



Revitalisierung Fließgewässer

*Strategische Planung
Dezember 2014*

Autoren:	Martina Breitenstein	<i>WFN - Wasser Fisch Natur AG</i> Winterfeldweg 49 3018 Bern
	Fabio Wyrsh Ueli Schälchli	Flussbau AG SAH Holbeinstr. 34 8008 Zürich
Projektkoordination:	Philipp Arnold	uwe, Luzern
Mitarbeit:	Philipp Arnold Riet Schocher Werner Göggel Philipp Amrein Jörg Gensch Mario Koksch	uwe, Luzern uwe, Luzern uwe, Luzern lawa, Sursee lawa, Sursee vif, Kriens
Auftraggeber:	Umwelt und Energie (uwe) Libellenrain 15 Postfach 3439 6002 Luzern Telefon 041 228 60 60 Telefax 041 228 64 22 uwe@lu.ch www.uwe.lu.ch	
Foto Titelblatt:	Bruno Lipp, Meggen	
Datum:	05.12.2014	

Inhalt

1 Ausgangslage	
1.1 Übersicht Strategische Planungen	1
1.2 Revitalisierungsplanung	2
2 Grundlagen	5
3 Methode	7
4 Resultate	
4.1 Ökomorphologischer Zustand	11
4.2 Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung	13
4.3 Nutzen für Natur & Landschaft	14
4.4 Revitalisierungsmassnahmen mit zeitlicher Priorität	15
5 Anhang	
A-1 Detailauswertungen nach Einzugsgebiet	
EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	A-1
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	A-5
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	A-9
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstättersee, Zugersee	A-13
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	A-19
A-2 Methodenbeschreibung (detailliert)	
A-2.1 Aufbereitung der GIS-Daten	A-21
A-2.2 GIS-Analyse	A-25
A-2.3 Plausibilisierung, Aggregation der Ergebnisse (Expertenrunden)	A-27
A-2.4 Massnahmenformulierung und Priorisierung der zu revitalisierenden Fliessgewässerabschnitte	A-28
A-3 Datenmodell	A-32
<hr/>	
Planbeilagen	
P-1 Revitalisierungsmassnahmen mit zeitlicher Priorität (ganzer Kanton)	
P-2 Nutzen für Natur & Landschaft (ganzer Kanton)	
<hr/>	

1 Ausgangslage

1.1 Übersicht Strategische Planungen

Zwecks Landgewinnung und Hochwasserschutz wurden in den letzten 200 Jahren viele Fließgewässer in der Schweiz stark verbaut und begradigt. Durch die Wasserkraftnutzung wurde der Geschiebehaushalt der Flüsse stark beeinträchtigt, die Abflusscharakteristik der grösseren Fließgewässer durch Schwall-Sunk-Regime massiv gestört, sowie durch viele Querbauwerke die freie Fischwanderung stark unterbunden. Das «Ökosystem Fließgewässer» wurde durch diese Einflussfaktoren teilweise so stark beeinträchtigt, dass dessen natürliche Funktionen heute nicht mehr überall gewährleistet sind. Durch den fehlenden Platz (ungenügend breiter Gewässer-raum) richten Hochwasser oft grossen materiellen Schaden am Umland an, vor allem im Siedlungsbereich.

Das revidierte Gewässerschutzgesetz des Bundes (GSchG) vom 1 Januar 2011, sowie die revidierte Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 1. Juni 2011 sollen diesen Miss-

ständen unter Einbezug des Bundesgesetzes über die Fischerei (BGF) entgegenwirken. Die Kantone sind verpflichtet, folgende Strategischen Planungen zu erarbeiten und Prioritäten für deren Umsetzungen zu definieren:

- A) **Revitalisierungsplanung** mit Prioritäten-
setzung (nach GSchG Art. 38a)
- B) Sanierungsplanung **Geschiebehaushalt**
(GSchG Art. 43a)
- C) Sanierungsplanung für Kraftwerke mit
Schwall-Sunk-Betrieb (nach GSchG Art.
39a)
- D) Sanierungsplanung zur Wiederherstellung
der **Fischwanderung** bei Kraftwerken
(BGF Art. 10)

Die Strategischen Planungen sind im Kanton Luzern wie folgt organisiert:

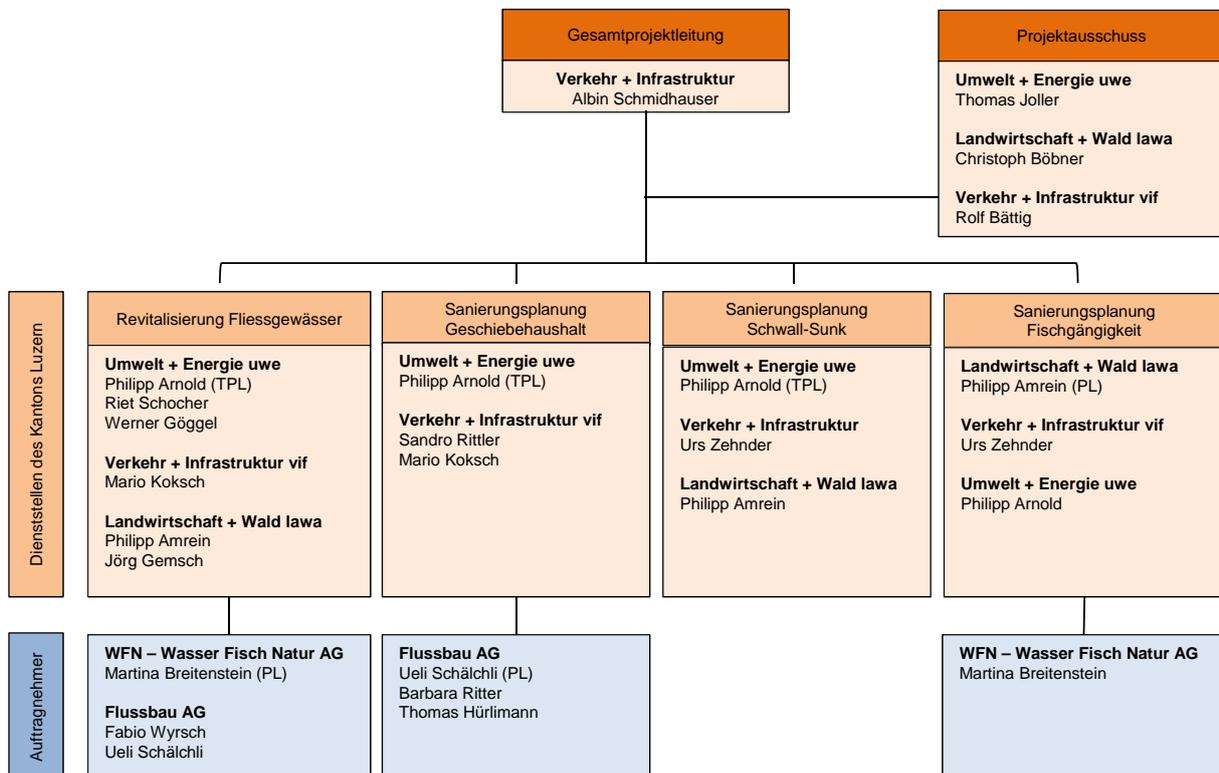


Abbildung 1: Organigramm der «Strategischen Planungen» im Kanton Luzern.

1.2 Revitalisierungsplanung

Gesetzliche Grundlagen, Vorgaben Bund, Finanzierung

In der Schweiz sind rund 15'000 km der Fliessgewässer in einem schlechten morphologischen Zustand. Gemäss den Vorgaben des eidgenössischen Parlamentes sollen rund ein Viertel dieser Gewässer, d.h. rund 4'000 km in den nächsten 80 Jahren revitalisiert werden. Dort, wo der vorhandene Raum es zulässt, sollen wieder naturnahe Fliessgewässer mit standorttypischen Lebensgemeinschaften entstehen. Grundlage dafür bildet das revidierte Gewässerschutzgesetz (Art. 36a und 38a).

Das Vorgehen für die Revitalisierungsplanung richtet sich nach den Vorgaben der Gewässerschutzverordnung. Nach Art. 41d GSchV erarbeiten die Kantone die notwendigen Grundlagen, welche insbesondere Angaben enthalten über

- a. den ökomorphologischen Zustand der Gewässer
- b. die Anlagen im Gewässerraum
- c. das ökologische Potenzial und die landschaftliche Bedeutung der Gewässer.

Revitalisierungen sind vorrangig vorzusehen, wenn deren Nutzen

- a. für die Natur und die Landschaft gross ist;
- b. im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand gross ist;
- c. durch das Zusammenwirken mit anderen Massnahmen zum Schutz der natürlichen Lebensräume oder zum Schutz vor Hochwasser vergrössert wird.

In der Vollzugshilfe «Revitalisierung Fliessgewässer – Strategische Planung» ist ein mögliches Vorgehen aufgezeigt. Ziel ist es, diejenigen Fliessgewässerabschnitte zu bezeichnen, in welchen Revitalisierungen den grössten Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum voraussichtlichen Aufwand bringen. Diese sollen in den nächsten 20 Jahren vorrangig umgesetzt werden. Zusätzlich fördernd wirken Synergien mit dem Hochwasserschutz und den anderen Sanierungsplanungen. Der zeitliche Horizont der Planung beträgt rund 80 Jahre.

Die strategische Planung ist eine Voraussetzung für Abgeltungen des Bundes an Revitalisierungsprojekte des Kantons. Das Ergebnis der Planung beeinflusst die Höhe der Abgeltungen des Bundes.

Situation Kanton Luzern

Das Gewässernetz des Kantons Luzern hat eine Länge von rund 3'700 km. Rund ein Viertel des Netzes ist ökomorphologisch kartiert. 45% dieser kartierten Fliessgewässerstrecken sind in einem morphologisch schlechten Zustand. Im Rahmen dieser ökomorphologischen Erhebungen wurden rund 3200 künstliche Aufstiegshindernisse erfasst, welche das Längskontinuum der Gewässer für aquatische Organismen unterbrechen.

Es ist davon auszugehen, dass sich 30-40 % des gesamten Fliessgewässernetzes im Kanton Luzern in einem morphologisch ungenügenden Zustand befindet (1'100 bis 1'500 km). Unter der Annahme, dass ein Viertel dieser Strecke, wie vom Parlament für die gesamte Schweiz beabsichtigt, in den nächsten 80 Jahren revitalisiert werden soll, ergibt sich für den Kanton Luzern eine Gewässerstrecke von total 270 bis 370 km. Dies entspricht einer Strecke von rund 3.5 bis 4.5 km, die jährlich revitalisiert werden soll. Weiter sind pro Jahr rund 10 Abstürze zu sanieren, wenn ebenfalls ein Viertel der erfassten Objekte an den mittleren und grösseren Fliessgewässern im Kanton Luzern behoben werden sollen. Gemäss Kap. 4 (Revitalisierungsmassnahmen mit Fristen) werden diese Werte nicht ganz erreicht.

2 Grundlagen

Zu Beginn des Projektes wurde in Zusammenarbeit mit den beteiligten Dienststellen (uwe, lawa, vif, rawi) alle vorhandenen Informationen und Berichte, die für die Durchführung der Revitalisierungsplanung von Bedeutung sein könnten, zusammengetragen und analysiert.

Gestützt auf folgende Daten(layer) wurde die Revitalisierungsplanung durchgeführt:

a) Kartengrundlagen, Anlagen, Gewässerstruktur

- LK 1:25'000 (farbig mit Relief, Ebene Anlagen, Eisenbahn- und Strassennetz, Gebäude, Seen) (swisstopo)
- Siegfriedkarte 1:25'000 1880 (swisstopo)
- Dufourkarte 1:100'000 1845 (swisstopo)
- Kantonskarte der Gebrüder Englin 1838 (rawi)
- Geologische Karte der Schweiz 1:200'000 (rawi)
- Orthophoto 2012 (rawi)
- Gewässernetz Stand Mai 2013 (rawi)
- Ökomorphologische Kartierungen Stand Mai 2013 (rawi, vif)
- Eingedolte Strecken, die nicht in Ökomorphologie enthalten, aber für die Vernetzung wichtig sind (neu erstellt durch uwe, lawa)
- Abwasserleitungen (Raumdatenpool Kanton Luzern)
- Transitgasleitung (rawi)
- Natürlicher Zustand des Gewässers (neu erstellt durch Flussbau AG, Basis = Siegfriedkarte, Dufourkarte, Kantonskarte der Gebrüder Englin, Geologische Karte der Schweiz, Digitales Terrainmodell)
- Gesicherte Fruchtfolgefleichen (Geoportal, Stand 31.12.2011)
- Grundwasserschutzzone (Geoportal)
- Gewässerrandbreite (neu erstellt durch uwe)
- Gefahrenkarte (Geoportal)
- Historische Gewässerkarte Kleine Emme, Hess 1784 (rawi)
- Historische Gewässerkarte Reuss, Hess 1792 (rawi)
- Historische Gewässerkarte Reuss Weingartner 1826 (rawi)

b) Inventare, Verbreitungs- und Vernetzungsdaten

- Bundesinventar der Auen von nationaler Bedeutung (CH)
- Auen von regionaler Bedeutung (rawi)
- Bundesinventar der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung (CH)
- Bundesinventar der Landschaften- und Naturdenkmäler (BLN-Gebiete, CH)
- Wasser- und Zugvogelreservate der Schweiz (CH)
- Bundesinventar der Amphibienlaichgebiete (CH)
- Inventar der Naturobjekte von regionaler Bedeutung (INR), Teil Fliessgewässer (neu aufbereitet durch uwe)
- Vernetzungsabschnitte See-Fliessgewässer (neu erstellt durch uwe)
- Fortpflanzung Bachforelle (neu erstellt durch WFN AG aufgrund Informationen von lawa)
- Verbreitung gefährdeter Fisch- und Krebsarten (neu erstellt durch WFN AG, Basis = Fischatlas + Ergänzungen lawa)
- Verbreitung Ringelnatter (lawa)
- Vernetzungsachse Ringelnatter (lawa)
- Makrozoobenthos Rote-Liste-Arten (neu erstellt durch uwe)
- Wildtierkorridor (lawa)
- Vernetzungsachse Kleintiere (lawa)

3 Methode

Für die Revitalisierungs- und Sanierungsplanungen wurde das Gewässernetz in die folgenden fünf Einzugsgebiete (EZG) aufgeteilt (Abbildung 2):

EZG 1: Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna

EZG 2: Sempachersee, Suhre

EZG 3: Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot

EZG 4: Reuss, Vierwaldstättersee, Zugersee

EZG 5: Kleine Emme, Iffis

Basis für die Revitalisierungsplanung bildet die «Ökomorphologie der Fliessgewässer». Diese wurde im Kanton Luzern nicht flächendeckend erhoben. Man konzentrierte sich auf die grösseren Gewässer mit den Mündungsbereichen der Zuflüsse, sowie auf die Gewässer im Siedlungsgebiet (rund ¼ des gesamten Fliessgewässernetzes von 3'700 km). Alle bis zum 1. Mai 2013 in der Zentralen Raumdatenbank des Kantons ökomorphologisch erfassten Gewässerabschnitte flossen in die vorliegende Revitalisierungsplanung ein (Abbildung 2). Zusätzlich wurden eingedolte Fliessgewässerabschnitte – welche nicht in der Datenbank erfasst waren, die aber für die Vernetzung von Lebensräumen bedeutend sind – in die Planung integriert.

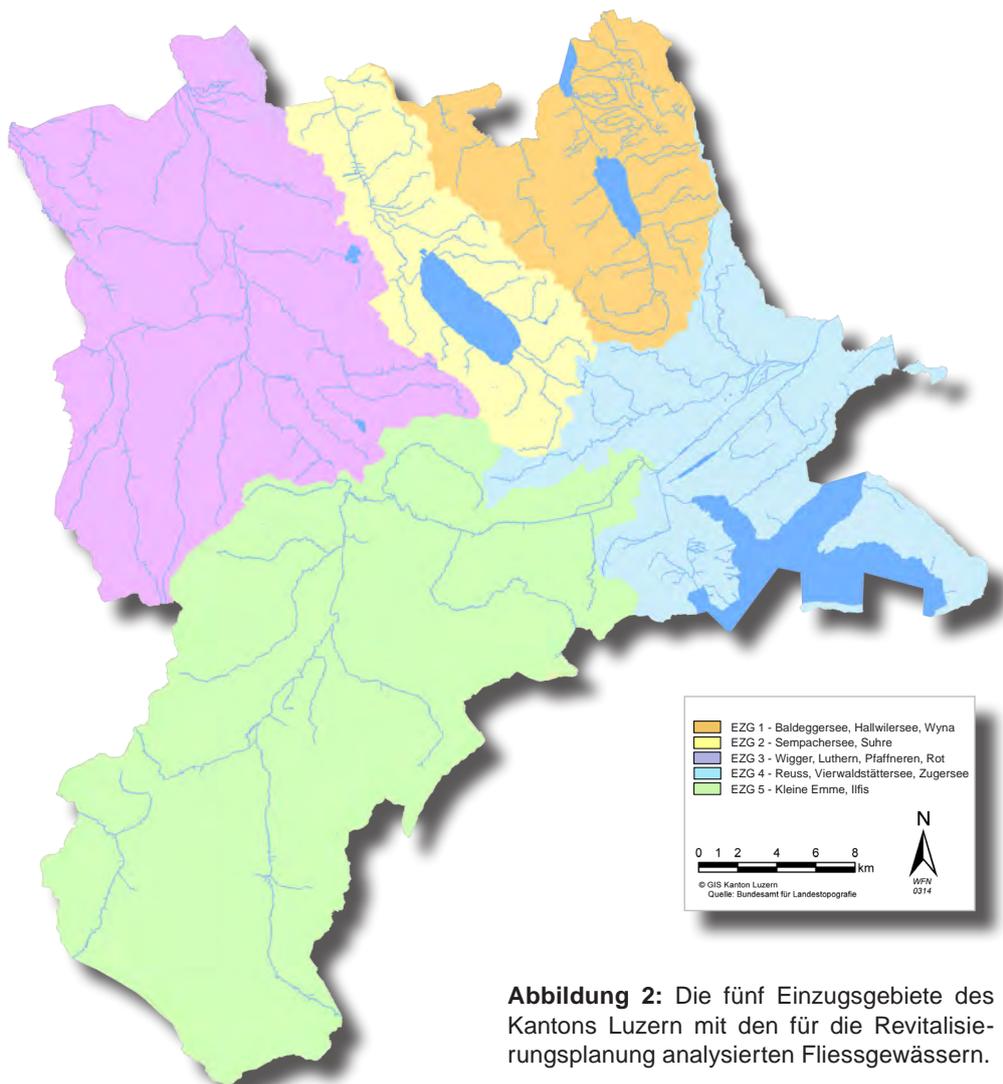


Abbildung 2: Die fünf Einzugsgebiete des Kantons Luzern mit den für die Revitalisierungsplanung analysierten Fliessgewässern.

Die bei der Revitalisierungsplanung des Kantons Luzern angewendete Vorgehensweise lehnt sich an die BAFU-Vollzugshilfe «Revitalisierung Fliessgewässer, Strategische Planung» an, es wurden jedoch einige kantonspezifische Anpassungen vorgenommen (Abbildung 3).

Neben der GIS-Analyse mit der Auswahl der geeigneten Revitalisierungsstrecken werden die in den kommenden 20 Jahren umzusetzenden Revitalisierungsmassnahmen aufgezeigt und deren Kosten ermittelt (Grobkostenschätzung). Die Umsetzung der Massnahmen kann damit auf den im Kanton vorhandenen Ressourcen im Bereich Wasserbau-Naturgefahren abgestimmt werden. Eine detaillierte Beschreibung der angewendeten Methode findet sich in Anhang A3, im Folgenden werden zusammenfassend die wichtigsten Arbeitsschritte erläutert:

1. Aufbereitung der Grundlagedaten

In Zusammenarbeit mit den zuständigen Dienststellen (Umwelt und Energie uwe, Landwirtschaft und Wald lawa, Verkehr und Infrastruktur vif) wurden die für die Revitalisierungsplanung nützlichen Daten zusammengestellt und in ein für die Analyse im Geografischen Informationssystem GIS brauchbares Format aufbereitet. Einige Daten-Layer wurden speziell für die Planung neu erstellt.

2. GIS-Analyse: Ermittlung des «Nutzen roh»

a) Gewässerstrecken (linear)

Rund 10 Parameter, wie Zugehörigkeit zu Inventaren, Vorkommen gefährdeter Tierarten oder Vernetzungsachsen für verschiedene Tierarten bildeten die Basis für die Berechnung des «Naturwertes» einer Fliessgewässerstrecke. Dieser Naturwert wurde mit dem «Wert des natürlichen Zustandes» (entspricht der ursprünglichen Morphologie des Gewässers, ermittelt aus den historischen Karten, dem zu erwartenden Geschiebeaufkommen und der Topografie) zum «Ökologischen Wert» der Gewässerstrecke verrechnet.

Dieser «Ökologische Wert» einer Fliessgewässerstrecke wird mit dem Vorkommen von Anlagen im Gewässerraum gemindert. Aufgrund der Anlagen innerhalb des Raumes (Gebäude, Leitungen, Infrastruktur, ..., einseitig oder zweiseitig) wurde das «Ökologische Potenzial» der Gewässerstrecke ermittelt.

Der aktuelle strukturelle Zustand des Gewässers wird mit den Güteklassen 1 (naturnah) bis 5 (eingedolt) der Ökomorphologie beschrieben. Diese Klassen wurden mit dem ermittelten «Ökologischen Potenzial» zum Nutzen für Natur und Landschaft («Nutzen roh») verrechnet. Den zusätzlich in die Revitalisierungsplanung aufgenommenen eingedolten potenziellen Vernetzungsgewässern (Abbildung 3, linke Spalte) wurde direkt ein grosser «Nutzen roh» zugewiesen. Damit sollen die im Luzerner Mittelland vielfach eingedolten Gewässer mit potenzieller Vernetzungsfunktion in der Planung speziell berücksichtigt werden.

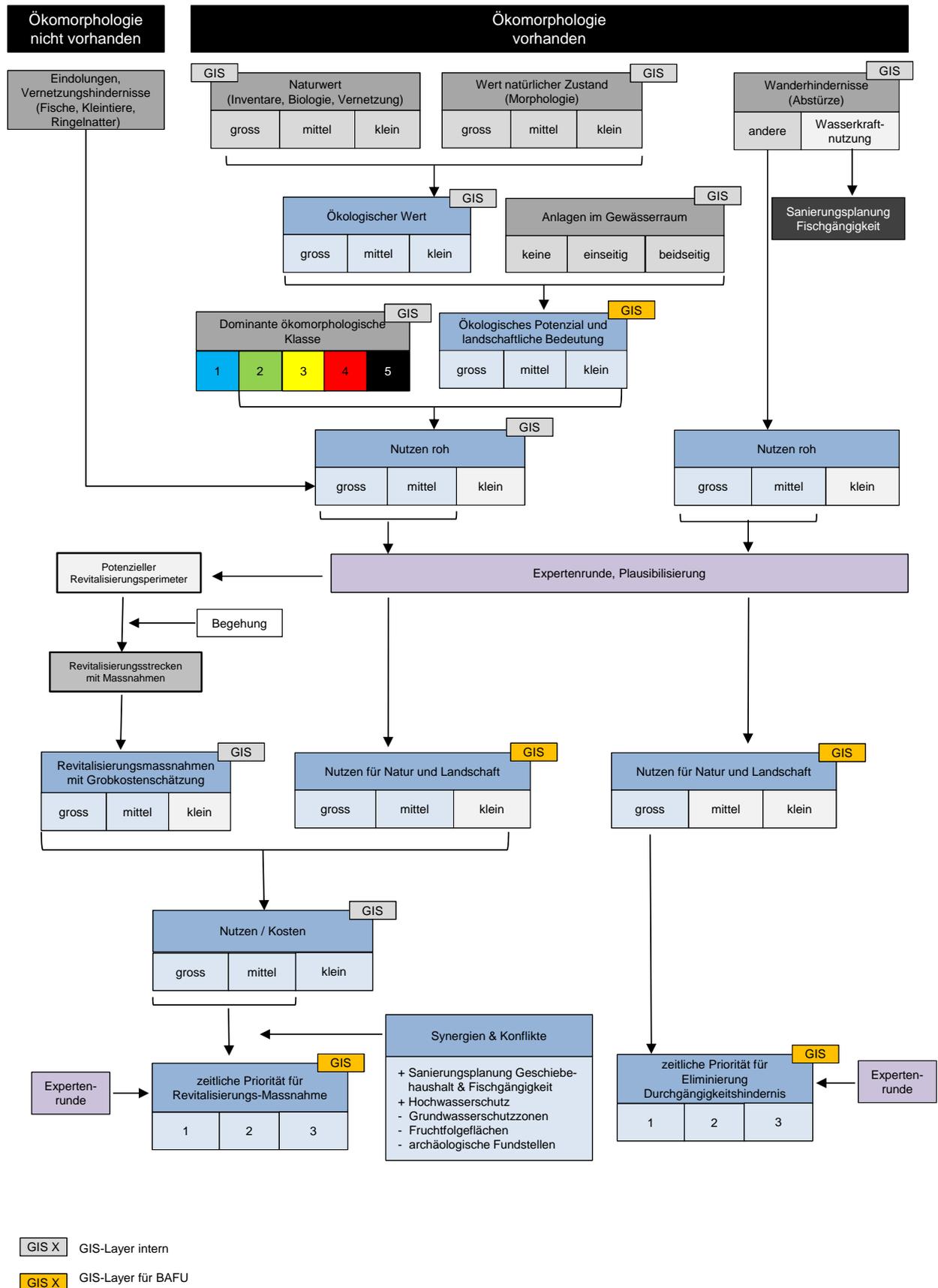


Abbildung 3: Ablaufschema der Revitalisierungsplanung.

b) Wanderhindernisse (punktuell)

Bei sämtlichen ökomorphologisch erhobenen Wanderhindernissen (Abstürze, Bauwerke mit Abstürzen) wurde die Absturzhöhe, die Lage im Gewässersystem (Fischregion, Mündungsbereich oder Oberlauf), sowie die Länge des neu vernetzten Lebensraumes nach dessen Eliminierung bestimmt und den «Nutzen roh» (gross/mittel/klein) zugeteilt. Diejenigen Durchgängigkeitshindernisse, die bei der Sanierungsplanung Fischgängigkeit abgehandelt sind, wurden aus der Revitalisierungsplanung ausgeschlossen.

3. Erste Expertenrunde mit Aggregation und Plausibilisierung, Ermittlung der «potenziellen Revitalisierungssperimeter»

a) Gewässerstrecken (linear)

Die aus der reinen GIS-Analyse berechneten Gewässerabschnitte mit grossem und mittlerem «Nutzen roh» wurden mittels Expertenwissen zu sinnvollen einheitlichen Strecken aggregiert. Diese Strecken wurden in einer Expertenrunde plausibilisiert, in der Länge angepasst oder auch aus verschiedenen Gründen aus der weiteren Planung ausgeschlossen. Im Bereich von längeren Strecken mit hohem Nutzen wurden «Potenzielle Revitalisierungssperimeter» bestimmt.

b) Wanderhindernisse (punktuell)

Der «Nutzen roh» der Wanderhindernisse wurde in einer Expertenrunde geprüft und der definitive «Nutzen für Natur & Landschaft» pro Wanderhindernis bestimmt.

4. Bestimmen der definitiven Revitalisierungssperimeter und Definition der Massnahmen, Grobkostenschätzung und Priorisierung

a) Gewässerstrecken (linear)

Im Rahmen von Feldbegehungen wurde die definitive Ausdehnung des Revitalisierungssperimeters bestimmt. Für diese wurden Massnahmentypen definiert, eine Grobkostenschätzung vorgenommen, sowie Synergien und Konfliktpunkte aufgezeigt. Bestehende Planungen von Revitalisierungen mit unterschiedlichem Projektstand wurden direkt als Massnahmen erster Priorität mit der Kostenschätzung gemäss Projekt aufgenommen, da diese Vorhaben mit hoher Wahrscheinlichkeit in den kommenden 20 Jahren umgesetzt werden können. Je nach Kosten/Nutzen-Verhältnis der übrigen Massnahmen wurden diese der ersten (umzusetzen in den kommenden 20 Jahren) oder der zweiten Priorität (umzusetzen nach rund 20 Jahren) zugeordnet.

b) Wanderhindernisse (punktuell)

Die Wanderhindernisse mit grossem Nutzen für Natur & Landschaft bei deren Eliminierung wurden mittels Expertenwissen der ersten oder der zweiten Priorität zugeordnet. Auf eine Grobkostenschätzung wurde verzichtet.

5. Finale Expertenrunde mit Plausibilisierung

Die Prioritäten und die Fristen für die Umsetzung der Revitalisierungsmassnahmen wurden unter Berücksichtigung der kantonalen Ressourcen in der Expertenrunde überprüft, auf die anderen strategischen Planungen und die Grenzgewässer mit den Planungen der Nachbarkantone abgestimmt. Die detaillierte Liste der Massnahmen mit Grobkostenschätzung, Prioritäten und Fristen ist für jedes der fünf Einzugsgebiete im Anhang A1 aufgeführt.

4 Resultate

In der vorliegenden Planung sind ein Viertel der 3700 km Fliessgewässer des Kantons Luzern berücksichtigt. Die Selektion der Abschnitte wurde aufgrund der vorhandenen ökomorphologischen Kartierungen und ausgewählten zusätzlichen Gewässern mit besonderer

Funktion für die Vernetzung vorgenommen. Im Folgenden werden die Auswertungen der Planung auf Kantonsebene gezeigt, die Detailauswertungen zu den einzelnen Einzugsgebieten finden sich im Anhang A1.

4.1 Ökomorphologischer Zustand

Der Strukturreichtum eines Gewässers, wie auch der ihm zur Verfügung stehende Raum, ist für seine natürlichen Funktionen und Lebensgemeinschaften von grosser Bedeutung. Die fünf ökomorphologischen Zustandsklassen beschreiben mittels 10 Parametern den integralen, morphologischen Zustand eines Gewässerabschnittes.

Der grösste Anteil an naturnahen Gewässerabschnitten weisen die Einzugsgebiete der Kleinen Emme/Ilfis, sowie Baldeggersee/Hallwilersee auf (Tabelle 1). Auf Kanton-

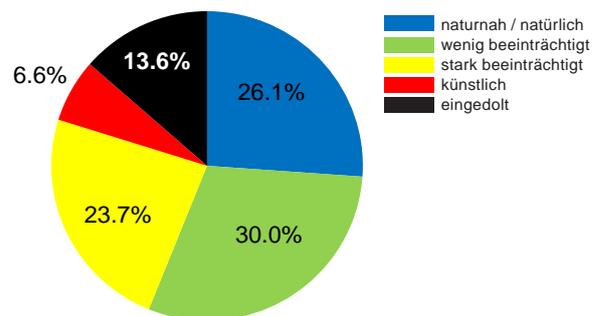


Abbildung 4: Anteile der verschiedenen ökomorphologischen Zustandsklassen der Fliessgewässer des Kantons Luzern.

Tabelle 1: Aufsummierte Fliessgewässerslängen (in km) der jeweiligen ökomorphologischen Zustandsklassen in den fünf Teileinzugsgebieten (Stand: Mai 2013).

Ökomorphologische Klasse [km]	natürlich naturnah	wenig beeinträchtigt	stark beeinträchtigt	künstlich	eingedolt	Total
EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	63	46	31	4	25	169
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	30	37	27	5	21	120
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	30	79	91	28	43	270
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstätter-, Zugersee	48	54	32	11	24	170
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	74	65	43	13	14	209
ganzer Kanton (alle Klassen)	245	282	223	62	127	939
ganzer Kanton (Klassen 3-5)				412		

sebene können 56% der Fließgewässer als «naturnah» oder «wenig beeinträchtigt» klassiert werden (Abbildung 4). Knapp ein Viertel der Gewässer (223 km) befindet sich in einem «stark beeinträchtigten» ökomorphologischen Zustand und rund 7% werden als «künstlich» ausgeschieden. 127 km der kartierten Gewässer verlaufen unterirdisch. Den Fließgewässerabschnitten, deren ökomorphologischer Zustand als «stark beeinträchtigt» oder schlechter eingestuft wird (Klassen 3-5) soll bei der Revitalisierungsplanung ein besonderes Gewicht zukommen. Dies betrifft im Kanton Luzern rund 410 km der kartierten Fließgewässer.

Die Längsvernetzung eines Fließgewässers ist für die Migration der aquatischen Lebewesen von zentraler Bedeutung. Bereits Abstürze von wenigen Zentimetern können das Längskontinuum für gewisse Organismen unterbrechen. In den kartierten Gewässerabschnitten wurden die Abstürze ab 20 cm Höhe erfasst, kantonsweit wurden rund 3200 künstliche Wanderhindernisse registriert. Im Einzugsgebiet «EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot», sowie im «EZG 4 - Kleine Emme, Ilfis» wurden am meisten künstliche Abstürze festgestellt (Abbildung 5). Mehrheitlich befinden sich diese in den gebirgigen Oberläufen.

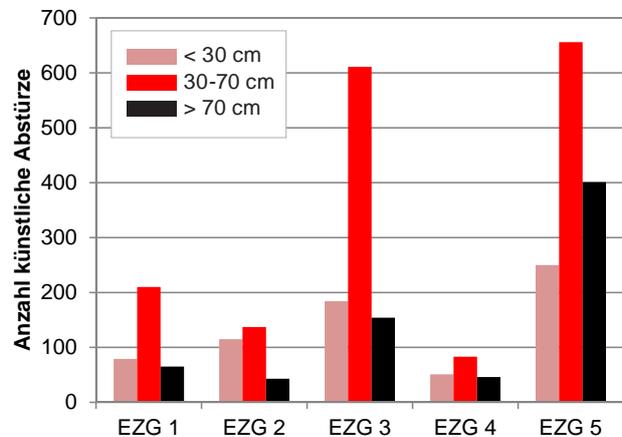


Abbildung 5: Anzahl künstliche Abstürze in den fünf Teileinzugsgebieten des Kantons Luzern (Stand: Mai 2013).

4.2 Ökologisches Potenzial und landschaftliche Bedeutung

Knapp zwei Drittel der analysierten Gewässerstrecken weisen ein grosses Ökologisches Potenzial auf (Abbildung 6). Grosse, artenreiche Gewässer, die gefährdete Fischarten beherbergen - wie zum Beispiel die Reuss, welche Lebensraum für eine Äschenpopulation von nationaler Bedeutung oder für die in der Schweiz vom Aussterben bedrohte Nasen ist - weisen grosses ökologisches Potenzial auf. Ebenso die Seezuflüsse, welche wichtige Vernetzungselemente sind und in grösseren Seen potenzielle Laichgewässer für die in der Schweiz stark gefährdete Seeforelle darstellen.

Klein ist das Ökologische Potenzial vor allem in Gewässerabschnitten, die durch oder entlang von Siedlungszonen verlaufen. Der Gewässerraum ist in diesen Bereichen mehrheitlich durch Anlagen (Gebäude, Leitungen, Infrastruktur,...) besetzt: kantonsweit betrifft dies rund 170 km (18%). Mittleres Potenzial weisen 19% aller Gewässerabschnitte auf.

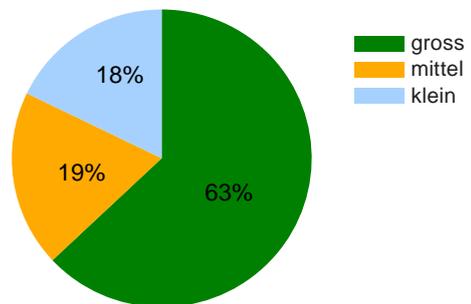


Abbildung 6: Anteile der verschiedenen Klassen des Ökologischen Potenzials der Fliessgewässerstrecken der Revitalisierungsplanung.

Den grössten Anteil an grossem ökologischem Potenzial weisen die Einzugsgebiete EZG 3- Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot (total 192 km) und EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis (total 148 km) auf (Tabelle 2).

Tabelle 2: Aufsummierte Fliessgewässerslängen der jeweiligen Klasse des Ökologischen Potenzials in den fünf Einzugsgebieten.

Ökologisches Potenzial [km]	gross	mittel	klein
EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	86	70	22
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	76	31	14
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	192	31	48
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstätter-, Zugersee	97	27	46
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	148	23	39
ganzer Kanton	599	183	169

4.3 Nutzen für Natur & Landschaft

Der zukünftige ökologische Gewinn einer Renaturierung im Verhältnis zum aktuellen morphologischen Zustand wird im «Nutzen für Natur & Landschaft» abgebildet.

Insgesamt 100 km Fliessgewässerstrecken weisen einen grossen und 220 km einen mittleren Nutzen auf (Tabelle 3). Mit 33 km weist das EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot viele Gewässerabschnitte mit grossem Nutzen auf, gefolgt vom EZG 4 - Reuss, Vierwaldstättersee, Zugersee mit 25 km. Relativ wenig (7 km) waren im EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna feststellbar.

Der Anteil Fliessgewässerstrecken, welcher in der vorliegenden Planung einen hohen oder mittleren «Nutzen für Natur und Landschaft im Verhältnis zum Aufwand» aufweisen, ist gemäss Vollzugshilfe des Bafu wie folgt beschränkt:

I. Die Länge der Fliessgewässer, deren Revitalisierung einen **hohen** Nutzen für Natur und Landschaft ergibt (Tabelle 3, 101 km), hat sich auf einen Viertel der Länge zu beschränken, die sich ökomorphologisch in einem schlechten Zustand befinden (Ökomorphologie-Klassen «stark beeinträchtigt», «künstlich» und «eingedolt», total 412 km). Aus Abbildung 7 geht hervor, dass dieser Maximalanteil (25%) mit 24,4% eingehalten ist.

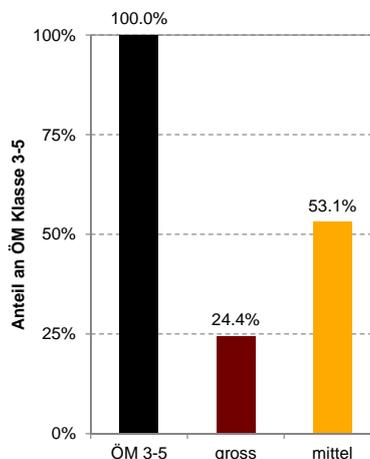


Abbildung 7: Prozentualer Anteil der Fliessgewässerstrecken mit grossem und mittleren Nutzen am Total der ökomorphologisch als schlecht klassierten (ÖM Klassen 3-5) Strecken.

II. Die Länge der Fliessgewässer, deren Revitalisierung einen **mittleren** Nutzen für Natur und Landschaft ergibt (Tabelle 3, 219 km), hat sich auf die Hälfte der Länge zu beschränken, die sich ökomorphologisch in einem schlechten Zustand befinden.

Aus Abbildung 7 geht hervor, dass dieser Maximalanteil (50%) mit 53,1% leicht überschritten wird.

Tabelle 3: Aufsummierte Fliessgewässerlängen der jeweiligen Klasse des Nutzens für Natur & Landschaft in den fünf Einzugsgebieten.

Nutzen für Natur & Landschaft [km]	gross	mittel	klein
EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	7	33	141
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	16	24	84
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	33	86	161
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstätter-, Zugersee	25	16	133
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	19	60	134
ganzer Kanton	101	219	653

4.4 Revitalisierungsmassnahmen mit zeitlicher Priorität

Die strategische Planung zur Revitalisierung der Fliessgewässer hat einen Zeithorizont von 80 Jahren. Die Massnahmen sind zu typisieren und in Abhängigkeit des Kosten/Nutzen-Verhältnisses zu priorisieren. Für die Massnahmen erster Priorität ist die Umsetzung in den kommenden 20 Jahren vorzusehen. Diese sind zusätzlich mit Umsetzungsfristen zu versehen. Die Massnahmen zweiter Priorität mit weniger gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis sind erst nach Ablauf der kommenden 20 Jahre umzusetzen. Es ist davon auszugehen, dass aus unterschiedlichen Gründen nicht alle Massnahmen erster Priorität in den nächsten 20 Jahren umgesetzt werden können (mangelnde Akzeptanz von Projekten, finanzielle Rahmenbedingungen, usw.) oder Unvorhergesehenes (Hochwasserereignisse) zu anderen Prioritäten führt.

Insgesamt wurden 47 Fliessgewässerstrecken mit einer Länge von 73 km in die 1. Priorität mit Umsetzung für die kommenden 20 Jahre eingestuft. Darin sind folgende Fliessgewässerstrecken enthalten (siehe auch Tabellen im Anhang A1):

- 6 Revitalisierungsabschnitte des bereits bewilligten Grossprojektes Hochwasserschutz und Renaturierung an der Kleinen Emme inklusive Rümliigmündung (KLEM_1/5 und RUEM_1), insgesamt rund 4 km Länge.
- 3 Revitalisierungsabschnitte der in Planung stehenden Grossprojekten an der Reuss (Hochwasserschutz und Renaturierung Reuss, REUS_1), Suhre (SURE_1) und Ron-Rontal (RONT_1). Diese Massnahmen haben gesamthaft eine Länge von rund 23 km.
- 7 weitere Fliessgewässerabschnitte aus dem Planungsbericht B92 über den Schutz vor Naturgefahren in den Jahren 2014-2016 vom 29. Oktober 2013 (Liste «Investitionen Naturgefahren, Umsetzungspriorisierung» vom 31.01.2014) an Ilfis (ILFI_1/2), Wissemme (WEMM_1), Luthern (LUTH_1), Sertelbach-Reiden (SERT_1), Suhre-Oberkirch (SURE_2), sowie am Vorderbach-Aesch (VORD_1). Diese Massnahmen haben gesamthaft eine Länge von rund 15 km.
- 31 weitere Revitalisierungsabschnitte mit gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis mit einer Gesamtlänge von rund 30 km.

Tabelle 4: Totale Länge der Revitalisierungsstrecken erster, sowie 2. Priorität in den fünf Einzugsgebieten.

Zeitliche Priorität der Massnahmen	Priorität 1 Länge total [km]	Priorität 2 Länge total [km]
EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	6	17
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	15	22
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	16	27
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstätter-, Zugersee	20	5
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	16	5
ganzer Kanton	73	77

Geht man von einer Umsetzungsrate von Projekten von rund 50% in den kommenden 20 Jahren aus, so werden 23 Fliessgewässerstrecken mit einer Länge von 36 km im Kanton Luzern revitalisiert. Dies entspricht jährlich einer Fliessgewässerstrecke von 1,8 km, was in etwa der heutigen Grössenordnung entspricht. Der Schwerpunkt wird auf der Umsetzung der genannten Grossprojekte (Kleinen Emme, Reuss, Suhre, Ron-Rontal) sowie der weiteren im Planungsbericht B92 (Liste Umsetzungspriorisierung) enthaltenen Projekte liegen. Werden diese Projekte verzögert bzw. aus fehlender Akzeptanz nicht umgesetzt, sind Projekte von den übrigen 31 Revitalisierungsabschnitten prioritär zur Umsetzung vorzusehen. Werden die Gewässer gemäss laufender Revision des Wasserbaugesetzes zwischen Kanton und Gemeinden aufgeteilt, so werden dabei vermehrt die Anliegen der Gemeinden zu berücksichtigen sein.

Die Kosten für die Umsetzung der vorliegenden Planung für die kommenden 20 Jahre stellen sich in etwa wie folgt zusammen:

- I. Die Bruttokosten der Grossprojekte an Kleinen Emme und Reuss sind in den Unterlagen zu diesen Projekten enthalten. Der Kostenanteil für den Revitalisierungsteil ist nicht klar von den Hochwasserschutzmassnahmen zu trennen und daher nicht separat ausgewiesen. Der Bundesbeitrag für die beiden Vorhaben ist noch nicht festgelegt.
- II. Die Bruttokosten der Grossprojekte an Suhre und Ron-Rontal sind aus dem Planungsbericht B92 (Liste Umsetzungspriorisierung) übernommen worden. Sie betragen für diese beiden Strecken rund 40 Mio. Franken und beinhalten sowohl Hochwasserschutz- wie auch Renaturierungsmassnahmen.

- III. Die Bruttokosten der 7 weiteren Fliessgewässerabschnitte aus dem Planungsbericht B92 (Liste Umsetzungspriorisierung) sind auch aus dieser Liste übernommen worden. Sie betragen rund 47 Mio. Franken und beinhalten sowohl Hochwasserschutz- wie auch Renaturierungsmassnahmen.
- IV. Die Bruttokosten der verbleibenden Revitalisierungsabschnitte mit gutem Kosten/Nutzen-Verhältnis wurden im Rahmen der vorliegenden Planung als Grobkostenschätzung (Genauigkeit +/- 30%) erfasst. Sie betragen rund 53 Mio. Franken.

Ohne die Berücksichtigung der beiden Grossprojekte Kleine Emme und Reuss (Pkt. I.) ist somit von Bruttokosten von rund 140 Mio Franken für die kommenden 20 Jahre auszugehen. Geht man von einem durchschnittlichen Bundesbeitrags von 50% und wiederum von einer Umsetzungsrate von 50% der Projekte aus, so ist mit einer Nettobelastung für den Kanton und die Gemeinden von rund 35 Mio. Franken für die kommenden 20 Jahre bzw. von einer jährlichen Nettobelastung von Fr. 1.75 Mio. auszugehen. Es ist zu berücksichtigen, dass darin auch ein heute nicht bezifferbarer Anteil Hochwasserschutzmassnahmen (aus Pkt. II. und Pkt. III.) steckt.

Grundsätzlich wird davon ausgegangen, dass die Revitalisierungen mehrheitlich mit Hochwasserschutzprojekten und damit mit einer Zusatzfinanzierung nach Gewässerschutzgesetz für den Renaturierungs-Teil kombiniert werden. Dies wird auch dazu führen, dass Hochwasserschutzmassnahmen mit einem insgesamt für den Kanton vorteilhaften Ansatz an Bundesbeiträgen umgesetzt werden können. Im Gegenzug sind aber wirkungsvolle Revitalisierungsmassnahmen vorzusehen, wofür die vorliegende Planung die Grundvoraussetzung bildet.

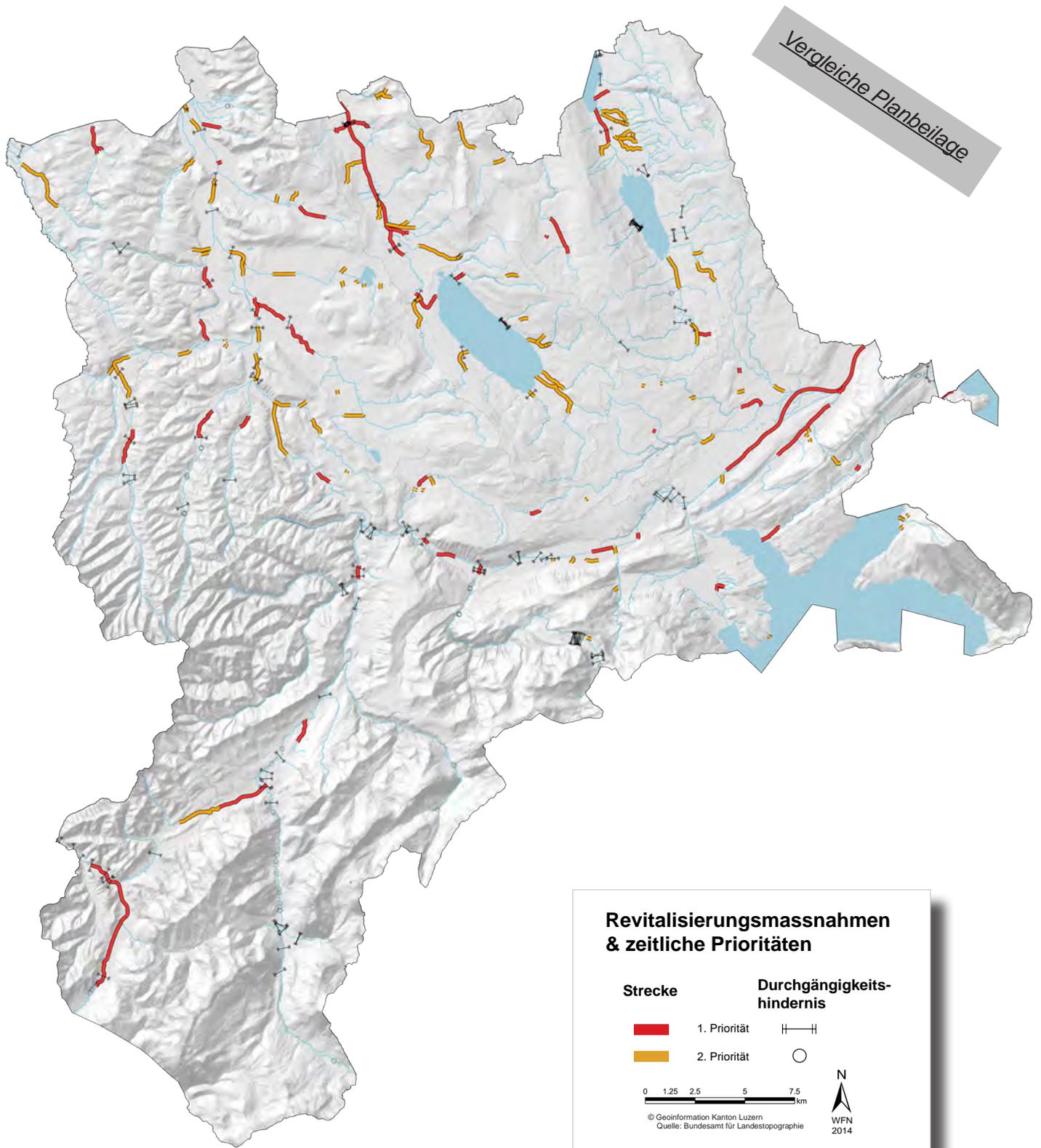


Abbildung 8: Lage der Gewässerstrecken in den verschiedenen Einzugsgebieten des Kantons Luzern, die mit erster Priorität (47 Strecken), sowie mit zweiter Priorität (79 Strecken) revitalisiert werden sollen. Zusätzlich sind die im Rahmen der Revitalisierungsplanung prioritär zu sanierenden Durchgängigkeitshindernisse dargestellt. Detailangaben sind der Planbeilage, sowie dem Anhang A1 (Detailauswertungen pro Einzugsgebiet) zu entnehmen.

5 Anhang

A1 Detailauswertungen Einzugsgebiete

EZG 1 - Baldeggersee, Hallwilersee, Wyna	A-1
EZG 2 - Sempachersee, Suhre	A-5
EZG 3 - Wigger, Luthern, Pfaffneren, Rot	A-9
EZG 4 - Reuss, Vierwaldstättersee, Zugersee	A-13
EZG 5 - Kleine Emme, Ilfis	A-17

A2 Methodenbeschreibung (detailliert)

A-2.1 Aufbereitung der GIS-Daten	A-21
A-2.2 GIS-Analyse	A-25
A-2.3 Plausibilisierung, Aggregation der Ergebnisse (Expertenrunde)	A-27
A-2.4 Massnahmenformulierung und Priorisierung der zu revitalisierenden Fliessgewässerabschnitte	A-28

A3 Datenmodell (Stand 29.03.2014)

Vollständiges Datenmodell	A-32
Datenmodell für Lieferung BAFU	A-34