Kanton BE	Amt für Umwelt und Energie
Behörden – Kanton BE	Amt für Wald und Naturgefahren (AWN), Abteilung Naturgefahren
Behörden – Kanton BE	Kantonale Fischereikommission
Behörden – Kanton BE	Fischereiaufsichtskreis IV
Behörden – Kanton BE	Burgergemeinde
Behörden – Kanton SO	Baudirektion
Behörden – Kanton SO	Amt für Raumplanung Kanton Solothurn
Behörden – Kanton SO	Amt für Umwelt
Behörden – Kanton SO	Amt für Wald, Jagd und Fischerei
Behörden – Kanton SO	Fischereiaufsicht, Region West und Mitte, Polizeiposten Biberist
Politik – Kanton BE	Regierungsrat
Politik – Kanton SO	Kantonsrat
Politik – Kanton SO	Regierungsrat
Behörden – Kanton AG	Amt für Jagd und Fischerei
Behörden – Kanton SG	Amt für Wasser und Energie
Politik - Regional	Regierungsstatthalter Verwaltungskreis Bern-Mittelland
Politik - Regional	Regierungsstatthalterin Verwaltungskreis Oberaargau-Emmental
Politik - Regional	Regionalkonferenz Bern-Mittelland (Verwaltungskreis Bern-Mittelland)
Politik - Regional	Regionalkonferenz Biel-Seeland-Berner Jura (Verwaltungskreis Seeland)
Politik - Regional	Regionalkonferenz Emmental (Verwaltungskreis Emmental-Oberaargau)
Politik – Gemeinde	Gemeinde Aefligen
Politik – Gemeinde	Gemeinde Bätterkinden
Politik – Gemeinde	Gemeinde Biberist SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Buchegg SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Burgdorf
Politik – Gemeinde	Gemeinde Derendingen SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Diessbach bei Büren
Politik – Gemeinde	Gemeinde Fraubrunnen
Politik – Gemeinde	Gemeinde Gerlafingen SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Hindelbank
Politik – Gemeinde	Gemeinde Jegenstorf
Politik – Gemeinde	Gemeinde Kernenried
Politik – Gemeinde	Gemeinde Kirchberg
Politik – Gemeinde	Gemeinde Luterbach SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Lyssach
Politik – Gemeinde	Gemeinde Mattstetten
Politik – Gemeinde	Gemeinde Messen SO

Politik – Gemeinde	Gemeinde Moosseedorf
Politik – Gemeinde	Gemeinde Münchenbuchsee
Politik – Gemeinde	Gemeinde Oberburg
Politik – Gemeinde	Gemeinde Rapperswil BE
Politik – Gemeinde	Gemeinde Rütligen-Alchenflüh
Politik – Gemeinde	Gemeinde Rüti bei Lyssach
Politik – Gemeinde	Gemeinde Unterramsern SO
Politik – Gemeinde	Gemeinde Urtenen-Schönbühl
Politik – Gemeinde	Gemeinde Utzenstorf
Politik – Gemeinde	Gemeinde Wengi
Politik – Gemeinde	Gemeinde Wiggiswil
Politik – Gemeinde	Gemeinde Wiler b. Utzenstorf
Politik – Gemeinde	Gemeinde Zielebach
Politik – Gemeinde	Gemeinde Zuchwil SO
Verbände/NGO – National	Pro Natura
Verbände/NGO – National	Schweizerischer Fischerei-Verband SFV
Verbände/NGO – National	Wasser-Agenda 21
Verbände/NGO – National	WWF
Verbände/NGO – National	Schweizerischer Dachverband der Aquarien und Terrarienvereine (SDAT)
Verbände/NGO – National	VSA - Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute
Verbände/NGO – Kanton BE	Gemeindeverband ARA-Region Lyss-Limpachtal
Verbände/NGO – Kanton BE	Gemeindeverband ARA Moossee-Urtenenbach
Verbände/NGO – Kanton BE	Gemeindeverband ARA Region Burgdorf-Fraubrunnen
Verbände/NGO – Kanton BE	Bernisch Kantonaler Fischerei-Verband BKFV
Verbände/NGO – Kanton BE	Kantonalverband Berner Vogelschutz (BVS)
Verbände/NGO – Kanton BE	Pachtvereinigung Bern
Verbände/NGO – Kanton BE	Berner Bauernverband
Verbände/NGO – Kanton BE	Emmental Trinkwasser
Verbände/NGO – Kanton SO	Gemeindeverband ARA Solothurn-Emme
Verbände/NGO – Kanton SO	Pachtvereinigung Grützbach Solothurn (Derendingen)
Verbände/NGO – Kanton SO	Solothurner Bauernverband
Verbände/NGO – Kanton SO	Solothurnisch Kantonaler Fischereiverband SoKFV
Verbände/NGO	Gemeindeverband Limpachtal
Verbände/NGO	Gemeindeverband Wasserversorgung Saurenhorn
Verbände/NGO	Wasserversorgung Gerlafingen
Verbände/NGO	Wasserversorgung Wasseramt AG
Verbände/NGO	EWD Derendingen
Verbände/NGO	Localnet AG
Verbände/NGO	Schwellenverband Emme 1. Sektion
Verbände/NGO	Schwellenverband Emme 2. Sektion
Verbände/NGO	Wasserbauverband Urtenenbach
Verbände/NGO	Wasserverbund Grauholz AG / Gemeindeverband Wasserversorgung Saurenhorn WVS
Verbände/NGO	Wasserversorgungs-Genossenschaft Rabizoni
Forschung / Wissenschaft	Eawag
Forschung / Wissenschaft	info fauna - Schweizerisches Zentrum für die Kartografie der Fauna (SZKF / CSCF)
Forschung / Wissenschaft	Oeschger Centre for Climate Change Research (OCCR)
Forschung / Wissenschaft	SCNAT, Forum Biodiversität Schweiz
Forschung / Wissenschaft	Universität Bern
Forschung / Wissenschaft	Wyss Academy for Nature
Ingenieurbüros / Consulting	Ecoplan
Ingenieurbüros / Consulting	Emch+Berger AG
Ingenieurbüros / Consulting	Flussbau AG
Ingenieurbüros / Consulting	geo7, Geowissenschaftliches Büro
Ingenieurbüros / Consulting	georegio
Ingenieurbüros / Consulting	Gewerbeverein Region Kirchberg

Ingenieurbüros / Consulting	Hunziker, Zarn & Partner
Ingenieurbüros / Consulting	IMPULS AG
Ingenieurbüros / Consulting	infraconsult
Ingenieurbüros / Consulting	Ingenieur-Unternehmung AG Bern, IUB
Ingenieurbüros / Consulting	Limnex
Ingenieurbüros / Consulting	naturaqua
Ingenieurbüros / Consulting	Sigmaplan
Ingenieurbüros / Consulting	Werner + Partner AG
Vereine	Vogel- und Naturschutzverein Wiler b. Utzenstorf
Vereine	Bernische Gesellschaft für Vogelkunde und Vogelschutz
Vereine	BirdLife Solothurn
Vereine	Fischereiverein an der Emme Burgdorf
Vereine	Fischereiverein Biberist
Vereine	Fischereiverein Moossee
Vereine	Fischereiverein Solothurn und Umgebung
Vereine	Natur- und Vogelschutz Bätterkinden
Vereine	Natur- und Vogelschutz Burgdorf und Umgebung NVB
Vereine	Natur- und Vogelschutz Münchenbuchsee und Umgebung
Vereine	Natur- und Vogelschutz Utzenstorf
Vereine	Naturforschende Gesellschaft des Kantons Solothurn
Vereine	Ornithologische Gesellschaft Solothurn
Vereine	Solothurner Ruderclub
Breite Öffentlichkeit	Besitzer / Grundeigentümer
Breite Öffentlichkeit	Besitzer von privaten Fischrechten
Breite Öffentlichkeit	Erholungsnutzende
Breite Öffentlichkeit	interessierte Bürger:innen
Breite Öffentlichkeit	Politische Vertreter:innen
Breite Öffentlichkeit	Privater Pächter
Breite Öffentlichkeit	Vertreter:innen der Gesellschaft
Breite Öffentlichkeit	Wasserverbraucher: Privat und Industrie
andere	Altpapier Service Schweiz, ehemalige Papierfabrik Utzenstorf
andere	Ehemalige Papierfabrik Biberist, Areal Papieri Biberist
andere	Kleinkraftwerke Burgdorf BE
andere	Kleinkraftwerke in Utzenstorf, ADEV Wasserkraftwerke AG
andere	Förderverein Emmental
andere	info fauna - Regionalvertretung karch Bern
andere	info fauna - Regionalvertretung karch Solothurn
andere	infohabitat - infozentrum für Lebensräume
andere	Kantonales Naturreiservat: Aarelauf (Luterbach, Zuchwil)
andere	Kantonales Naturreiservat: Emmenschachen (Luterbach)
andere	Kantonales Naturreiservat: Schachenwäldchen "Giriz" (Biberist)
andere	Kantonales Schutzgebiet: Ämmeschache-Urtenesumpf
andere	Kantonales Schutzgebiet: Gerlafingerweiher
andere	Kantonales Schutzgebiet: Grosser Moossee
andere	Kantonales Schutzgebiet: Kleiner Moossee
andere	Nationale Biberfachstelle
andere	Regionalplanungsgruppe repla espaceSolothurn
andere	Schweizerisches Kompetenzzentrum Fischerei SKF
andere	Stiftung prolutra

## Anhang 3: Detailergebnisse Partizipationsprozess

### Anhang 3.1: Dokumentation Schlüsselgespräche

Datum	9. Dezember 2022, 13.30 – 15.00 Uhr
Ort	Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern, Amt für Tiefbau Reiterstrasse 11, 3013 Bern
Teilnehmende	Stefan Studer, Adrian Aeschlimann, Murielle Neuhaus
Inhalt	Vorstellen des Projektes als Vertiefung zur Beiratssitzung vom Sommer 22. Studer ist es ein Anliegen, dass die Oberingenieurkreise einbezogen sind und das Projekt LANAT-3 berücksichtigt, dass die OIKs und das TBA gemäss den rechtlichen Vorgaben Partizipation betreiben. Er verweist zudem auf die Zuständigkeiten seines Amtes.

Datum	11. Januar 2022, 13.30 – 15.00 Uhr
Ort	Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern, Amt für Wasser und Abfall Reiterstrasse 11, 3013 Bern (Sitzungszimmer 2, 1. UG)
Teilnehmende	Jacques Ganguin, Claudia Minkowski, Adrian Aeschlimann, Murielle Neuhaus
Inhalt	Projektvorstellung. Hinweis auf die anstehende Erneuerung der kantonalen Wasserstrategie. Vorliegende Untersuchungen an Urtene und Limpach im Rahmen des Pflanzenschutzprojektes. Zustand unbefriedigend. Diskussionen um Zusammenlegung der ARA Holzmühle mit ARA Kirchberg.

Datum	27. Januar 2022, 13.30 – 15.00 Uhr
Ort	Amt für Landwirtschaft und Natur, Fischereiinspektorat Schwand 17, 3110 Münsingen
Teilnehmende	Janine Flühmann, Michael Häberli, Adrian Aeschlimann, Murielle Neuhaus, Natascha Zinn
Inhalt	Projektvorstellung. Geplante Renaturierungen. Funktionsweise der Wirkungskontrollen nach Methode BAFU.

Datum	2. Februar 2022, 9.30 – 11.00 Uhr
Ort	Amt für Landwirtschaft und Natur; Abteilung Naturförderung Schwand 17; 3110 Münsingen
Teilnehmende	Petra Graf, Urs Känzig, Adrian Aeschlimann, Murielle Neuhaus, Natascha Zinn
Inhalt	Projektvorstellung. Hinweis zu Koordination mit LANAT-6-Projekt zu ökologischer Infrastruktur. Bereitschaft zur Teilnahme am Prozess.

Datum	
Ort	AfU Kanton Solothurn
Teilnehmende	Roger Dürrenmatt



Inhalt	Projektvorstellung. Kennenlernen der Strukturen und Organisation im Kanton Solothurn.
Datum	14. Juni 2022
Ort	Limpachtal
Teilnehmende	Kummer Mathias (Landwirt, Infoevent Regenerative Landwirtschaft), Andreas Schluop (Landwirt und Präsident Gemeindeverband Limpachtal), Beat Schluop (Landwirt und Vorstandsmitglied Gemeindeverband Limpachtal), Adrian Hauert (Landwirt und Vize Präsident Gemeindeverband Limpachtal), Christoph Hauert (Gerbehof, Initiant Projekt Biberen, Bio-Bauer, Gemeindevertreter Kommission Umwelt-, Landwirtschafts- und Forstkommission Gemeinde Buchegg)
Inhalt	Interessanter Ortstermin am Zusammenfluss eines renaturierten Zuflusses und des stark verbauten Limpachts. Themen: Landbewirtschaftung, Biber, Bretterboden des Limpachs, Unterhalt. Es kristallisiert sich die Möglichkeit heraus, mittels Ausdholung und Aufwertung der Zuflüsse die Gewässerbiodiversität zu verbessern.

Datum	23. September 2022, ab 08.00 Uhr
Ort	Urtene
Teilnehmende	Simone Baumgartner, Bundesamt für Umwelt; Jörg Bucher; Kanton Bern, Oberingenieurskreis III; Michael Glücker, Fischereiverein Moossee; Joachim Guthruf; Aquatica GmbH; Michael Häberli, Kanton Bern, Fischereiinspektorat; Christoph Rudolf, Kanton Bern, Abteilung Strukturverbesserung und Produktion; Urs Salvisberg, Präsident Schwellenverband Emme, 1. Sektion; Peter Kuhnert, Vorstand Schwellenverband Emme 1. Sektion, Vorstand Gemeindeverband Limpachtal, Vorstand Wasserbauverband Urtenenbach; Olivia Lauber, Amt für Wasser und Abwasser, Kanton Bern, Projektteam
Inhalt	Wirkung von Massnahmen am Beispiel der Revitalisierung an der Urtenen bei Holzmühle: Jörg Bucher erklärt, dass die Revitalisierung eine Gelegenheit im Rahmen des Bahn-2000-Projektes war. Es wurde ein fixes Bett angelegt, das einen mäandrierenden Wiesenbach darstellt. Gewässerdynamik (z.B. Ufererosion) ist nur punktuell vorgesehen. Unterhalb der ARA sind nun weitere Revitalisierungen geplant. Diese werden heute anders gestaltet. Hilfreich wäre zu wissen, welche wasserbaulichen Massnahmen den grössten Effekt auf die Biodiversität haben (sind es die heutigen standardmässigen Kiesschüttungen oder andere Massnahmen?). Joachim Guthruf präsentiert die Wirkungskontrollen. Die Revitalisierung hat gewirkt. Den grössten Effekt hat Vegetation und Deckungsstrukturen.

## Anhang 3.2: Ergebnisse des Workshops 2 (Daueraufgaben am Gewässer)

Der zweite Anlass am 9. Mai 2023 in Schönbühl behandelte die Daueraufgaben am Gewässer, welche unabhängig von zeitlich begrenzten Projekten anfallen. Darunter fallen der Unterhalt, die Neophytenbekämpfung, die Gewässerreinigung und der Hochwasserschutz.

### Thema 1: Unterhalt am Gewässer (Habitate und Temperatur)

- Erfahrungen und Herausforderungen der Anwesenden:
  - *Überständiges Gras als wichtiges Jungfischhabitat:* an der Begehung an der Urtenen hat J. Guthruf aufgezeigt, dass Grasbestände, welche ins Wasser hängen, wertvolle Jungfischhabitate sind, werden diese auf einmal aus dem Gewässer entfernt, so verschwinden sämtliche Versteckmöglichkeiten für die Jungfische.
  - *Ablauf von der Unterhaltsanzeige zur Bewilligung:* die Unterhaltspflichtigen der Gewässer legen dar, wie sie am jeweiligen Gewässer vorgehen. Die sogenannte Unterhaltsanzeige wird beim Tiefbauamt (TBA) eingereicht. Dieses involviert den zuständigen Fischereiaufseher, welcher beurteilt, ob die vorgesehenen Massnahmen gesetzeskonform sind, falls nötig schreiben sie entsprechende Auflagen zu den Unterhaltsanzeigen (z.B. alternierende Mahd etc.), gleichzeitig prüft das TBA ob die Massnahmen subventioniert werden können. Sobald die Bewilligung vorliegt werden die Massnahmen an den entsprechenden Gewässern ausgeführt, dabei ist es häufig schwierig, dass die Auflagen die ausführenden Unterhaltsequippen erreichen.
  - *Organisation / Optimierung Unterhalt:* liegt der Unterhalt bei Landwirten der Gemeinde, so sollte es ein Pflichtenheft geben, welches festlegt, wie der Unterhalt gemacht werden soll (das Merkblatt zum Gewässerunterhalt des Kantons Berns wurde erwähnt), sodass alternierend gemäht wird etc.. Läuft die Maschine erst mal, so geht es manchmal zu schnell oder die Bewirtschaftenden sind sich in dem Moment nicht bewusst, was die Konsequenzen sind für die Gewässerbiodiversität.
  - *Unterhaltskonzepte an der Urtenen:* an der Urtenen gibt es bezüglich Gewässerunterhalt jährlich eine Begehung, an welcher diskutiert wird, welche Massnahmen wo und in welchem Umfang ausgeführt werden sollen. Anschliessend werden die Massnahmen in einem Konzept festgehalten inkl. entsprechendem Zeitplan, welcher die Laichzeiten berücksichtigt.

- *Kontakt Fischereiaufseher:* der Fischereiaufseher wird bei jedem Eingriff in die Gewässer kontaktiert, sie können aber nicht immer und überall dabei sein, wenn Unterhalt ansteht.
- *Wir brauchen mehr Kommunikation:* Unterhaltskonzepte können noch so gut sein, wenn sie nicht gelebt und umgesetzt werden, so bringt nichts. Es sollten alle Beteiligten mit Respekt mit einbezogen werden und auch Erfahrungen der Sachverständigen miteinbezogen/berücksichtigt werden.
- *Pflege Ufergehölz (Bsp) / Neophytenmanagement:* Hecken wurden mitten im Sommer auf den Stock gesetzt, die Kontaktaufnahme mit der Gemeinde / der Wildhut hat leider bisher nicht zu einer Verbesserung geführt. Die Ufergehölzpflege wird durch den Zivilschutz gemacht und diese hätten halt nur im Sommer Zeit. Merkblätter und Gesetze sind vorhanden, aber die Kontrolle fehlt. Bezüglich Neophytenmanagement wurde auch erwähnt, dass teilweise die Neophytenbestände in den Bach gemäht werden, damit sie unterhalb besser zusammengenommen werden können, was leider dazu führt, dass diese schneller verbreitet werden.

- Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4):

1	Übertragung von Kompetenzen und konkreten Richtlinien. Kontrollorgane für korrekte Durchführung nötig. (Ausbilden Fachperson, Integration in WBV).
2	Schulung der Ausführenden
3	Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren
4	Lokales Wissen (Biodiversität und Klimawandel) – Zuständige Person (z.B. in Gemeinde), mit einfachem Zugang zu (neuem) Wissen, z.B. Merkblätter und Personen, die man befragen kann.
5	Kurze, klare Merkblätter, auch für Anstösser.
6	Planung, Kommunikation, Interessengruppen koordiniert.
7	Pflichtenheft, Zeitplan
8	Gute Kommunikation und Koordination mit allen relevanten Stellen
9	Sensibilisierung der Unterhaltsequippen
10	Bewusstsein Bevölkerung stärken, z.B. über Medien
11	Einbezug von Expert:innen bei der Ausarbeitung des Unterhaltskonzepts.

12	Mehr Bestockung und diese aufwerten. Pflegen und schneiden -> Konzept gemeinsam planen mit Fachperson, Kosten/Nutzen optimieren, stärker mit Naturschutzvereinen zusammenarbeiten, Biber mitdenken.
13	Jede Vorgabe ist nur so gut wie ihr Monitoring und ihre Kontrolle
14	Bessere Absprachen: Gewässer von oben nach unten von Neophyten befreien
15	Aufzeigen wie Biodiversität und Unterhalt zusammenhängen
16	Kommunikation und Abholung der entsprechenden Anspruchsgruppen
17	Mehr finanzielle Mittel für Unterhalt
18	Unterhaltskonzept mit Abschnitten definieren
19	Kontrollen
20	Aufnahme der Kategorie Ufervegetation in Liste von Biodiversitätsförderflächen im Gewässerraum
21	Finanzielle Unterstützung (Beiträge) bei Unterhalt Revitalisierungen – bei Bewilligungen angeben wer informiert werden muss – Pflegebereiche bezeichnen durch Beteiligte
22	Klar strukturierte, evtl. nach Pflichtenheft gegebene Aufgabenerteilung.
23	Merkblatt, mit welchen einfachen Massnahmen Biodiversität gefördert werden kann
24	Unterhalt von Drainagen und Entwässerung

## Thema 2: Gewässerräume und Landnutzung

- Erfahrungen und Herausforderungen: Am ersten Anlass kam klar zur Sprache, dass es verschiedene Interessen bezüglich Gewässerraum gibt, seitens Landwirtschaft ist es ein Landverlust und eine Produktionseinschränkung, seitens Naturschutz sollte der Gewässerraum nun Gewässer dienen zugunsten der Biodiversität. In der Diskussion haben wir versucht Synergien anzusprechen und nicht auf dem Konflikt stehen zu bleiben.
  - o *Produktionseinschränkung in der Landwirtschaft:* im Gewässerraum können keine Lebensmittel mehr produziert werden, da dieser extensiv bewirtschaftet werden muss und zudem keine Dünge- und Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden dürfen. Die Futtermittelproduktion im Gewässerraum ist nicht interessant, da das Futter im Vergleich zu anderen Flächen einen tieferen Nährwert aufweist. Extensive Wiesen entlang der Gewässer werden zudem häufig von Hunden aufgesucht und sind durch entsprechende Exkremente und sonstigen Abfall der

Freizeitnutzung verunreinigt, sodass das Gras nur ungerne, bis gar nicht verfüttert werden kann/will.

- *Entschädigung der Landwirt:innen mit Biodiversitätsbeiträgen:* der Gewässerraum kann als Biodiversitätsförderfläche angegeben werden. Oft gibt es aber aufgrund des Gewässerraums Einschränkungen für den Landwirt, je nachdem wie er die Bewirtschaftung auf seinen Feldern am besten gewerkstelligen kann. Der Deckungsbeitrag für Uferwiesen ist tief und teilweise nicht im Verhältnis zum Aufwand, welcher durch die Bewirtschaftung entsteht.
- *Hecken resp. Ufergehölze:* die Pflanzung von Ufergehölzen stört den Landwirt / die Landwirtin grundsätzlich nicht, geht es aber darum die Ufervegetation selektiv(er) zu pflegen so geht damit auch eine Erhöhung des Aufwandes einher (Handarbeit). Direktzahlungen für die Förderung der aquatischen Biodiversität bestehen zur Zeit nicht. Wichtig bei der Pflanzung von Ufergehölzen ist zudem die Artenwahl (heimische vielfältige Gehölze). Die Förderung von Ufergehölzen wird als ein Potential erkannt, welches auch Synergien zwischen Landwirtschaft und Fischerei hervorbringen könnte.
- *Gewässerräume im Siedlungsgebiet:* wie gut sind Anrainer:innen von Gewässern über das Pestizid- und Düngeverbot im Gewässerraum aufgeklärt? Es besteht ein Merkblatt des Kantons Bern zur Sensibilisierung der Bevölkerung (Tiefbauamt TBA, Kanton Bern, Juni 2021, Leben an Fliessgewässern und Seen – Informationen für Gewässeranstösserinnen und Gewässeranstösser).
- *Einträge in Gewässer / Wasserqualität:* Es wurden Häuserbehandlungen mit Fungiziden und Insektiziden als Schadstoffquellen erwähnt. Als Beispiel für die Sensibilisierung wird die Gemeinde Solothurn-Rüttenen mit der «Aktion Gartenzwerg» genannt, welche in Zusammenarbeit mit der Fachstelle Pflanzenschutz geplant wurde. Die Einwohner:innen können Pflanzenschutzmittel-Leerpackungen zurückbringen und werden dabei von Gemeindemitgliedern über die Verwendung, Handhabung und Zulassung von Pflanzenschutzmitteln sensibilisiert.
- *Förderung von Projekten im Gewässerraum:* beim Rentaturierungsfonds RenF des Kantons Berns besteht die Möglichkeit Projekte, die der aquatischen Biodiversität zu Gute kommen zu fördern, hierzu kann man via Website des

Fischereiinspektorats ein Gesuch einreichen (weitere Informationen unter [www.be.ch/renf](http://www.be.ch/renf)). Das Dekret lässt zurzeit aber keine Finanzierung des ökologischen Unterhalts von Gewässern zu.

- *Finanzierung Unterhalt*: Erstinvestitionen werden über Projekte finanziert, der Folgeunterhalt aber nicht. Künftig sieht das Wasserbaugesetz (WBG, Kanton Bern) vor, auch den Unterhalt zu finanzieren, der aktuelle Stand ist aber unklar.

- Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Neue BFF Modelle für Gewässerhecken, Unterhaltsfinanzierung sicherstellen
2	Info-Aktionen der Gemeinde auch für die breite Bevölkerung (Umgang mit Dünge- und PSM)
3	Aktion Gartenzwerg (Gemeinde Solothurn-Rüttenen)
4	Besser auf die aquatische Biodiversität ausgerichtete BFF-Typen
5	Breite Information der Öffentlichkeit
6	Aufnahme der Kategorie Ufervegetation in die Liste möglicher Biodiversitätsförderflächen
7	Finanzielle Unterstützung für Kleinstflächen, z.B. auch für Privatgärten
8	Mehr Kommunikation/Koordination zwischen verschiedenen Nutzungspartnern.
9	Anwohnende besser über den Einfluss von PSM und Bioziden informieren
10	BFF Hecke besser abgelden und für Gewässerraum anpassen
11	Einen höheren finanziellen Anreiz für die BD-Förderung im GWR und die Sensibilisierung, Aufzeigen des Nutzens von biodiversen GWR
12	Mehr Gehölze auch in der Böschung – also nahe am Gewässer.
13	Wissen zu verschiedenen Möglichkeiten der Nutzung weiter Verbreiten an relevanten Organisationen vor Ort.
14	Lukrative Voraussetzungen für Landwirtschaft schaffen – Beschattung / Ufergehölze fördern -> reduziert nebenbei Sohlenbewuchs
15	Es gibt BFF Hecke, Feld- und Ufergehölz. Diese besser bekannt machen und auch besser auf Bedürfnisse LW und Biodiversität anpassen
16	Abklärung möglicher alternativer Lebensmittelproduktion in Gewässerräumen, damit trotz verbotenen Pestizid- und Düngereinsatz auf unserem wenig verfügbaren Ackerland LM produziert werden können.

17	Unterhalt von Hand evt. Möglich mit Unterstützung durch Naturschutz / freiwilligen Akteuren?
18	Nutzflächen dürfen Revitalisierungen nicht im Weg stehen, weshalb unproduktive Strukturen zu einem grösseren Teil an die BFF anrechenbar sein sollten.

### Thema 3: Wasserqualität

*Hinweis: am Anlass konnten leider keine Vertreter:innen der Akteursgruppe Wasserreinigung teilnehmen.*

- Erfahrungen und Herausforderungen:

- Im Berner Pflanzenschutzprojekt wurden die verschiedenen Stoffeinträge aus der Landwirtschaft in einem Reallabor analysiert (die angewendete Messmethode hatte dabei eine Genauigkeit, welche ein Würfelzucker im Bodensee nachweisen könnte). Dasselbe sollte für die Siedlungsentwässerung gemacht werden (Bsp. Messungen Strassenabwässer Grauholz: hoch toxisch).
- Zentrale Erkenntnisse aus dem Berner Pflanzenschutzprojekt waren die Kurzschlüsse, z.B. wenn der Schacht auf dem Feld während der Applikation nicht abgedeckt wird und dadurch die Wirkstoffe direkt in die Gewässer gelangen. Ebenfalls ein Problem waren die Einträge aus den Waschplätzen, welche durch die Sanierung behoben werden konnten.
- Berücksichtigt werden sollen auch die privaten Anwendungen von Pflanzenschutzmittel (z.B. das Auswaschen von Rückenspritzen in Brunnen).
- Ab 2026 muss Phosphor als wertvoller Pflanzennährstoff aus Abwasser, Klärschlamm oder Klärschlammasche rezykliert werden (aus 783 Kläranlagen fallen jährlich rund 5700 Tonnen Phosphor an, Quelle: [www.bafu.admin.ch](http://www.bafu.admin.ch)).
- Die Gewässerschutzverordnung (Anhang 3.1 Ziffer 2 Nummer 8) sieht Auswahlkriterien für auszubauende Abwasserreinigungsanlagen vor (ARA). Diese müssen mit einer zusätzlichen Reinigungsstufe für die Reduktion von Mikroverunreinigungen (z.B. Medikamente, Reinigungsmittel, Pestizide) ausgerüstet werden. Eine weitere Massnahme ist der Zusammenschluss von verschiedenen ARAs. In der Testregion läuft eine Machbarkeitsstudie für den Zusammenschluss der ARA Holzmühle mit Aefligen (Ableiten des in 3. Stufen gereinigten Wassers für die 4. Reinigungsstufe nach Aefligen).

- Zugelassene Hundehalsbänder mit Insektiziden, welche als PSM in der Landwirtschaft nicht zugelassen sind. Ergänzungen der Protokollantin im Nachgang: Die verwendeten Stoffe in den Halsbändern sind Imidacloprid und Flumethrin (Zulassung hier: Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie). Zum Wirkstoff Imidacloprid weisen Van Dijk et al. in Ihrer Studie auf die Wasserlöslichkeit und die lange Halbwertszeit im Wasser von 30 bis 162 Tagen hin. Die Studie zeigt zudem auf, wie der Stoff auf Makro-Invertebraten wirkt (Van Dijk TC, Van Staalduinen MA, Van der Sluijs JP (2013) Macro-Invertebrate Decline in Surface Water Polluted with Imidacloprid. PLoS ONE 8(5): e62374. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0062374>).
- Insektizide sind in kleinen Konzentrationen besonders für Wasserinsekten extrem toxisch, die Menge ist meist konzentriert auf eine Saison im Jahr (der Mittelwert übers Jahr liegt innerhalb der Grenzwerte). Die Bestände werden dann teilweise stark dezimiert. Unklar bleibt weiterhin auch welche Wechselwirkungen zwischen den Stoffen bestehen. Zudem können aus einzelnen Aussagen zu den Auswirkungen von Stoffen auf z.B. Fischarten keine Schlüsse auf die Auswirkungen der Stoffe auf z.B. Amphibien geschlossen werden.
- Das Problem sollte bei der Wurzel gepackt werden, die Konsument:innen für die Reduktion von Einträgen sensibilisiert werden (weniger Schadstoffe einbringen, statt immer mehr herausfiltern). Die Kommunikation zwischen den verschiedenen Akteuren (z.B. Landwirtschaft – ARA) muss verbessert werden (gegenseitige Schuldzuweisungen sind nicht zweckdienlich).
- Die Gewässerreinhalter müssen im Dialog mit dabei sein.
- Was ist mit Littering, welchen Einfluss resp. welche Auswirkungen hat Abfall für die Gewässer, was ist mit dem groben Material?



- Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Standortspezifisches Monitoring
2	Bei starken Regenereignissen gibt es Überlauf von den Abwasserleitungen, ohne dass es vorher in ARAs gereinigt werden konnte – bitte beachten!
3	Gewässerräume sind nicht immer ausreichend, um PSM und Düngemittel zu puffern, beim Ausscheiden der Gewässerräume müsste abschnittsweise beurteilt werden, ob die Abstände genügend gross sind.
4	Auch Verkaufsstellen müssen informieren (Baumarkt, Landi etc.).
5	Massnahmen für unterschiedlichste Adressaten (nicht nur für Landwirtschaft oder ARAs einführen)
6	Drainagesysteme besser erfassen, Punktquellen ausfindig machen und eliminieren.
7	Know-How über die wichtigsten Eintragswege
8	Sensibilisierung und Wissen sind wichtig
9	Kontrollmessungen langfristig über mehrere Saisons um Spitzen in Pestizideintrag festzustellen. Diese werden mit Punktmessungen oft übersehen.
10	Im Naherholungsgebiet grosse Abfallmenge direkt am oder sogar im Wasser. Wie und wo kann dies systematisch entfernt werden?
11	Wirkung von Stoffen / Mischkonzentrationen auf Gewässerbiodiversität ist unklar
12	Kulturen, die nicht ohne Pestizideinsatz aufrechterhalten werden können – grundlegende Frage nach längerfristigen Alternativen?
13	Privatgebrauch von Insektiziden und Bioziden verbieten
14	Pufferfunktion des Gewässerraums ist vor allem bei kleinen Gewässern oder Gewässern mit wenig Wasser von Bedeutung, doch meist zu klein um diese wahrzunehmen
15	Zusammenhang Wasserentnahme und Eintrag von Schadstoffen. Bei wenig Abfluss, höhere Konzentration von Schadstoffen. Kommunikation mit Anspruchsgruppen.
16	Einträge aus Siedlungen, Strassen, indirekte aus ARAs reduzieren
17	Bei der Nutzung von Gewässern in der Freizeit gelangen Zigaretten und Sonnencreme in grossen Mengen ins Gewässer (beobachtet an der).
18	Bessere Aufklärung Private im Siedlungsraum, Sensibilisieren Anwender und Verkauf
19	Im urbanen Raum grosse Einsatzmengen von PSM «mehr ist mehr»

#### Thema 4: Zusammenarbeit, Austausch-Gremien

- Erfahrungen und Herausforderungen: In diesem Teil haben wir mit Ihnen diskutiert, was es denn braucht um die Zusammenarbeit zugunsten der Gewässerbidovierstität zu optimieren.
  - Mangelnde Information und Kommunikation - Zauberwort «Partizipation». Handbuch für Partizipation bei Wasserbauprojekten (Betroffene zu Beteiligten machen), das grosse Problem bleibt aber "Unbetroffene zu Betroffenen zu machen". Informationsblätter sind da, sie werden aber zu wenig gelesen/gebraucht. Wie kommt man an diese aktuellen Infoblätter? Partizipative Prozesse brauchen länger Zeit – ein Problem stellt dabei der Wechsel auf den Ämtern dar.
  - Kanalisiert zu den Informationen kommen, um an die richtige Stelle zu landen. Fehlt es an einer Plattform? Die Informationen der unterschiedlichen Ebenen sollten verbunden werden können.
  - Wichtig, dass die Infos zum richtigen Zeitpunkt kommen. Beispiel Entleerung von Pools. evtl. auch via Regionalkonferenz?
  - Handeln ja, aber nicht in meinem Garten. Biodiversität könnte jede einzelne Person im eigenen Garten fördern, tut es aber nicht. Braucht es finanzielle Anreize?
  - Sensibilisierung und Identifikation mit der Materie ist wichtig. Es braucht Respekt und Information auf allen Stufen. Kantonsbehörden machen sich unbeliebt mit Forderungen wie z.B. «güllende Bauern zu denunzieren». Der Weg sollte sein, alle Betroffenen zusammenzunehmen und gemeinsam Konzepte zu entwickeln, dabei sind Koordination und Kommunikation zentral. Diese Aufgabe könnte ein Wasserbauverband übernehmen. Bei grösseren Verbänden gibt es oft keine Probleme, bei kleineren Gemeinden und Einheiten jedoch schon.
  - Wieso gelingt es nicht die Bevölkerung zu überzeugen, dass Naturschutz und Biodiversität wichtige Themen sind, die alle etwas angehen? Es ist schwierig, die Leute zu sensibilisieren.

- Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Information von Bevölkerung
2	Plattform à la Planat auch für Gewässer/Biodiversität mit Leuten aus allen 3 föd. Ebenen und Expert:innen aus der Praxis
3	Bezüglich Partizipationsprozesse: je konkreter ein Projekt ist, desto mehr Leute fühlen sich angesprochen («betroffen»)
4	Kommunikation und Veranstaltungen zum Netzwerken
5	Struktur schaffen für regelmässigen Erfahrungs- und Informationsaustausch von Personen auf verschiedenen Ebenen (dazu muss es auch spezifische Personen auf allen Ebenen zu Biodiversität und Klimawandel geben)
6	Identifikation aller Beteiligten fördern und alle Stufen respektiert miteinbeziehen
7	Übergeordnete Plattform für Informationen. Mit Absprung auf Kanton, Region etc.
8	Pflichtenheft pro Behörde/Organisation etc., damit klar ist, wer welche Verantwortung trägt.
9	Vermehrter Austausch, Information und Kommunikation.
10	Lokale Organisationen/lokales Wissen abholen
11	Bessere Info – zentrale Stelle z.B. Gewässer.ch, regelmässiger Austausch zwischen den Akteuren im Einzugsgebiet eines Gewässers
12	Abholen von Wissen und Inspiration Bottom-Up, aber Wissensvermittlung schlussendlich Top-Down
13	Verständnis und Respekt für alle Akteurgruppen – auch solche mit diametralen Interessen. Beziehungspflege auch ausserhalb von Konfliktfällen (bspw. Runde Tische), positive Projekte gemeinsam umsetzen
14	Regionaler periodischer Austausch
15	Einbezug der Bevölkerung im richtigen Zeitpunkt (z.B. private Pools leeren)
16	Digitalisierung sich mehr zu Nutzen machen in Kommunikation (Twittergruppe der kantonalen Obstbauern, Whatsapp Gruppe jeder Schulklasse)

### Anhang 3.3: Ergebnisse des Workshops 3 (Projekte am Gewässer)

Der dritte Anlass fand am 29. Juni 2023 in Burgdorf statt und wie folgt eingeleitet: Es gibt verschiedene Gründe in Gewässer zu intervenieren. Projekte haben immer einen Auslöser (z.B. Hochwasserschutzdefizit oder Schadstoffeinträge) und einen daraus abgeleiteten Handlungsbedarf (z.B. Sanierung Hochwasserschutzbauten oder Minimierung Schadstoffeinträge), welcher zur Initiierung eines Projektes führt. Wir wollen gemeinsam diskutieren, welche verschiedenen Auslöser (resp. aus Gewässersicht Stressoren) es gibt und wo das Potential liegt die Prozesse zugunsten der Gewässerbiodiversität zu optimieren.

#### Thema 1: Interessenabwägung und stufengerechter Einbezug

- Erfahrungen und Herausforderungen:

- *Definition von Interessenabwägung* wird unterschiedlich interpretiert. Im Rahmen dieser Diskussion geht es darum möglichst alle Interessen / Bedürfnisse aufzunehmen und bestmöglich zu berücksichtigen (Abwägung liegt bei der Leitbehörde).
- *Einbezug von Anspruchsgruppen als Aufsichtsbehörde:* es ist schwer als Aufsichtsbehörde die Interessen der breiten Bevölkerung aufnehmen zu können, hier gibt es Verbesserungspotential, auch für Projektverfasser:innen.
- *Gutes Anspruchsgruppenmanagement hilft beim Bewilligungsprozess:* in dem dass die verschiedenen Interessen bereits abgeholt sind.
- *Non-Profit-Organisationen werden zu spät eingebunden:* meist erst beim Auflageprojekt, wo nicht mehr mitgestaltet werden kann. Der Einbezug der regionalen Vertreter:innen der NGOs ist wichtig und bestenfalls ab Stufe Vorstudie und Vorprojekt vorzusehen, wenn der Variantenentscheid noch nicht gefallen ist und ökologische Gesichtspunkte noch eingebracht werden können.
- *Vertretung der Interessensgruppen durch die kantonalen Behörden:* Fischerei und Landwirtschaft äussern das Bedürfnis früher einbezogen zu werden. Im Falle der Landwirtschaft bleibt häufig nur noch das Beschwerderecht in der Mitwirkung, weil vorher kein Einbezug stattfand. Dies ist aber differenziert je Verfahren zu betrachten.

- *PlaNet ein Tool für das Anspruchsgruppenmanagement:* via [planet.eawag.ch](http://planet.eawag.ch) frei verfügbar hilft PlaNet bei der Identifikation der Akteure, welche in Projekten unbedingt einbezogen werden müssen.

- Massnahmen (eingegangen via [mentimeter.com](http://mentimeter.com), Basis für Workshop 4)

1	Bewusstsein für Zusammenhänge und Problematiken bei allen Akteuren stärken
2	Einbezug von Experten verschiedener Artengruppen, insb bei bestehenden Naturwerten/Schutzobjekten
3	Genügend früher Einbezug der relevanten Interessengruppen, gleichzeitig auch genügend Raum bieten für die betroffenen Interessen.
4	Standardisiertes Vorgehen zum Einbezug der Interessensabwägung.
5	Frühzeitiger Einbezug der Umweltorganisation
6	Bei jedem grösseren Gewässerprojekt müssen von Beginn an alle direkt und indirekt betroffenen Interessen einbezogen werden, um einen bestmöglichen Kompromiss zu finden.
7	Früher Einbezug, auch von regionalen und Lokalen Interessengruppen
8	PLANET nutzen
9	Abholung der Anspruchsgruppen durch standartisiertes Vorgehen. Die Zusammensetzung der Interessensvertreter sollte ausgeglichen sein und alle Perspektiven abdecken
10	Früher Einbezug der lokal Betroffenen (Landwirtschaft) um möglichst früh Konflikte zu lösen. Treffen auf Augenhöhe.
11	Ausgeglichene Gewichtung der verschiedenen Intressen
12	Vorgängig breites Abholen der Partikulärinteressen
13	Quantitativ ausgeglichene Vertretungen aller Interessen in Begleitgruppen
14	Zeitpunkt des Einbezugs muss in Vorprojektphase erfolgen
15	Früher Einbezug in die Projektplanung sollte Standard sein
16	Über den Gewässerperimeter hinausdenken, den ganzen Gewässerraum einbeziehen
17	Wie kann die Interessenabwägung der Fachbehörden beeinflusst werden? (Häufig steht zum Beispiel der Hochwasserschutz und der Grundwasserschutz über allem.
18	Standards für verschiedene Projektphasen festlegen. Ein Projekt sollte nur voranschreiten wenn das Kriterium Anspruchsgruppeneinbezug zufriedenstellend erfüllt wird.

## Thema 2: Wassernutzung

### - Erfahrungen und Herausforderungen:

- *Trosec einbeziehen:* Fragen bezügl. Pegelständen z.B. 2cm unterhalb Holzmühle bei Kernenried direkt mit K. Stransky diskutieren.
- *Pegellattensystem hat sich bewährt:* gemäss dem AWA hat sich das Pegellattensystem grundsätzlich bewährt, es bleiben kantonsübergreifende Herausforderungen.
- *Trockenheit setzt zu:* im Limpach gelten im Sommer 2023 Sonderregelungen aufgrund der Trockenheit darf mit der Bewilligung des Kantons teilweise der festgelegte Pegelstand unterschritten werden.
- *Veränderung der Gewässer* sollte auch zur Anpassung der Pegelstände führen, resp. zu einer regelmässigen Kontrolle / Überprüfung.

### - Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Zur Beantwortung dieser Frage bitte unbedingt direkt Kontakt aufnehmen mit Karl Stransky, AWA, und Informationen über "Trosec" abholen!!
2	Eine Gesetzesänderung.
3	Gemeindeautonomie für temporäre Wassernutzung einschränken
4	Verstärkter Vollzug
5	Vorausschauend Effekte Klimawandel einbeziehen
6	"Koordination und überregionale betrachtung / überwachung der wasserentnahmen.
7	Anpassen auf die aktuellen gegebenheiten"
8	Wassernutzung allgemein effizienter gestalten. Als Beispiel in der Landwirtschaft klimaangepasste Kulturen (trockenheitsresistenter und weniger Bewässerungsbedarf) und effiziente Bewässerung.
9	Die Kriterien zur Festlegung der Pegel und der Wasserentnahmen müssen überarbeitet werden, sie berücksichtigen die Gewässerbiodiversität aktuell nicht ausreichend,
10	Erst einmal herausfinden/erforschen, was genau die Probleme bei der Wasserentnahme bzgl der Gewässerbiodiversität sind.
11	Bessere Überprüfung der einzelnen Entnahmen / Vertrauen reicht nicht
12	Wasserbauprojekte, Bewässerung miteinbeziehen

13	Ökologische Faktoren bei Bewilligungen miteinbeziehen - diese dynamisch Veränderungen anpassen (Klimaerwärmung, Wassertemperatur, Benetzte Breite, Fischwanderung, Fließdynamik)
14	Landwirtschaft: es gibt viele gute Lösungen, wie man mit weniger Wasserverbrauch auskommt!
15	Die Wassernutzung wird in Zukunft steigen (Bevölkerung steigt), zusätzlich könnte die Wasserqualität & Pegel zu ungleichmässigen Entnahmen nach Region führen. Wie gut ist das geplant für die Zukunft?
16	Periodische Überprüfung der Pegel (P-Q-Beziehung)
17	Mindestrestwassermenge auf einen einzigen Grenzwert zu beschränken ist eventuell zu simpel. Es benötigt eine dynamischere Ansicht über des gesamte Jahr gesehen.
18	Genügend Restwassermengen
19	Auswirkungen auf den gesamten Gewässerlauf berücksichtigen - werden Kumulationseffekte von mehreren Entnahmen berücksichtigt?
20	Flächendeckende Datenerhebung und Speicherung zur Wassernutzung
21	Thema Interessenabwägung kommt stark zum Zug und müsste genauer pro Gewässer angeschaut werden.
22	Wie werden Notfallsituationen beim Abfluss überbrückt? Wird es mehr Entnahmeverbote geben oder werden Grundwassereinleitungen in Oberflächengewässer normal?
23	Eventuell braucht es eine übergeordnete Planung über Einzugsgebiete mit einem Einbezug von allen Interessen und Mitsprache - Regionale Gewässerpläne
24	Wassernutzungsrichtlinien stärker anhand Wetterentwicklung/prognosen ausrichten
25	Synergien zwischen Wassernutzung und Biodiversität nutzen? (Bsp. Erhöhung Staumauern & fehlender Rückhalt im Winter ohne Gletscher)

### Thema 3: Wasserbau, Landbedarf / Landverlust

#### - Erfahrungen und Herausforderungen:

- *Biber der Baumeister*: schafft neue, interessante Habitate – kostenfrei. Es gibt ein Biber-AUENmodell, welches zurzeit nur für Kantone und Mitarbeitende der Datenzentren nutzbar ist, künftig aber auch via [map.geo.admin.ch](http://map.geo.admin.ch) abrufbar sein soll (via VDC abrufbar). Das Modell zeigt an, welcher Perimeter bei einer Einstauung eines Gewässers durch den Biber überschwemmt würde.

- *Böden als Schwämme wieder herstellen*: Bsp. Flutmulden in Yverdon (analog Wässermatten im Oberaargau), Vorteile für die Landwirtschaft (bezügl. Bewässerung), es braucht mehr Pilotversuche um Synergien von Naturschutz und Landwirtschaft ausloten zu können – beide brauchen Wasser.
- *Alternative Kulturen im Pilotversuch*: für den Anbau von Nassreis gibt es bereits eine Reihe von Pilotversuchen, welche durch die Forschungsanstalt Agroscope begleitet wurden (die Studien sind auf [www.nassreis.agroscope.ch](http://www.nassreis.agroscope.ch) verfügbar). Gemäss AGRIDEA hat der Nassreisanbau in der Schweiz das Potenzial, ein rentables Nischenprodukt zu werden und die Biodiversität zu fördern. Das Faktenblatt unterstützt Interessierte aus Landwirtschaft und Naturschutz bei der Standortwahl, der Anbautechnik und der Biodiversitätsförderung ([www.agridea.ch](http://www.agridea.ch)). Weitere Ideen für alternative Kulturen: Cranberries und Wasserlinsen.
- *Wasserrückhalt in Boden und Wald*: Starkniederschläge nehmen zu und innovative Retentionsmöglichkeiten sind gefragt.

- Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Wasser in Landschaft zurückhalten! Mit gletscherrückgang wird es sowieso immer weniger sein...
2	Nicht Altarme und andere unersetzliche Lebensräume der Revitalisierung opfern
3	Konflikt Landbedarf und Landwirtschaft: Modell „Flussrecht“, realisiert an der Önz im Naturschutzgebiet
4	Abstimmung und Sicherung über Gewässerrichtplan
5	Retentions- und Überflutungsflächen die ausserhalb der Extremereignissen für die produktion genutzt werden können
6	Synergien sehen und nutzen. Vorausschauend gemeinsame Lösungen planen
7	Win/Win für Landwirtschaft (Bodenverbesserung, Entwässerung, etc.) und für Gewässer (mehr Raum) finden
8	Kombination von Renaturierungen mit der (ökologischen) Produktion von landwirtschaftlichen (Nischen)produkten für eine effizientere Landnutzung und Pflege.
9	Gebietsübergreifende Planungen, Projekte entwickeln mit Landwirtschaft und Natur zusammen - Mosaiklandschaften schaffen. Wert und Nutzen von ökologischen Naturräumen erkennen
10	Synergie-Projekte wissenschaftlich begleiten.
11	Klimawandel langfristig einbeziehen



12	Aufweitung von Gewässern ist notwendig. Vernetzung von Auen mit den Hauptgewässern. Erhaltung bzw Herstellung eines ökologischen Abflussregimes
13	Nassreisenaubau und andere Wasserkulturen -> Synergien mit Biodiversität
14	Koordination auf unterster Stelle, Gesamtübersicht nicht aus den Augen verlieren
15	Land wird nicht mehr, Synergien müssen gefunden werden.
16	Wasser als BFF in Landwirtschaft aufwerten
17	Vielleicht sollten wir von den alten Ägyptern lernen, die bereits viele Bewässerungstechniken nutzen und ihr Land so bewirtschaften konnten

#### Thema 4: Bauwerke und Hindernisse

##### - Erfahrungen und Herausforderungen:

- *Kombination Hindernisse entfernen und revitalisieren:* die Koordination gemeinsam mit dem Wasserbau funktioniert gut, fast immer kann etwas für die Durchgängigkeit gemacht werden (keine Schwelle wird neu gebaut, die nicht fischgängig ist).
- *Trade-Off bezügl. tiefen Stellen:* es können zwar nicht alle Altersklassen wandern, wenn es weniger tiefe Stellen gibt, dafür entstehen aber mehr Lebensräume.
- *Risiken beim Rückbau von Hindernissen:* einige Barrieren werden absichtlich nicht entfernt um zu verhindern, dass die Nierenkrankheit (PKD) oder die Krebspest verbreitet wird. Bei der invasiven Grundel-Art schaffen Grundel-Sperren Abhilfe.
- *Priorisierung vom Rückbau von Hindernissen:* Sanierung Fischgängigkeit hat einen finanziellen Engpass, Priorisierung ist gefragt, Diskussionen laufen. Welche Flüsse sollen vorgezogen werden und was ist verhältnismässig?

##### - Massnahmen (eingegangen via mentimeter.com, Basis für Workshop 4)

1	Lösungen für den sicheren Fischabstieg bei grossen Wasserkraftwerken
2	Natürliche Flussdynamik braucht Pegelschwankungen und Geschiebehalt
3	Gewässer über die ganze Länge beurteilen
4	Durchgängigkeit muss überall gemacht werden wo es möglich ist, ausser es besteht ein starker Konflikt (Bsp Steinkrebspop. von hoher Bedeutung)
5	Priorisierung von Hindernissen. Welche Vernetzungsprojekte bringen den grössten ökologischen Vorteil in einem vorgegebenen Budget.
6	Dort wo der Abfluss verändert wird ist eine Balance aus Hoch-, Niedrig- und Normalwasser (kein Schwall sunk, aber auch kein ständiges Niedrigwasser-> Wichtigkeit von Hochwasser)

## Anhang 3.4: Massnahmenempfehlungen im Detail

### Fünf Stossrichtungen zur Förderung der Gewässerbiodiversität

**Klima-angepasster Schutz und Entwicklung der Gewässer und ihrer Lebensräume**



Identifizierung und Schutz von Klimarefugien  
Entwicklung von Instrumenten zur Priorisierung von Managementmassnahmen  
Planung mit mehreren statt nur einzelnen Arten  
Wiederherstellung von Konnektivität und Dynamik in Flusssystemen

**Erhebung der ursprünglichen, gegenwärtigen und zukünftigen Biodiversität**



Verminderung der Einführung und Ausbreitung invasiver Arten  
Ermitteln der Empfindlichkeit von Arten gegenüber Lebensraumqualität und Bedrohungen

**Verstärkte Koordination und Zusammenarbeit**



Standardisierung und Harmonisierung der Monitoring-Massnahmen und -Methoden  
Nutzung einer gemeinsamen Austauschplattform für Akteure  
Leitlinien für die Auswahl von Stakeholdern und deren Beteiligung an Projekten  
Erkennen von Konfliktlinien und Chancen in Situationen rund um Landgewinn und -verlust

**Finanzierung und Politik**



Finanzielle Unterstützung von Unterhaltsarbeiten  
Strengere Vorschriften für den Einsatz von Pestiziden  
Gleichwertige Berücksichtigung von aquatischen und terrestrischen Ökosystemen

**Aufbau von Kapazitäten und Einbezug von Interessengruppen**



Einbindung der Beteiligten von Beginn des Projektes an  
Unterstützung der Ausbildung von Freiwilligen und der Bürgerwissenschaft  
Wissenstransfer zum Wert der Biodiversität auf regionaler / lokaler Ebene  
Sensibilisierung der Beteiligten für die Bedrohung der biologischen Vielfalt



## Klima-angepasster Schutz und Entwicklung der Gewässer und ihrer Lebensräume

<b>Ausgangslage</b>	Der Verlust an aquatischer Biodiversität wird durch die Klimaerwärmung beschleunigt, da insbesondere kältebedürftige Arten im Wasser und an Land stark unter Druck geraten.
<b>Defizit</b>	Institutionell ist die Erhaltung und Förderung der Biodiversität organisatorisch oft aufgeteilt in aquatische und terrestrische Einheiten, die sich je nach Kanton in unterschiedlichen Direktionen befinden können. Die Planungsinstrumente decken oft nur Teilbereiche ab. Eine ganzheitliche Planung fehlt.
<b>Herausforderungen</b>	Damit die Arten eine Chance haben, sich an die beschleunigenden Veränderungen anzupassen, benötigen sie genügend Wasser, Dynamik, Lebensräume, Wandermöglichkeiten und Rückzugsräume. Eine Koordination der Massnahmen über die Zuständigkeitsgrenzen hinweg ist notwendig.

Tabelle 1: Klima-angepasster Schutz und Entwicklung der Gewässer und ihrer Lebensräume, Stakeholder-Empfehlungen aus der Anlass-Serie in der Testregion. Umsetzungshorizont: kurzfristig = 6-12 Monate, mittelfristig = 1-3 Jahre, langfristig = 3 und mehr Jahre. Relevanz für die Biodiversität aus Sicht der Stakeholder: ★ = neutral, ★★ = wichtig, ★★★ = sehr wichtig, Mittelwert aus allen Rückmeldungen. Akzeptanz: Anzahl Teilnehmende, welche für bzw. gegen eine Massnahme sind (N = 18).

Thema	Empfehlung	Umsetzbarkeit	Umsetzungshorizont	Relevanz für Biodiversität aus Sicht Stakeholder	Akzeptanz (positiv / negativ)	Punktuelle Ergänzungen aus dem Projekt LANAT-3 <sup>1</sup>
Identifizierung und Schutz von Klimarefugien	Effekte des Klimawandels vorausschauend berücksichtigen, insb. im Bereich der Wassernutzung und Wasserqualität (z.B. bei Einleitungen aus der Siedlungsentwässerung, insb. Entlastungen von Mischabwasser).	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Forschungsergebnisse aus LANAT-3 werden zu dieser Empfehlung beitragen können.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehendes Instrument des BAFU: <u>Wasserressourcenmanagement</u></li> <li>- Wehse, H., Chaix, O., Gander, Y., Birrer, A., Fritsch, M., Meylan, B., &amp; Zahner, S. (2017). Erarbeitung zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen— Ein Vorgehen gestützt auf bestehende</li> </ul>

<sup>1</sup> Synthetisierung der Einschätzungen aus der Projektsteuerung, dem Beirat, der Begleitgruppe und dem Projektteam LANAT-3.

						<p>Planungsinstrumente (S. 88). Hunziker Betatech AG, INTEGRALIA AG, Sofies-Emac, Dr. Benjamin Meylan Grundwasserschutz &amp; Grundwassernutzung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2021). Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer— Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Forschung, kantonale Ämter (z.B. Amt für Wasser und Abfall AWA)</p>
Entwicklung von Instrumenten zur Priorisierung von Managementmassnahmen	Planungsinstrument für die Gewässerbiodiversität und die regional betroffenen Interessen schaffen (z.B. Regionale Gewässerpläne / Gewässerrichtplan).	nur politisch möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Forschungsergebnisse aus LANAT-3 können in bestehende und/oder neue Instrumente einfließen.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Gemeinden/Regionen haben die Möglichkeit ähnlich dem kantonalen Gewässerrichtplan eine eigene übergeordnete Planung zu machen (Genehmigung via AGR). In einigen Kantonen werden bereits solche regionalen oder kommunalen Planungen (Bsp. Gemeinde Brüttelen) gemacht.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Kantonale Ämter (Amt für Raumplanung, Tiefbauamt, Amt für Naturförderung, Amt für Fischerei)</p>
Planung mit mehreren statt nur einzelnen Arten	Alle Organismengruppen in Projekten berücksichtigen. Fachpersonen aus den aquatischen, amphibischen und terrestrischen Lebensräumen früh einbeziehen.	Mithilfe von Partner möglich	kurzfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wo sind die Systemgrenzen und welche Defizite werden mit dieser Empfehlung angegangen?</li> <li>- Mangel an Fachpersonen auf verschiedenen Ebenen (Wissenschaft, Gemeinde, Kanton) berücksichtigen und entgegenwirken</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantonale Gewässerrichtpläne unter <a href="http://www.gewaesserrichtplaene.bvd.be.ch">www.gewaesserrichtplaene.bvd.be.ch</a></li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.). (2019). Handbuch für die Partizipation bei Wasserbauprojekten. <a href="http://www.bafu.admin.ch/uw-1915-d">www.bafu.admin.ch/uw-1915-d</a></li> <li>- Künzi, R., Krähenbühl, S., Jahne, D., &amp; Rochat, D. (2017). Fachordner Wasserbau (1.2/d). Tiefbauamt des Kantons Bern. <a href="https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html">https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html</a></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Fachstellen für Artenschutz (z.B. Datenzentren InfoSpecies, InfoFlora, InfoFauna, karch, SwissLichens, Vogelwarte)</p>
Wiederherstellung von Konnektivität und Dynamik in Flusssystemen	Synergien suchen bei der blaugrünen Infrastruktur. Mosaiklandschaften für Landwirtschaft und Natur fördern (z.B. Wasserrückhalt, neue Kulturen etc.)	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einbezug der Landwirtschaft und Abstimmung mit nationalen und kantonalen Programmen.</li> <li>- Identifizieren der Personen die im Kanton, für die blau-grüne Infrastruktur zuständig sind.</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In Bauprojekten obliegt die Koordination mit den Ämtern des LANAT (Kanton Bern) der Bauherrschaft.</li> <li>- <a href="#">Forschungsinitiative Blue-Green Biodiversity</a></li> <li>- <a href="#">Infoplattform Schwammstadt - Für ein klimaangepasstes Wassermanagement im Siedlungsgebiet (sponge-city.info)</a></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Kantonale Ämter (Amt für Naturförderung, Amt für Landwirtschaft, Amt für Gemeinden und Raumordnung etc.), Verbände (Bauernverband), lokale Akteure (Grundeigentümer:innen, Bewirtschafter:innen, Pächter:innen, lokale Naturschutzvereine etc.).</p>

	Erforschen von Lösungen für den sicheren Fischabstieg bei grossen Wasserkraftwerken.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Das BAFU führt Projekte für die Suche nach geeigneten technischen Lösungen unter breitem Einbezug der Interessensgruppen. Die Lösungssuche ist komplex und schnelle Resultate nicht zu erwarten..</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Bundesamt für Umwelt BAFU. (2022). Wiederherstellung der Fischwanderung—Gute Praxisbeispiele für Wasserkraftanlagen in der Schweiz. Bundesamt für Umwelt BAFU.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Forschung</p>
	Priorisierung von Hindernissen, deren Entfernung im verfügbaren Budget den grössten ökologischen Vorteil bringt.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Längsvernetzung wird im Kanton Bern in der nächsten strategischen Revitalisierungsplanung ein Schwerpunkt erhalten.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Nebst LANAT-3 beschäftigen sich auch weitere Projekte der Eawag und von Aquaviva mit Wanderhindernissen und Konnektivität (z.B. abgeschlossene und aktuelle Projekte des Forschungsprogramms <u>Wasserbau &amp; Ökologie</u>, Projekt <u>Effects of habitat fragmentation on fish and crayfish</u>, <u>Fluss frei!</u>)</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kanton, Forschung</p>
	Natürliche Flussdynamik auch in anthropogenen Flussgebieten erforschen und fördern.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Koordination mit dem <u>Forschungsprogramm Wasserbau und Ökologie</u>. 2022-2026 läuft ein Folgeprojekt mit dem Titel „Resiliente Fliessgewässer: Refugien – Vernetzung – Trittsteine“.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Bundesamt für Umwelt BAFU. (2023). Lebensraum Gewässer—Sedimentdynamik und Vernetzung. Bundesamt für Umwelt BAFU.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Forschung</p>

	<p>Lokale Wasserstandsdynamik berücksichtigen anstelle von Mindestrestwassermengen für ganze Flussgebiete.</p>	<p>Mithilfe von Partner möglich</p>	<p>langfristig</p>	<p>★★</p>	<p>17 / 1</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inwieweit sind Stakeholder und Behörden bereit, dynamischere Restwassermengen zur Unterstützung der Biodiversität zu gewährleisten?</li> <li>- Wann und wie häufig gibt/wird es geben Ausnahmen von der gesetzten Regel an Mindestrestwassermengen?</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <p>Bundesamt für Umwelt BAFU. (2000). Angemessene Restwassermengen: Wie können sie bestimmt werden? Bundesamt für Umwelt BAFU.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Forschung, Bund</p>
--	--	-------------------------------------	--------------------	-----------	---------------	---



## Kennen der ursprünglichen, gegenwärtigen und zukünftigen Biodiversität

<b>Ausgangslage</b>	Die Gewässerbiodiversität ist einer Vielzahl von Stressoren ausgesetzt. Von einer ehemals grossen Vielfalt hat sie sich zum aktuellen Stand degradiert. Weitere Verluste sind zu erwarten, sofern die Stressoren nicht vermindert und der Trend umgekehrt werden kann.
<b>Defizit</b>	Eine langfristige Überwachung der biologischen Vielfalt (Arten, Genetik, Lebensraum) fehlt zurzeit. Verbesserung der taxonomischen Kenntnisse und deren sorgfältigen Anwendung, verbunden mit Datenerhebungen und Monitorings auf Artniveau.
<b>Herausforderungen</b>	Die Ausbreitung invasiver Arten muss gestoppt und rückgängig gemacht werden. Die Belastung der Gewässer mit Pflanzenschutzmitteln und negative ökologische Faktoren müssen vermindert werden. Die räumliche / zeitliche Erfassung von Daten über Biodiversität muss verbessert werden.

Tabelle 2: Kennen der ursprünglichen, gegenwärtigen und zukünftigen Biodiversität, Stakeholder-Empfehlungen aus der Anlass-Serie in der Testregion. Umsetzungshorizont: kurzfristig = 6-12 Monate, mittelfristig = 1-3 Jahre, langfristig = 3 und mehr Jahre. Relevanz für die Biodiversität aus Sicht der Stakeholder: ★ = neutral, ★★ = wichtig, ★★★ = sehr wichtig, Mittelwert aus allen Rückmeldungen. Akzeptanz: Anzahl Teilnehmende, welche für bzw. gegen eine Massnahme sind (N = 18).

Thema	Empfehlung	Umsetzbarkeit	Umsetzungshorizont	Relevanz für Biodiversität aus Sicht Stakeholder	Akzeptanz	Punktuelle Ergänzungen aus dem Projekt LANAT-3 <sup>2</sup>
Verminderung der Einführung und Ausbreitung invasiver Arten	Projekte rund um Gewässer integral planen: Abstimmen aller Aspekte (z.B. invasive Neophyten, Wasserentnahmen, Vernetzung) für das ganze Einzugsgebiet.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <p>s. auch Empfehlung «Planungsinstrument für die Gewässerbiodiversität und die regional betroffenen Interessen schaffen»</p> <p>Hohe Flugebene, bestehende Instrumente nutzen und bei Bedarf optimieren, resp. konkrete Optimierungsmöglichkeiten formulieren.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kantonale Gewässerrichtpläne unter <a href="http://www.gewaesserrichtplaene.bvd.be.ch">www.gewaesserrichtplaene.bvd.be.ch</a></li> </ul>

<sup>2</sup> Synthetisierung der Einschätzungen aus der Projektsteuerung, dem Beirat, der Begleitgruppe und dem Projektteam LANAT-3.



						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kommunalen Gewässerrichtplan, Bsp. Gemeinde Brüttelen</li> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2013). Einzugsgebietsmanagement—Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. (Umwelt-Wissen Nr. 1204). BAFU.</li> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.). (2019). Handbuch für die Partizipation bei Wasserbauprojekten. <a href="http://www.bafu.admin.ch/uw-1915-d">www.bafu.admin.ch/uw-1915-d</a></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Kantonale Ämter (Amt für Raumplanung, Tiefbauamt, Amt für Naturförderung, Amt für Fischerei)</p>
Empfindlichkeit von Arten gegenüber Lebensraumqualität und Bedrohungen	Ökologische Faktoren aktiv verbessern (Klima, Wassertemp., Benetzung, Restwasser, Fischwanderung, etc.) bei Wasserbauprojekten, Konzessionsvergaben usw. stärker gewichten.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★★	17 / 1	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Geeignete Lösungsansätze entwickeln, um die Erkenntnisse aus LANAT-3 als Grundlage für Planende, resp. Projektierende von Wasserbauprojekten zugänglich zu machen, um künftig ökologische Faktoren standortspezifisch verbessern zu können.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <p>Künzi, R., Krähenbühl, S., Jahne, D., &amp; Rochat, D. (2017). <u>Fachordner Wasserbau (1.2/d)</u>. Tiefbauamt des Kantons Bern. <a href="https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html">https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html</a></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Forschung, Bund, Kanton, Ingenieurbüros</p>
	Damit so wenig PSM wie möglich in kleine Gewässer gelangen, müssen Anwender:innen geschult werden (diffuse Einträge, Punkteinträge, Pufferräume, Kurzschlüsse z.B. durch die Strassenentwässerung).	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifikation von Informationsangeboten zur Anwendung von Pflanzenschutzmittel für Private.</li> <li>- Das Informationsdargebot für Landwirt:innen ist umfangreich, s. hierzu auch Fachstelle Pflanzenschutz (Kanton Bern), Berner Pflanzenschutzprojekt, resp. Schulungsangebote von INFORAMA.</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Berner Pflanzenschutzprojekt</u></li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- Weitere Informationen und Merkblätter auf der Webseite des BAFU: <a href="#">Pflanzenschutzmittel</a></li> <li>- Leben an Fliessgewässern und Seen - Informationen für Gewässeranstösserinnen und Gewässeranstösser. (2021). Kanton Bern, Bau- und Verkehrsdirektion, Tiefbauamt, 6.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Amt für Landwirtschaft und Natur (Abteilung Strukturverbesserungen und Produktion &gt; Fachstelle Pflanzenschutz)</p>
	Um die Schadstoffe von Siedlung und Strasse in den Gewässern reduzieren zu können, braucht es standortspezifische Monitorings zu deren Herkunft.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Monitorings von temporären Verschmutzungsquellen (örtlich wie zeitlich) sind extrem aufwändig, standortspezifische Monitorings lohnen sich nur bei klaren Problemstellungen, sonst sollte auf bestehende Monitorings zurückgegriffen werden.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Nationale Beobachtung Oberflächengewässerqualität (NAWA)</a></li> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2022). Gewässer in der Schweiz—Zustand und Massnahmen. Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kanton, externe private Partner, Politik</p>



## Verstärkte Koordinierung und Zusammenarbeit, verbesserter Vollzug

<b>Ausgangslage</b>	Trotz der bestehenden gesetzlichen Grundlagen gelingt es nicht, die Gewässerbiodiversität zu erhalten und den Artenverlust zu stoppen.
<b>Defizit</b>	Der Vollzug der Gesetzgebung (z.B. Sanierung Wasserkraft, Ausscheidung Gewässerräume, Restwassersanierungen usw.) kommt wegen unterschiedlicher Zielkonflikte nicht im geplanten Tempo voran.
<b>Herausforderungen</b>	Statt Einzelmassnahmen gesamtheitlich koordinierte, integrale Sanierungen. Verbesserte Koordination und Kommunikation innerhalb der Behörden (an der Schnittstelle Wasser-Biodiversität-Klima) sowie zwischen den Behörden und Interessensgruppen. Schutz der Biodiversität besser und kostengünstiger erreichen. Folgen des Klimawandels vorausschauend einbeziehen.

Tabelle 3: Verstärkte Koordinierung und Zusammenarbeit, verbesserter Vollzug, Stakeholder-Empfehlungen aus der Anlass-Serie in der Testregion. Umsetzungshorizont: kurzfristig = 6-12 Monate, mittelfristig = 1-3 Jahre, langfristig = 3 und mehr Jahre. Relevanz für die Biodiversität aus Sicht der Stakeholder: ★ = neutral, ★★ = wichtig, ★★★ = sehr wichtig, Mittelwert aus allen Rückmeldungen. Akzeptanz: Anzahl Teilnehmende, welche für bzw. gegen eine Massnahme sind (N = 18).

Thema	Empfehlung	Umsetzbarkeit	Umsetzungshorizont	Relevanz für Biodiversität aus Sicht Stakeholder	Akzeptanz	Punktuelle Ergänzungen aus dem Projekt LANAT-3 <sup>3</sup>
Standardisierung/ Harmonisierung Monitoring-massnahmen und -methoden	Drainageleitungen erfassen und im Geoportal (BE) als Datengrundlage bereitstellen.	In Kompetenz der Anwesenden	kurzfristig	★	17 / 1	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Abklären, inwiefern Daten zu Drainageleitungen bereits vorliegen und ob diese öffentlich zur Verfügung gestellt werden können / sollen.</li> <li>- Berücksichtigen der Potenzialkarte der Agroscope (s. unten).</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Im Kanton Solothurn sind die Daten via Geoportal abrufbar: <a href="#">Drainagenpläne</a></li> <li>- Koch, U., &amp; Prasuhn, V. (2020). Drainagekarte Schweiz— Erstellung einer Karte potentiell drainierter Flächen in der</li> </ul>

<sup>3</sup> Synthetisierung der Einschätzungen aus der Projektsteuerung, dem Beirat, der Begleitgruppe und dem Projektteam LANAT-3.

						<p>Schweiz mittels „Machine Learning“: Bd. Nr. 104. Agroscope.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Forschung, Bund, Kanton</p>
	Praxis der Gemeinden bei temporären Wasserentnahmen überprüfen und einheitlich regeln.	Nur politisch möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Austausch mit dem Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA), allenfalls erfragen von BestPractice Beispielen.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrument des Kanton Bern: <u>TROSEC – Wasserentnahmen aus Oberflächengewässer</u></li> <li>- Instrument des BAFU: <u>Wasserressourcenmanagement</u></li> <li>- Wehse, H., Chaix, O., Gander, Y., &amp; Zahner, S. (2017). Bestimmung von Regionen mit Handlungsbedarf bei Trockenheit (S. 88). Hunziker Betatech AG, INTEGRALIA AG, BAFU.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Amt für Wasser und Abfall des Kantons Bern (AWA)</p>
	Wasserentnahmen transparenter Erfassen und Darstellen (flächendeckende Datenerhebung auch von kleineren Mengen).	Nur politisch möglich	mittelfristig	★	18 / 0	
Nutzung einer gemeinsamen Austauschplattform für Akteure	Schaffen einer Austauschplattform zur Verbesserung der Kommunikation / Koordination zwischen verschiedenen Gewässerakteure aller föderalen Ebenen.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bestehende Plattformen bekannter machen / konkrete Optimierungsvorschläge formulieren.</li> <li>- Sammeln und Teilen von BestPractice Beispielen</li> <li>- Evaluieren und Weiterentwickeln des Stakeholderansatzes/Partizipationsprozesses aus dem Projekt LANAT-3.</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p>
	Netzwerkveranstaltungen zur Beziehungspflege unter den verschiedenen Akteuren für Austausch und die Förderung der	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★	18 / 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nationale Plattform der <u>WasserAgenda21</u> – Forum und Netzwerk der Akteure der Schweizer Wasserwirtschaft</li> <li>- Nationale Plattform <u>Renaturierung</u> für den Wissensaustausch zu Renaturierungsmassnahmen.</li> <li>- <u>PlaNet (eawag.ch)</u></li> </ul>

	Umsetzung positiver Projekte.					<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.). (2019). Handbuch für die Partizipation bei Wasserbauprojekten. <a href="http://www.bafu.admin.ch/uw-1915-d">www.bafu.admin.ch/uw-1915-d</a></li> <li>- Künzi, R., Krähenbühl, S., Jahne, D., &amp; Rochat, D. (2017). Fachordner Wasserbau (1.2/d). Tiefbauamt des Kantons Bern. <a href="https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html">https://www.bvd.be.ch/de/start/dienstleistungen/dienstleistungen-im-bereich-wasserbau-und-gewaesserunterhalt/fachordner-wasserbau.html</a></li> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2013). Einzugsgebietsmanagement—Anleitung für die Praxis zur integralen Bewirtschaftung des Wassers in der Schweiz. BAFU.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> WasserAgenda21, LANAT-3, Kanton, Gemeinden</p>
Einbindung der Beteiligten von Beginn des Projektes an	Einbezug der Stakeholder bereits in der Vorprojekt-Phase (PlaNet). Planungsprozesse entsprechend ausschreiben. Gewichtung der Interessen koordinieren.	In Kompetenz der Anwesenden	kurzfristig	★★	18 / 0	
Leitlinien für die Auswahl von Stakeholdern und deren Beteiligung an Projekten	Erarbeitung eines standardisierten Vorgehens zur Stakeholderanalyse und zum Partizipationsprozess in Projekten rund um Gewässer.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	
	Erfahrungen sammeln, wann früher Einbezug nötig und sinnvoll ist (Verhältnis Zeit-Nutzen), Ausgeglichene Vertretung aller Stakeholdergruppen.	In Kompetenz der Anwesenden	mittelfristig	★	18 / 0	

Erkennen von Konfliktlinien/Chancen rund um Landgewinn und –verlust	Lösungen zum Wasserrückhalt / -management erforschen. Neue Denkwege und innovative Ansätze finden: Be- und Entwässerung, Flutmulden, Retention etc.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Überblick verschaffen über bestehende Projekte (BestPractice)</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Forschungsinitiative Blue-Green Biodiversity</a></li> <li>- <a href="#">NFP 61 Nachhaltige Wassernutzung</a></li> <li>- <a href="#">Wyss Academy for Nature - LANAT-2: Nachhaltiger Umgang mit Wasser und Boden</a></li> <li>- <a href="#">Wyss Academy for Nature - LANAT-5: Hydrologie der Berner Flachmoore</a></li> <li>- <a href="#">Schwammland-Konzept</a> der Emch + Berger Gruppe</li> <li>- Minnig, S., Werdenberg, N., Widmer, A., Polli, T., Egloff, N., Vonlanthen, P., &amp; Angst, C. (2022). Der Natur abgeschaut: „Beaver Dam Analogs“. Aqua &amp; Gas, 4   2022, 38–45.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Forschung</p>
	"Klimaangepasste Landwirtschaft": Labor für Austausch und neue Projekte (Bereich feucht z.B. Flutmulden. Bereich trocken z.B. angepasste Kulturen).	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	17 / 1	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> s. auch Empfehlung «Lösungen zum Wasserrückhalt/-management erforschen»</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="#">Projekt Feucht-(Acker-)Flächen (FAF)</a></li> <li>- <a href="#">Wyss Academy for Nature - LANAT-2: Nachhaltiger Umgang mit Wasser und Boden</a></li> <li>- Gramlich, A., Fabian, Y., &amp; Jacot, K. (2023). Faktenblatt Reisanbau—Ökologischer Nassreis-Anbau auf vernässenden Ackerflächen in der Schweiz. AGRIDEA.</li> <li>- <a href="#">BFH-HAFL: Forum nachhaltiges Wassermanagement</a></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Forschung (HAFL, Agroscope, ETH)</p>

	<p>Landbedarf und -verlust: Von Best Practice Beispielen lernen, Kommunikation mit den Grundeigentümer:innen fördern/pflegen.</p>	<p>In Kompetenz der Anwesenden</p>	<p>kurzfristig</p>	<p>★★★</p>	<p>18 / 0</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Bedarfsanalyse für erweiterte Recherche bezügl. BestPractice, ergänzend zu vorliegenden Grundlagen der Wasser-Agenda 21.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Wasser-Agenda21, Projekt: Raumsicherung für Revitalisierung (Plattfrom Renaturierung), inkl. BestPractice Bsp.</u></li> <li>- Hemund, C. (2017). Merkblatt Raumsicherung—Sieben zielführende Werkzeuge zum Zwecke der Raumsicherung für Gewässerrevitalisierungen (Wasser-Agenda 21, Hrsg.).</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Wasser-Agenda21</p>
--	---	------------------------------------	--------------------	------------	---------------	---



## Finanzierung und Politik

<b>Ausgangslage</b>	Nach der Umsetzung einer Renaturierung fällt die Unterhaltungspflicht an die Wasserbaupflichtigen zurück. Diese müssen den Unterhalt selber finanzieren. Aktuell werden auf Bundesstufe zusätzliche finanzielle Mittel für einen ökologischen Gewässerunterhalt diskutiert. Ein nach wie vor zentraler Stressor insbesondere in kleinen Gewässern ist die Belastung mit Pflanzenschutzmitteln. Zur Förderung der Biodiversität geht der Bund nach dem Konzept der ökologischen Infrastruktur vor.
<b>Defizit</b>	Der ökologische Gewässerunterhalt fällt nicht unter beitragsberechtigte Biodiversitätsförderflächen. Belastung der Kleingewässer mit Pflanzenschutzmitteln ist nach wie vor zu hoch. In der ökologischen Infrastruktur ist die Gewässerbiodiversität (insbesondere Unterwasserlebensräume) noch ungenügend berücksichtigt.
<b>Herausforderungen</b>	Finanzielle Förderungen des ökologischen Gewässerunterhaltes und via Biodiversitätsförderflächen. Integration der Unterwasserlebensräume in das Konzept der ökologischen Infrastruktur.

Tabelle 4: Finanzierung und Politik, Stakeholder-Empfehlungen aus der Anlass-Serie in der Testregion. Umsetzungshorizont: kurzfristig = 6-12 Monate, mittelfristig = 1-3 Jahre, langfristig = 3 und mehr Jahre. Relevanz für die Biodiversität aus Sicht der Stakeholder: ★ = neutral, ★★ = wichtig, ★★★ = sehr wichtig, Mittelwert aus allen Rückmeldungen. Akzeptanz: Anzahl Teilnehmende, welche für bzw. gegen eine Massnahme sind (N = 18).

Thema	Empfehlung	Umsetzbarkeit	Umsetzungshorizont	Relevanz für Biodiversität aus Sicht Stakeholder	Akzeptanz	Punktuelle Ergänzungen aus dem Projekt LANAT-3 <sup>4</sup>
Finanzielle Unterstützung von Unterhaltsarbeiten	Unterhaltkonzepte, Pflichtenhefte und Monitoring zur Förderung von Ufervegetation und Ufergehölzen an den Gewässern.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Bedarf klären für Plattformen zum Thema «ökologischer Unterhalt», BestPractice Beispiele, Finanzierungsmöglichkeiten und Defizitanalyse (s. auch Empfehlung «Ausgeglichene und stufengerechte Finanzierung für den ökologischen Unterhalt»)</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hedinger, C., &amp; Sarbach-Remund, N. (2021). Überblick über die Bedeutung der Bestockung von Fliessgewässern</li> </ul>

<sup>4</sup> Synthetisierung der Einschätzungen aus der Projektsteuerung, dem Beirat, der Begleitgruppe und dem Projektteam LANAT-3.



						<p>auf National Prioritäre Arten (S. 88). UNA Atelier für Naturschutz und Umweltfragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Altermatt, F. (2019). Die ökologische Funktion der Gewässerräume. Tagungsband Verein für Umweltrecht, 17.</u></li> <li>- <u>Harder, U. (2022). Unterhaltskonzept Gewässer—Leitfaden und Musterdokument für Gemeinden. Amt für Umwelt des Kantons Solothurn.</u></li> <li>- <u>Bsp. Disposition Unterhaltskonzept – Emme Kanton Solothurn</u></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Ökobüros, externe Partner, Gemeinden</p>
	<p>Ausgeglichene und stufengerechte Finanzierung für den ökologischen Unterhalt (inkl. Bekämpfung invasiver Neophyten) vereinfachen, resp. sicherstellen.</p>	<p>Nur politisch möglich</p>	<p>langfristig</p>	<p>★★</p>	<p>18 / 0</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Ab 2025 wird seitens Wasserbau lediglich der Unterhalt für den Hochwasserschutz mitfinanziert, für ökologischen Unterhalt, sowie die generelle Bekämpfung von Neobionten fehlt die gesetzliche Grundlage.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> <u>Kanton Bern: Hilfsmittel zum Gewässerunterhalt</u></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kantone</p>
	<p>Biodiversitätsförderflächen besser auf gewässernahe Biodiversität ausrichten. Bestehende Massnahmen (z.B. BFF) fördern und neue prüfen (z.B. krautige Ufervegetation). Finanzierung sicherstellen.</p>	<p>Nur politisch möglich</p>	<p>langfristig</p>	<p>★★</p>	<p>18 / 0</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Prüfen der Einführung von neuen BFF-Flächen z.B. «krautige Ufervegetation», Bekanntmachen von bestehenden BFF-Flächentypen wie z.B. «Uferghölz»</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Projekt: Raumsicherung für Revitalisierung (Plattform Renaturierung), Kernbotschaften</u></li> <li>- <u>Altermatt, F. (2019). Die ökologische Funktion der Gewässerräume. Tagungsband Verein für Umweltrecht, 17.</u></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kantone</p>

Strengere Vorschriften für den Einsatz von Pestiziden	Überprüfen einer stärkeren Einschränkung resp. eines Verbots von Pflanzenschutzmitteln auf Grünflächen von Gemeinden und in Privatgärten.	Nur politisch möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Bestehende Regelungen des Bundes, eigene kommunale Strategien sind möglich (s. hierzu auch Empfehlung 40)</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Aktionsplan Pflanzenschutzmittel. (2017). Schweizerischer Bundesrat.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kanton</p>
	Verhalten und Wirkung von Stoffen und Mischkonzentrationen auf die Gewässer-biodiversität erforschen. Spitzeneinträge von Schadstoffen langfristig und schweizweit messen.	Mithilfe von Partner möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Zu klären, wie ein derartiges Monitoring aussehen könnte.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laufende Forschung u.a. beim Oeschger Centre</li> <li>- Chiaia-Hernández, A. C., Zander, P. D., Schneider, T., Szidat, S., Lloren, R., &amp; Grosjean, M. (2020). High-Resolution Historical Record of Plant Protection Product Deposition Documented by Target and Nontarget Trend Analysis in a Swiss Lake under Anthropogenic Pressure. <i>Environmental Science &amp; Technology</i>, 54(20), 13090–13100. <a href="https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04842">https://doi.org/10.1021/acs.est.0c04842</a></li> <li>- Wittmer, I., Moschet, C., Simovic, J., Singer, H., Stamm, C., Hollender, J., Junghans, M., &amp; Leu, C. (2014). Über 100 Pestizide in Fliessgewässern—Programm Nawa Spez zeigt die Hohe Pestizid-Belastung der Schweizer Fliessgewässer auf. <i>Aqua &amp; Gas</i>, Nr. 3.</li> <li>- Junghans, M., Kase, R., &amp; Chèvre, N. (2012). Qualitätskriterien für Pflanzenschutzmittel—Methode zur Herleitung von Qualitätskriterien für PSM in Schweizer Oberflächengewässern. <i>Aqua &amp; Gas</i>, Nr. 11.</li> <li>- Munz, N., Leu, C., &amp; Wittmer, I. (2012) Pestizidmessungen in Fliessgewässern—Schweizweite Auswertung. <i>Aqua &amp; Gas</i>, Nr. 11.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Forschung</p>

Gleichwertige Berücksichtigung von aquatischen und terrestrischen Ökosystemen in der ökologischen Infrastruktur	Überprüfen eines Moduls "nass" in der ökologischen Infrastruktur.	Nur politisch möglich	langfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Rückmeldung an die BAFU-Verantwortlichen für ökologische Infrastruktur.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesamt für Umwelt BAFU. (2012). Strategie Biodiversität Schweiz. Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> <li>- Aktionsplan Strategie Biodiversität Schweiz. (2012). Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> <li>- Känzig-Schoch, U. (2022). Ökologische Infrastruktur für den Kanton Bern—Methode Fachplanung ÖIBE 2020-2023 [Version 2].</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund</p>
---	---	-----------------------	-------------	----	--------	--



## Aufbau von Kapazitäten und Einbezug von Interessengruppen

<b>Ausgangslage</b>	Die Verantwortung für den Wasserbau (Unterhalt und Projekte) liegt im Kanton Bern auf der Stufe der Gemeinden. Diese können sich in Gemeindeverbänden organisieren oder die Verantwortung an Schwellenkooperationen delegieren. Nur bei grossen Gewässern wie der Aare ist der Kanton verantwortlich. Revitalisierungen sind ohne Engagement der wasserbaupflichtigen Einheiten nicht möglich.
<b>Defizit</b>	Das Wissen über die Gewässerbiodiversität, die ökologischen Zusammenhänge und die Wichtigkeit der Biodiversität ist auf Gemeindestufe institutionell nicht generell verankert. Dieses Wissen wird in der Regel von aussen zugezogen (z.B. Ökobüros) oder von den kantonalen Fachstellen eingebracht.
<b>Herausforderungen</b>	Es gilt, das Wissen zur Gewässerbiodiversität und die Vorteile von Renaturierungen auf Gemeindestufe zu verankern oder zumindest niederschwellig zugänglich zu machen.

Tabelle 5: Aufbau von Kapazitäten und Einbezug von Interessengruppen, Stakeholder-Empfehlungen aus der Anlass-Serie in der Testregion. Umsetzungshorizont: kurzfristig = 6-12 Monate, mittelfristig = 1-3 Jahre, langfristig = 3 und mehr Jahre. Relevanz für die Biodiversität aus Sicht der Stakeholder: ★ = neutral, ★★ = wichtig, ★★★ = sehr wichtig, Mittelwert aus allen Rückmeldungen. Akzeptanz: Anzahl Teilnehmende, welche für bzw. gegen eine Massnahme sind (N = 18).

Thema	Empfehlung	Umsetzbarkeit	Umsetzungshorizont	Relevanz für Biodiversität aus Sicht Stakeholder	Akzeptanz	Punktuelle Einschätzungen aus dem Projekt LANAT-3 <sup>5</sup>
Unterstützung der Ausbildung von Freiwilligen und der Bürgerwissenschaft	Netzwerk von Freiwilligen und Vereinen aufbauen, als Unterstützung für den Gewässerunterhalt.	In Kompetenz der Anwesenden	kurzfristig	★	17 / 1	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Identifikation von geeigneten Vereinen, evtl. auch Zivildienst oder Umwelteinsätze (Schulklasseneinsätze)</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> <u>Zertifikatskurs Gewässerwart – Pflege und Unterhalt</u></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Lokale Natur- und Vogelschutzvereine, Zivildienstleistende etc.</p>

<sup>5</sup> Synthetisierung der Einschätzungen aus der Projektsteuerung, dem Beirat, der Begleitgruppe und dem Projektteam LANAT-3.

	Workshops für Unterhalts-Equipen anbieten und fördern (bestehende Angebote bekannt machen, neue Angebote nach Bedarf schaffen).	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- s. auch Empfehlung «Unterhaltskonzepte, Pflichtenhefte und Monitoring zur Förderung von Ufervegetation und Ufergehölzen an den Gewässern»</li> <li>- Bestehende Kurse bekannt machen, überprüfen, ob Kurse und Ausbildungen auch lokal und regional angeboten werden oder werden können.</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> <u>Zertifikatskurs Gewässerwart – Pflege und Unterhalt</u></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> PUSCH, Gemeinden</p>
Wissenstransfer zum Wert der Biodiversität auf regionaler-lokaler Ebene	Regionale Fachperson einsetzen (z.B. bei RK oder WBV) als Ansprechperson und Schnittstelle für Gewässerbiodiversität.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★	17 / 1	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Überprüfen, ob eine Fachperson in einer regionalen Struktur, z.B. bei der Regionalkonferenz oder bei einem Wasserbauverbund bzw. Schwellenkorporation angesiedelt werden kann.</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> <u>Ausbildungsprogramm von PUSCH</u></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Gemeinden, Regionalkonferenzen resp. regionale Plattformen, Wasserbauverbund, Schwellenkorporationen</p>
	Überprüfen und Zusammenstellen bestehender Infomaterialien. Kurze, klare Merkblätter zur Gewässerbiodiversität für Private zur Verfügung stellen.	In Kompetenz der Anwesenden	kurzfristig	★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedarfsanalyse für die Sammlung von bestehenden Infomaterialien zum Thema Gewässerbiodiversität, insbes. für Privatpersonen und/oder die kommunale Stufe.</li> <li>- s. auch andere Empfehlungen in dieser Stossrichtung (Informationsweitergabe von Bund/Kanton &lt;&gt; Gemeinden, resp. Gemeinde &lt;&gt; Gemeinde)</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Ausbildungsprogramm von PUSCH</u></li> <li>- Bsp. Merkblatt: Leben an Fließgewässern und Seen— Informationen für Gewässeranstösserinnen und</li> </ul>

						<p>Gewässeranstösser. (2021). Kanton Bern, Bau- und Verkehrsdirektion, Tiefbauamt, 6.</p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> PUSCH, Kanton, Gemeinden</p>
	<p>Geeignete Kommunikationskanäle analysieren und nutzen (z.B. Artikel zu Gewässerunterhalt oder zum Ökosystem Gewässer für Gemeindemedien).</p>	<p>In Kompetenz der Anwesenden</p>	<p>kurzfristig</p>	<p>★</p>	<p>18 / 0</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bedarfsanalyse für die Unterstützung von Gemeinden bei der Kommunikation, Suche von Partner (z.B. Regionalkonferenzen).</li> <li>- s. auch andere Empfehlungen in dieser Stossrichtung (Informationsweitergabe von Bund/Kanton &lt;&gt; Gemeinden, resp. Gemeinde &lt;&gt; Gemeinde)</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Regionalkonferenzen, Gemeinden.</p>
	<p>Biodiversitätswissen auch auf kommunaler Stufe installieren und stärken.</p>	<p>Mithilfe von Partner möglich</p>	<p>mittelfristig</p>	<p>★★</p>	<p>18 / 0</p>	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> s. andere Empfehlungen in dieser Stossrichtung</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S., Al-Hafedh, Y. S., Amankwah, E., Asah, S. T., ... Yagi, N. (2017). Valuing nature's contributions to people: The IPBES approach. <i>Current Opinion in Environmental Sustainability</i>, 26–27, 7–16. <a href="https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006">https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006</a></li> <li>- Bugter, R., Smith, A. C., &amp; the BESAFE consortium. (2015). How to argue for biodiversity conservation more effectively. Recommendations from the BESAFE project. Pensoft Publishers, Sofia.</li> <li>- s. auch andere Empfehlungen in dieser Stossrichtung</li> </ul>

						<b>Mögliche Akteure:</b> Gemeinden, Regionalkonferenzen resp. regionale Plattformen, Wasserbauverbund, Schwellenkorporationen, Kanton, PUSCH
Sensibilisierung der Beteiligten für die Bedrohung der Biodiversität	Finanzielle Anreize schaffen für die Förderung der Gewässerbiodiversität im Gewässerraum und entsprechende Sensibilisierung.	Nur politisch möglich	langfristig	★★	18 / 0	<b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> s. Empfehlung «Biodiversitätsflächen besser auf gewässernahe Biodiversität ausrichten» <b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Bestehende finanzielle Anreize über die strategischen Revitalisierungsplanungen. <b>Mögliche Akteure:</b> <u>Renaturierungsfonds RenF Kanton Bern</u>
	Abfallmanagement im Naherholungsgebiet, Prozesse und Vorgehen erarbeiten.	In Kompetenz der Anwesenden	kurzfristig	★	18 / 0	<b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> Bedarfsanalyse für die Sammlung von BestPractice-Beispielen. <b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> Ressourcen Management Agentur (RMA) (Hrsg.). (o. J.). Alpen Littering—Entwicklung einer regional replizierbaren Strategie zur Vermeidung von Littering in alpinen Regionen Österreichs. <b>Mögliche Akteure:</b> Gemeinden, externe Partner
	Besucherlenkung und Information fördern an ökologisch spannenden Flussabschnitten.	Mithilfe von Partner möglich	kurzfristig	★★	18 / 0	<b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besucherlenkungsmassnahmen können im Rahmen von Wasserbauprojekten umgesetzt werden und auch bereits in Gewässerrichtplänen vorgegeben werden (durch Gemeinden, resp. Wasserbauträger)</li> <li>- Bedarfsanalyse für die Sammlung von BestPractice-Beispielen.</li> </ul> <b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b> <u>Grundlagen zu Störungen und Besucherlenkung von BirdLife</u> <b>Mögliche Akteure:</b> Gemeinden, spezialisierte Ökobüros

	Wissenstransfer zum Thema "Auswirkungen der Wasserentnahme auf die Gewässerbiodiversität".	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse von bestehenden Forschungsprojekten zum Thema Schwall-Sunk und Wasserentnahmen in der Schweiz erstellen</li> <li>- s. auch andere Empfehlungen in dieser Stossrichtung (Informationsweitergabe von Bund/Kanton &lt;&gt; Gemeinden, resp. Gemeinde &lt;&gt; Gemeinde)</li> </ul> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrument des Kanton Bern: <u>TROSEC – Wasserentnahmen aus Oberflächengewässer</u></li> <li>- Instrument des BAFU: <u>Wasserressourcenmanagement</u></li> <li>- <u>Forschungsprojekt Schwall-Sunk-Sanierung, Eawag</u></li> <li>- <u>Schwall und Sunk - Stand der Umsetzung der kantonalen strategischen Planungen</u></li> <li>- Tonolla, D., Chaix, O., Meile, T., Zurwerra, A., Büsser, P., Oppliger, S., &amp; Essyad, K. (2017). Schwall-Sunk-Massnahmen—Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> <li>- Bruder, A., Schweizer, S., Vollenweider, S., Tonolla, D., &amp; Meile, T. (2012). Schwall und Sunk: Auswirkungen auf die Gewässerökologie und mögliche Sanierungsmassnahmen. Wasser Energie Luft, Heft 4, 8 S.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Bund, Kanton, Projektteam LANAT-3</p>
	Auf Gemeindeebene und durch den Detailhandel Sensibilisierung der Bevölkerung zu Einfluss von Pflanzenschutzmittel und Bioziden.	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte: -</b></p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur: -</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Kanton Fribourg – Sensibilisierungskampagne für weniger Pestizide in Privatgärten</u></li> <li>- Vogt, C. (2020). Grünraumpflege kommt problemlos ohne Herbizide aus. Schweizer Gemeinde, 7/8, 1 S.</li> </ul>



						<ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Motion 20.3091 Bestehendes Herbizidverbot endlich durchsetzen, 2020</u></li> <li>- Gubser, C., &amp; Butterweck, J. (2018). Stand der Umsetzung des Herbizidverbots—Studie zur Umsetzung des Anwendungsverbots von Herbiziden auf und an Strassen, Wegen und Plätzen. Bundesamt für Umwelt BAFU.</li> <li>- BestPractice-Bsp.: <u>Gemeinde Degersheim – Grünstadt Label, Artikel «Es geht auch ohne Herbizide», Artikel «Bachuferpflege am Weierwiesbach»</u></li> <li>- <u>Grünstadt Schweiz – Das Label für nachhaltiges Stadtgrün</u></li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Kanton, Gemeinden, externe Partner</p>
	Sensibilisierung der Stakeholder rund um Gewässer für Einträge von Schadstoffen in Gewässer mit wenig Abfluss (erhöhte Konzentration).	Mithilfe von Partner möglich	mittelfristig	★★	18 / 0	<p><b>Offene Fragen / nächste Schritte:</b> -</p> <p><b>Bestehende Grundlagen / Literatur:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verband Schweizer Abwasser- und Gewässerschutzfachleute VSA (Hrsg.). (2000). Empfehlungen für die Bearbeitung des REP im Rahmen einer ganzheitlichen Gewässerplanung. 40.</li> <li>- Wehse, H., Chaix, O., Gander, Y., Birrer, A., Fritsch, M., Meylan, B., &amp; Zahner, S. (2017). Erarbeitung von Massnahmen zur langfristigen Sicherstellung der Wasserressourcen—Ein Vorgehen gestützt auf bestehende Planungsinstrumente (S. 88). Hunziker Betatech AG, INTEGRALIA AG, Sofies-Emac, Dr. Benjamin Meylan Grundwasserschutz &amp; Grundwassernutzung.</li> <li>- Leben an Fliessgewässern und Seen—Informationen für Gewässeranrösserinnen und Gewässeranrösser. (2021). Kanton Bern, Bau- und Verkehrsdirektion, Tiefbauamt, 6.</li> </ul> <p><b>Mögliche Akteure:</b> Kanton, Gemeinden, externe Partner</p>

### Anhang 3.5: Workshop Evaluation Guide

Evaluationsgruppe	Evaluations-kriterium	Unterkriterium	Messbarkeit	Evaluations-zeitpunkt
1: Prozessmerkmale	1.1 Fairness	Gleiche Einflusschancen aller Beteiligten & Keine Bevorzugung gewisser Beteiligter Personen	Hat jeder eine Stimme (gleiche Gewichtung) & Hat jede das Recht, einen Antrag zu stellen? Gibt es Leader-Funktionen oder sind alle gleichmässig «stark» in den Diskussionen? - <b>Beobachtung des Workshops</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
		Angemessene Reaktion der Organisatoren auf Wünsche und Anregungen von inhaltlichen Lösungsansätzen, z.B. aufgreifen und umsetzen	<b>Interviews und Befragungen, Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro WS Nach dem Prozess: Befragung
	1.2 Transparenz	Transparente Information über Beteiligungsverfahren und Austausch	Informationen zu Planungs- und Beteiligungsverfahren transparent und verständlich – <b>Interviews, Befragungen</b> Systematische und transparente (Informations-) Austausch zwischen den einzelnen Gruppen/Workshops/parallelen Partizipationsprozessen: dieser Erfahrungsaustausch "erlaubt es, Synergien zu nutzen sowie Probleme und Lösungen zu diskutieren" - <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro Workshop Nach den einzelnen Workshops: Befragung
		Offenlegung der Abhängigkeiten und Interessen	Akzeptanz-Kriterium: Die explizite Formulierung der Wertorientierung und der Interessen der Beteiligten, im Voraus oder zu Beginn des Prozesses, eine wichtige Voraussetzung für einen auf Kompromiss ausgerichteten Diskurs. – <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Vor/ während erstem WS Nach dem Workshop: Protokoll
		Transparente und klare Kommunikation der Kompetenzen (Zuständigkeiten, Befugnisse) und Aufgaben der verschiedenen Akteuren (Rollendefinitionen für alle Akteure)	- Rollen und Pflichten der verschiedenen Akteure im Prozess müssen von Anfang an definiert werden - Klare Rolle des Moderators Wer hat welche Kompetenzen & einhergehend: Einflussmöglichkeit auf den Diskurs - <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während erstem WS Nach dem Prozess: Befragung
		1.3 Frühe und iterative Beteiligung	Erste Phase der Problemdefinition: noch keine Lösungsansätze angeben! Für	Sind die Lösungsansätze noch nicht festgelegt?

		Festlegung der obersten Ziele sollen Akteure beteiligt werden. Die einzelnen Planungsschritte unter Beteiligung verwaltungsexterner Akteure mehrmals durchlaufen und können inhaltlich verändert werden - Flexibilität.	Werden Ergebnisse des vorangegangenen Durchgangs im darauffolgenden berücksichtigt? Öffnung für weitere Akteure im Prozess?! Z.B. neue Betroffenheit <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Nach dem Prozess
	1.4 Gemeinsame Festlegung der Entscheid- und Verfahrensregeln	Gemeinsame Verhandlung und Konsensfindung über Vorgehensweise & Entscheidungsregeln	Bezüglich Vorgehen, Konfliktlösung, Moderator von allen akzeptiert/gewählt? z.B. Einstimmigkeit, Mehrheit, 2/3 Mehrheit, etc. <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während erstem WS
		Flexibilität in der Gestaltung des Verfahrens	Falls von Akteuren festgestellt wird, dass Anpassung gemacht werden müssen, dann sollten Regeln oder Vorgehensweisen auch abgeändert werden – bestenfalls in Einigkeit. <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Nach dem Prozess: Befragung
	1.5 Evaluation	With or without participants? Follow-up organ created?	<b>Beobachtung des Workshops, Survey, Interviews</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
2: Beteiligte	2.1 Ausgleich zw. verschiedenen institutionellen Ebenen	Repräsentanz der Teilnehmenden hinsichtlich der vorherrschenden Strukturen (Gemeinde, Kanton, etc.)	Informationen zur Anmeldung des Workshops <b>Protokolle der Sitzungen</b>	Nach dem Prozess: Befragung
	2.2 Ausgleich zwischen verschiedenen thematischen, kurz- und langfristigen Interessen	Repräsentanz der Teilnehmenden hinsichtlich der vorherrschenden Strukturen (Umwelt, Wasserbau, etc.)  Gleiche Zugangschancen für kurz- und langfristige Interessen	Besonders kurzfristige Konsequenzen geben Auswirkung zur aktiven Mitwirkung. → oft Vernachlässigung langfristiger Interessen. Deshalb gilt es, diese langfristigen Interessen, worunter auch Interessen von Betroffenen zählen, die sich zum jetzigen Zeitpunkt (noch) nicht am Prozess beteiligen können, zu berücksichtigen. Da sich langfristige Interessen oft nicht am Prozess beteiligen können, sind deren Zugangschancen auch nicht vorhanden. = gleiche Zugangschancen für alle Interessen herzustellen (8.1.), müssen also kompensatorische Massnahmen zur Verfügung stehen, welche die Rechte sowohl der Umwelt (kurzfristig) als auch der Nachwelt (langfristig) schützen. Hierbei sollte vor allem den zukünftigen Generationen Gehör verschafft werden (Saladin und Zenger 1988). Dies kann gemäss Vatter	Nach dem Prozess: Protokoll

			(1998: 191) z. B. durch das Einsetzen von Stellvertretern (Stellvertreterrollen) erreicht werden. <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen</b>	
	2.3 Repräsentanz der Teilnehmenden im Vergleich zur Bevölkerung	Repräsentanz der Teilnehmenden zur Bevölkerung hinsichtlich Geschlecht, Alter (z.B. Personen unter 35 Jahren), Migrationshintergrund	<b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen</b>	Nach dem Prozess: Protokoll
	2.4 Lernchancen	Verhandlungsbereitschaft der Teilnehmenden	Diese müssen bereit sein, zu verhandeln und der Überzeugung sein, "dass durch Mitwirkungsverfahren die Bedürfnisse der Bevölkerung besser berücksichtigt werden können" (Jordi 2006: 43). <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
		Gegenseitiges Respektieren der Argumente & Teilnehmenden – Interaktion in- und zwischen Gruppen	dass (neben der Sachkompetenz) idealerweise auch die Kompetenz zum Diskurs (sozusagen die "Sozialkompetenz") vor Beginn der Debatte gefördert werden sollte. Denn nur mit der wechselseitigen Akzeptanz von unterschiedlichen Wertvorstellungen, Interessen und Wissenstände könne ein Konsensprozess durchgeführt werden, Jordi (2006: 103). <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
		Angenehmes Klima	Angenehmes Klima (zwischen den Teilnehmenden) z.B. gemeinsame Mahlzeiten oder Apéros nach den Sitzungen. <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
		Sach- und Zielorientierung des Dialogs	Es sollten keine unsachlichen oder, wie bereits erwähnt, aggressive Wortmeldungen gemacht werden und die Diskussion soll rein sach- und zielorientiert verlaufen (Jordi 2006: 74; Kubicek 2014: 22) <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops.</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
2.5 Motivation der Beteiligten	Motivation & Maximierung der Anzahl erreichter und interessierter Personen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es gibt keine bessere Alternative als Nicht-Teilnahme</li> <li>- Persönliche Betroffenheit</li> <li>- Freiwillige Teilnahme</li> <li>- Wenig Rücktritte (Ausser aus Gründen wie Alter, Schwangerschaft, etc.)</li> <li>- Grosse Teilnehmeranzahl?</li> </ul> <b>Interviews, Beobachtung des Workshops</b> Teilnehmeranzahl messen, z.B. mit Vergleichsindikator zu anderen regionalen Partizipationsprozessen (zu einem ähnlichen Thema, oder zur Anzahl insgesamt Einladungen).	Nach dem Prozess: Protokoll, Befragung	
3: Information / Ressourcen	3.1 Sufficient resources before and for the workshop	Planning, economic and human resources	Was there enough planning time? Enough people? Could have been changed something? <b>Internal discussion, analysis of documents</b>	Befragung nach dem Prozess, oder beim De-briefing der einzelnen WS

	3.2 Zugänglichkeit der Informationen	Gleichberechtigter Zugang zu Informationen, Humankapital und Dokumenten (fortlaufend)	<b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen/ des Prozesses</b>	Nach dem Prozess: Protokoll, Befragung
	3.3 Qualität & Verständlichkeit der Informationen	Plural? Clear and useful? Were dissemination channels effective? 11. Genügende sachliche und fachliche Informiertheit; zu einem möglichst frühen Zeitpunkt des Verfahrens; Massnahmen zur Förderung und zum Ausgleich der Sachkompetenz	Verständlichkeit: nicht nur die bereitgestellten Informationen sollten verständlich sein, sondern auch die Experten fähig und gewillt, in einer laienfreundlichen Sprache zu sprechen. Dies ist vor allem bei Expertendialogen wichtig. Qualität: z.B. Informationsbroschüre nicht nur von einer Partei, sondern mehreren verfasst worden sein. Gutes Verhältnis zwischen Qualität und Quantität: keine Überladung mit Informationen. <b>Befragung / Fragebogen</b> <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen/ des Prozesses / der Workshops</b>	Während des Prozesses, pro Workshop  Nach dem Prozess: Befragung
	3.4 Pluralität der Informationen	Pluralität eingebundener Wissensbestände = Ausgewogenheit.	Z.B. dass Gegner und Befürworter gleichermaßen sich darstellen können. Oder: natur- & sozial- & Wirtschaftswissenschaften, etc. Dazu gehören auch unterschiedliche Kommunikationswege: wie Informationsveranstaltungen, Podiumsgespräche, Begehungen oder persönliche Gespräche. <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops</b>	Während des Prozesses, pro Workshop
4: Wirkung auf definitive Entscheide	4.1 Integration into existing structures	How is the process related to stable participation structures? How is the process coordinated with other participatory initiatives?	<b>Document research, interviews</b>	Während und nach dem Prozess
	4.2 Capacity of proposals	Was it possible to make proposals?	<b>Beobachtung des Workshops, Befragung / Fragebogen, Betrachtung der Protokolle der Sitzungen</b>	Während und nach dem Prozess, Protokoll & Beobachtung
	4.3 Quality of deliberation – were participants able to express their ideas?	Were new points/ideas raised? What is the degree of depth in the debate? Were participants able to express their ideas?	<b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops</b>	Während des Prozesses, pro WS  Nach dem Prozess: Befragung
	4.4 Task definition (during and after process)	Ist klar, was nach dem Partizipationsprozess erwartet wird von den Teilnehmenden?	<b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops</b>	Während des Prozesses, pro WS  Nach dem Prozess: Befragung

	4.5 Influence	How much influence do actors have into the "end document/ outcome"?	<b>Document research, Betrachtung der Protokolle der Sitzungen, Beobachtung des Workshops, Befragung / Fragebogen</b>	Während und nach dem Prozess, Protokoll und Beobachtung
	4.6 Nachhaltigkeit/ Effektivität bzgl. der Beteiligten und des Prozesses	Were the results translated into any action/programm/policy?  Have results been implemented? Did cooperation between organisation improve?	<b>Persönlicher Lernprozess:</b> "Hat der Prozess zu Wissenszuwachs und/oder zu stärkerem politischen Engagement geführt?", "Gab es Lernprozesse bei den Teilnehmenden?", "Hat sich sowohl die sachliche Kompetenz als auch die Sozialkompetenz der Beteiligten verbessert?" oder "Konnten die Beteiligten ihr Auftreten vor einer Gruppe / vor Publikum verbessern; konnten sie ihre Auftrittskompetenz verbessern?". <b>Gruppen/zB Gemeinden – Lernprozess:</b> So kann z. B. untersucht werden, ob die Zusammenarbeit der Gemeinden auch über das Projekt hinweg (für andere regionale Anliegen) weiter genutzt wird. Des Weiteren kann bei diesem Nachhaltigkeits-Kriterium ermittelt werden, ob das Vertrauen der Bürger in die Politik und Verwaltung gestiegen ist, ob der Prozess zu einer Verbesserung der Beziehung zwischen den Akteursgruppen geführt hat oder ob der Prozess ein Klima geschaffen hat, welches einen ähnlichen Prozess in der Zukunft ermöglicht oder für einen solchen sogar nötig ist (aus: Webler und Tuler 2000: 578; Goldschmidt 2014: 333; Kubicek 2014: 25). <b>Prozess:</b> Effektivität der Ergebnisse aus dem Partizipationsprozess. Dieses Einfluss-Kriterium haben auch Rowe und Frewer (2000: 14f.) aufgestellt. Gemäss ihnen sollte der Output des Prozesses einen wirklichen Einfluss auf eine Policy haben. Auch Goldschmidt (2014: 333) nennt dies als ein Kriterium der Effektivität; er misst die Wirkung anhand des substantiellen Einflusses auf die definitive Entscheidung. Bei Jordi (2006: 105) wird ebenfalls festgehalten, dass die Ergebnisse aus dem Mitwirkungsverfahren auch effektiv in das Projekt einfließen müssen (Verfahrenssicherheit). <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen/ des Prozesses</b>	Befragung nach dem Prozess, Protokoll
	4.7 Erwartungssicherheit	Glaubwürdigkeit des Partizipationsprozesses	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zwischen den Ergebnissen des Verfahrens und den formellen Entscheidungsergebnissen eine adäquate Übereinstimmung besteht</li> <li>- Dass klar informiert wird, inwiefern die Mitwirkungsergebnisse formal verwendet werden → was passiert mit den Ergebnissen des Prozesses?!</li> <li>- Schriftliche Festhalten von Vereinbarungen</li> </ul>	Während des Prozesses, pro WS  Befragung nach dem Prozess

			Schriftliche Festhalten von Beschlüssen, die von allen als verbindlich betrachtet werden <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen/ des Prozesses, Beobachtung des Workshops</b>	
	Langfristigkeit des Partizipationsprozesses (Sicherstellung des Wissenstransfers/-erhalts)		In einem Partizipationsprozess, welcher mehrere Jahre (oder sogar Jahrzehnte) andauert, wie dies beim zu untersuchenden Prozess der Fall ist, ist es wichtig, dass der Wissenstransfer sichergestellt wird. So soll für dieses Unterkriterium eruiert werden, ob das gewonnene Wissen, sowohl das Sach- als auch das Fachwissen oder aber auch das Wissen rund um das Funktionieren eines partizipativen Prozesses (Vorgehensweise, Entscheidungsregeln etc.), in irgendeiner Form dokumentiert worden ist. Zudem soll geprüft werden, ob die getroffenen Entscheidungen festgehalten werden und somit für die nächsten Generationen erhalten bleiben. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umsetzung von Test- zu Pilotregion</li> <li>- Selbstständigkeit des Prozesses → hin zur Inkubation/ Umsetzung der Massnahmen</li> </ul> <b>Betrachtung der Protokolle der Sitzungen</b>	Befragung nach dem Prozess