



Gemeinden Eggiwil, Langnau i. E., Lauperswil, Schangnau, Signau, Trub, Trubschachen

Gewässer 4680000 Emme, 4900000 Ilfis

Datum 5. Juni 2025
Dossier

Projekt-Nr. 540.0586

Revidiert 16. Dezember 2025

Gewässerrichtplan Emme Oberlauf

Leitbild



Projektverfassende

Hunziker Betatech
Jubiläumsstrasse 93
3005 Bern
031 300 32 00
info@hunziker-betatech.ch
www.hunziker-betatech.ch

Hunziker, Zarn & Partner
Schachenallee 29
5000 Aarau
062 823 94 61
info@hzp.ch
www.hzp.ch

UNA, Atelier für Natur und Umwelt
Schwarzenburgstrasse 11
3007 Bern
031 310 83 83
info@unabern.ch
www.unabern.ch

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	3
1.1	Anlass und Zielsetzung der Gewässerrichtplanung	3
1.2	Perimeter	3
1.3	Organisation	4
2.	IST-Zustand	5
2.1	Hochwasserschutz	5
2.2	Wasserhaushalt	7
2.3	Morphodynamik und Geschiebe	7
2.4	Bewirtschaftung und Nutzung	8
2.4.1	Wasserkraft und Gebrauchswassernutzung	8
2.4.2	Geschiebenutzung	8
2.5	Landschaft und Erholung	9
2.6	Ökomorphologie	9
2.6.1	Überblick	9
2.6.2	Zustand der Ilfis	11
2.6.3	Zustand der Emme	11
2.6.4	Wie sahen Emme und Ilfis früher aus?	13
2.7	Schwemmgut	14
2.8	Natur und Biodiversität	14
3.	Ziele	15
3.1	Grundsatz	15
3.2	Hochwasserschutz	15
3.3	Geschiebehaushalt	15
3.4	Schwemmgut	16
3.5	Natur und Revitalisierung	16
3.6	Gewässerunterhalt	17
3.7	Anpassung an den Klimawandel	17
3.8	Naherholung	17
4.	Randbedingungen	18
5.	Massnahmen	19
5.1	Einleitung	19
5.2	Hochwasserschutzmassnahmen	19
5.2.1	Unterhaltsmassnahmen	19
5.2.2	Freihalteräume und Entlastungskorridore	19
5.2.3	Technische Massnahmen	20
5.2.4	Weitere Hochwasserschutzmassnahmen	21
5.3	Massnahmen zur ökologischen Aufwertung	22
Anhang 1: Abkürzungen und Begriffserklärung		24
Anhang 2: Naturnaher Zustand von Emme und Ilfis		25

1. Einleitung

1.1 Anlass und Zielsetzung der Gewässerrichtplanung

Das kantonale Wasserbaugesetz und die zugehörige Verordnung haben zum Ziel, die Gewässer naturnah zu gestalten und ernsthafte Gefahren der Gewässer für Menschen, Tiere und erhebliche Sachwerte abzuwehren. Ziel und Zweck des Gewässerrichtplans Emme Oberlauf ist es, im Rahmen einer gesamtheitlichen Betrachtung alle für den Wasserbau relevanten Aspekte im Einzugsgebiet von Emme oberhalb Rüderswil und Ilfis zu erfassen und einander gegenüberzustellen, daraus den angestrebten Zielzustand zu definieren und die zum Erreichen dieses Zustands erforderlichen Massnahmen zu formulieren. Insbesondere wird sichergestellt, dass die anstehenden Hochwasserschutz- und Gewässerrevitalisierungsaufgaben unter Berücksichtigung des ganzen Einzugsgebiets sowie sämtlicher betroffener Interessen geplant und innert nützlicher Frist umgesetzt werden. Der Gewässerrichtplan Emme Oberlauf (GRP) stellt die entsprechende Planungsgrundlage dar.

Kanton und Gemeinden sind zur Ausarbeitung eines Gewässerrichtplanes für die Emme und die Ilfis verpflichtet. Dieser sichert den Raumbedarf, damit die gesetzlichen Ziele erreicht werden können. Er bezeichnet dazu für definierte Fliesstrecken konzeptionelle Massnahmen und hält diese in Massnahmenblättern und auf Karten fest. Die Massnahmen werden mit anderen Nutzungsinteressen koordiniert.

Der GRP wird durch den Regierungsrat verabschiedet und ist behördenverbindlich. Künftige Wasserbauprojekte orientieren sich am GRP.

Der Kanton trägt 75 % der Kosten. Die Gemeinden übernehmen die Restfinanzierung anteilmässig der Länge von Emme und Ilfis auf ihrem Gemeindegebiet.

1.2 Perimeter

Der GRP umfasst die Emme oberhalb von Rüderswil und die Ilfis bis zur Kantonsgrenze (Abbildung 1).



Abbildung 1: Projektperimeter des GRP Emme Oberlauf (orange punktierte Linie).

1.3 Organisation

Der GRP wird durch die Wasserbauträger, die kommunalen und kantonalen Behörden, das BAFU sowie durch Interessensvertreter aus den Bereichen Umwelt, Landwirtschaft und Wasserkraft ausgearbeitet. Ein Planerteam unterstützt die Akteure bei der Ausarbeitung. Die Projektleitung obliegt dem Tiefbauamt, OIK IV (Abbildung 2).

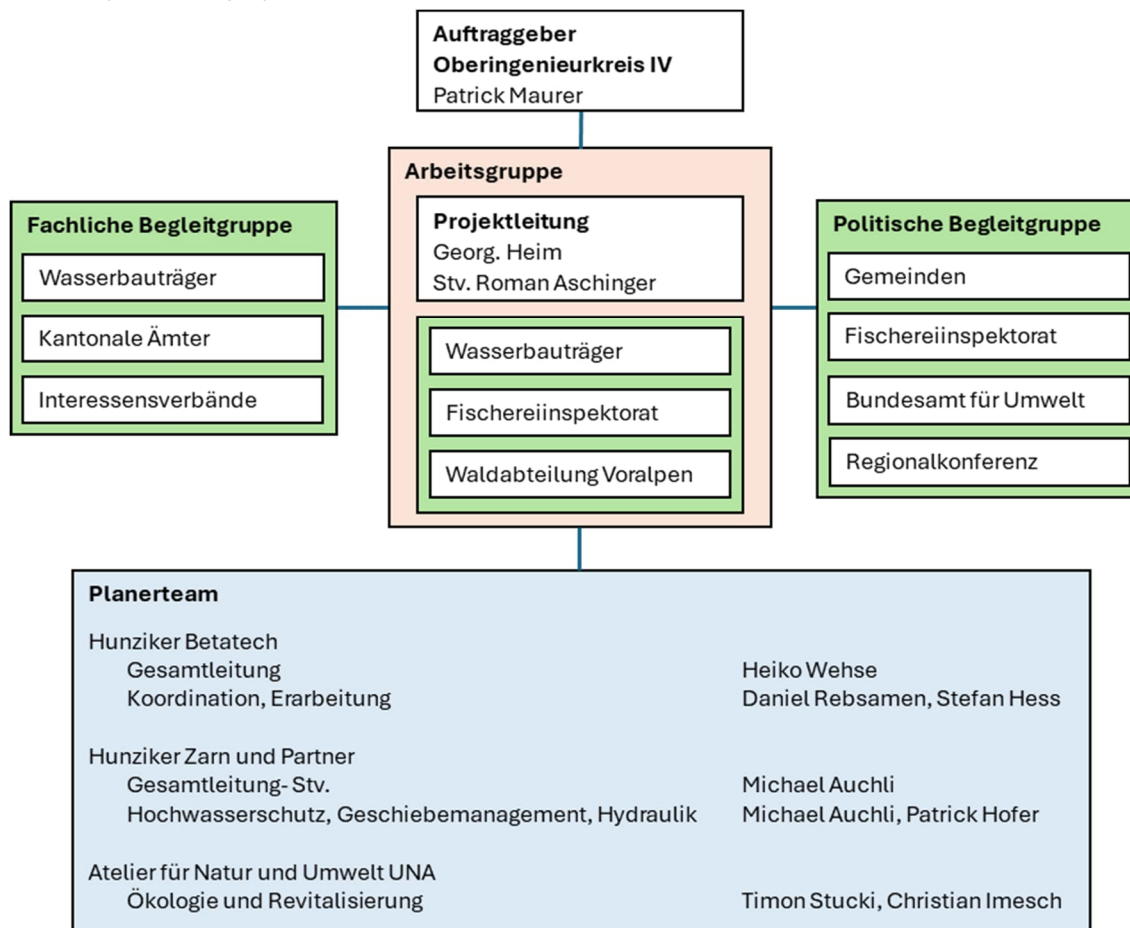


Abbildung 2: Organisation des GRP Emme Oberlauf

2. IST-Zustand

2.1 Hochwasserschutz

Der IST-Zustand beschreibt die heutige Situation mit ihren Defiziten. Daraus lässt sich der Handlungsbedarf ableiten, was zur Zielformulierung (Kapitel 3) führt.

Die Gefahrenkarte Wasser zeigt die Häufigkeit und Intensität von Überflutungen durch Gewässer auf. Sie ist unter anderem die Grundlage für die Abschätzung der möglichen Schäden (Risiken) und damit für die Planung von Schutzmassnahmen. Die Gefahrenkarte der Emme wird im Rahmen des GRP aktualisiert und basiert auf einer detaillierten Hydrologiestudie von 2024. Die Gefahrenkarte der Ilfis stammt aus dem Jahr 2014. Eine Überprüfung der Hydrologie im Jahr 2024 zeigte, dass die Hochwasserabflüsse und die Gefahrensituation den aktuellen Anforderungen und dem heutigen Kenntnisstand entsprechen und keine Revision angezeigt ist.

Die Gefahrenkarte berücksichtigt die klimatischen und hydrologischen Bedingungen, wie sie über die Geltungsdauer des GRP erwartet werden. Die Massnahmenblätter des GRP und die spätere Massnahmenplanung werden die Unsicherheiten der klimatischen Veränderung während der Lebenszeit baulicher Massnahmen einbeziehen, um die Nachhaltigkeit und Robustheit des Hochwasserschutzes zu erhöhen.

Entlang der Emme und der Ilfis sind zahlreiche Schwachstellen vorhanden, welche zu Wasseraustritten und damit zu Überflutungen führen können.

Parallel zum GRP werden im Rahmen von Risikodialogen mit den Gemeinden die Schwellen der tolerierbaren Schäden und daraus der Handlungsbedarf resp. die Ziele zum Schutz von Personen, Tieren und erheblichen Sachwerten ermittelt. In den GRP werden Massnahmenkonzepte zum Schutz von Siedlungen integriert. Diese werden anschliessend mit Hilfe der in den Risikodialogen definierten Schutzziele verfeinert.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Risiken, bzw. die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hochwasser eintritt und zu Schäden führt (Risiko = Wahrscheinlichkeit x möglicher Schaden (Schadensausmass)). Zusammen mit den Gefahrenkarten bilden diese Risikokarten die Grundlage für den Risikodialog.

Kanton Bern
Canton de Berne

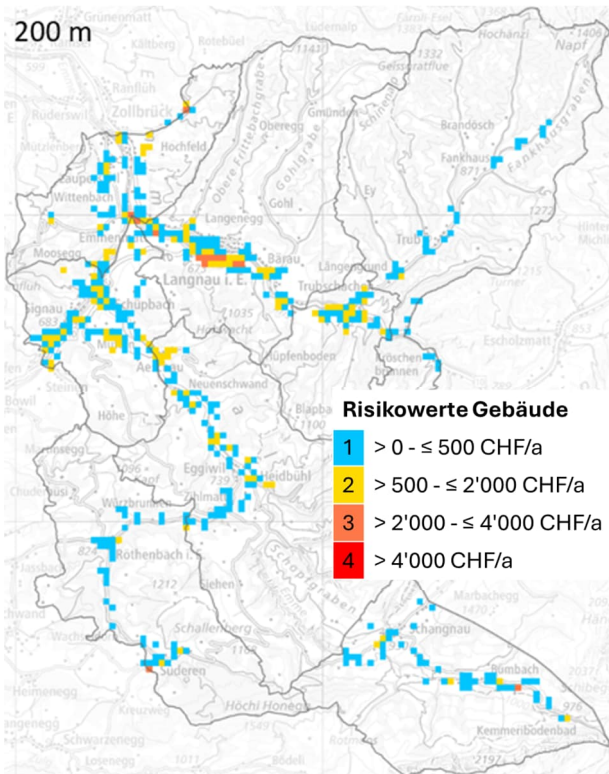


Abbildung 3: Risikokategorie und -werte der Gebäude pro Rasterzelle (200m). Quelle: Risikoübersichten Geo7, 2025-04

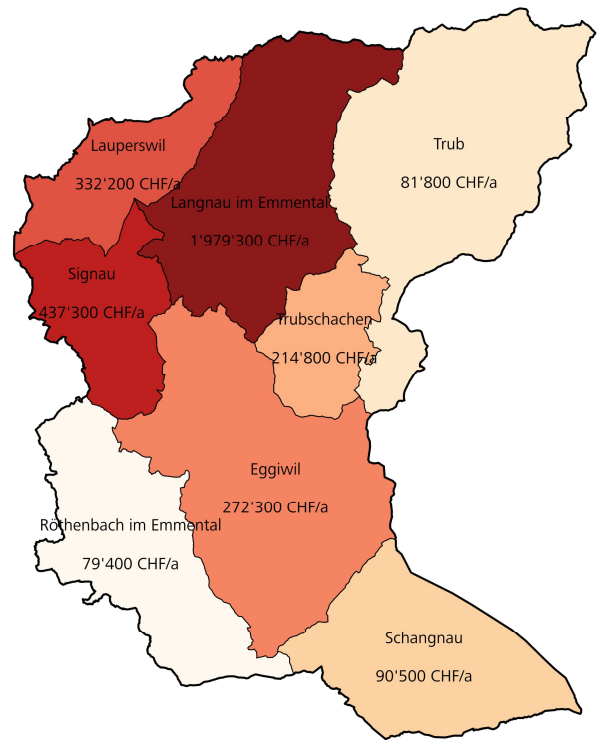


Abbildung 4: Risikowerte der Gebäude pro Gemeinde als jährliche Schadenerwartungswerte

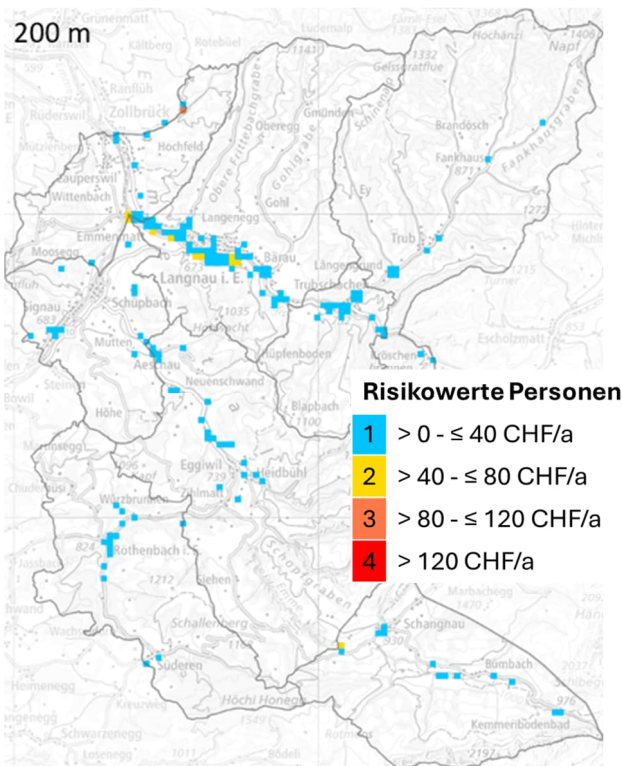


Abbildung 5: Risikokategorien und -werte der Personen pro Rasterzelle (200m). Quelle: Risikoübersichten Geo7, 2025-04

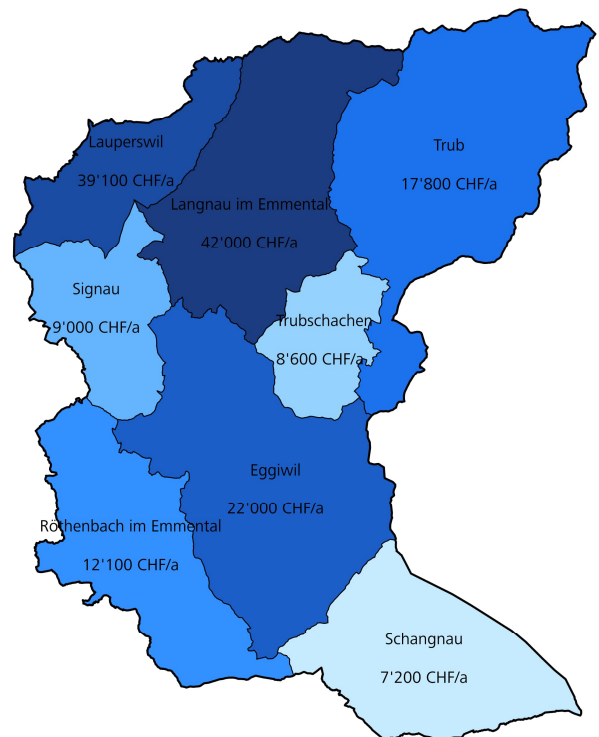


Abbildung 6: Summe der Risikowerte Personen pro Gemeinde als jährlichen Schadenerwartungswert

2.2 Wasserhaushalt

Die Einzugsgebietsfläche der Emme beträgt am unteren Rand des betrachteten Perimeters rund 460 km², wovon 204 km² auf die Ifis entfallen. Im Einzugsgebiet der Emme oberhalb der Ifismündung stellt der Rötobach mit einer Einzugsgebietsfläche von 54 km² den grössten Seitenbach dar. Die grössten Seitenbäche der Ifis sind mit 54 km² Einzugsgebietsfläche die Trueb und die Gohl mit 25 km².

Die Einzugsgebiete der Emme und der Ifis sind geprägt von starken Abflussschwankungen. Einerseits treten aufgrund der Topografie und aufgrund fehlender Seen oder grosser Feuchtgebiete in trockenen Perioden sehr geringe Niedrigwasserabflüsse auf. Dies wird abschnittsweise verschärft durch bestehende Wassernutzungen (vgl. Kapitel 2.4). Andererseits treten in beiden Einzugsgebieten grosse Hochwasserabflüsse auf, was zu einer entsprechenden Gefährdungssituation führt (Kapitel 2.1). Je nach Standort innerhalb der Einzugsgebiete reagieren diese unterschiedlich stark auf verschiedene Niederschlagsszenarien. Grosse Hochwasserabflüsse in den Oberläufen beider Einzugsgebiete treten insbesondere als Reaktion auf kurze, intensive Gewitterniederschläge auf. Flussabwärts nimmt mit zunehmender Einzugsgebietsgrösse die Bedeutung langanhaltender Niederschläge zu.

2.3 Morphodynamik und Geschiebe

Im Rahmen der Korrektur gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurden die Emme und die Ifis begradigt und ihre Gerinne eingeengt. Dies führte zu einer Zunahme der Transportkapazität und als Folge davon zu einer Eintiefung der Sohle. Zahlreiche Kiesentnahmen entlang der Flussläufe verschärften die Situation. Zwar waren die Erosionen anfänglich erwünscht, um die Hochwassersicherheit zu erhöhen, schon bald nach der Korrektur zeigten sich jedoch die Nachteile in Form von unterspülten Brückenwiderlagern und Uferverbauungen. Mit dem Bau von Schwellen wurde versucht, der Eintiefungstendenz entgegenzuwirken. Heute sind die beiden Flussläufe mit etlichen Schwellen massiv verbaut. Vermessungen sowie Geschiebehaushaltstudien zeigen, dass die Erosionsprozesse zwar am Abklingen sind, dass aber auch in Zukunft mit weiteren Erosionen zu rechnen sei. Wirtschaftlich motivierte, betriebliche Kiesentnahmestellen wurden aus diesem Grund im Laufe der 1990er Jahre stillgelegt.

Im Projektabschnitt beträgt die berechnete mittlere jährliche Geschiebefracht rund 15'000 m³/Jahr.

Der Geschiebetrieb ist in beiden Gewässern ausgeprägt. Die steileren Oberläufe sowie diverse geschiebeführende Seitenbäche liefern wesentliche Geschiebemengen. Die jährliche Geschiebefracht in der Emme vor der Einmündung der Ifis wird auf rund 9'000 - 10'000 m³/Jahr geschätzt, diejenige der Ifis vor deren Mündung auf ca. 6'000 - 8'000 m³/Jahr.

Durch die begradigten, eingeschnürten Gerinne der beiden Talflüsse ist die Geschiebe-Transportkapazität dermassen erhöht, dass sich praktisch keine geschiebemorphologischen Strukturen bilden können. Ausnahmen zeigen sich in natürlich fliessenden Strecken, z.B. vor dem Räßloch oder oberhalb der Bubenbrücke in Signau. Grössere Fliesstiefen stellen sich talseits von Sperren in deren Kolkbereichen dar. Diese Kolke bilden wertvolle Rückzugsorte für Fische während Trockenphasen.

2.4 Bewirtschaftung und Nutzung

2.4.1 Wasserkraft und Gebrauchswassernutzung

Die Wasserkraft im Betrachtungsperimeter wird vor allem im Unterlauf der Ilfis genutzt. An der Emme bestehen innerhalb des GRP-Perimeters aktuell keine Anlagen (Abbildung 7). An der Ilfis bestehen vier Nutzungen mit Entnahmen und Rückführungen. Die unterste Entnahme in der Nähe der ARA Langnau führt zu einer mit $0.5 \text{ m}^3/\text{s}$ dotierten Restwasserstrecke. Die Rückführung des Wassers erfolgt auf Gemeindegebiet von Lauperswil und Rüderswil an mehreren Stellen in die Emme.

Entnahmen zur Gebrauchswassernutzung aus der Emme und der Ilfis sind über weite Fliessstrecken mit Entscheid des AWA für mobile Anlagen und temporäre Installation möglich (Abbildung 8). Im Perimeter bestehen sechs kleine Gebrauchswassernutzungen, welche das Wasser meist aus Seitengewässern entnehmen und für landwirtschaftliche Bewässerungen sowie zur Speisung von Fischzuchten nutzen.

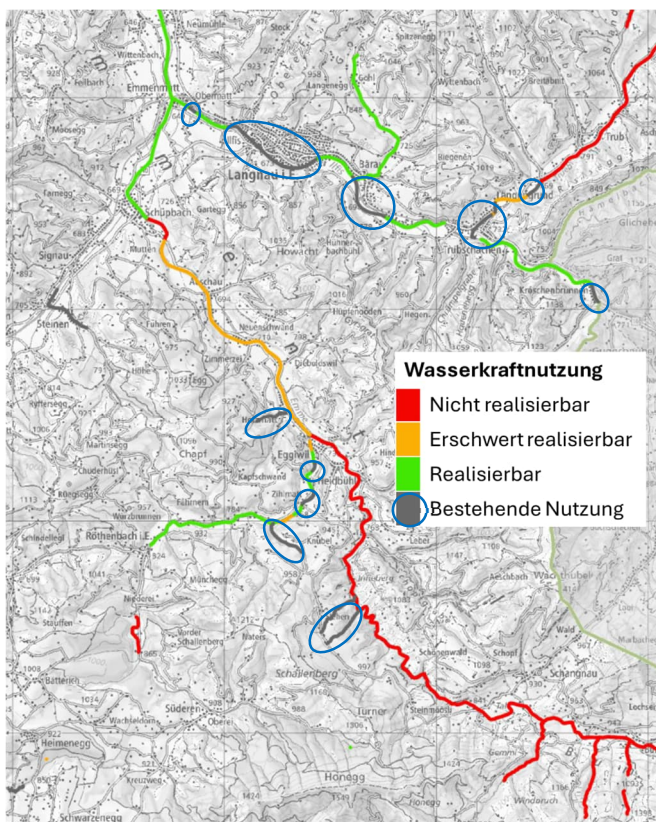


Abbildung 7: Wasserkraft: bestehende Nutzung und Nutzungspotenziale gemäss dem Richtplan des Kantons Bern

Quelle beider Karten: Geoportal Kt. Bern, Zugriff 26.8.2025, © Kanton Bern / © swisstopo

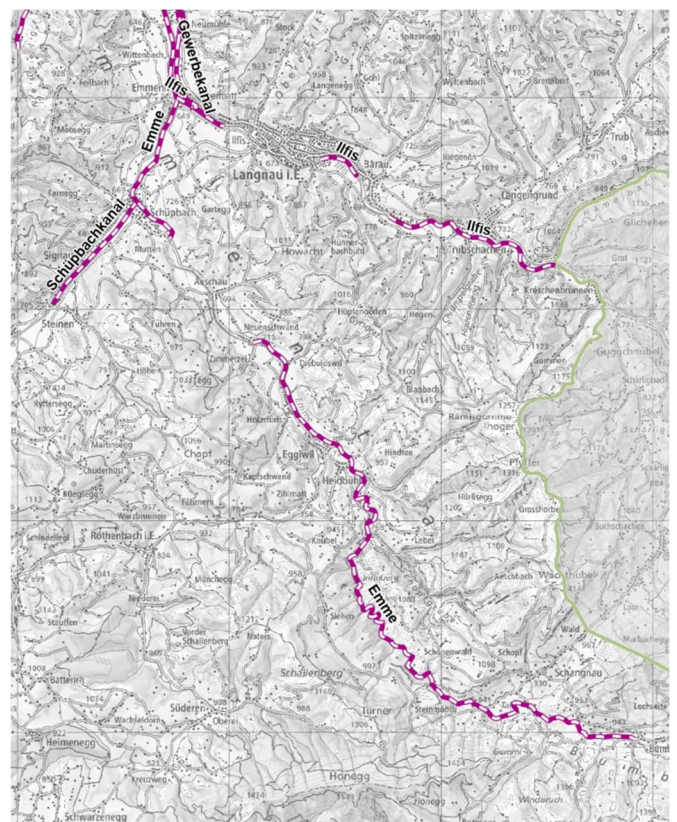


Abbildung 8: Potenzielle Wasserentnahmen (Gebrauchswassernutzung, weiss – violett: möglich (Entscheid AWA).

2.4.2 Geschiebenutzung

Kommerzielle Geschiebeentnahmen aus den beiden Flüssen wurden bereits in den 1990er Jahren eingestellt. Nach grösseren Hochwasserereignissen kann es lokal zu Geschiebeablagerungen kommen, bspw. oberhalb des Räßlochs, welche im Nachgang maschinell entfernt werden müssen. Dieses Material sowie Material aus Geschiebesammlern der Seitenbäche werden punktuell den Talflüssen zugegeben. Geschiebezugaben bieten einerseits eine Möglichkeit, den Geschiebetransport anzureichern, was positive Effekte auf die Ökologie haben kann. Andererseits entstehen mit den Zugaben Risiken von Trübungen (Feinmaterial), Verschmutzungen und lokalen Auflandungen mit Verschärfung des Hochwasserschutzdefizits. Bislang fehlte ein übergeordnetes Geschiebe-Entsorgungskonzept. Im Rahmen des GRP wird ein entsprechendes Konzept erarbeitet.

2.5 Landschaft und Erholung

Die Emme und die Iflis sind über weite Teile wichtige Erholungsgebiete. Sei es für die Naherholung aus Siedlungsgebieten oder aber auch als beliebte Wanderlandschaft. Gerade der hintere Teil der Emme (Schangnau) mit dem Räbloch ziehen auch Erholungssuchende von weiter entfernt an. Dieser Bereich ist im Bundesinventar der Landschaften und Naturdenkmäler (BLN) eingetragen. Als solches gilt die Landschaft auf Grund ihrer Schönheit, Eigenart, Ausdehnung, wissenschaftlichen, ökologischen oder kulturgeografischen Bedeutung als einzigartig. Wanderwege und Grillstellen bilden eine gewisse Besucherlenkung. Auch sind die Gewässer beliebt bei Badenden.

2.6 Ökomorphologie

2.6.1 Überblick

Der aktuelle ökologische Zustand von Emme und Iflis ist räumlich recht unterschiedlich. Während die Iflis grösstenteils mit Längs- und Querverbauungen stabilisiert wurde, bietet die Emme im oberen Fliessabschnitt auch naturnahe Abschnitte. In den unteren Abschnitten ist jedoch auch die Emme stark verbaut. Gewässer sind natürlicherweise Lebensraum und Wanderstreifen für aquatische und terrestrische Tiere und beherbergen eine Vielzahl an Lebewesen.

Die Ökomorphologie beschreibt die Form und Struktur der Gewässer. Bei der Bewertung der Ökomorphologie werden die Strukturen in und am Gewässer erfasst und bezüglich ihrer Naturnähe beurteilt. Beurteilt werden Sohlenbreite, Wasserspiegelbreitenvariabilität, Verbauung von Sohle, Breite und Beschaffenheit des Uferbereiches und die Längsvernetzung. Eine vollständige Beurteilung nach den Bundesvorgaben liegt im Perimeter des GRP vor. Gesamthaft dominieren die stark beeinträchtigten Abschnitte. Die Iflis ist auf rund 2/3 der Fliessstrecke im Betrachtungsperimeter stark beeinträchtigt oder naturfremd. Bei der Emme ist es rund 1/3. Einen Überblick über den ökomorphologischen Zustand gibt die Abbildung 9.

Durch einen Vergleich des aktuellen mit dem naturnahen Zustand ermittelt der GRP den betreffenden Handlungsbedarf und formuliert – unter Berücksichtigung der Randbedingungen – entsprechende Massnahmen für die Gewässerabschnitte. Parallel zum GRP läuft zurzeit eine Revision der gesamtkantonalen Revitalisierungsplanung, in welcher ebenfalls der Handlungsbedarf und das Aufwertungspotenzial bestimmt wird. Beide Planungen werden aufeinander abgestimmt.

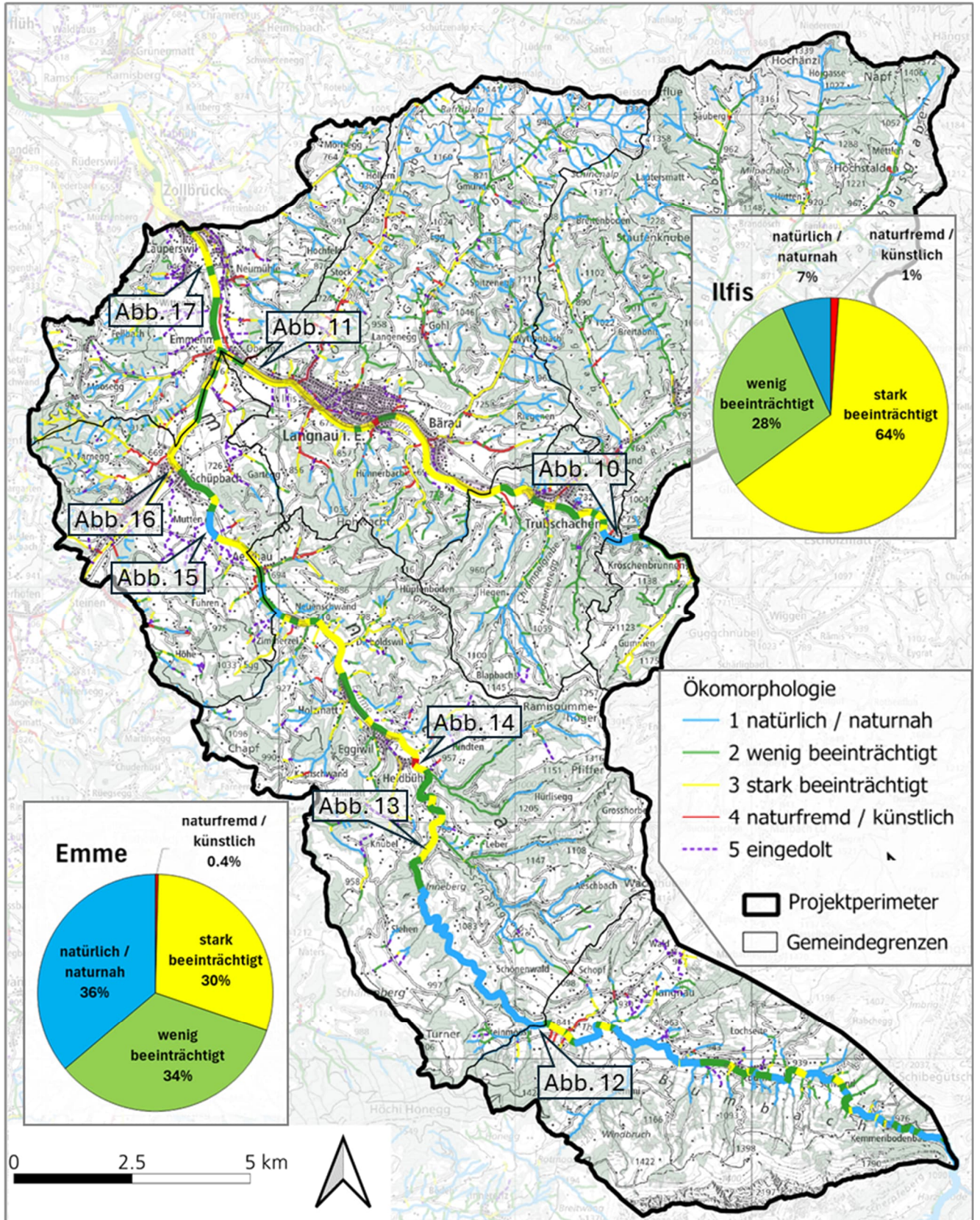


Abbildung 9: Die ökomorphologische Klassierung von Emme und Ilfis im Betrachtungsperimeter. Die weissen Kästchen verweisen auf die Fotos der nachfolgenden Abbildungen.

2.6.2 Zustand der Ifis

Die Ifis weist ab der Kantonsgrenze ein Mosaik aus stark und wenig beeinträchtigten Gewässerabschnitten auf. Ab Bäregg ist die Ifis vermehrt beeinträchtigt (Abbildung 11). Der einzige natürliche/naturnahe Abschnitt an der Ifis liegt bei Grauenstein (Abbildung 10).



Abbildung 10: Natürlich/naturnah klassifizierter Abschnitt der Ifis bei Grauenstein. Blick gegen die Fließrichtung



Abbildung 11: Stark beeinträchtigter Abschnitt der Ifis bei der ARA Langnau. Blick in Fließrichtung

2.6.3 Zustand der Emme

Oberhalb von Eggwil hat die Emme einen wilden Charakter. Natürliche/naturnahe Abschnitte sind im Wechsel mit wenig beeinträchtigten Abschnitten vorhanden. Etliche Prallhänge mit Fluhen prägen den Flusslauf (Abbildung 12). Die längsten natürlichen/naturnahen Abschnitte befinden sich zwischen Leuegg und Talmühle sowie beim Räbloch.

Unterhalb des Räblochs wechseln die Abschnitte zwischen wenig beeinträchtigt und stark beeinträchtigt (Abbildung 13). Der erste naturfremde/künstliche Abschnitt ist 140 Meter lang und liegt bei der Abflussmessstation Heidbühl (Abbildung 14).

Ab Eggwil führt die Kantonsstrasse entlang der Emme und quert sie zweimal. Der längere Abschnitt oberhalb der Bubeneibrücke ist natürlich/naturnah und sehr breit, wobei das Ufer rechts zum Wald hin Blockwurf aufweist (Abbildung 15). Bei Schüpbach sind die Ufer hart verbaut (Abbildung 16).

Der Zusammenfluss von Emme und Ifis bei Emmenmatt ist geprägt von der Eisenbahnbrücke und einem hohen Absturz. Unterhalb ist das Gerinne breiter und die Emme wechselt zwischen wenig beeinträchtigten und stark beeinträchtigten Abschnitten mit zum Teil hohen Abstürzen (Abbildung 17).

Ifis und Emme weisen beide sehr viele, z.T. mehrere Meter hohe Schwellen auf, die zur Verhinderung der Sohlenerosion eingebaut wurden. Vereinzelt wurden diese Schwellen bereits aufgelöst und durch mehrstufige Blockrampen ersetzt.



Abbildung 12: Natürlicher/naturnaher Abschnitt der Emme bei Lauterstaldenreben



Abbildung 13: Stark beeinträchtigter Abschnitt der Emme oberhalb Sorbach



Abbildung 14: Naturfremder/künstlicher Abschnitt bei der Abfluss-Messstation Heidbühl (BAFU)



Abbildung 15: Natürlicher/naturnaher Abschnitt oberhalb der Bubeneibrücke

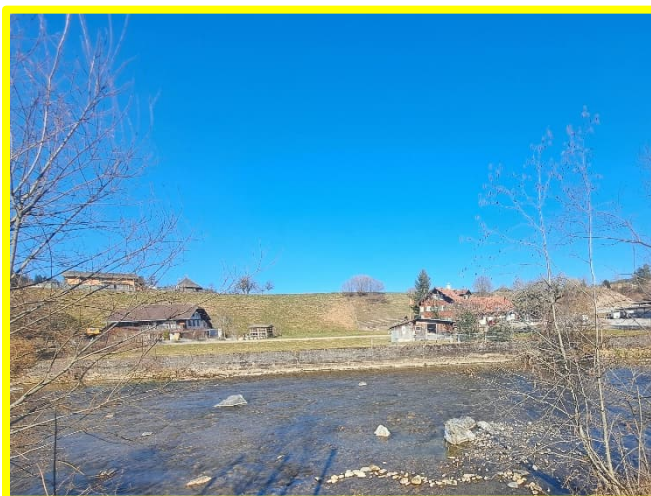


Abbildung 16: Emme bei Schüpbach unterhalb der Durchgangsstrasse Bern-Langnau



Abbildung 17: Stark beeinträchtigter Abschnitt der Emme mit mehreren Schwellen bei Neumühle

2.7 Schwemmgut

Natürlich anfallendes Schwemmholz wird aus der Uferbestockung und den Wäldern in den Einzugsgebieten durch Rutschungen, Murgänge oder Seitenerosionen mobilisiert und in die Gewässer eingetragen. Das mitgeführte Schwemmholz kann bei Engstellen Verklausungen und damit Überschwemmungen verursachen. Nebst dem natürlichen Schwemmholz können auch andere Materialien wie verarbeitetes Holz, Siloballen, etc., welche im Gewässerraum gelagert werden, mitgeschwemmt werden.

Eine natürliche Engstelle an der Emme ist das Räbloch, in welchem in der Vergangenheit mehrfach Holz hängengeblieben ist. Durch die schlechte Zugänglichkeit war die Räumung des Schwemmholzes sehr aufwändig. Künstliche Engstellen sind typischerweise Brücken.

Die Entsorgung von Schwemmholz im Wald ist untersagt, auch wenn dieses (optisch) sauber und nicht mit anderem Schwemmgut vermischt ist. Es besteht kein rechtlicher Spielraum: Holz, das im Wasserlauf transportiert wurde, gilt als Abfall und muss dementsprechend entsorgt werden (Deponien, Verbrennung). Eine Entsorgung des Materials ist deshalb teuer und auch die weiten Entsorgungswege sind ökologisch nicht sinnvoll.

2.8 Natur und Biodiversität

In der Emme und der Ilfis dominieren die Fischarten Bachforelle und Groppe. Auch in vielen Seitengewässern kommen sie vor. Die vielen Schwellen schränken die Fischwanderung ein. Durch monotone oder fehlende Uferbestockung und Verbauungen ist auch die Quervernetzung für terrestrische Lebewesen ungenügend (Abbildung 19).



Abbildung 19: Typische einreihige Uferbestockung, wenig strukturreich und zu schmal (ökologische Ziele nicht erreicht)



Abbildung 20: Emme bei Schachen, ein Abschnitt mit offener Sandfläche (vielfältige Strukturen sind ökologisch sinnvoll)

Etliche Funde der stark gefährdeten Schlingnatter sind zwischen der Kantonsgrenze und Bäregg an der Ilfis dokumentiert. Die Schlange lebt auf den Schotterbänken entlang von Flüssen, Fluhen und besonnten Molassehängen am Rande von Moor- und Sumpfgebieten. Dokumentierte Vorkommen der Ringelnatter sind an der Emme im Bereich Gysenbergschächli vorhanden. Sie bevorzugt Standorte entlang grösserer Flüsse, grossen Weihern und in ausgedehnten Feuchtgebieten. Vereinzelt sind Vorkommen der Geburtshelferkröte, die für die Fortpflanzung auf Gewässer angewiesen ist, vorhanden. Alle drei Arten können von ökologischen Aufwertungen profitieren.

Neben einzelnen Nachweisen von verschiedenen invasiven Neophyten sind etliche Funde von drüsigem Springkraut und japanischem Staudenknöterich entlang von Emme und Ilfis dokumentiert.

Relikte von typischen Auenlebensräumen (Weichholz-Auenlebensraum) finden sich nur noch im Oberlauf der Emme. Auch wertvolle Gewässerabschnitte mit verschiedenen Strukturen (Totholz, Flach- und Tiefwasserzonen) und Substraten (Kies unterschiedlicher Korngrössen, Sand) gibt es nur noch hier.

3. Ziele

3.1 Grundsatz

Im GRP Emme Oberlauf werden mit den Akteuren, unter Berücksichtigung der bestehenden Randbedingungen, erreichbare Ziele formuliert und die zur Zielerreichung notwendigen Massnahmen festgelegt. Die Ziele werden ganzheitlich formuliert und gelten abschnittsübergreifend. In den Massnahmenblättern werden die Schwerpunkte pro Abschnitt gesetzt. Es wird nicht versucht, den Naturzustand wiederherzustellen oder die grossen anthropogenen Veränderungen rückgängig zu machen. Vielmehr soll ein angemessener Hochwasserschutz sichergestellt und der naturnahe Zustand so weit angenähert werden, wie dies mit den heutigen Randbedingungen und mit verhältnismässigem Aufwand möglich ist. Kapitel 4 erläutert den Umgang mit den Randbedingungen.

3.2 Hochwasserschutz

Ziele des GRP

- Integrale Massnahmen für einen adäquaten Hochwasserschutz sind definiert. Eine ganzheitliche Sicht über den gesamten Projektperimeter ist sichergestellt. Die Massnahmen sind ökologisch, ökonomisch und sozial verträglich.
- Der Hochwasserschutz bezieht die kommunalen Risikodialogen mit ein und ist regional koordiniert.
- Die resultierenden Schutzziele sind innerhalb des GRP-Perimeters koordiniert.
- Möglichkeiten von Entlastungskorridoren und Freihalteräumen sind geprüft und bei Bedarf ausgeschieden. Sie können über den Gewässerraum hinausgehen.

Zustandsziele

- Die Defizite und Risiken überschreiten das definierte, tolerierbare Niveau nicht. Der angestrebte Zustand wird langfristig gehalten.

3.3 Geschiebehaushalt

Ziele des GRP

- Der Umgang mit anfallendem Geschiebe aus den Seitenbächen ist festgelegt (Geschieberückgabekonzept). Mengen und Anforderungen des maschinell zugeführten Geschiebes sind definiert. Die Zugaben werden überkommunal koordiniert.
- Ein Monitoringkonzept zeigt die Möglichkeiten zur Kontrolle und Steuerung der Geschiebebewirtschaftung.

Zustandsziele

- Die transportierten Geschiebefrachten und die Geschiebebewirtschaftung ermöglichen naturnahe Prozesse und sind gleichzeitig kein Hindernis für einen adäquaten Hochwasserschutz.
- Der Geschiebetransport ermöglicht differenzierte Sohlenstrukturen sowie eigendynamische Verlagerungs- und Umlagerungsprozesse.
- Das Geschiebe aus den Geschiebesammlern der Seitenbäche findet den Weg in die Talflüsse.

3.4 Schwemmgut

Ziele des GRP

- Der Umgang mit Schwemmh Holz und Schwemmgut ist unter Berücksichtigung der ökonomischen und ökologischen Verhältnismässigkeit definiert.
- Die Holzbewirtschaftung im Hochwasserprofil und im Gewässerraum ist geregelt, risikobasiert priorisiert und mit Gerinneinhangprojekten koordiniert.
- Holzlager und Siloballen werden ausserhalb des Gewässerraumes verschoben.

Zustandsziele

- Es finden Um- und Ablagerungen von natürlicherweise anfallendem Schwemmh Holz statt. Das Gerinne hat dafür eine genügend grosse Kapazität.

3.5 Natur und Revitalisierung

Ziele des GRP

- Die zur Erreichung und Erhaltung eines naturnahen Zustandes nötigen Massnahmen sind definiert.
- Die Revitalisierungsmassnahmen finden grundsätzlich innerhalb des Gewässerraums statt.
 - Die Massnahmen können über den Gewässerraum hinausgehende Flächen betreffen, wenn die Wasserbauträger und die Gemeindebehörden dies befürworten.
 - Die Massnahmen zeigen, wie der ganze Gewässerraum gewässergerecht und naturnah werden kann. Ausnahmen gibt es, wo die in Kapitel 4 aufgelisteten harten Randbedingungen («No-Gos») diesen Raum verkleinern.
 - Wenn auf einem Abschnitt aufgrund der Randbedingungen nicht der ganze Gewässerraum naturnah werden kann, wird dies an anderen Gewässerabschnitten durch einen vergrösserten naturnahen Raum kompensiert.
 - Im Gewässerraum sind Erosionen bis zu 3 m an die Gewässerraum-Grenze zu tolerieren. Seitenerosionen oder Gerinneaufweitungen führen zu keiner Verbreiterung des Gewässerraumes.
- Wo möglich werden Massnahmen zur Reaktivierung von Auen aufgezeigt.
- Die Hochwasserschutz- und Revitalisierungsmassnahmen sowie der Gewässerunterhalt tragen konsequent zur Förderung der Biodiversität bei.
- Die Revitalisierungsprojekte orientieren sich an der umgebenden und oberliegenden Landschaft und berücksichtigen daraus resultierende Randbedingungen.

Zustandsziele

- Der ganze Gewässerraum ist gewässergerecht und naturnah. Ausnahmen gibt es bei harten Randbedingungen gemäss Kapitel 4.
- Der Gewässerlauf und das angrenzende Umland mit Wald und Landwirtschaftsflächen sind für aquatische und terrestrische Lebewesen längs- und quervernetzt.
- Die Mündungsbereiche permanent wasserführender Seitengewässer sind ans Hauptgewässer angebunden und ökologisch wertvoll.
- Gewässer- und auentypische Arten sowie Lebensräume können sich natürlich entwickeln, werden erhalten, gefördert und geschützt. Relikte standorttypischer Auenwälder bleiben erhalten oder nach Möglichkeit reaktiviert.
- Die Ufervegetation genügt den Ansprüchen aquatischer und terrestrischer Tier- und Pflanzenarten; ein Mosaik von offenen und bestockten Uferabschnitten stellt dies sicher.
- Der Emme und der Ilfis steht Raum für die eigendynamische Entwicklung zur Verfügung, wo geeignete Lebensraumstrukturen für auentypische Tier- und Pflanzenarten entstehen. Natürliche Prozesse werden wiederhergestellt. Uferverbauungen verbleiben dort, wo dies für den Hochwasserschutz notwendig ist, oder um Erosionen näher als 3 m von der Gewässerraumgrenze zu verhindern.
- Die Gewässersohle ist strukturiert und bietet auch in Trockenphasen ausreichend Fischhabitate.

3.6 Gewässerunterhalt

Ziele des GRP

- Die Grundsätze des Gewässerunterhalts und der Subventionierung sind definiert².
- Die Anforderungen an optionale Gewässerunterhaltskonzepte sind definiert.

Zustandsziele

- Die ökologische Qualität der Gewässer- und Uferbereiche wird erhalten und wo nötig und möglich verbessert.
- Bestehende, nötige Hochwasserschutzbauwerke werden nachhaltig erhalten.
- Das benötigte Abflussprofil wird freigehalten.

3.7 Anpassung an den Klimawandel

Ziele des GRP

- Die Massnahmen sind auf den Klimawandel und die damit verbundenen stärkeren Niederschläge und längeren Trockenzeiten abgestimmt.

Zustandsziele

- Es bilden sich klimaresiliente Lebensräume.
- Auch für den Überlastfall wird das Risiko auf ein akzeptables Mass beschränkt.

3.8 Naherholung

Hinweis: Aufgrund der Einschränkungen des WBG können im GRP nur unverbindliche Hinweise und Massnahmen zur Naherholung gemacht werden.

Ziele des GRP

- Bestehende Naherholungsgebiete werden bestätigt und allenfalls Erweiterungen aufgezeigt. Zusätzliche Potenziale (wie Gewässerzugang, Fusswege, ...) werden aufgezeigt. Zum Schutz der Natur werden aber auch gezielt Gebiete vor der Naherholung geschützt.

Zustandsziele

- Die Gewässer und ihre Uferbereiche bieten der Bevölkerung attraktive und im Sommer kühle Erholungsmöglichkeiten.
- Eine ausreichende Anzahl an Zugängen macht die Gewässer erlebbar.

² Allfällige Unterhaltskonzepte schliessen die Koordination mit dem Gerinneinhang-Management ein.

4. Randbedingungen

Bei der Planung der Massnahmen werden bestehende harte und weiche Randbedingungen berücksichtigt. **Harte Randbedingungen** sind i.d.R. unumstösslich und können auf längere Sicht voraussichtlich nicht oder nur mit unverhältnismässigen Investitionen verändert werden. Sie werden auch als Restriktionen oder «No-Go» bezeichnet. Als **weiche Randbedingungen** gelten Objekte, Nutzungen oder Interessen, welche das Erreichen eines Entwicklungszieles zwar komplizierter oder teurer gestalten aber nicht a priori verunmöglichen. Sie werden auch als Erschwernisse bezeichnet. Müssen Objekte verschoben werden, wird deren Restlebensdauer berücksichtigt. Ist ein Bauwerk in gutem Zustand, wird die zeitliche Priorität der wasserbaulichen Massnahme reduziert, sofern die Hochwassersicherheit dies zulässt.

Eine Interessensabwägung im Rahmen des auf den GRP folgenden Wasserbauplanes ist erforderlich.

Die nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über die harten und weichen Randbedingungen.

	Harte Randbedingungen (bzw. No-Gos oder Restriktionen) - abschliessende Liste -	Weiche Randbedingungen (bzw. Erschwernisse) - nicht abschliessende Liste -
Bauzonen	Bauzonen ausserhalb des Gewässerraums ¹	Bauzonen im Gewässerraum
Gebäude und Einrichtungen	Gebäude und Einrichtungen, die dauerhaft zum Wohnen und/oder Arbeiten genutzt werden.	Temporäre Einrichtungen und / oder ausserhalb der Bauzone erstellte Gebäude
Verkehrsinfrastruktur	Eisenbahnlinien Nationalstrassen Kantonale Strassen Wichtige Gemeindestrassen ²	Andere Strassen und Wege
Schutzzonen	Grundwasserschutzzonen S1 und S2	S3-Gebiete, Potentialgebiete
Verschiedene	Wasserkraftwerke mit Konzessionsdauer >2050	Wasserkraftwerke mit Konzessionsdauer <2050
	Naturschutzgebiete ³	(Naturschutzgebiete ³)
		Alle Leitungen: Strom, Telekommunikation, Trinkwasser, Abwasser, Gas...
		Bekannte / vermutete kontaminierte Standorte
		Landwirtschaftliche Nutzflächen inkl. Fruchtfolgeflächen
		Wald
		Schützens- und erhaltenswerte Gebäude und Vermögensgegenstände, insb. solche, die mit Wasser in Verbindung stehen (Brücken, Brunnen, Kraftwerke, Staudämme und Kanäle)

Tabelle 1: Restriktionen und Erschwernisse bzw. harte und weiche Randbedingungen

¹ Ausnahmen möglich, wenn für den Hochwasserschutz erforderlich

² Wichtige National-, Kantons- und Gemeindestrassen gemäss "Übergeordnetes Strassennetz des Kantons Bern (UESN)"

³ In Naturschutzgebieten dürfen je nach Beschluss keine Bauten und Anlagen errichtet werden. Die Abteilung Naturförderung kann in begründeten Fällen Ausnahmen von den Schutzbestimmungen bewilligen. (Schutzbestimmungen nach Naturschutzrecht, Kt. BE)

5. Massnahmen

5.1 Einleitung

Hauptbestandteil des GRP sind Massnahmenblätter, die aufzeigen, wie die definierten Ziele erreicht werden können. Aufgeführt werden auch mögliche Schnittstellen und Randbedingungen. Die Massnahmenblätter bilden die Grundlage für zukünftige Umsetzungen in Form von Wasserbaubewilligungen und Wasserbauplänen, Gewässerunterhalt oder Drittprojekten. Im Massnahmenblatt des GRP und der darauffolgenden Umsetzung werden Massnahmen für Hochwasserschutz, Revitalisierung und Unterhalt zu integralen wasserbaulichen Massnahmen kombiniert.

Zum einen werden **allgemeine Massnahmen** definiert, die für den gesamten GRP gleichermaßen gelten und im Grundsatz die Ziele aus dem Kapitel 3 präzisieren.

Neben den allgemeinen Massnahmen werden gewässerabschnittsbezogene Massnahmenblätter mit punktuellen oder linearen Massnahmen erstellt. In den **Massnahmenblättern** werden die Massnahmen zu Hochwasserschutz und Ökologie zusammengefasst und auf einer Karte verortet.

5.2 Hochwasserschutzmassnahmen

Mögliche Massnahmen werden im Folgenden aufgeführt und erläutert.

5.2.1 Unterhaltmassnahmen

Der Unterhalt hat zum Ziel, den Hochwasserschutz auf dem bestehenden Niveau zu erhalten und die ökologische Qualität zu steigern. Der Unterhalt umfasst Massnahmen wie das Freihalten des Abflussprofils, die Pflege der Ufervegetation, das Entfernen kritischer Schwemmholz- oder Geschiebeablagerungen und die Instandhaltung von Schutzbauwerken. Dem Verbreitungsdruck invasiver Neobiota (Tiere und Pflanzen) wird ebenfalls entgegengewirkt. Unterhaltsarbeiten, die für den Hochwasserschutz erforderlich sind, werden durch Bund und Kanton finanziell unterstützt. Wird mit den Unterhaltsarbeiten zudem eine naturnähere Gestaltung des Gewässers realisiert, sind zusätzliche finanzielle Beiträge des Kantons verfügbar³. Sämtliche Unterhaltsarbeiten an Gewässern erfordern gemäss Art. 35 WBG eine Bewilligung der kantonalen Fachstellen.

5.2.2 Freihalteräume und Entlastungskorridore

Freihalteräume und Entlastungskorridore sollen ermöglichen, dass Gebiete im Hochwasserfall bewusst geflutet werden, um Schwachstellen im weiteren Fliessverlauf zu entlasten. Dadurch sollen Überschwemmungen in Siedlungsgebieten verhindert werden. Die entsprechenden Räume sollen vor Bauten gesichert und freigehalten werden. Eine landwirtschaftliche Bewirtschaftung in diesen Flächen ist ohne Einschränkung zugelassen.

³ Richtlinie Gewässerunterhalt. Grundlagen für die Erstellung und Beurteilung von Unterhaltsanzeigen. Bau- und Verkehrsdirektion Kt. BE / Tiefbauamt, 13.12.2024

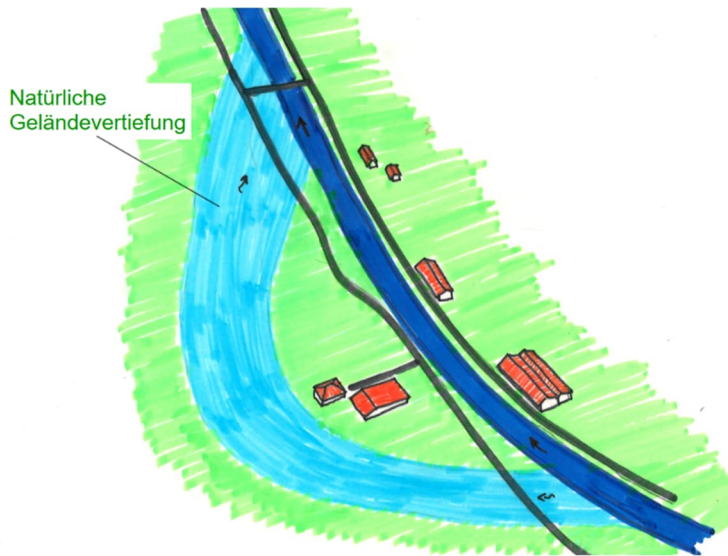


Abbildung 21: Schematische Darstellung eines Freihalteraumes zur Bewältigung des Überlastfalls. Das Wasser fließt in einer natürlichen Vertiefung um die Siedlung herum und unterhalb wieder in das Gewässer zurück. Alternativ kann eine Fläche auch überschwemmt werden, ohne dass ein Fließkorridor entsteht.

Der Unterschied zwischen Freihalteraum und Entlastungskorridor (siehe auch Kapitel 5.2.3) ist, dass bei letzterem die Überflutung durch die Massnahme provoziert und verstärkt wird, bei einem Freihalteraum wird die heute bestehende Überflutung akzeptiert. Ein Freihalteraum ist daher ein natürliches Überflutungsgebiet, der Raum wird lediglich gesichert, d.h. vor Überbauung geschützt, so dass das Schadenspotenzial nicht vergrössert wird. Entschädigungen im Ereignisfall können nur für Entlastungskorridore erfolgen. Ein Entlastungskorridor hat keinen Landverlust zur Folge.

5.2.3 Technische Massnahmen

Technische Massnahmen sind struktureller Art und bestehen aus aktiven, baulichen Eingriffen in und am Gewässer, um den angestrebten Flächenschutz sicherzustellen. Bei Eingriffen in Gewässer sind der natürliche Verlauf möglichst wiederherzustellen sowie Anforderungen betreffend Ökologie, bestehenden Nutzungen und Grundwasser zu berücksichtigen. Die Massnahmen müssen daher auch in Hinblick auf ökologische Ziele geplant und umgesetzt werden.

Die nachfolgende Zusammenstellung zeigt das mögliche Massnahmenspektrum.

Aufweitung	Um die hydraulische Kapazität eines Fließgewässers zu erhöhen, wird das eingeschnürte Flussbett verbreitert. Dies hat zum Vorteil, dass es üblicherweise gleichzeitig auch eine ökologische Aufwertung darstellt, indem das Gewässer wieder mehr Raum für natürliche Prozesse erhält und der Tiefenerosion entgegenwirkt. Die Möglichkeit von Aufweitungen kann durch unter Kapitel 4 aufgeführte Randbedingungen begrenzt sein.
Sohlabsenkung	Durch das Absenken der Gewässersohle wird ein grösserer Abflussquerschnitt geschaffen. Üblicherweise müssen dazu auch die Ufer neu erstellt oder befestigt werden. Um eine bleibende Sohlabsenkung zu erreichen, muss das Längsgefälle der Flusssohle unverändert bleiben. Für die Absenkung ist daher die Verschiebung einer Steilstrecke oder von Querbauwerken nötig.
Dammbau / Mauerbau	Mit der Erhöhung der Uferbereiche kann die Abflusskapazität des Gerinnes erhöht werden. Ufererhöhungen sind in der Regel technisch eher einfache und kostengünstige Massnahmen. Ist die Abflusskapazität jedoch überschritten (Überlastfall), erhöht sich das Risiko, da das Wasser nicht mehr direkt in das Gewässer zurückgeleitet werden kann. Bei einem Systemversagen (Dammbruch) sind die Risiken noch grösser. Diese Effekte beeinträchtigen die Robustheit des Schutzsystems.

Schwemmholzrückhalt	Schwemmholz kann die Gefahr von Verklausungen erhöhen (Einschnüren oder Verschiessen von Engstellen). Mit einem Schwemmholzrückhalt kann Treibgut zurückgehalten werden. Am Oberlauf der Emme ist dies eine wichtige Massnahme, welche bereits in Umsetzung ist. Die Rückhaltebauwerke müssen nach einem Ereignis geleert werden. Dem Überlastfall ist bei diesen Bauwerken besondere Achtung zu schenken, um keine Zusatzrisiken zu schaffen.
Verbesserung Durchflusskapazität unter Brücken	Brücken bilden oft Engstellen für den Abfluss. Nebst einem Brückenersatz mit grösserem Abflussquerschnitt kann die Abflusskapazität auch durch den Anbau von Verkleidungen (Staukragen) an der Brücke erhöht werden.
Brückenersatz	Ein neues Bauwerk (Brücke) ist oft eine wirksame aber teure Lösung, um die hydraulische Kapazität zu erhöhen und Engstellen zu beseitigen. Die wirtschaftliche Machbarkeit muss in Relation zur verbleibenden Lebensdauer der Brücke gesehen werden.
Retention	Mit einem Rückhalt wird ein Teil des Wassers im Hochwasserfall zurückgehalten. Nach der Hochwasserspitze entleert sich der Rückhalt kontrolliert und das Gewässer kann wieder normal fließen. Die Emme und die Ilfis weisen zu grosse Einzugsgebiete und zu grosse Abflussvolumina auf, um einen sinnvollen und effektiven Rückhalt erstellen zu können. Diese Lösung bietet sich allenfalls bei Nebengewässern an.
Entlastungskorridor	Für seltene Hochwasserereignisse können für den Überlastfall künstliche Entlastungskorridore erstellt werden. Mit Geländemodellierungen (Hügel, Mauern, Rinnen) wird ein Korridor geschaffen, um das Wasser um einen Siedlungsbereich herum und weiter unten wieder in das Gewässer zu leiten. Im Normalzustand können die Flächen weiterhin als Landwirtschaftsland, Wege, oder öffentlicher Raum genutzt werden. Eine Überbauung ist jedoch nicht möglich und das Abflussprofil muss sichergestellt bleiben. Entschädigungen im Ereignisfall können für Entlastungskorridore erfolgen (dies im Gegensatz zu den im Kapitel 5.2.2 erläuterten natürlichen Überflutungsflächen).

5.2.4 Weitere Hochwasserschutzmassnahmen

Die nachfolgend aufgeführten Massnahmen sind Möglichkeiten, um den Schutz vor Hochwasser sicherzustellen, die im Rahmen des GRP jedoch nicht oder nur in Ausnahmefällen einbezogen werden können.

Planerische Massnahmen

Zu den planerischen Massnahmen gehört zum einen die Nutzungsplanung, welche den Gemeinden obliegt. Diese Massnahme wird nicht im GRP umgesetzt, gehört jedoch zu den wichtigsten und wirksamsten der integralen Massnahmen für den Hochwasserschutz.

Mobile Massnahmen

Zudem sind mobile Massnahmen ein planerisches und organisatorisches Massnahmenpaket. Im Rahmen des GRP können in Ausnahmefällen solche Massnahmen vorgesehen werden, um beispielsweise den Schutz von sensiblen Liegenschaften (Spitäler, Schulen, Altersheime, etc.) zu erhöhen. Die Organisation dieser Massnahme obliegt ebenfalls den Gemeinden.

Objektschutz

Mit dem Objektschutz werden einzelne Objekte oder Areale mit individuellen Massnahmen geschützt. Dabei kann es sich um Schutzmauern, das Erhöhen von Einfahrten oder Lichtschächten, Hochwasserschutzfenstern/ -türen, etc. handeln. Die Massnahmen können auch eingesetzt werden, um den Schutz von sensiblen Liegenschaften wie Spitälern, Schulen, Altersheimen, etc. zu erhöhen. Im Rahmen des GRP können in Ausnahmefällen solche Massnahmen vorgesehen werden. Die Umsetzung ist jedoch Sache der Eigentümer.

5.3 Massnahmen zur ökologischen Aufwertung

Um die Ökologie im Allgemeinen zu verbessern, kommen verschiedene Standardmassnahmen in Frage. Wo genügend Raum vorhanden ist, soll prioritär eine eigendynamische Entwicklung angestrebt werden. Nachfolgend werden die Massnahmentypen beschrieben.

<p>Ufervegetation ergänzen & Uferzone strukturieren</p>	<p>In vielen Bereichen ist heute eine Ufervegetation vorhanden, diese ist jedoch oft zu wenig breit oder zu eintönig. Die Ufervegetation soll verbreitert oder, wo nicht vorhanden, erstellt werden. Dabei ist eine mosaikartige Ufervegetation (Bäume, Sträucher, Krautschicht und auch Ruderalflächen) anzustreben. So entsteht vielfältiger Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten. Ufervegetation beschattet das Wasser und hilft so, die Erwärmung und Verdunstung in Trockenperioden zu begrenzen. Im Weiteren bildet die Ufervegetation einen Erosionsschutz und ermöglicht ökologischen Lebensraum.</p> <p>Ergänzt wird die Ufervegetation mit Strukturelementen zur ökologischen Aufwertung, Artenförderung und longitudinalen und vertikalen Vernetzung.</p>
<p>Aufweitung</p>	<p>Der Gewässerlauf gelangt im aufgeweiteten Bereich wieder näher an seinen ursprünglichen, morphologischen Zustand. So können natürliche Prozesse wie das Ab- und Umlagern von Geschiebe und die Bildung von Sohlstrukturen wieder stattfinden und es entsteht ein gewässertypischer, sich verändernder Lebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten. Ausserdem wird der Hochwasserschutz verbessert (Siehe Kapitel 5.2.3)</p>
<p>Eigendynamische Entwicklung</p>	<p>Die eigendynamische Entwicklung entspricht dem natürlichen Verhalten eines Gewässers und führt zu Beginn oft auch zu einer Aufweitung des Gerinnes. Bestehende Verbauungen werden entfernt und das Gewässer kann die Uferbereiche erodieren. Dieser natürliche Prozess schafft für das Gewässer typische Lebensräume. Die eigendynamische Entwicklung braucht Zeit und bedingt eine Begleitung. Um den Prozess zu kontrollieren, werden bereits während der Projektierung Beurteilungs- und Interventionslinien definiert. Erreicht das Gewässer diese Linien, werden Massnahmen beurteilt resp. ergriffen, um rückwärtige Infrastrukturen und Flächen zu schützen. Erosion innerhalb des Gewässerraumes sind immer bis zu 3 Meter an die Gewässerraumgrenze ersatzlos tolerierbar. Auch bei eigendynamischer Entwicklung sind ergänzende Strukturmassnahmen an Sohle und Ufer erforderlich (z.B. Totholz).</p>
<p>Gewässersohle strukturieren</p>	<p>Eine natürliche Gewässersohle hat unterschiedliche Fliesstiefen, Kolke und Stellen, unter denen Wasserlebewesen Unterschlupf finden. Verschiedene Tiefen ermöglichen verschiedene Fliessgeschwindigkeiten. So bilden sich auch Bereiche mit unterschiedlichen Korngrössen des Geschiebes und damit Laichplätze für Fische. Eine Strukturierung der Sohle erfolgt, abgesehen von einer Aufweitung, über den Einbau von verankerten Stein- und Holzstrukturen. Wenn dabei auf eine Aufweitung verzichtet wird, spricht man auch von Instream-Massnahmen.</p>
<p>Schaffen von Niederwasserrinnen</p>	<p>Bei wenig Abfluss soll das Wasser an einer tiefen Stelle konzentriert sein, mit entsprechend hoher Abflusstiefe, und sich nicht über eine breite und ebene Sohle verteilen. Mit einer Niederwasserrinne kann der Lebensraum Gewässer für Fische und andere Wasserlebewesen in Trockenzeiten sichergestellt werden. Das Wasser in einer Niederwasserrinne bleibt kühler und verdunstet weniger als Wasser verteilt über ein breites, flaches Flussbett. Die Massnahme erfolgt oft in Kombination mit der Strukturierung der Gewässersohle, hat aber zum Ziel, Gewässeraustrocknungen entgegenzuwirken.</p>

Längsvernetzung	Mit Schwellen wurden die Sohlen von Emme und Ilfis befestigt, um dem Eintiefen der Gewässer entgegenzuwirken. Die Schwellen bilden Wanderhindernisse für Fische und andere Wasserlebewesen. Diese Abstürze werden entfernt, durch passierbare Bauwerke ersetzt oder fischgängig ausgestaltet.
Anbinden von Seitengewässern	Da sich die Hauptgerinne vielerorts eingetieft haben, besteht zu den Seitenbächen oft ein grosser Höhenunterschied. Seitengewässer und Hauptgerinne bilden zusammen einen Lebensraum und Fische finden hier Nahrung, Schutz oder Laichplätze. Im Grundsatz sollen die Seitengewässer an die Hauptgerinne angeschlossen, das heisst der Höhenunterschied aufgehoben oder fischgängig gestaltet werden, sofern die Seitengewässer Fischlebensräume darstellen.
Vollständige Revitalisierung	Bei einer vollständigen Revitalisierung werden meist mehrere oder alle der oben genannten Massnahmen in Kombination angewendet. Zusätzlich können auch Feuchtgebiete und Weiher geschaffen werden, welche nicht direkten Anschluss an das Gewässer haben, die Biodiversität im Umland jedoch deutlich erhöhen und der Vernetzung dienen.
Bestehende Bauten prüfen	Bei wasserbaulichen Interventionen ist jeweils die Erhaltensnotwendigkeit von Schutzbauwerken und die Möglichkeit von ökologischen Verbesserungen zu prüfen.

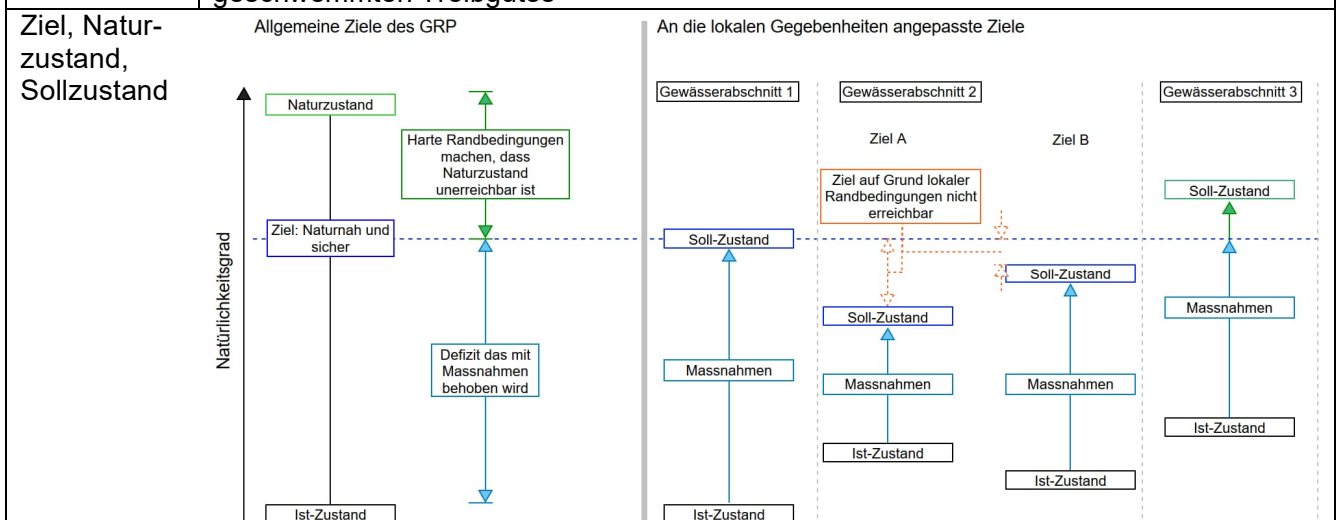
Anhang 1: Abkürzungen und Begriffserklärung

Abkürzungen

GRP	Gewässerrichtplan
WBG	Wasserbaugesetz des Kantons Bern
WBV	Wasserbauverordnung des Kantons Bern
WBP	Wasserbauplan
HWS	Hochwasserschutz
GWR	Gewässerraum

Begriffe

Alternierende Bänke	Kiesbänke, die sich abwechselnd auf einer Seite der Gewässersohle befinden. Zwischen den Kiesbänken bewegt sich ein zusammenhängender Wasserlauf von der einen zur anderen Seite der Gewässersohle. Bei Hochwasser werden die Kiesbänke überspült und umgelagert.
Verzweigte Morphologie	Kiesbänke am und im Gewässer gestalten eine Landschaft mit mehreren Wasserläufen. Bei Hochwasser werden die Kiesbänke überspült und umgelagert.
Dynamik/ Eigendynamik	Die Fähigkeit und Möglichkeit des Gewässers, Ufer zu erodieren, sich zu verlagern, Kies aus der Sohle zu mobilisieren und so das Erscheinungsbild und die damit verbundenen Lebensräume zu gestalten.
Habitate	Lebensräume
Morphologie	Erscheinungsbild der Gewässer
Anthropogen	Vom Menschen verursacht
Morphologisches Defizit	Misstand in der der Natürlichkeit oder der natürlichen Möglichkeiten des Gewässers
Hydraulische Kapazität	Abflusskapazität ohne Berücksichtigung von Geschiebe oder Schwemmholz
Aquatische Lebewesen	Im Wasser lebende Pflanzen und Tiere
Terrestrische Lebewesen	An Land lebende Pflanzen und Tiere
Verkläuerung	Teilweise oder vollständiger Verschluss eines Fließgewässerquerschnittes infolge angeschwemmten Treibgutes



Allgemeine Ziele: Der IST-Zustand ist weniger natürlich als der **Naturzustand**. Eine Wiederherstellung des Naturzustandes ist kein Ziel, denn das ist wegen der harten Randbedingungen (Kap. 4) kaum erreichbar.

An die lokalen Gegebenheiten angepasste Ziele (Beispiele rechts in der Abbildung):

- Abschnitt 1: Durch Massnahmen können die Ziele erreicht werden.
- Abschnitt 2: Massnahmen verbessern den Zustand, doch die allg. Ziele sind **nicht erreichbar**.
- Abschnitt 3: Durch Massnahmen kann der allgemeine Zielzustand lokal übertroffen werden.

Anhang 2: Naturnaher Zustand von Emme und Iffis

Seit der Mensch vor rund 12'000 Jahren sesshaft wurde, hat er begonnen seine Umwelt für seine Bedürfnisse anzupassen. Dazu gehören insbesondere auch Gewässer, welche auf der einen Seite Lebensgrundlage sind, auf der anderen Seite durch Überschwemmungen auch immer wieder eine Gefahr darstellen. Durch den langen und teilweise tiefgreifenden Einfluss des Menschen auf die Gewässer und deren Umgebung ist es schwierig und oft auch nicht sinnvoll, einen sogenannten Natur- oder natürlichen Zustand zu definieren. Angestrebt wird daher ein naturnaher Zustand.

Mit Hilfe von Überlieferungen, altem Kartenmaterial und naturnahen Vergleichsstrecken kann oft der naturnahe Zustand, respektive das natürliche Erscheinungsbild einzelner Abschnitte hergeleitet werden. Ergänzend lässt sich das natürliche Erscheinungsbild mit Hilfe von Schätzverfahren und Überlegungen zum Geschiebehalt herleiten.

Die folgenden Abbildungen zeigen einen Vergleich des heutigen Erscheinungsbildes von Emme und Iffis mit jenem von ca. 1895.

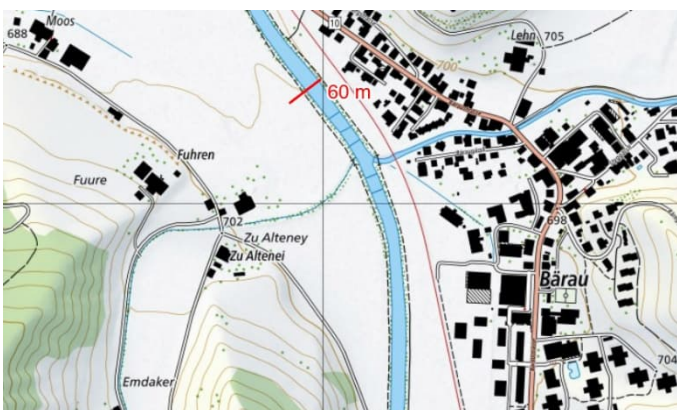
Beispiel 1: Emme westlich Bumbach bei ARA: Siehe Abbildung 18 auf Seite 13.

Beispiel 2: Iffis bei Bärau



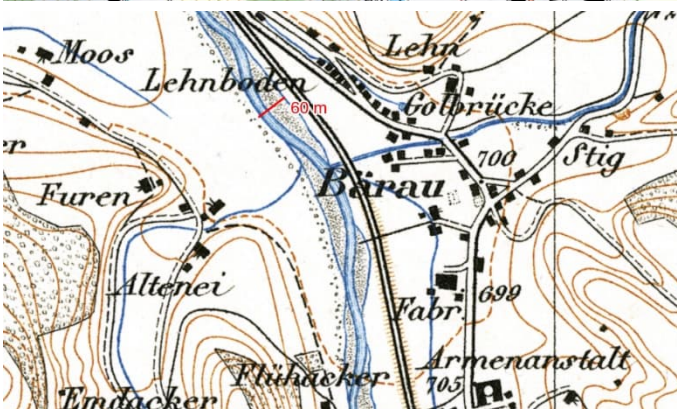
Aktuelles Luftbild:

Die Iffis fliesst gerade und ohne erkennbare Kiesbänke Richtung Langnau. Etliche Schwellen sind auszumachen.
Roter Strich: Breitenvergleich



Landeskarte 2025:

Die Iffis zeigt einen geraden Flusslauf mit diversen Schwellen im Abschnitt.
Roter Strich: Breitenvergleich



Die **Siegfriedkarte von 1895** zeigt die Iffis in diesem Bereich mit alternierenden Bänken und Ansätzen eines verzweigten Gerinnes. Die Iffis hatte eine Breite von rund 60 Metern und konnte sich in diesem Bereich verlagern, ihr Geschiebe ablagern und bei Hochwasser weitertransportieren. Schwellen sind keine erkennbar. Auf Grund der bereits erstellten, nahegelegenen Bahnlinie kann vermutet werden, dass bereits mit ersten Verbauungen der Iffis begonnen wurde.

Beispiel 3: Emme nach Zusammenfluss mit der Ilfis zwischen Emmenmatt und Zollbrück



Aktuelles Luftbild:

Die Emme fliesst gerade mit wenigen erkennbaren Kiesbänken. Eine grosse Schwelle ist erkennbar. Links der Emme befindet sich ein Waldstück

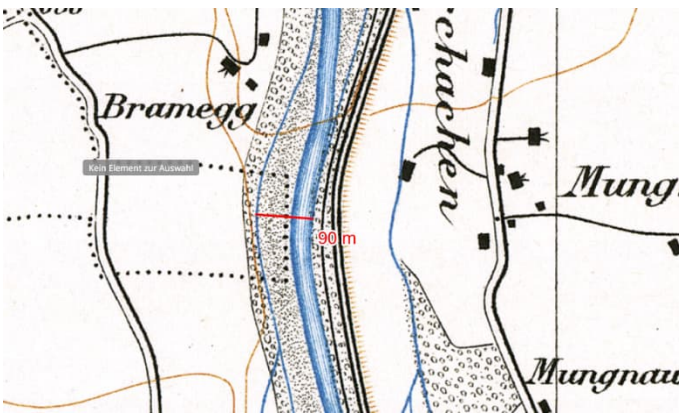
Roter Strich: Breitenvergleich



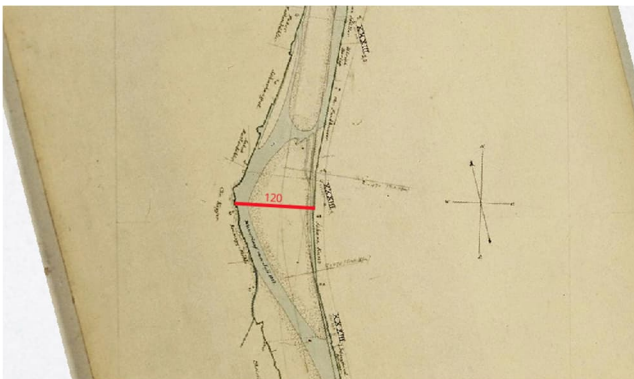
Landeskarte 2025:

Die Emme ist ein gerader Fluss mit Schwellen.

Roter Strich: Breitenvergleich



Die **Siegfriedkarte von 1895** zeigt die Emme mit einer Breite von rund 90 Metern und aktivem Geschiebetrieb. Schwellen sind keine erkennbar. Auf Grund der bereits erstellten, nahegelegenen Bahnlinie wird vermutet, dass bereits erste Verbauungen erstellt waren. Die Sohlenhöhe lässt sich aus dieser Abbildung nicht genau bestimmen. Die Höhenlinie, die bei Bramegg die Emme quert, markiert 640 m ü. M. Heute liegt die Sohle in diesem Bereich auf 632.3 m ü. M.



Ein **Historischer Plan** der Emme zeigt denselben Abschnitt um ca. um **1890**. Bemerkung auf dem Plan: «Das rechtseitige Ufer wurde dem Emmental-Bahn-Plane entnommen, ...». Dies zeigt, dass die Bahn bereits zu diesem Zeitpunkt gebaut, oder zumindest in Planung war. Aufgrund der geraden Uferlinie ist eine rechtseitige Uferverbauung bereits um 1890 wahrscheinlich. (Quelle: Staatsarchiv BE)

Das Beispiel zeigt, wie sich die Emme im Laufe der Zeit gewandelt hat. Vielerorts wurde das Flussbett verbaut, gerader und schmäler gestaltet. Zum einen aus Hochwasserüberlegungen, zum anderen konnten so attraktive Landwirtschaftsflächen im flachen Talgrund gewonnen werden. Durch die Begradigung und Verschmälerung des Flusslaufes wurde die Fließstrecke verkürzt und gleichzeitig das Gefälle erhöht. So haben die Gewässer mehr Kraft, um Geschiebe zu transportieren. Als Resultat schnitt sich die Flusssohle meterweit in das Gelände ein. Dem versuchte man mit Schwellen entgegenzuwirken.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Emme im Bereich des oben aufgeführten Beispiels 3 anhand von Aufnahmen des Reliefs. Diese zeigen die Oberfläche ohne Vegetation, also auch ohne Wald. Im heute bewaldeten Abschnitt sind auf den Geländeaufnahmen und auch vor Ort hügelige Strukturen quer zum Lauf der Emme erkennbar. Diese Strukturen sind alte Buhnen, die für die Gewässerkorrektur erstellt wurden. Heute liegen diese Strukturen bis gut 6 Meter oberhalb der Sohle der Emme und haben mit dem Gewässer keine direkte Verbindung mehr, da sich dieses stark eingetieft hat.

