

Version 2-0 gültig ab 09.03.2022	Vertraulichkeitsklassifikation EVU/ Auftragnehmer Eigner I-NAT-KBN-NNR Betroffene Prozesse I2.0, Prozesse C, G, H, J Verfügbare Sprachen DE, FR
Genehmigung: Leiter Natur und Naturrisiken	
Betroffene Divisionen Spezifische Empfänger / Verteiler Ersatz für Zuordnung	Infrastruktur I-NAT-KBN, I-NAT-FW, I-VU-UEW, I-AEP-ENG-UMW, I-AEP-PJM Merkbblattserie Kleinstrukturen auf Bahnareal siehe Abbildung 3

Biber und SBB-Bahninfrastruktur Massnahmen und Prävention



Auftraggeber

Schweizerische Bundesbahnen SBB
Marc Hauser
Infrastruktur Anlagen & Technologie
Natur und Naturrisiken
Hilfikerstrasse 3
3000 Bern 65

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Einleitung	4
1.1. Ausgangslage.....	4
1.2. Auftrag	4
1.3. Ziel des Berichtes.....	5
2. Konfliktpotenzial Biber-SBB- Bahninfrastruktur	5
2.1. Fällen von Bäumen auf Geleise.....	5
2.2. Graben von Wohnhöhlen in Bahndämme.....	5
2.3. Stauen von Gewässern	6
2.4. Sensible Stellen im SBB-Streckennetz auf Biberaktivitäten.....	6
3. Aktuelles und zukünftiges Konfliktpotenzial	9
3.1. Analyse der aktuellen Situation: sensible Stellen im SBB-Streckennetz wo heute Biber aktiv sind	9
3.1.1. Stehende Gewässer (Teiche und Seen)	9
3.1.2. Fließgewässer	9
3.2. Prospektive Analyse: wo liegen zukünftige Konfliktstellen	10
4. Massnahmen und Prävention	10
4.1. Überwachung	13
4.2. Sofortmassnahmen.....	15
4.3. Bauliche, technische und ingenieurbioologische Massnahmen.....	15
4.3.1. Massnahmen gegen Grabaktivitäten.....	15
4.3.2. Massnahmen gegen Stauaktivitäten.....	17
4.4. Langfristige Massnahmen.....	18
5. Bereits umgesetzte Massnahmen	19
6. Kostenschätzung für einzelne Massnahmen	21
7. Anhang	23
Anhang A1: Datenanalyse, Karten sensible Stellen, Verbreitungskarte Biber 2014.....	23
Anhang A2: Spezialfall für Grenzwerte für Tierbauten.....	28
Anhang A3: Fichen zu sensiblen Stellen im SBB-Streckennetz mit Biberpräsenz 2014.....	29
Anhang A4: Verzeichnis der kantonalen Fachstellen und Fachpersonen für Biberfragen.....	47
Anhang A5: Ablaufschema bei Massnahmen an Biberbauten und -dämmen.....	48
Anhang A6: Pläne von künstlichen Biberbauten	49
Anhang A7: Bibergerichte Gewässerdurchlässe durch Bahndämme	50
Anhang A8: Erkennen von Biber Spuren im Feld.....	52
8. Literatur	61

Bericht

Christof Angst

Biberfachstelle

Passage Max. de Meuron 6

2000 Neuenburg

Datum: März 2022

Titelbild: Mit Abflussrohr regulierter Biberdamm an SBB-Strecke in Münsingen (BE)

Änderungsverzeichnis

Version	Kapitel	Änderung
1-0		Bericht vom 1.8.2018
2-0	Diverse	Definition von Begriffen (Wassertiefe, Schwellenwert, Stauhöhe), Abgrenzung und Zuständigkeit für Erdbauwerke und Böschung / Fahrbahn (Abb. 3), neue Abbildungen für verschiedenen Bahndamm-Typen, angepasste Ablaufschemen für Grab- und Stautätigkeiten, Kostenschätzung und Massnahmen

Zusammenfassung

Der Biber kann wie keine andere Tierart Lebensräume umgestalten. Dabei kommt er im dicht besiedelten Schweizer Mittelland immer mehr auch in Konflikt mit menschlichen Infrastrukturanlagen: Biber fällen Bäume und lichten ganze Waldstücke aus, graben ihre Wohnhöhlen unter Wege oder in Bahndämme oder sie stauen Bäche zu kleinen Teichen oder Seen und vernässen oder überfluten angrenzende Flächen. Der Biber ist durch das Bundesgesetz über die Jagd und den Schutz wildlebender Säugetiere und Vögel als Art geschützt. Das Bundesgesetz über den Natur- und Heimatschutz schützt zusätzlich seine Dämme und Baue, die lebenswichtige Bestandteile eines Biberrevieres sind.

Biber können dadurch auch einen Einfluss auf die SBB-Bahninfrastruktur haben. Sie können in den Bahndamm bis unter die Geleise graben, was zu Einsenkungen und Verwindungen der Geleise führen kann. Oder sie heben mit dem Bau von Dämmen in Bahndamm nahen Gewässern den Wasserspiegel, was mittelfristig die Stabilität der Bahndämme gefährden kann. Beides kann die Betriebssicherheit der Infrastrukturen beeinträchtigen.

Die vorliegende Studie versucht sowohl das aktuelle als auch das zukünftige Konfliktpotenzial zwischen Biber und SBB-Bahninfrastruktur auf dem gesamten SBB-Streckennetz abzuschätzen. Die gesamtschweizerische Analyse zeigt, dass vom Biber keine unmittelbare Gefahr für einen sicheren Bahnbetrieb auf dem SBB-Streckennetz ausgeht. 2014 besiedelten Biber 16 Bäche am SBB-Streckennetz. Diese Stellen werden aufgrund ihrer Beschaffenheit sowohl für Grab- als auch für Stautätigkeit des Bibers als sensibel eingestuft. Zu Biber-Schäden an SBB-Infrastrukturen kam es bis heute aber noch nie. Sensible Stellen sollten zukünftig überwacht und wo nötig präventive Schutzmassnahmen angewandt werden. Besiedelt der Biber sämtliche SBB-Streckennahen Gewässer in der Schweiz, bestehen 285 Stellen in 120 Bächen, die auf Grab- und/oder Stautätigkeiten sensibel sind.

Der Bericht legt ein Präventions- und Massnahmenkonzept vor das zeigt, wie allfällige Schäden an der Bahninfrastruktur kurzfristig bibersicher repariert und langfristig verhindert werden können. Er zeigt auf, dass mit Hilfe von Schutzmassnahmen und vorausschauender Planung der sichere Betrieb hochmoderner Infrastruktur und aktiver Tierschutz vereinbar ist.

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Eine Bestandenserhebung im Jahr 2008 hat gezeigt, dass der Biber wieder im ganzen Mittelland entlang der grossen Flüsse verbreitet ist. Die Ausbreitung nimmt seither weiter von den grossen Flüssen in die kleinen Seitenbäche zu ([1], Abbildung A1.2). Biber können wie keine andere Tierart ihren Lebensraum gestalten, indem sie Erdbaue graben, Bäche stauen oder Bäume fällen. Biber graben ihre Höhlen in Uferböschungen. Die Erdbaue von rund 1 m² Fläche und einer Höhe von 50 cm liegen fast ausnahmslos in den ersten 5 - 10 m vom Gewässer entfernt in der Uferböschung, knapp unter der Oberfläche. Befinden sich in diesem Uferstreifen Infrastrukturanlagen, die mit schweren Geräten befahren werden, können die Baue einstürzen. Biber bevorzugen eine Wassertiefe¹ von mindestens 50 cm, damit sie die Eingänge zu ihren Bauen unter Wasser anlegen, Baumaterial transportieren und bei Gefahr sicher abtauchen können. Wo dies nicht der Fall ist, errichten sie Dämme mit einer Höhe von bis zu 3 Metern, um so den Wasserspiegel zu erhöhen. Die dadurch entstehenden Bibersteiche können einen Einfluss auf angrenzende künstliche Bauwerke haben, wenn sich diese mit Wasser vollsaugen, was bis hin zum Verlust deren Stabilität führen kann.

Bei der Besiedlung neuer Territorien gelangen Biber immer wieder in Gewässer in unmittelbarer Nähe zum SBB-Streckennetz. Ob und wie Biber mit ihren Aktivitäten die SBB-Bahninfrastruktur gefährden können, ist bis jetzt nie systematisch analysiert worden. Vereinzelt wurden jedoch auch schon Bäume an Bibergräben mechanisch geschützt oder vorsorglich gefällt oder ganze Biberdämme entfernt, um mögliche Schäden zu verhindern.

Auslöser für das Projekt *Biberprävention SBB-Bahninfrastruktur* war ein Antrag der Jagdverwaltung des Kantons Wallis Anfang 2013 für den Abschuss eines Bibers im Canal du Syndicat. Dieser Kanal liegt direkt neben den SBB Geleisen und Biber gruben einen Wohnbau in die Böschung des Bahndammes. Das Gesuch wurde durch die Jagdverwaltung zusammen mit einem Gutachten der SBB Infrastruktur Region West eingereicht mit der Begründung, die Biber destabilisieren Strommasten und durch das Graben bestehe das Risiko, dass sich die Geleise senken. Ein Lokaltermin mit den verantwortlichen Personen der Abteilung Natur und Naturrisiken der SBB Schweiz hat jedoch ergeben, dass keine unmittelbare Gefährdung der Bahninfrastruktur durch den Biber bestand.

Die SBB ist sich dem neuen Spannungsfeld bewusst und hat sich in ihrer Stellungnahme vom 12. April 2013 zum Fall im Kanton Wallis verpflichtet eine nachhaltige Strategie zu wählen. Mit einem wissenschaftlich begleiteten Präventionsprojekt sollen allfällige Konfliktzonen von Biber und Infrastrukturanlagen der SBB (Bahninfrastruktur) erkannt und frühzeitig Massnahmen zur Verhütung von Gefährdungssituationen ergriffen werden.

1.2 Auftrag

Der Auftrag der SBB an die Biberfachstelle für das Projekt *Biberprävention SBB-Bahninfrastruktur* lautete wie folgt:

- Aufzeigen, welche Konflikte zwischen Biber und SBB-Bahninfrastruktur auftreten können,
- Analyse der aktuellen Situation Biber-SBB-Bahninfrastruktur,
- Prospektive Analyse: wo liegen zukünftige Konfliktzonen,
- Erarbeiten einer Präventionsstrategie und eines Massnahmenkonzepts zur Vermeidung von Schäden an der SBB-Bahninfrastruktur. Die SBB wünschen explizit, dass Konflikte ohne den Abschuss von Bibern gelöst werden sollen.
- Kostenschätzung für Schutzmassnahmen.

¹ Wassertiefe: Tiefe von Gewässersohle bis Wasseroberkante (=Wasserspiegel). Die Stauhöhe ist die Differenz von einem normalen zu einem gestauten Wasserstand. Die Stauung wird durch Biberdämme ausgelöst.

1.3 Ziel des Projektes *Biberprävention SBB-Bahninfrastruktur*

Biberschäden lassen sich kurzfristig zwar mit dem Abschuss von Bibern verhindern. Die frei werdenden Reviere werden jedoch sehr schnell vom nächsten Biber besiedelt, der durch dieselben Aktivitäten wie seine Vorgänger dieselben Schäden verursachen kann/wird. Zudem werden Biber in einer frühen Besiedlungsphase eines Gewässers selten erkannt. In dieser Phase graben sie aber bereits ihre Höhlen in die Uferböschungen. Aus Sicht der Schadenvermeidung ist es langfristig deshalb sicherer und je nach Situation sogar billiger, wenn Präventionsmassnahmen angewandt und umgesetzt werden.

Das Projekt *Biberprävention SBB-Bahninfrastruktur* soll aufzeigen, wie mit vorausschauender Planung und mit der Umsetzung gezielter Schutzmassnahmen die Präsenz des Bibern und der sichere und verfügbare Bahnbetrieb der SBB vereint werden können.

2. Konfliktpotenzial Biber-SBB-Bahninfrastruktur

Biber können ihren Lebensraum komplett umgestalten. Sie tun dies auf unterschiedliche Art. Einfluss auf die SBB-Bahninfrastruktur können alle Biberaktivitäten haben. Die drei wichtigsten werden im Folgenden vorgestellt.

2.1 Fällen von Bäumen auf Geleise

Biber fällen vor allem im Winterhalbjahr Bäume und Sträucher, um an die Rinde und an die Knospen zu gelangen. Dies ist die einzige Nahrung, die sie im Winterhalbjahr fressen. Sie fällen hauptsächlich Weichhölzer wie Weiden und Pappeln. Doch gibt es keine Baumart, die Biber nicht fällen. Die Grösse des Baumes spielt dabei keine Rolle. Auch vor Bäumen mit einem Stammdurchmesser von über einem Meter machen sie keinen Halt.

In der SBB Regelung I-20025 *Unterhalt der Grünflächen: Wald, Gehölze und Einzelbäume* [7] sind die Anforderungen an das Lichtraumprofil der Vegetation (LRPV) festgehalten. Es gibt drei LRPV Kategorien, die je nach Streckenkategorie der Infrastruktur SBB differenziert unterhalten werden. Wenn Biber Bäume annagen und fällen, kann der Bahnbetrieb durch einen Kurzschluss an der Fahrleitung beeinträchtigt werden. Dies hängt von der Distanz der Bäume zur Fahrleitung ab. Die Anlagenverantwortlichen Natur werden durch Meldungen von Dritten sowie eigenen laufenden Beobachtungen auf das Gefährdungspotential aufmerksam. Diese Art der Überwachung funktioniert sehr gut. Deshalb wird dieses Thema im vorliegenden Bericht nicht weiter behandelt.

2.2 Graben von Wohnhöhlen in Bahndämme

Biber bauen sich ihre Wohnhöhlen – im Weiteren Biberbau genannt – selber. In grabbaren Ufern beginnen sie immer vom Wasser her und graben horizontal in die Böschung, steigen parallel zur Uferböschung bis knapp unter die Oberfläche auf und legen da ihren ca. 1 m² flächigen und 50 cm hohen Bau an (siehe Abbildung 1 und Anhang A8). In seltenen Fällen können sie den Zugang auch verzweigen und auf kleiner Fläche zwei Biberbaue anlegen. Die Baue liegen in den ersten 5 - 10 Metern direkt an der Böschungskante, nur selten graben Biber auch weiter und können bis in 15 m Distanz zum Gewässer einen Bau anlegen. Die Gänge (bis zu 40 cm Durchmesser) zu den Wohnhöhlen verlaufen meist im rechten Winkel in die Uferböschung. Der Gang liegt nahe an der Oberfläche. Dies garantiert einen Gasaustausch direkt durch den Boden oder die Möglichkeit ein Luftloch anzulegen (siehe Abbildungen der Biberbaue in Anhang A8). Biber graben jedoch kaum wie Fuchs oder Dachs parallel zu den Uferböschungen und legen keine Galerien an.

Liegt ein Gewässer näher als 10 - 15 Meter an einer SBB-Strecke, kann ein Biberbau unter den Geleisen zu liegen kommen. Je nach Aufbau eines Bahndammes kann der Biberbau unter den Geleisen einstürzen oder es kann zu kleinräumigen Erosionen kommen, was zu einer Senkung oder einer Verwindung der Geleise führen kann.

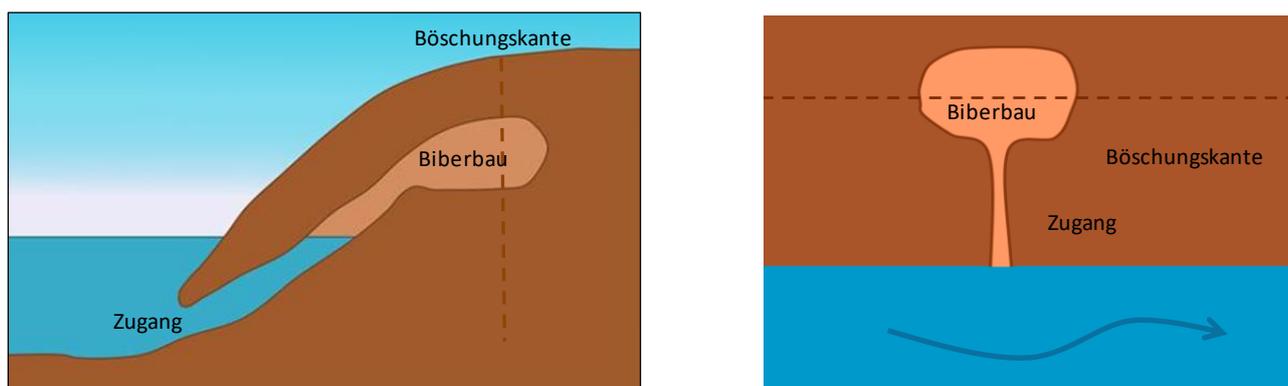


Abb. 1: Links: Querschnitt durch einen Biberbau: Die Wohnhöhle liegt an der Böschungskante nahe an der Oberfläche. Rechts: Aufsicht auf einen Biberbau: Der Gang führt im rechten Winkel in Böschung bis unter die Böschungskante.

2.3 Stauen von Gewässern

Damit sich ein Bach für den Biber als Lebensraum eignet, sollte er langsam fließen und auch bei geringer Wasserführung mindestens einen halben Meter tief sein, sodass er bequem schwimmen, Gehölze als Baumaterial oder als Nahrungsvorrat für den Winter transportieren, bei Gefahr untertauchen und am Ufer einen Bau graben kann, dessen Eingang stets unter Wasser liegt. Erfüllt ein Bach diese Voraussetzungen nicht, helfen Biber nach und bauen einen bis mehrere Dämme. Biberdämme können wenige Zentimeter bis über 3 m hoch und mehrere Meter breit werden. Hinter den Dämmen können so je nach Topographie Seen mit bis zu mehreren Hektaren Fläche entstehen (siehe Biberdämme Anhang A8). Stauen Biber zu nahe an die Schwellenoberkante, kann es zu einer Aufweichung und somit zu einer Destabilisierung des Bahndamms kommen. Dies vor allem bei feinkörnigen Böden.

Durchlässe unter dem Bahntrasse bieten Bibern eine einfache Möglichkeit, den Wasserstand zu regulieren. Anstatt aufwändig einen Biberdamm zu errichten, müssen sie nur den Durchlass verstopfen. Dadurch kann es zu Rückstau mit der Bildung von grossflächigen Seen oberhalb des Bahndammes kommen. Muss ein solcher Bibersee anschliessend abgesenkt werden, weil er zu tief ist, kann bei einem zu schnellen Absenken eine Destabilisierung des Bahndamms bis hin zu einem Grundbruch resultieren.

2.4 Sensible Stellen im SBB-Streckennetz auf Biberaktivitäten

Um mögliches Konfliktpotenzial zwischen Biber- und SBB-Bahninfrastruktur abschätzen zu können, müssen die Stellen im SBB-Streckennetz gesucht werden, die entweder auf Grab- oder Stautätigkeiten des Bibers anfällig sind und die gewisse Vorgaben erfüllen (nachfolgend als **sensible Stellen** bezeichnet).

Grabtätigkeiten des Bibers im SBB-Bahndamm

Biberbaue im Lastabtragbereich von Bahndämmen können zu Einsenkungen und Verwindungen der Geleise führen und können deshalb nicht toleriert werden. Gräbt ein Biber in den erweiterten Lastabtragbereich (Abbildung 2 linke Seite rot), müssen Massnahmen zum Schutz des Bahndammes ergriffen werden. Baue im Bahndamm ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs haben keinen direkten Einfluss auf die Stabilität des Bahntrassees. Werden Biberbaue im Bahndamm entdeckt, müssen sie jedoch überwacht werden, um rechtzeitig festzustellen, ob die Biber weiter in den Bahndamm Richtung Lastabtragbereich graben (R RTE 21110, Unterbau und Schotter, [3]).

→ **Gesucht sind:** Stellen im SBB-Streckennetz, wo Biber von einem nahen Gewässer in den Bahndamm bis in den erweiterten Lastabtragbereich graben können. Um auch Ausreisser – «sehr weit grabende Biber» – zu finden, werden Stellen von bis zu einer Distanz von 15 Meter vom Geleis entfernt gesucht. Wo Informationen zu den Bahndämmen vorhanden sind, werden vor allem Dämme mit einem steilen Böschungswinkel über 30 Grad gesucht.

Stautätigkeit des Bibers in SBB-Bahndamm² nahen Gewässern

Unter der Dynamik des Eisenbahnverkehrs können Wasser und Feinmaterialien in den Bahndamm aufsteigen und diesen mittel- bis langfristig destabilisieren. Im Winter können an steilen Bahndämmen zudem Frostschäden und Dammerosion entstehen. Der Höchstwasserspiegel muss deshalb immer tiefer als 2,5 m unter der Schwellenoberkante liegen³ (Abbildung 2 rechte Seite; abgeleitet aus R RTE 21110 Unterbau und Schotter, [3]).

Steht der Fuss eines Bahndammes mehr als 1,5 m im durch Biber gestauten Gewässer und senkt sich der Wasserspiegel schnell ab (z. B. wenn ein Biberdamm in einem Hochwasser aufbricht), kann dies zu einem Grundbruch im Bahndamm führen.

Spezialfall: Wenn bei einem stabilen Erdbauwerk ein natürliches Gewässer mit einem seit mehreren Jahren stabilem Wasserstand, jedoch mit einem Wasserspiegel von weniger als 2.5 m ab Schwellenoberkante, liegt und keine Gefahr von Bruch des Biberdamms besteht, dann ist ein Wasserstand < 2.5 m ab Schwellenoberkante tolerierbar (jahreszeitliche Schwankungen inbegriffen). Die Eigenschaften des Erdbauwerkes (Fuss) sind zu prüfen. Liegt eine zukünftige Unterbausanierung (Kiessand PSS od. AC Rail) vor, ist zu prüfen, ob die technische Realisierung der Unterbausanierung möglich ist oder ob Massnahmen in Bezug auf den Biberbau vorzunehmen sind. Überwachung ist wichtig. (Anhang A2)

→ **Gesucht sind:** Stellen im SBB-Streckennetz, wo Bäche parallel zum SBB-Streckennetz verlaufen und die Schwellenoberkanten der Geleise ≤ 4 Meter (2,5 m Sicherheitsabstand + 1,5 m Biberdammhöhe) über dem Wasserspiegel des angrenzenden Gewässers liegen.

→ **Gesucht sind:** Enge Durchlässe unter Bahndämmen, die Biber verstopfen können und wo es dadurch zu Rückstau oberhalb des Bahndammes bis hin zur Bildung grosser Seen kommen kann.

Aufbau des Bahndammes

Je nach örtlichen Gegebenheiten ist der Aufbau des Bahndammes unterschiedlich. Der Standard-Bahndamm (Abb. 2a) mit einem relativ dünnen tolerierten Bereich für Grabaktivitäten ist bei der SBB am häufigsten. Daneben gibt es breite Bahndämme ohne Berme (Abb. 2b) sowie mit Berme (Abb. 2c). Der Wasserstand ist maximal 2.5 m ab Schwellenoberkante.

² Bahndamm und Erdbauwerk sind Synonyme. Wenn die Böschung eine Höhe < 2m hat, dann handelt es sich nicht um Erdbauwerke gem. Definition SBB⁴ (vgl. Abb. 3).

³ Die Herleitung des Schwellenwertes zur Schwellenoberkante von 2.5 m ist in der R RTE 21110 Kap. 5.9. festgelegt. Der Wert wird so hergeleitet, dass es bis 2 m ab Schwellenoberkante keine Kapillarwirkung gegen oben geben darf. Der Wert von 2.5 m rechnet eine Reserve von 0.5 m ein. Weitere einschränkende Faktoren sind Frost, Strömung des Gewässers, Durchströmung durch das Bauwerk, Aufweichen des Dammmaterials und Auftrieb der Fahrbahn.

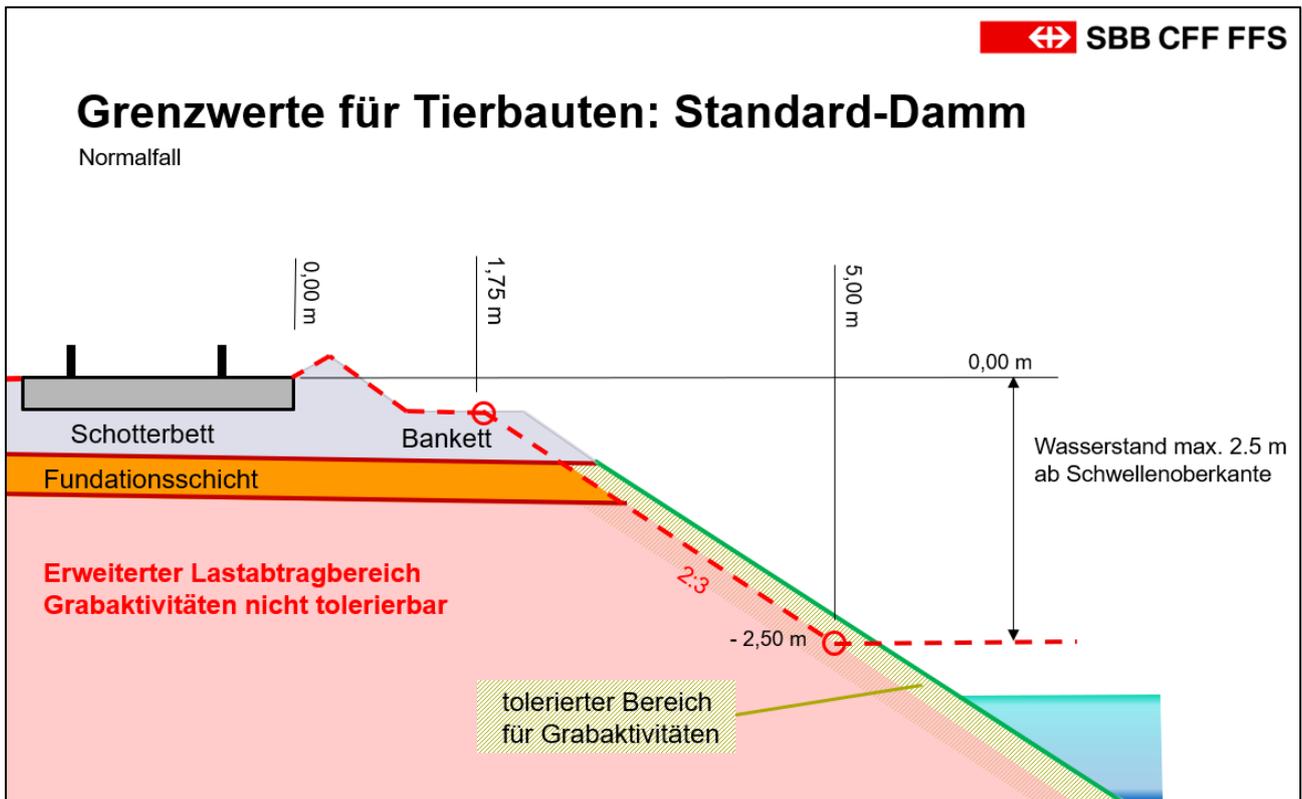


Abb. 2a: Standard-Bahndamm (Normalfall). Schema des Einflussbereichs der Bibertätigkeiten wie Graben und Stauen auf die Bahndamm-Infrastruktur. Links: Im roten Bereich dürfen keine Biberbaue liegen. Rechts: Der Wasserspiegel eines vom Biber gestauten Gewässers darf nicht näher als 2,5 m an die Schwellenoberkante³ reichen (Technische Vorgaben RTE 21110 Unterbau und Schotter, [3]).

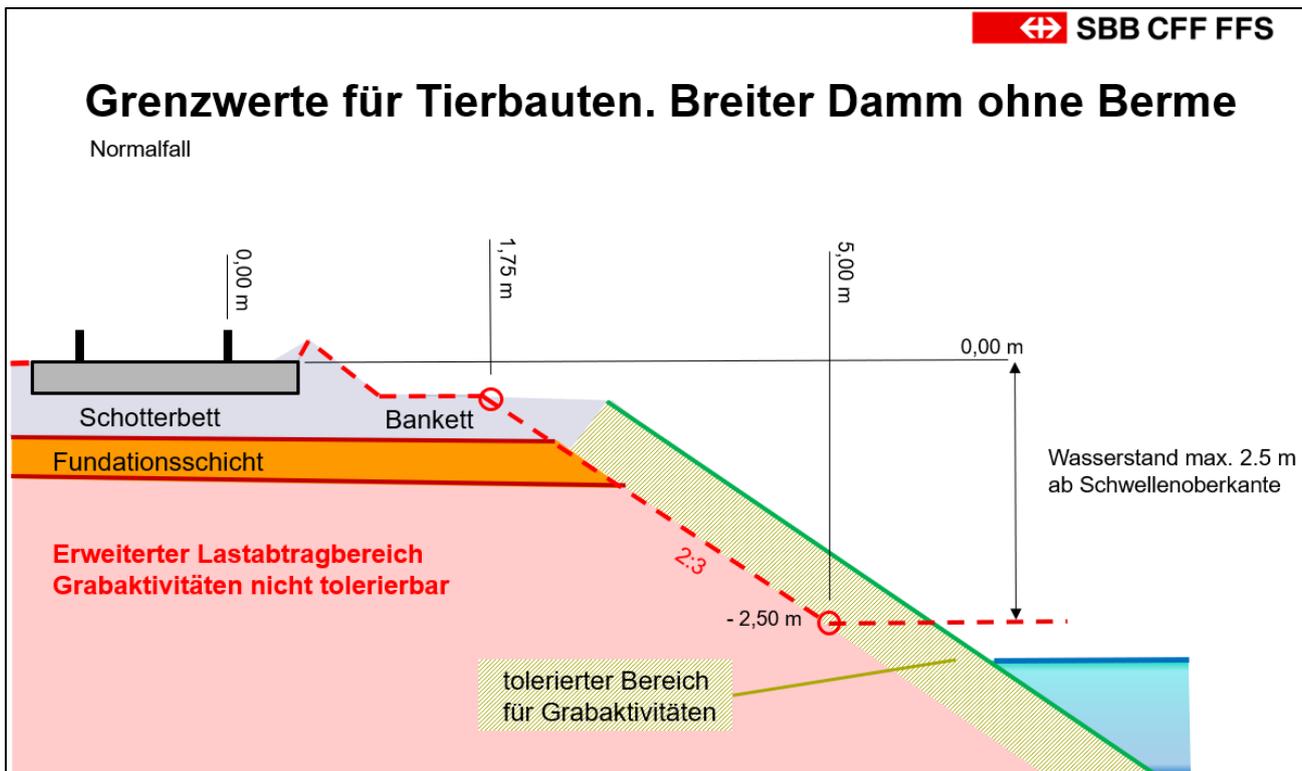


Abb. 2b: Breiter Bahndamm ohne Berme (Beschreibung analog Abb. 2a).

Sensibel gegenüber Grabtätigkeiten des Bibers

Bei 14 der 16 Bäche bestehen Informationen zu erfassten Erdbauwerken. Alle Erdbauwerke weisen jedoch eine Böschungsneigung von < 30 Grad auf. Somit sollten allfällige Biberbaue ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs des Bahndammes zu liegen kommen, wo ein Biberbau keine Gefahr für die Stabilität des Bahndammes darstellt. Es besteht jedoch immer die Möglichkeit, dass ein Biber flacher in die Böschung und somit in den erweiterten Lastabtragbereich hineingräbt und innerhalb des Lastabtragbereichs den Erdbau errichtet. Diese Stellen sollten deshalb überwacht werden (siehe 4.1 Überwachung).

Sensibel gegenüber Stautätigkeiten des Bibers

6 der 13 übrigen Bäche weisen Bahndämme mit einer Höhe der Klasse « bis 3 m » auf (Höhenklasse gemäss [4]). Daher können sie als sensibel gegenüber Stautätigkeiten des Bibers eingestuft werden. Diese Stellen gilt es in Zukunft durch die Streckeninspektoren zu überwachen (siehe 4.1 Überwachung).

Sensibel gegenüber Verstopfung von Durchlässen unter SBB-Strecken

Da über die Beschaffenheit der Gewässerdurchlässe (Bautyp und Durchmesser) durch SBB-Bahndämmen keine Informationen vorliegen, sollten Gewässerdurchlässe allgemein durch Streckeninspektoren überwacht werden (siehe 4.1 Überwachung). In einem Fall im Kanton Zürich brauchte es als Sofortmassnahme ein Grossaufgebot von Feuerwehr und Zivilschutz, um ein drohendes Überfließen des Bahndammes und somit grössere Schäden zu verhindern, nachdem ein Biber den Durchlass unter dem Bahndamm verstopft hat (siehe Punkt 5).

Wie Durchlässe konstruiert sein sollten, damit Biber diese mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht verstopfen, wird in Anhang A7 diskutiert.

3.2 Prospektive Analyse: wo liegen zukünftige Konfliktstellen

Auf dem gesamten SBB-Streckennetz können 284 Stellen an 120 Bächen als sensibel entweder für Grab- oder Stauaktivitäten des Bibers eingestuft werden (siehe Abbildung A1.1, Anhang A1).

Sensibel gegenüber Grabtätigkeiten des Bibers

Zu 153 der 284 Stellen liegen Informationen zu den Erdbauwerken vor. Ein einziges Erdbauwerk weist einen Böschungswinkel von 60 Grad auf, wo Biber direkt innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs graben würden. Es handelt sich bei dieser Stelle jedoch um einen Prallhang im Gewässer. Solche Stellen meiden Biber zum Anlegen von Bauen in der Regel, weil die Baue bei Hochwasser geflutet werden. Alle anderen Bahnböschungen weisen einen Böschungswinkel von < 40 Grad auf und Biberbaue liegen hier in der Regel ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs. Die Stellen müssen jedoch überwacht werden (siehe 4.1 Überwachung).

Sensibel gegenüber Stautätigkeiten des Bibers

68 der 153 erfassten Erdbauwerke weisen eine Bahndammhöhe « bis zu 3 m » (Höhenklassen gemäss [4]) auf. Wenn der Biber diese Stellen in Zukunft besiedelt und mit Dämmen den Wasserspiegel der Bäche hebt kann dies zu Problemen mit der Bahndammstabilität führen. Die Stellen müssen in Zukunft überwacht werden (siehe 4.1 Überwachung).

4. Massnahmen und Prävention

Trotz der beachtlichen Grösse des Bibers selber und der Höhlen, die sie in die Uferböschung graben, kann festgehalten werden, dass Biber einen Bahndamm nur in Ausnahmesituationen grossflächig zum Abrutschen bringen können und den sicheren Bahnbetrieb somit gefährden. Auch das Stauen von nahen Bächen und eine damit einhergehende Vernässung von Bahndämmen bis hin zu deren Destabilisierung werden nicht über Nacht zu sicherheitsrelevanten Problemen führen. Bahndämme werden nicht sofort instabil und somit bleibt immer genügend Zeit für eine Analyse der Situation vor Ort und das Ergreifen von Massnahmen [9].

Wie sich in jüngster Vergangenheit jedoch gezeigt hat, ist das unvorhersehbare Verstopfen von kleinen Bachdurchlässen unter Bahndämmen. 2016 kam es im Kanton Zürich zu einem Zwischenfall der glücklicherweise glimpflich ausgegangen ist (siehe Punkt 5 und 3.1.2).

Sowohl für die Folgen der Grab- als auch der Stautätigkeiten kann das Vorgehen in vier Phasen eingeteilt werden:

- 1) Generelle **Überwachung** sensibler Stellen,
- 2) **Sofortmassnahmen**, wenn ein Schadenereignis unerwartet eingetreten ist oder an sensiblen Stellen, wo Biber nicht graben oder stauen dürfen,
- 3) **Bauliche, technische** (Grabschutzgitter) und **ingenieurbioologische Massnahmen** (Bioarmierung)
- 4) **Langfristige Massnahmen** am Gewässer (Revitalisierung).

Da zur Verhinderung von Schäden bei Grab- oder Stauaktivitäten des Bibers verschiedene Massnahmen zum Einsatz kommen, muss nach zwei verschiedenen Ablaufschemen gehandelt werden (Abbildung 4, 5 und Tabelle 1).

Die Zuständigkeit für Überwachung, Sofortmassnahmen, bauliche, technische und ingenieurbioologische Massnahmen ist zwischen den Anlageneigner Fahrweg und Kunstbauten (Ingenieurbau) gemäss Abbildung 3 definiert. Wenn es sich um eine Ebene und eine Böschung/Damm mit Höhe < 2 m, dann ist Fahrweg zuständig. Wenn Erdbauwerk⁴ mit Höhe ≥ 2 m, dann Kunstbauten. Wenn langfristige Massnahmen am Gewässer in Erwägung gezogen werden, dann ist Natur und Naturrisiken im Lead.

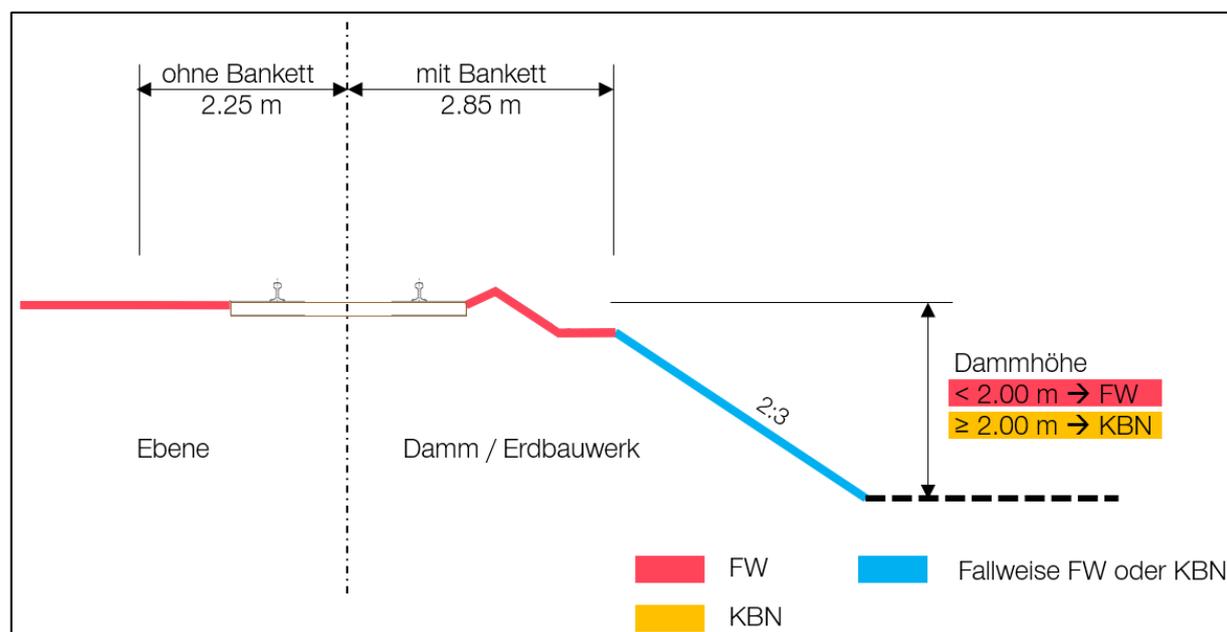


Abb. 3: Zuständigkeit für Massnahmen und Prävention zwischen Fahrweg (FW) und Kunstbauten (KBN).

⁴ Als Erdbauwerke gelten Dämme, Einschnitte und Anschnitte ab einer Bauwerkshöhe von ≥ 2 m.

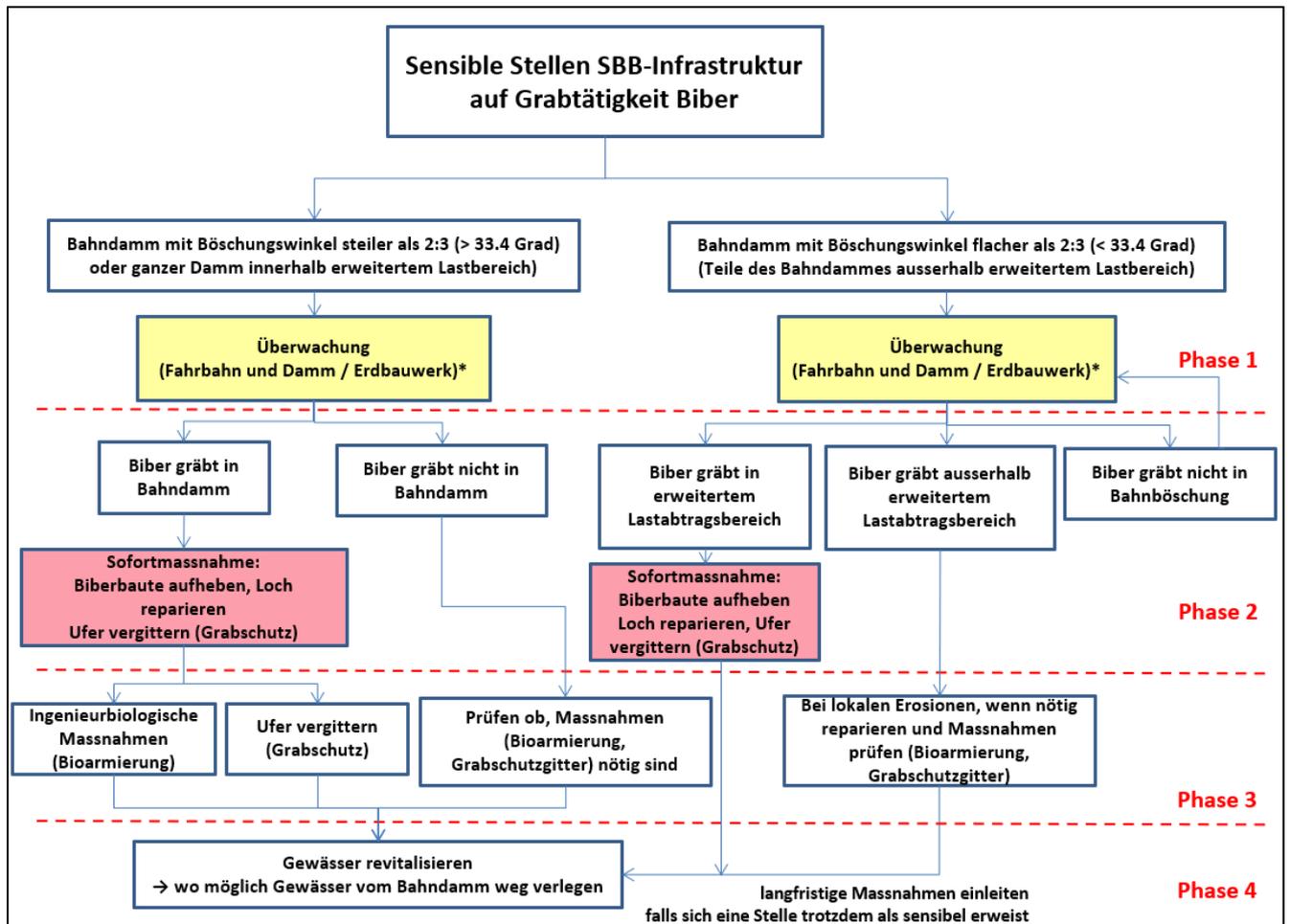


Abb. 4: Ablaufschema für Massnahmen bei Schäden, die durch **Grabtätigkeiten des Biber** entstehen können. * Für Zuständigkeiten siehe Abb. 3.

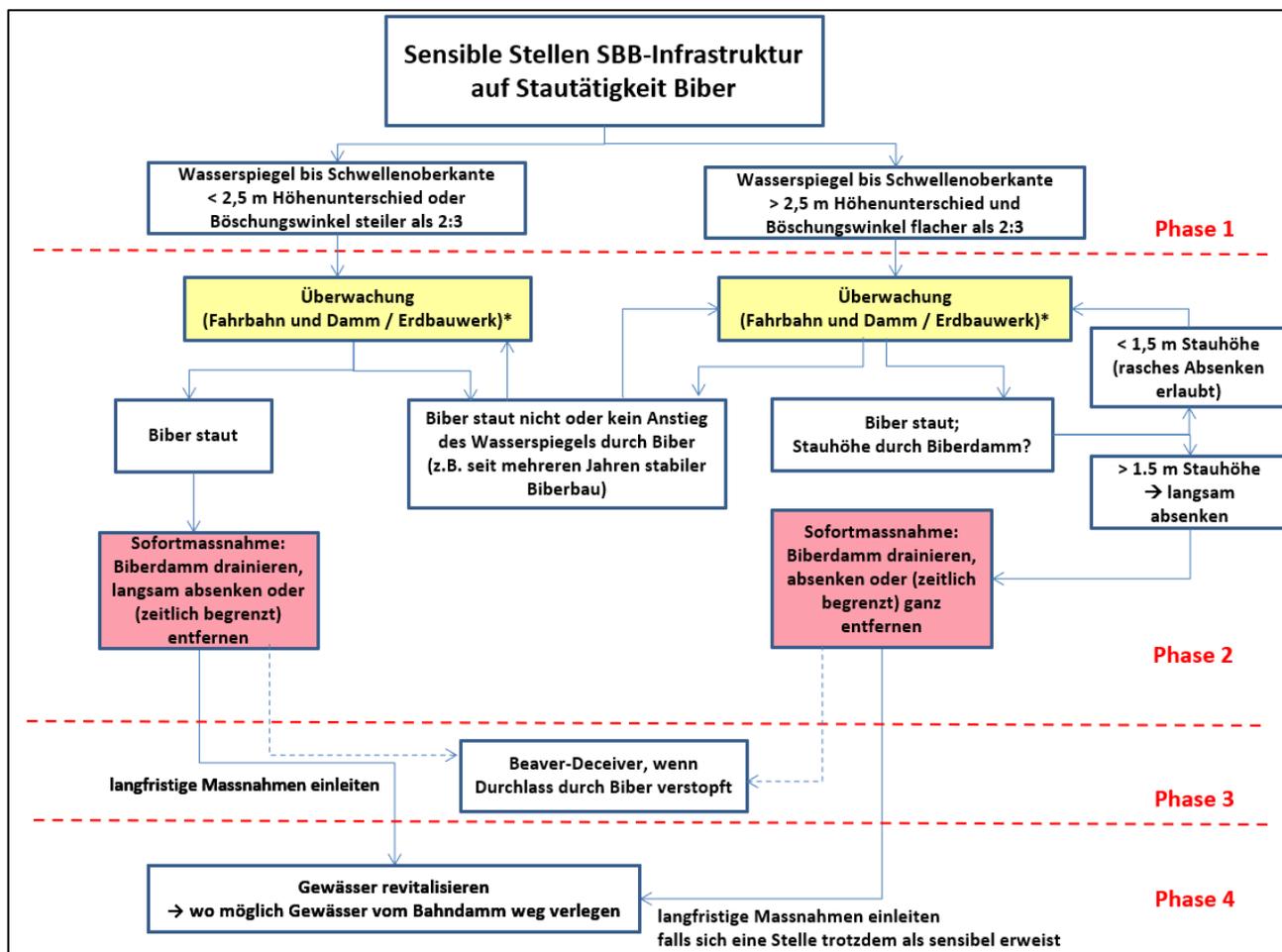


Abb. 5: Ablaufschema für Massnahmen bei Schäden, die durch **Stautätigkeiten des Biber**s entstehen können. Die Massnahmen erfolgen jeweils in Abhängigkeit der Eigenschaften des Erdbauwerkes resp. des Damms. * Vgl. Abb. 3.

4.1 Überwachung

Generell sollten sämtliche als sensibel eingestufte Stellen überwacht werden (Heute durch Biber besiedelte Stellen in Tabelle T1 in Anhang A1 und Fichen Anhang A3). Es gilt zwischen Grab- und Stautätigkeiten des Biber zu unterscheiden, da die Überwachung anders organisiert werden muss (siehe auch Ablaufschemen in Abbildungen 4 und 5) und weil andere Massnahmen getroffen werden müssen.

Vorgehen zur Überwachung von Bahndämmen im Zusammenhang mit Grabtätigkeiten des Biber

1. Die als sensibel eingestufte Stellen müssen mit erhöhter Aufmerksamkeit periodisch bei den Kontrollen der Streckeninspektoren überwacht werden (monatlich).
2. Streckeninspektoren müssen ausgebildet werden, damit sie Biberspuren sicher erkennen. So können neue Biberorkommen entlang des SBB-Streckennetzes schon erkannt werden, bevor diese über die offiziellen Meldewege (durch Dritte via Biberfachstelle) bekannt werden. Ein Dossier zum Erkennen von Biberspuren ist im Anhang A6 aufgeführt.
3. Werden verdächtige Spuren festgestellt, die auf einen Biberbau im Bahndamm hindeuten, kann in einem ersten Schritt ein Sachverständiger (ev. Wildhüter oder Jagdverwalter – Liste im Anhang A4) und der Anlagenverantwortliche Ingenieurbau vor Ort bestellt werden um festzustellen, ob sich der Biberbau auch wirklich im Bahndamm befindet.
4. Wird ein Biberbau im Bahndamm durch die Streckeninspektoren selber festgestellt muss die kantonale Behörde (Wildhüter oder Jagdverwalter) kontaktiert werden um weitere Massnahmen einzuleiten:

- Stellt der **Biberbau keine Gefahr für den Bahndamm** dar (Bau ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs) wird nach dem Schema bauliche und technische Massnahmen vorgegangen (siehe 4.3).
- Stellt der **Biberbau eine unmittelbare Gefahr für die Stabilität des Bahndamms** dar (Bau innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs), wird nach dem Schema Sofortmassnahmen Biberbau (siehe 4.2) vorgegangen.

Weil der Biberbau dadurch zerstört wird, benötigt eine solche Massnahme eine kantonale Verfügung. Der Ablauf dazu ist in Anhang A5 beschrieben.

5. Zusätzlich sollten langfristige Massnahmen abgeklärt und eingeleitet werden (siehe 4.3 und 4.4).

Vorgehen zur Überwachung von Bahndämmen im Zusammenhang mit Stautätigkeiten des Bibers

1. Die als sensibel eingestuften Stellen müssen von den Streckeninspektoren überwacht werden → einmal pro Monat. Ein seit der letzten Kontrolle festgestellter Anstieg des nahen Gewässerpegels lässt auf einen Biberdamm schliessen (Abbildungen von typischen Biberdämmen in Anhang A8).
2. Falls es sich um einen Biberdamm handelt, müssen folgende Sachverhalte abgeklärt werden:
 - Die Eigenschaften des Erdbauwerks (Neigung, Höhe, Material, Art der Verdichtung) sowie die Fliessrichtung und -geschwindigkeit müssen geprüft werden und in Abhängigkeit dessen situativ die geeigneten Massnahmen ergriffen werden.
 - Stellt der **Biberdamm keine Gefahr für den Bahndamm** dar (sowohl Distanz von Wasseroberkante zu Schwellenoberkante > 2.5 m als auch Stauhöhe < 1.5 m) muss die Stelle weiter überwacht werden. → einmal pro Monat.
Kann ein erhöhter Wasserspiegel an dieser Stelle zu Problemen führen, so dass später Massnahmen an Dämmen nötig werden, müssen diese verfügt werden. Deshalb sollte in dieser Phase mit der kantonalen Fachstelle eine Verfügung über den gesamten sensiblen Gewässerabschnitt verhandelt werden (siehe Anhang A5).
 - Stellt der **Biberdamm eine unmittelbare Gefahr für den Bahndamm** dar (Distanz von der Wasseroberfläche zur Schwellenoberkante < 2,5 m oder Stauhöhe > 1.5 m), kann dies zu einer Aufweichung und Instabilität des Bahndamms oder bei zu schnellem Absenken um mehr als 1.5 m (Biberdammbbruch bei Hochwasser) zu einem Grundbruch im Bahndamm führen (Vorgabe R RTE 21110 Unterbau und Schotter, [3]). Der Biberdamm muss in der Höhe reguliert werden (siehe 4.2 Sofortmassnahmen).
 - Bei einer Stauhöhe > 1.5 m ist der Wasserstand langsam abzusenken. Rasches Absenken bei Stauhöhe < 1.5 m ist möglich, wenn die Eigenschaften des Erdbauwerks dies zulassen.
3. Allfällige langfristige Massnahmen abklären und initiieren (siehe langfristige Massnahmen 4.4).

Externes Frühwarnsystem

Grenzt ein Bach an eine landwirtschaftliche Fläche, sind Landwirte ein sehr effizientes Frühwarnsystem für neue Biberdämme. Kaum errichtet ein Biber einen Damm, kontaktieren die Landwirte den Wildhüter oder den Jagdverwalter, weil sie befürchten, der erhöhte Wasserspiegel stauet in das Drainagesystem zurück, was zu einer Vernässung angrenzender Kulturen führen kann.

Erfolgt eine Meldung in einer der als sensibel eingestuften Stellen über diesen Weg an die Behörden muss die Information zurück an die SBB-Verantwortlichen gelangen, damit die Situation vor Ort abgeklärt werden kann. Die kantonalen Behörden werden von der Biberfachstelle dahingehend informiert (zentrale Informationsstelle für diese Meldung bei der SBB: Infrastruktur – Anlagen & Technologie; Natur und Naturrisiken).

4.2 Sofortmassnahmen

Biberbau befindet sich innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs eines Bahndamms (Grabtätigkeit!)

Biberbaue innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs eines Bahndamms können nicht toleriert werden, weil es zu Gleisenkungen und/oder –verwindungen kommen kann (Vorgaben R RTE 21110, [3]). Wird im

erweiterten Lastabtragbereich ein Bau entdeckt, muss er aufgefüllt und die ursprüngliche Bahndammstabilität wiederhergestellt werden.

Die Baue sind lebensnotwendig für Biber und sind gesetzlich geschützt. Um grosse Schäden zu vermeiden dürfen Biberbaue in Ausnahmefällen aber aufgefüllt und somit « zerstört » werden. Diese Massnahme benötigt eine kantonale Verfügung (siehe Anhang A5). Deshalb muss folgendes Ablaufverfahren mit den kantonalen Behörden eingehalten werden:

1. Biberbau durch Streckenwart im erweiterten Lastabtragbereich festgestellt.
2. Meldung an kantonale Behörde (Wildhüter oder Jagdverwalter, Adressen siehe Anhang A4) und anschliessende gemeinsame Begutachtung der Situation vor Ort:
 - a. Bau verlassen: das Loch kann ohne besondere Sicherheitsvorkehrungen aufgefüllt werden.
 - b. Bau besetzt: vor dem Auffüllen müssen Biber fachgerecht aus dem Bau « vertrieben » werden, damit keine Tiere zu Schaden kommen. Anschliessend Bau auffüllen. Diese Massnahme benötigt eine kantonale Verfügung (Ablaufschema siehe Anhang A5). Da es sich beim ganzen Sachverhalt aber um eine Situation *Gefahr im Verzug* handelt, kann einem allfälligen Rekurs durch die beschwerdefähigen Organisationen die aufschiebende Wirkung entzogen werden und der Bau kann sofort aufgefüllt werden. Die Massnahme muss nachträglich aber noch verfügt werden.
 - c. Da die Biber nach dem Auffüllen besetzter Erdbaue wahrscheinlich versuchen werden an derselben Stelle erneut einen Bau zu graben, sollten weiterführende Massnahmen abgeklärt werden (siehe 4.3).

Biberdamm staut Wasser <2,5 m an Schwellenoberkante oder Stauhöhe > 1.5 m

Aufgrund von *Gefahr im Verzug* kann, in Abhängigkeit der Erdbauwerkeigenschaften, sofort die Höhe des Biberdamms auf das gewünschte Niveau gesenkt werden – auch wenn dies eine *wesentliche Beeinträchtigung* in den Biberlebensraum zur Folge hat. Der dafür verantwortliche Biberdamm muss in der Höhe auf die gewünschte Höhe reguliert werden. Diese Massnahme benötigt eine kantonale Verfügung (siehe Anhang A5). Deshalb muss folgendes Ablaufverfahren mit den Behörden eingehalten werden:

1. Meldung an kantonale Behörde (Wildhüter oder Jagdverwalter, Adressen siehe Anhang A4) und anschliessende gemeinsame Begutachtung der Situation vor Ort.
2. Fachgerechtes Öffnen des Biberdamms oder Einbau eines Drainagerohrs (siehe 4.3.2) und langsames Absenken des Wasserspiegels auf eine tolerierbare Höhe. **Achtung:** Nie schnell senken, weil dies einen Grundbruch im Bahndamm zur Folge haben kann.
3. Da an dieser Stelle auch in Zukunft jeder zu hohe Wasserstand durch einen Biberdamm eine Gefährdung des Bahndamms zur Folge hat, kann das Verfahren mit der kantonalen Behörde vereinfacht werden. Eine Verfügung kann dann über den gesamten sensiblen Gewässerabschnitt über mehrere Jahre ausgestellt werden (siehe Anhang A5).

4.3 Bauliche, technische und ingenieurbioologische Massnahmen

4.3.1 Massnahmen gegen Grabaktivitäten

Grabaktivitäten im erweiterten Lastabtragbereich eines Bahndamms sind nicht tolerierbar (komplettes Verhindern von Grabaktivitäten)

Da Biber nach dem Auffüllen eines besetzten Baues wahrscheinlich erneut an derselben Stelle graben werden, sollte abgeklärt werden, ob als Präventivmassnahme ein Grabschutzgitter auf den Bahndamm aufgelegt werden soll. Dabei gilt es folgendes zu beachten:

- Steinschlagnetze, wie sie im Strassenbau zum Einsatz kommen (z.B. System Tecco von Geobrug mit Maschenweite 65 mm).
- Soll der Grabschutz auch gegen andere Arten wie *Nutria Myocastor coypus* oder Bismarratte *Ondatra zibethicus* nützen (beide Arten breiten sich in der Schweiz aus und beide Arten graben ebenfalls in die Uferböschungen. Bismarratten machen mitunter grosse Galerien), darf die Maschenweite jedoch nicht grösser als 50 mm sein).

- Gitter mindestens 20 cm überschütten, damit der Böschungsunterhalt problemlos durchgeführt werden kann (siehe Abbildung 6).
- Das Gitter muss bis unter die Gewässersohle reichen, damit die Biber nicht unter dem Gitter durch in den Bahndamm graben können (siehe Abbildung 6).

Sind Grabaktivitäten im Bahndamm unter gewissen Umständen tolerierbar?

Bietet der nahe Bach einen guten Lebensraum für Biber und können Biber nur auf jener Gewässerseite graben, wo sich der Bahndamm befindet und sind Biberbaue ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs tolerierbar (Bahndamm flach mit breitem Bankett), können folgende beiden Massnahmen abgeklärt werden:

1. Bei einem Erstereignis in einem breiten Bankett: kann ein Grabschutzgitter auf den Bahndamm aufgelegt werden. Dieses muss beidseits des Biberbaus je mind. 10 m parallel zu den Geleisen eingegraben werden. Das Gitter hindert Biber an einem Weitergraben in den erweiterten Lastabtragbereich. Maschenweite des Grabschutzgitters siehe oben.

Langfristig stellen sich folgende zwei Fragen:

- Kann in Zukunft auf jeden neuen Biberbau so reagiert werden oder
 - muss die Uferböschung aus Sicherheitsgründen doch ganz vergittert werden?
2. Bei mehrmaligem Reagieren nach Punkt 1 kann auch der Einbau eines künstlichen Biberbaus aus Holz an einem geeigneten Standort an der gegenüberliegenden Seite des Bahndammes mit Fachleuten geprüft werden. Der Aufwand eines Kunstbaus im Bahndamm ist überproportional hoch im Vergleich zu einem Kunstbau in einer natürlichen Böschung im Gelände. Künstliche Biberbaue aus Holz (z.B. Eiche) werden von Bibern gerne angenommen. Ein Kunstbau würde den Bibern ermöglichen, diesen Gewässerabschnitt weiter zu bewohnen, ohne weiter in den Bahndamm Richtung erweiterten Lastabtragbereich zu graben. Gleichzeitig müsste jedoch zusätzlich die Uferböschung vergittert werden, damit die Biber nicht an anderen Stellen in den Bahndamm graben. Pläne von künstlichen Biberbauen sind im Anhang A6.

Stabilisierung von Bahndämmen mit Bioarmierung

Kommt es durch Biberbaue ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs zu kleinen Einsenkungen im Bahndamm, können solche Stellen mit tief wurzelnden Weiden stabilisiert werden (Bioarmierung, [8]).

Achtung: Mit dem Anbieten von Weiden wird ein Gewässerabschnitt für Biber aber attraktiver, was zu erhöhter Aktivität in besagtem Gewässerabschnitt führen kann. Diese Massnahme ist deshalb nur an Stellen zu empfehlen, wo die Stabilität des Bahndammes gewährleistet ist und relativ flach ist oder wo gleichzeitig technische Massnahmen ins Auge gefasst werden.

Um langfristig Grabschäden zu verhindern, sollte weiter versucht werden, das Gewässer in die Revitalisierungsplanung der Kantone prioritär aufzunehmen, und im Rahmen einer Revitalisierung gleich vom Bahndamm weg zu verlegen (siehe langfristige Massnahmen 4.4).

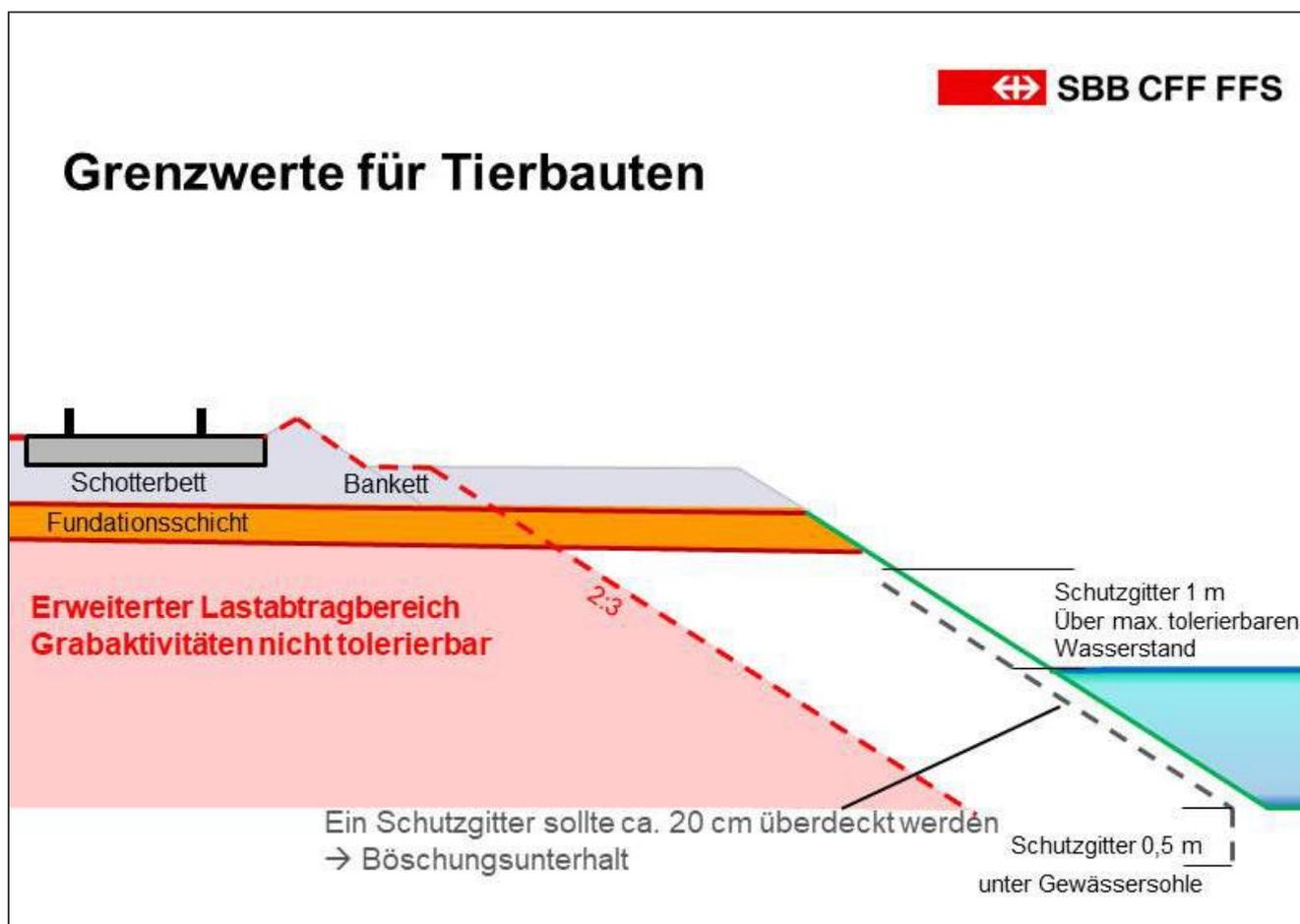


Abb. 6: Einbau von Grabschutzgittern an einem Bahndamm. Das Gitter muss auf den Bahndamm aufgelegt und überdeckt werden. Das Gitter ist sowohl über den maximalen Wasserstand als auch unter die Gewässersohle zu ziehen.

4.3.2 Massnahmen gegen Stauaktivitäten

Wasserspiegel des angrenzenden Gewässers liegt höher als 2,5 m unter Schwellenoberkante

Stauen Biber ein Bahndamm nahes Gewässer und liegt der Wasserspiegel dadurch höher als 2,5 m unter der Schwellenoberkante, kann dies zu einer Instabilität des Bahndammes führen. Der Wasserspiegel muss deshalb wieder auf eine Differenz von mehr als 2,5 m zur Schwellenoberkante gesenkt werden. Ein erhöhter Wasserspiegel führt jedoch nicht unmittelbar zu einer Instabilität eines Bahndammes. Es bleibt somit immer genügend Zeit zum Ergreifen von Massnahmen [9]. Je nach Eigenschaft der Böschung (Höhe < 2 m) resp. des Erdbauwerks (Höhe \geq 2 m) sind Massnahmen am Bauwerk zu prüfen, wenn die Böschung resp. das Erdbauwerk dauerhaft im Wasser steht.

Wird der Bach durch die Biber um mehr als 1.5 m aufgestaut, kann dies bei einer schnellen Senkung des Wasserspiegels (z.B. durch einen Bruch des Biberdamms bei Hochwasser) zu einem Grundbruch im Bahndamm führen.

Biberdämme sind lebensnotwendige Elemente in einem Biberrevier. Massnahmen an Biberdämmen, die eine wesentliche Beeinträchtigung des Biberlebensraums darstellen, dürfen nur aufgrund einer kantonalen Verfügung ergriffen werden (siehe Anhang 4). Deshalb muss bei erhöhtem Wasserspiegel höher als 2,5 m unter der Schwellenoberkante oder Stauhöhe > 1,5 m folgendes Ablaufverfahren eingehalten werden:

1. Meldung an kantonale Behörde (Wildhüter oder Jagdverwalter, Adressen siehe Anhang A4) und anschliessende gemeinsame Begutachtung der Situation vor Ort. Biber-Hauptdämme müssen einzeln

verfügt werden, Nebendämme können pro Gewässerabschnitt über längere Zeiträume verfügt werden (siehe Anhang A4):

- a. Biberdamm stellt **keine Gefahr für die Bahndammstabilität** dar: → einmal pro Monat kontrollieren.
- b. Damm stellt **mittelfristig eine Gefahr für die Bahndammstabilität** dar:
 - *Es handelt sich um einen Hauptdamm, der einen bewohnten Biberbau der lokalen Biber schützt:*
Es soll versucht werden, den Biberdamm soweit zu senken, dass sowohl der Eingang zum besetzten Biberbau weiterhin unter Wasser liegt sowie die Distanz Schwellenoberkante zu Wasserspiegel > 2.5 beträgt und die Stauhöhe < 1.5 m. Dies kann entweder durch mechanisches Absenken auf die gewünschte Höhe oder mit dem Einbau eines oder mehrerer Rohre (Abbildung 7) in den Biberdamm erreicht werden.
 - *Es handelt sich um einen Nebendamm, der keinen bewohnten Biberbau der ansässigen Biber schützt:*
Falls möglich Vorgehen wie bei einem Hauptdamm. Falls der Wasserspiegel nicht mit einem Rohr drainiert werden kann (zu viele Rohre notwendig, zu enge Platzverhältnisse etc.), kann der Biberdamm auch nur gesenkt oder ganz entfernt werden. Dies muss jedoch regelmässig wiederholt werden, weil die Biber ihren Damm in der Regel wiederaufbauen (regelmässige Kontrolle, alle < 7 Tage).

Da Biber versuchen werden immer wieder an derselben Stelle einen Damm zu errichten, wird vor allem das Entfernen des Biberdamms eine zeit- und kostenaufwändige Massnahme. Deshalb sollte versucht werden das Gewässer in die Revitalisierungsplanung der Kantone prioritär aufzunehmen, zu revitalisieren und wenn es die Platzverhältnisse erlauben vom Bahndamm weg verlegt werden (siehe langfristige Massnahmen 4.4).



Abb. 7: Mit einem Rohr drainierter Biberdamm am SBB-Bahndamm in Münsingen. Der Wasserspiegel konnte so zwischenzeitlich auf eine tolerierbare Höhe gesenkt werden.

4.4 Langfristige Massnahmen

Langfristig ist ein Reagieren auf auftretende Schäden und die anschliessende Anwendung technischer Sofortmassnahmen (Löcher auffüllen, Grabschutzgitter verlegen, Dämme drainieren etc.) aufwändig und teuer. Zudem braucht es eine effiziente Überwachung des Streckennetzes, um allfällige Schäden überhaupt erst erkennen zu können. Im Einzelfall sind diese Massnahmen jedoch unerlässlich für einen sicheren Bahnbetrieb.

Aus Sicht der Betriebssicherheit und den jährlich wiederkehrenden Kontroll- und Wiederherstellungskosten kann es sich deshalb lohnen, wenn die Gewässer entlang sensibler Strecken revitalisiert und «bibersicher» gestaltet werden. Wenn immer möglich sollten die Gewässer dabei von den Bahndämmen weg verlegt werden. Wo dies nicht möglich ist – fehlender Raum für die Revitalisierung des Gewässers – können auch technische Massnahmen wie Grabschutzgitter Bahndämme nachhaltig schützen. Hier gilt es je nach Situation die beste Lösung zu suchen.

Mit der Revision des Gewässerschutzgesetzes (SR 814.20) 2011 ist ein nationales Revitalisierungsprogramm für Fließgewässer lanciert worden. Bund und Kantone wollen in den nächsten 80 Jahren 4000 km Bachläufe revitalisieren. Die Kantone haben dem Bund Ende 2013 eine strategische Planung für kantonale Revitalisierungen eingereicht. Diese wird alle 12 Jahre für einen Zeitraum von 20 Jahren erneuert. Die Planung ist gewissermassen rollend und konkrete Projekte am SBB-Streckennetz könnten jederzeit in die Planung aufgenommen werden, wenn es die Sicherheit des Bahnbetriebes erfordert.

Gibt es Stellen im SBB-Streckennetz, die heute schon als sensibel eingestuft werden oder wo in Zukunft regelmässig Konflikte mit Bibern zu erwarten sind, sollte versucht werden, die betroffenen Gewässer in der Revitalisierungsplanung der Kantone einfließen zu lassen und prioritär zu behandeln. So können Schäden an teuren SBB Infrastrukturen präventiv verhindert werden.

Die Gewässer sollen dann «bibergerrecht» gestaltet werden [2], so dass Biber entweder keine Baue mehr in sensiblen Böschungen errichten können (flache Ufer, ingenieurbioologische Bauweise [8] bis hin zur Installation eines Grabschutzes) und ein Biberdamm keinen negativen Einfluss mehr auf Bahndämme haben kann (Verlegung des Gewässers weg vom Bahndamm).

5. Bereits umgesetzte Massnahmen

2013 wurden bereits an zwei Bächen Biberdämme entfernt, weil der Wasserspiegel des angrenzenden Baches zu nahe an der Schwellenoberkante lag.

[Giessen in Münsingen, BE](#): Hier wurde ein Biberdamm seit 2010 mit einem Rohr drainiert (siehe Abbildung 7 und Anhang A3). Die Biber bauten immer wieder Dämme an anderen Stellen. Der Aufwand zur Drainierung der Biberdämme wurde für die Gemeinde Münsingen deshalb zu gross. Aus diesem Grund und aufgrund der Einschätzung der SBB, dass der Wasserspiegel der Giesse zu nahe an der Schwellenoberkante lag (Gutachten SBB 2013, [9], Infrastruktur, Anlagen und Technologie, Fahrbahn, Technik, Bern) wurde entschieden, den Biberdamm regelmässig zu entfernen. Die Gemeinde Münsingen versucht langfristig, die Gewässerabschnitte ober- und unterhalb der sensiblen Strecke für den Biber attraktiver zu gestalten, damit diese ihr Aktivitätszentrum von der Stelle entlang der SBB-Geleise weg verlagern.

[Furtbach in Unterstammheim, ZH](#): Biber haben unterhalb eines Bachdurchlasses direkt am Bahndamm einen grossen Biberdamm errichtet. Der Wasserspiegel lag dadurch zu nahe an der Schwellenoberkante der Geleise (siehe Anhang A3). Ein Gutachten der Verantwortlichen bei der SBB kam in der Zeit vor dem Reglement R RTE 21110 Unterbau und Schotter, [3], zum Schluss, dass dies zu einer Destabilisierung des Bahndamms führen könnte. Der Biberdamm wurde daraufhin komplett abgebaut (Gutachten SBB, Februar 2014, Roman Buri schriftl., Anlagen und Technologie, Überwachung Region Ost, Zürich).

2016 musste an derselben Stelle ein neuer Biberdamm ganz abgebaut werden, damit der Durchlass kontrolliert werden konnte. In der Folge verstopften die Biber den Durchlass komplett. Gleichzeitig ereignete sich ein Starkregenereignis, was oberhalb des Bahndamms einen riesigen See anschwellen liess, der bis knapp ans Schotterbett reichte. Der Pfropfen im Durchlass konnte mit schweren Maschinen nicht mehr entfernt werden, weil der Bahndamm stark aufgeweicht war. So musste mit einem Grossaufgebot von Feuerwehr und Zivildienst das ganze Wasser über einen Zeitraum von 2 Tagen abgepumpt werden. Anschliessend wurde ein Gitter installiert, das die Biber daran hindert, den Durchlass erneut zu verstopfen (Abb. 8 bis 11).

Da der Lebensraum sowohl oberhalb wie auch unterhalb des Durchlasses sehr geeignet für Biber ist, muss versucht werden diesen Durchlass so zu gestalten, dass er durch Biber nicht mehr verstopft werden kann (siehe Anhang A7).



Abb. 8: Grosser See am Furtbach, der durch die Verstopfung des Bachdurchlasses entstanden ist (Bild U. Wegmann, Biberfachstelle Zürich).



Abb. 9: Das Wasser des Bibersees wird mit Pumpen über den Bahndamm abgepumpt. Der Wasserspiegel ist fast auf Höhe des Schotterbettes (oben rechts; Bild U. Wegmann, Biberfachstelle Zürich).



Abb. 10: Der Durchlass unter dem Bahndamm am Furtbach ist mit einer grossen Installation bibersicher vergittert worden.



Abb. 11: Höhenverhältnis beim Durchlass unter dem Bahndamm. Das Schutzgitter ist in der Vegetation gut sichtbar.

6. Kostenschätzung für einzelne Massnahmen

Informationen zu Schutzmassnahmen finden sich auf der Website der Biberfachstelle unter www.biberfachstelle.ch → *Konflikte und deren Lösungen*

Vergitterung Uferböschung

Diese Massnahme wurde in der Schweiz erst wenig angewendet. Daher liegen auch keine verlässlichen Kostenschätzungen vor. In Bayern, wo die Massnahme regelmässig gegen Bisamratte, Nutria und Biber angewendet wird, gibt es Kostenschätzungen für Gitter zur Ufersicherungen pro Laufmeter. Der Einsatz von Spund- und Dichtwänden (bis CHF > 1200.- pro Laufmeter) wird aufgrund der Kosten sowie Anforderungen an die Gleisentwässerung seitens SBB nicht empfohlen [6]:

Eingraben von Gittern	CHF 50.- bis 120.-
Auflegen von Gittern	CHF 50.- bis 120.-

Erfahrung SBB:

Auflegen von 3 m breiten Gittern beidseitig der Bahn (Ausführung inkl. Sicherheit): 50 bis 60 CHF/m².

Künstlicher Biberbau

Graben Biber auch nach Vergrämung durch Auffüllen von Biberbauen in einem Bahndamm immer wieder an denselben Stellen, kann sich der Einbau eines künstlichen Biberbaus an der gegenüberliegenden Seite des Bahndammes und in Kombination mit einem Grabschutz am Bahndamm lohnen. Die Kosten für einen künstlichen Biberbau hängen stark vom Gelände ab. Erfahrungen der letzten Jahre in der Schweiz haben gezeigt, dass künstliche Biberbaue in sensiblen Infrastrukturen (unter stark befahrenen Wegen, in Hochwasserschutzdämmen grosser Flüsse zwischen **10'000 und 25'000 Franken** kosteten. Ein einfacher Kunstbau aus Holz kostet rund 10'000 Franken, dies ohne die Kosten für Grabschutzgitter am Bahndamm.

Biberdamm drainieren

Durch den Einbau einer Röhre in den Biberdamm kann der Wasserstand auf ein gewünschtes Niveau eingestellt werden. Kurzfristig kann so ein Konflikt entschärft oder gar behoben werden. Die Kosten für das Material für eine Drainage des Biberdamms hängen von der Abflussmenge des Gewässers ab. Je mehr Wasser durch den Biberdamm geführt werden muss, desto mehr Rohre braucht es dazu. Das Material allein kostet zwischen **400 und 800 Franken**. Um ein Rohr zu installieren sind 2 Personen à ca. 4 Stunden nötig. Anschliessend muss das System regelmässig alle 1-2 Wochen kontrolliert werden. Biber werden versuchen das System lahm zu legen um den Wasserspiegel erneut zu heben (z.T. bauen sie einen höheren Biberdamm nur wenige Meter vor dem drainierten Biberdamm und setzen das System ausser Betrieb).

Biberdamm senken

Der Wasserspiegel hinter Biberdämmen kann durch Öffnen einer Stelle im Biberdamm gesenkt werden. Die Biber versuchen jedoch meist ihren Damm wieder dicht zu machen. Dies kann mit der Installation eines Elektrodrahtes über dem Biberdamm verhindert werden (**200 - 300 Franken**). Diese Massnahme setzt jedoch eine tägliche Kontrolle voraus, weil Schwemmmaterial den Elektrozaun lahmlegen kann. Durch die nötigen regelmässigen Kontrollen und das Wiederholen der Massnahme kann auch dies sehr kosten- und zeitintensiv sein. Diese Massnahme ist daher an SBB Bahnböschungen nicht verhältnismässig und daher keine Option.

Biberdamm entfernen

Biberdämme sind extrem stabile Bauwerke und lassen sich von Hand praktisch nicht abbauen. Es braucht dazu technisches Gerät (meist einen einfachen Mistkran). Kosten für die komplette Entfernung eines

Biberdammes belaufen sich auf < **1000 Franken**. Durch die nötigen regelmässigen Kontrollen und das Wiederholen der Massnahme kann auch dies sehr kosten- und zeitintensiv sein.

Revitalisierung des Gewässers

Revitalisierungsprojekte sind sehr teuer. Je nach Lage des Gewässers kostet eine Aufwertung **1000 bis 2500 Franken pro Meter**. Im Rahmen des Gewässerschutzgesetzes gewährt der Bund bei Revitalisierungsprojekten mit minimalem Gewässerraum Beiträge von 35 Prozent. Zusätzliche Beiträge leistet der Bund, wenn für ein Projekt ein grösserer Gewässerraum ausgeschieden wird, sich das Gewässer in gewissen Schutzgebieten oder im Siedlungsgebiet befindet oder für die Förderung der Naherholung von Bedeutung ist. Insgesamt können bis zu 80 Prozent der Revitalisierungskosten subventioniert werden. Weiter bietet sich die Möglichkeit zur Finanzierung über Fonds lokaler oder regionaler Stromproduzenten.

7. Anhang

Anhang A1: Datenanalyse

Um aktuelle und zukünftige Konfliktstellen im SBB-Streckennetz ausfindig machen zu können, wurden alle verfügbaren Informationen in einem Geografischen Informationssystem (GIS, ArcGIS 10.2.2) analysiert, validiert und interpretiert. Die dafür gewählte Methode wird hier kurz erläutert.

Für die Datenanalyse wurden folgende Grundlagendaten verwendet:

Datengrundlage	Bezeichnung	Herkunft	Format
Streckennetz (Geleiseachse) der SBB und deren Tochtergesellschaften	SDO_Strecken	SBB	ESRI Shape File
Gewässernetz Schweiz 1:25'000	TLM_Fliessgewässer	Swisstopo	ESRI File Geodatabase 10.1
Stehende Gewässer: Teiche und Seen 1:25'000	TLM_Stehendes_Gewässer	Swisstopo	ESRI File Geodatabase 10.1
Erdbauwerke SBB 1:600	EB_SBB	Geo7 AG	ESRI Shape File
Luftbilder (Orthophoto mit einer Bodenauflösung von 0.5 m	Swissimage	Swisstopo	RGB TIFF-Datei (3 x 8 bit) mit TFW (World File)- Georeferenz
Aktuelle Verbreitung Biber 1:25'000	Biber	Centre Suisse de Cartographie de la Faune (CSCF); Biberfachstelle	ESRI Shape File

Georeferenzierung: alle Geodaten wurden im Schweizer Landeskoordinatensystem CH1903_LV03 bezogen und weiterverarbeitet.

Schrittweises Vorgehen bei der Datenanalyse

Um die gegenüber der Grab- und Stautätigkeiten des Bibers sensiblen SBB-Strecken zu finden, wurde die Stellen an Fliessgewässern und an stehenden Gewässern gesucht, die in einer Distanz von 15 m parallel zu den Geleisen verlaufen. Dazu wurde wie folgt vorgegangen:

- Um das SBB-Streckennetz (Geleiseachse, SDO_Strecken) wurde ein Puffer von beidseits 15 m gelegt. Mit dieser Puffergrösse können auch Extremfälle von «sehr weit grabenden Bibern» gefunden werden.
- Im Gewässernetz TLM_Fliessgewässer wurden sämtliche unterirdischen und eingedolten Gewässer entfernt. Anschliessen wurden die TLM_Fliessgewässer und TLM_Stehendes Gewässer mit dem Streckennetzpuffer von 15 m verschnitten. Somit wurden sämtliche Gewässerabschnitte erfasst, die innerhalb des Puffers lagen. Damit wurden auch sämtliche Gewässerdurchlässe durch Bahndämme registriert. Erfasst wurden so 4299 Einzelabschnitte für Fliessgewässer und 278 Stellen für stehende Gewässer.
- Anschliessend wurden sämtliche Gewässerdurchlässe und Gewässer, die sich mit Tunnel schneiden, aus dem Datenpool entfernt. Somit blieben für **Fliessgewässer 284 Stellen**, für **stehende Gewässer 112 Stellen** (Abbildung A1.1, Anhang). Dies sind **potenziell sensible Stellen**, die Biber besiedeln können.
- Um die aktuelle Situation Biber-SBB-Streckennetz beurteilen zu können wurden nur die Stellen gesucht, wo 2014 auch wirklich Biber die SBB-Strecken nahe Gewässer besiedeln oder wo sie nicht weiter als 1 km entfernt leben (Abbildung A1.2). Somit blieben noch **45 Stellen an Fliessgewässer** und **14 anstehende Gewässern** (Abbildung A1.3). Dies sind die **aktuell von Bibern besiedelten sensiblen Stellen**.
- Die aktuell von Bibern besiedelten sensiblen Stellen wurden anschliessend mit den Daten der Erdbauwerke verschnitten, um zusätzliche Informationen über die Bauwerke zu erhalten, die durch Bibertätigkeiten betroffen sein könnten. Von den 6415 Erdbauwerken, zu denen Informationen

vorliegen, stehen 153 an potenziell sensiblen Fließgewässern und 65 an potenziell sensiblen stehenden Gewässern.

Von den 153 Erdbauwerken, die an sensiblen Stellen erfasst wurden, befinden sich 32 an Gewässern, die der Biber heute bereits besiedelt. Bei den sensiblen stehenden Gewässern sind es 11 erfasste Erdbauwerke.

Datenvalidierung und Interpretation

Die oben unter Punkt 4 resultierenden aktuell sensiblen Strecken wurden anschliessend in einem ersten Durchgang im GIS mit Hilfe von Luftbildern einzeln betrachtet. Dabei fielen erneut Gewässerabschnitte weg weil sie aufgrund der Luftbildauswertung entweder nicht als Bibergraben taugen, nur temporär Wasser führen oder das Ufer hart verbaut ist und Biber nicht graben können (17).

Die mit dem Luftbild als aktuell vom Biber besiedelten, als sensibel eingestuften Stellen, wurden anschliessend im Feld besucht und dokumentiert. Dabei konnten erneut einzelne Stellen eliminiert werden (nur temporär Wasser führend oder Ufer hart verbaut). **Somit blieben noch 27 sensible Stellen an 16 Bächen** (Abbildung A1.3, Tabelle T1.1).

Bei den stehenden Gewässern wurde auf dem Luftbild keine der 14 Stellen als sensibel interpretiert.

Tabelle T1.1: Liste der als sensibel eingestuften Stellen mit Biberpräsenz im Jahr 2014.

GEWISS-Nr.: Gewässerinformations-System; STRECKE: Strecken-ID; LINIE: Linien-ID; LÄNGE: Länge der als sensibel eingestuften Strecke; EB_NAME: Erdbauwerkname (nach Geo7 2012); HÖHENKLASSE BAHNDAMM: Höhenklassen (nach Geo7 2012); MÖGLICHE GEFÄHRDUNG: sensibel auf Grab- und/oder Stauschäden.

KANTON	GEWÄSSER	GEWISS-Nr.	STRECKE	LINIE	LÄNGE	EB_NAME (km auf Strecke)	HÖHENKLASSE BAHNDAMM	MÖGLICHE GEFÄHRDUNG
AG	Äpelöbächlein	2009	735	702	350 70	1481 (km 41.632) 1480 (km 41.488)	>= 6m >=3-6m	Grabschaden
AG	Dorfbach (Hunzenschwil)	570475	1031	645	270	5122 (km 63.544)	bis 3 m	Grabschaden
BE	Giesse Münsingen	133272	210	290	100	-	-	Grabschaden/Stau
BE	Lyssbach	1402	314	260	120	360 (km 18.234)	>3-6m	Grabschaden
BE	Mürlibach	12249	371	450	60	4265 (km 53.73) 4266 (km 53.67)	bis 3 m bis 3 m	Grabschaden/Stau
BE	Mürlibach	137004	371	450	380	4263 (km 53.948) 4264 (km 53.767)	>=3-6m >=3-6m	Grabschaden/Stau
BE	Vogelsanggrabe	13484	2587	415	750 760	4171 (km 100.325) 1028 (km 43.551)	bis 3 m >3-6m	Grabschaden/Stau
BE	Wiedlisbach			410	100		bis 3 m >3-6m	Grabschaden/Stau
TG	Lützelburg	659	971	850	650	723 (km 121.68) 720/722 (km 121.328) 2611 (km 121.086)	bis 3 m >3-6m >3-6m	Grabschaden/Stau
TG	Schlattebach	590137	902	820	70	1028 (km 43.551)	>3-6m	Grabschaden
VS	Canal des Roselettes	665085	1379	131	1600	1530 (km 11.515) 1531 (km 12.946)	>3-6m >3-6m	Grabschade
VS	Canal du Syndicat	3719	27	100	2000	19 (km 70.878) 20 (km 71.643)	bis 3 m >= 3 bis 6 m	Grabschaden
VS	Canal Stockalper	100	1386	131	100	1538 (km 17.769) 1539 (km 16.983)	>3-6m	Grabschaden
VS	Canal Stockalper	100	58	131	1350	-	-	Grabschaden
VS	Graben (St. Léonard VS)	663251 663253	33	100	400	55 (km 95.374)	>3-6m	Grabschaden
VS	Graben (St. Léonard VS)	663251	34	100	1600	5733 (km 99.56)	>3-6m	Grabschaden
VS	Kanal (Turtmann VS)	662163	2518	100	1200	72 (km 117.798) 74 (km 120.801) 77 (km 120.975) 80 (km 121.407) 86 (km 121.618)	bis 3 m bis 3 m >= 3 bis 6 m >= 3 bis 6 m bis 3 m	Grabschaden/Stau
ZH	Dorfbach (Waltalingen)	101164	910	821	70	3782 (km 24.218)	>3-6m	Grabschaden
ZH	Furtbach	12037	1598	820	100		>= 3 bis 6 m	Grabschaden/Stau
ZH	Worbgraben	101202	887	762	650	3649 (km 33.562)	bis 3 m	Grabschaden/Stau

Abbildung A1.1: Potenziell Sensible Stellen im SBB-Streckennetz. Es wurden 284 als potenziell sensibel eingestufte Stellen gefunden (rot). Kartenhintergrund: © swisstopo.

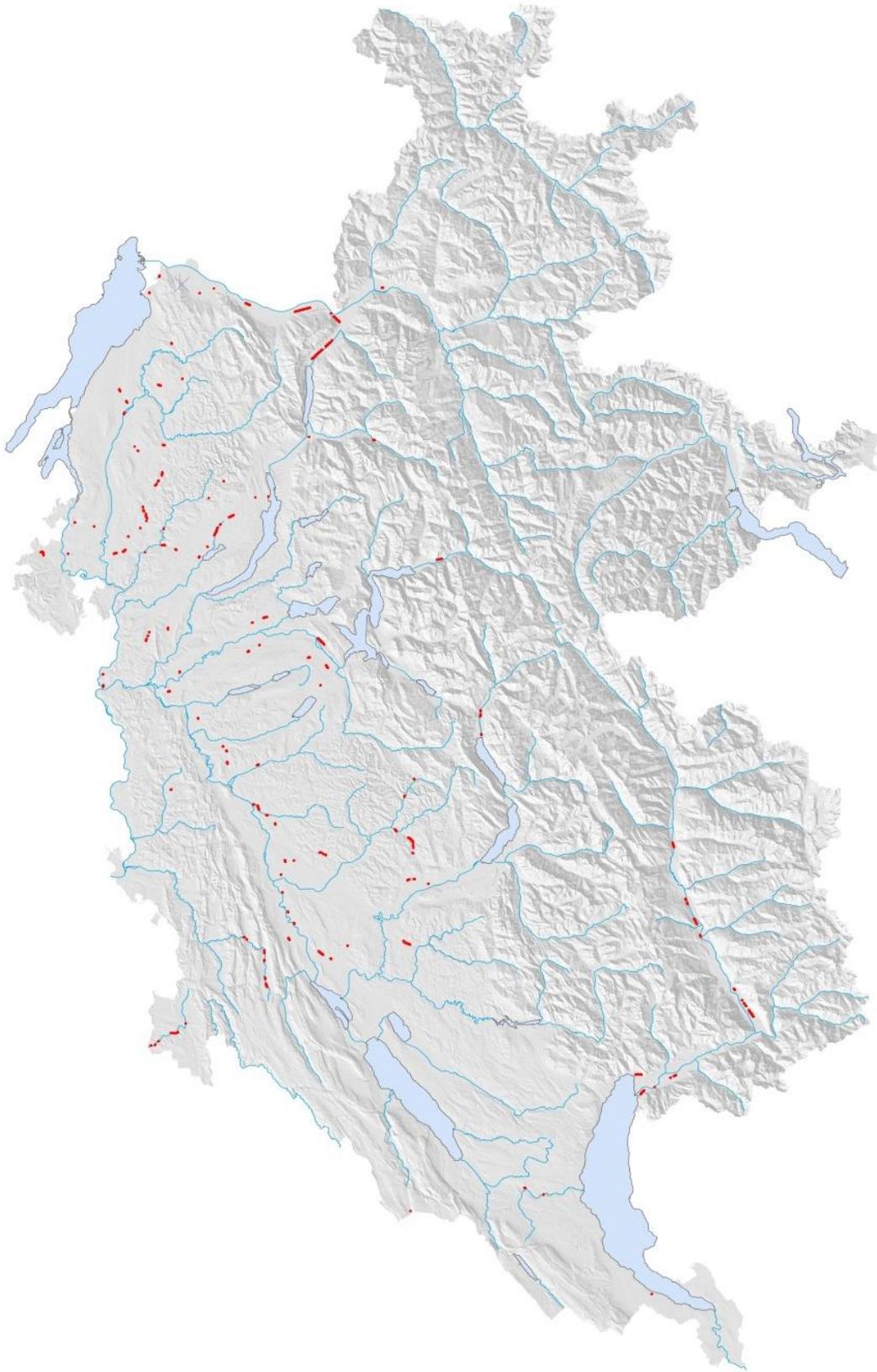
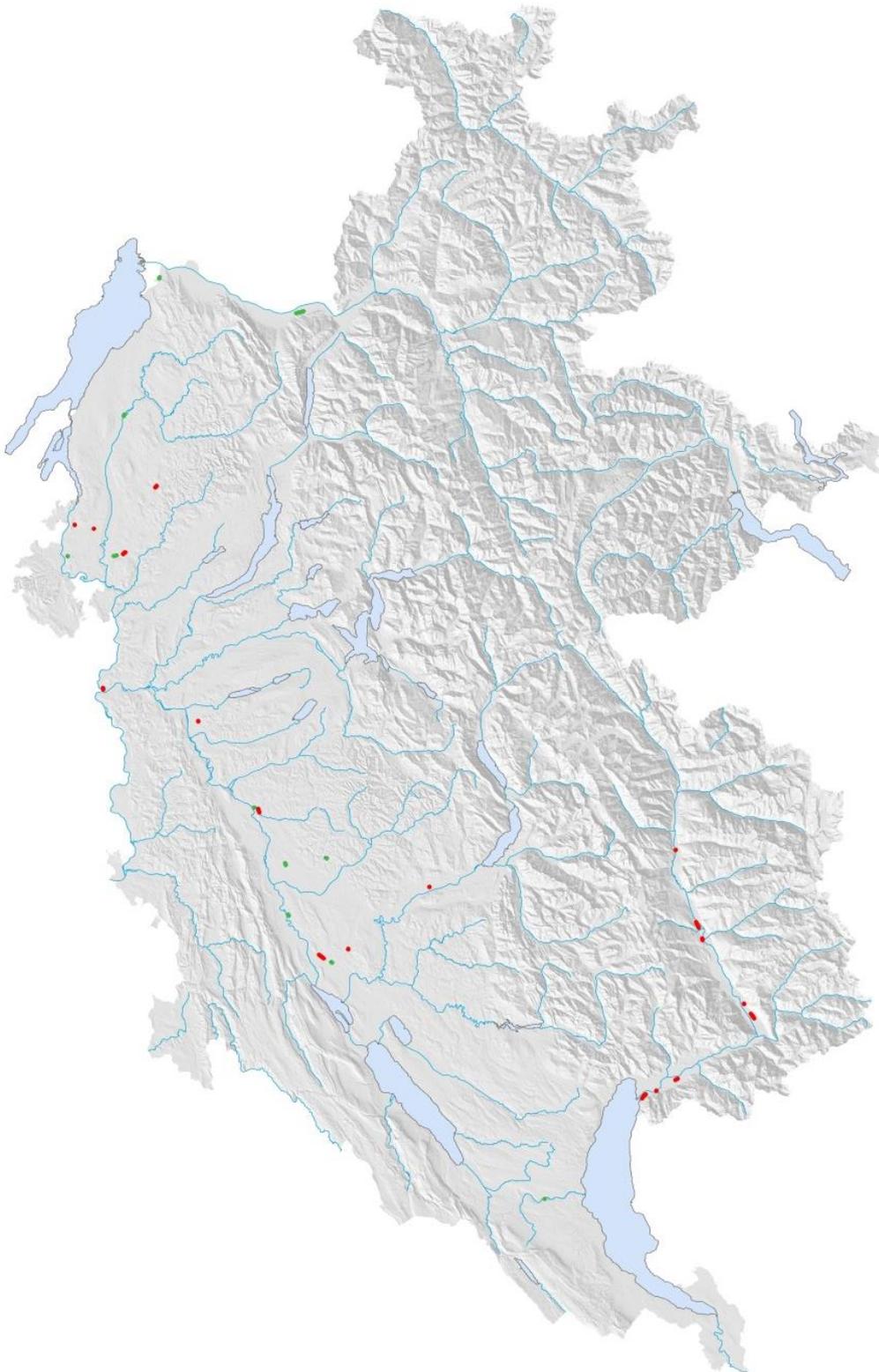


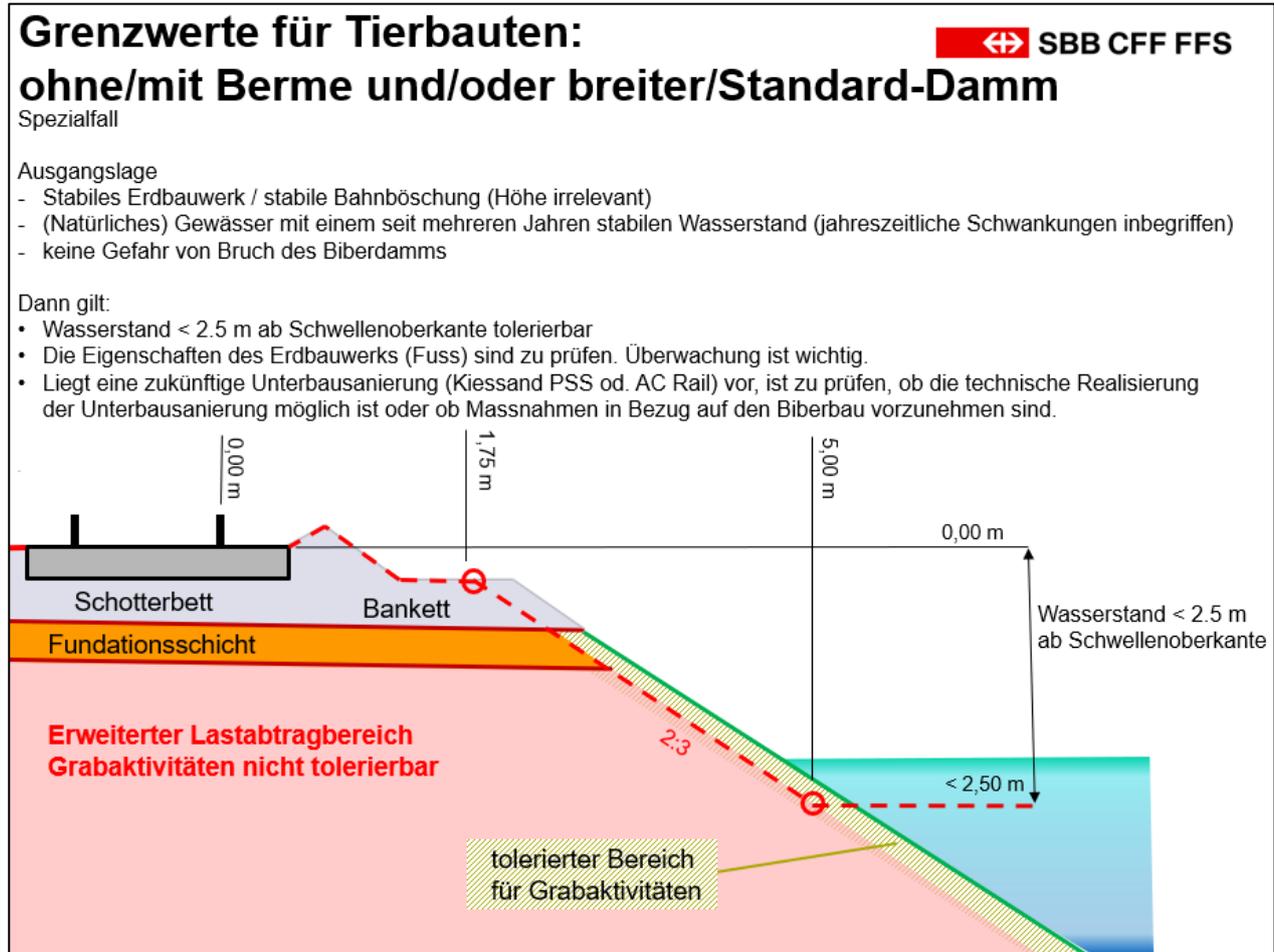
Abbildung A1.2: Grün: Verbreitung des Bibers 2015. Auflösung 1x1 km. © Biberfachstelle; Kartenhintergrund: swisstopo.



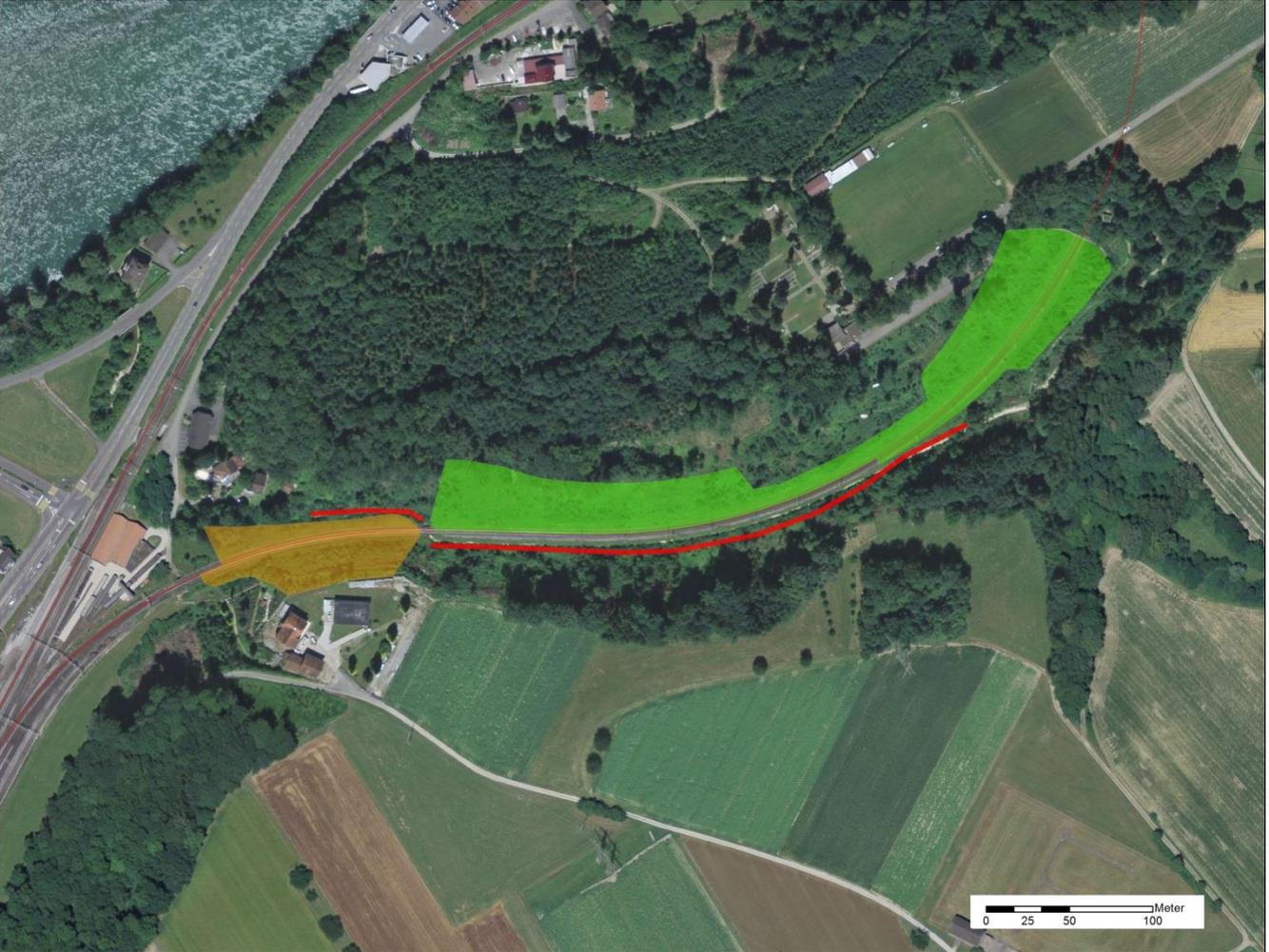
Abbildung A1.3: Sensible Strecken, die Biber heute besiedeln oder wo Biber nicht weiter als 1 km entfernt leben. Es wurden 45 als sensibel eingestufte Stellen gefunden. Nach der Kontrolle auf den Luftbildern und im Feld blieben noch 27 Stellen an 16 Bächen, die als sensibel eingestuft wurden. Rot: sensible Stellen; grün: Stellen, die nach der Kontrolle auf dem Luftbild und im Feld als nicht sensibel eingestufte Stellen. Kartenhintergrund: © swisstopo.

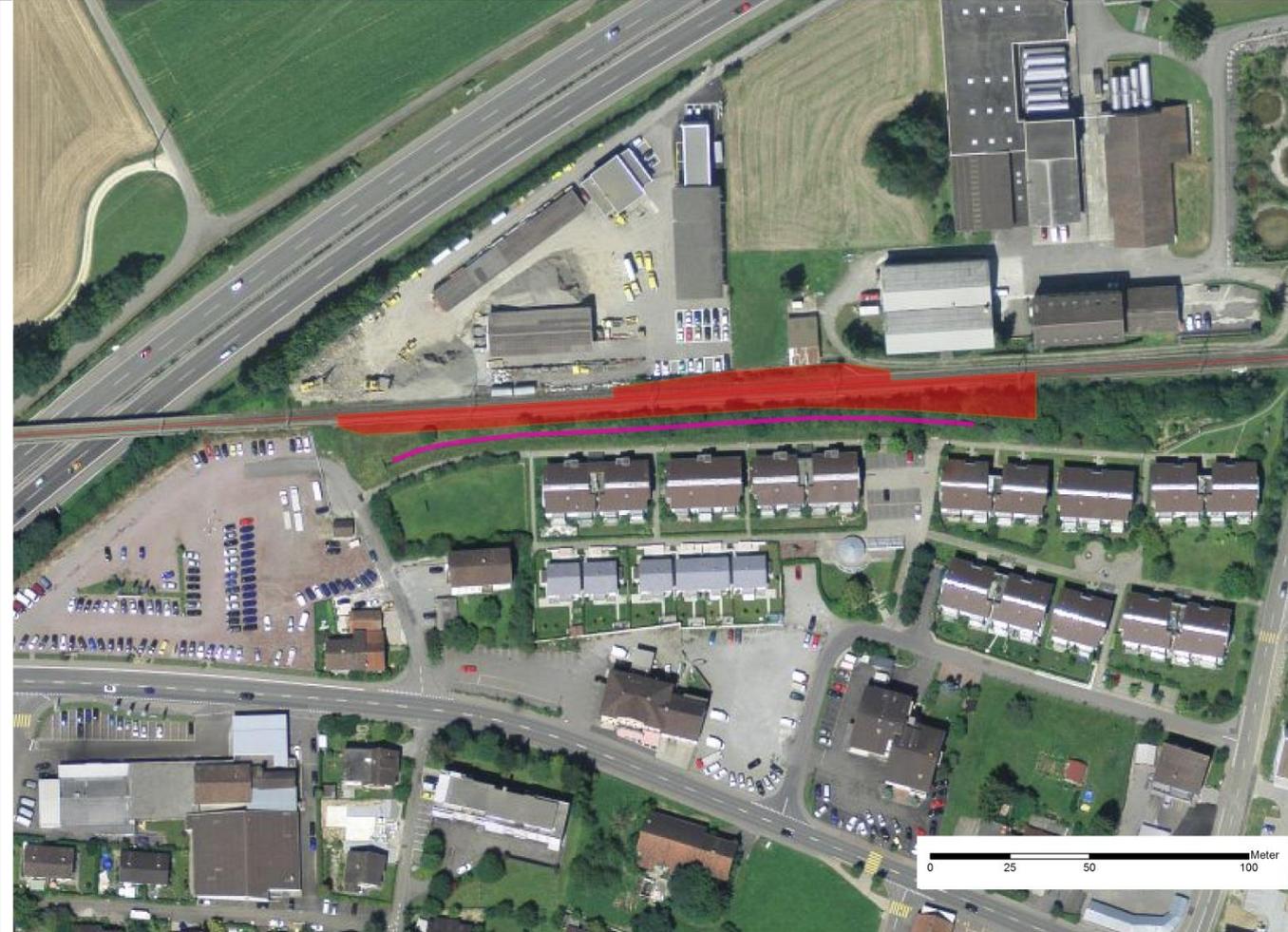


Anhang A2: Spezialfall für Grenzwerke für Tierbauten mit einem stabilen Wasserstand und einem Wasserspiegel von weniger als 2.5 m ab Schwellenoberkante.



Anhang A3: Fichen zu sensiblen Stellen im SBB-Streckennetz mit Biberpräsenz 2014

Gemeinde: Koblenz; Kanton: AG Gewässer: Äpelööbächlein CH-Gewässernummer: 2009	ID-Strecke: 735; LINIE: 702 Strecke zwischen km 41 und 42 Länge der sensiblen Stelle: 420 m
Biber besiedeln Gewässerabschnitt: Nein	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
Erdbauwerke EB-ID: EB_ID: 1480 (km 41.488; hellgrüne Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse ≥ 3 bis 6 m EB_ID: 1481 (km 41.632; gelbe Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: > 6 m Beide Bauwerke sind jedoch weder durch Grab- noch durch Stautätigkeiten des Bibers betroffen, weil der Äpelööbach auf der vom Bach aus gesehen gegenüberliegenden Geleiseite verläuft.	
Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Äpelööbach verläuft an dieser Stelle in einer Distanz von knapp 6 m zu den Geleisen. Biber müssten diesen Abschnitt des Baches stauen um ihn besiedeln zu können. Die Distanz Gewässer zu Schwellenoberkante beträgt hier jedoch nur ca. 1 m ($<$ Vorgabe [3]). Zudem können Biber unter die Geleise graben.	
Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation. Stehendes Wasser durch Biberdämme kann hier nicht toleriert werden.	
	
Rote, feine Line: Geleiseachse; Rote, dicke Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: stark beeinträchtigt; Gelbe Fläche: EB_ID: 1480 (km 41.488); Grüne Fläche: EB_ID: 1481 (km 41.632); Link zur Strecke	

<p>Gemeinde: Hunzenschwil; Kanton: AG</p> <p>Gewässer: Dorfbach</p> <p>CH-Gewässernummer: 570475</p>	<p>ID-Strecke: 1507; Linie: 645</p> <p>Strecke zwischen km 62 und 64</p> <p>Länge sensible Stelle: 270 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 5122 (km 63.544; rot in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Dorfbach in Hunzenschwil verläuft nur 8 m von den SBB Geleisen. Biber könnten in den erweiterten Lastabtragbereich des Bahndammes graben. Zuvor würden sie aber wahrscheinlich den Dorfbach stauen. Weil dies im dichten Siedlungsgebiet unter Umständen grössere Schäden durch Überflutung zur Folge hätte, wird der Bau des Biberdamms von den Kantons- und den Gemeindebehörden nicht toleriert.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Pinke Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information (gemäss Luftbild: wenig beeinträchtigt, renaturiert); Rote Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 5122 (km 63.544); Link zur Strecke</p>	

Gemeinde: Münsingen; Kanton: BE	ID-Strecke: 330; LINIE ID: 290
Gewässer: Giesse Münsingen, CH-Gewässernummer: 133272	Strecke zwischen km 121 und 125
	Länge sensible Stelle: 100 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA	Biber in mind. 5 km Entfernung: JA
----------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: keine erfasst	
-----------------------------------------	--

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Biber haben in diesem Abschnitt begonnen Dämme zu errichten. Die Wasser-Oberkante des Biberteichs war < 2 Meter von der Schwellenoberkante der Geleise (innerhalb Grenzwert [3]). Böschungsneigung sehr gross. Der Bahndamm kann sich mit Wasser voll saugen. Bei Minustemperaturen könnten Gefrierschäden entstehen bis hin zu Rutschungen des Bahndammes.

Massnahmenbedarf: Wasserspiegel der Giesse muss auf ein Niveau < 2,5 m Distanz zu Schwellenoberkante der Geleise gesenkt werden. Dies ist praktisch nur mit dem Entfernen der Biberdämme zu erreichen. Regelmässige Kontrollen um festzustellen, ob Biber Dämme errichtet haben (alle 1-2 Wochen).



Rot: SDO-STRECKEN; **Grün:** betroffener Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: natürlich; [Link zur Strecke](#)



[Giesse](#) direkt an der Bahnlinie. [Drainagerohr](#) im Biberdamm um Wasserspiegel zu senken. Biberteich [direkt an der Bahnlinie](#).

Gemeinde: Schüpfen; Kanton: BE	ID-Strecke: 314, Linie: 260
Gewässer: Lyssbach	Strecke zwischen km 18 und 19
CH-Gewässernummer: 1402	Länge sensible Stelle: 120 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
------------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 360 (km 18.234; gelb in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m ED-ID: 362 (km 18.345; rot in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Die Distanz vom Gewässer zu den Geleisen beträgt hier nur 6 m und der Bahndamm ist sehr steil. Ein Biberbau käme mit grosser Wahrscheinlichkeit in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen.
Ein Teil des Ufers ist mit grossen Steinblöcken befestigt (siehe Bild unten rechts). Hier können Biber praktisch unmöglich graben. Der grösste Teil ist jedoch natürliches Ufer und somit für Biber grabbar.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation. Ev. restlichen Uferbereich präventiv mit Steinblöcken sichern oder ein Grabschutzgitter auf den Bahndamm auflegen.



Rote Linie: Geleiseachse; **Gelbe Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: stark beeinträchtigt;
Gelbe Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 360 (km 18.234); **Rote Fläche:** Erdbauwerke ED-ID: 362 (km 18.345);

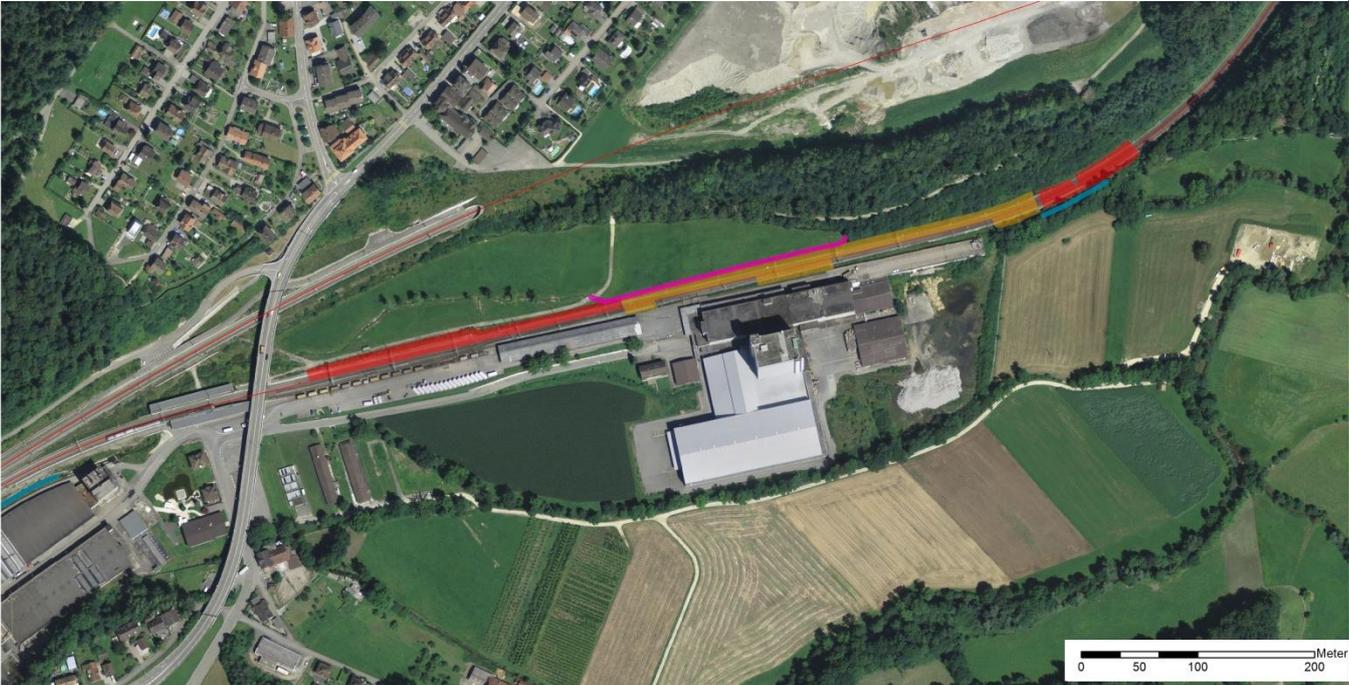
[Link zur Strecke](#)



Lyssbach an SBB-Linie



Ein Teil des Uferabschnittes ist mit grossen Blocksteinen verstärkt. Hier können Biber kaum

	graben.	
Gemeinde: Roggwil; Kanton: BE	ID-Strecke: 371; Linie: 450 Strecke zwischen km 53 und 54	
Gewässer: Mürlibach CH-Gewässernummer: 12249; 137004	Länge sensible Stelle: 440 m	
Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA	
Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 4265 (km 53.73), 4266 (km 53.67) (rot in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m ED-ID: 4263 (km 53.948); 4264 (km 53.767) (gelb in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m		
Mögliche Konflikte mit dem Biber: Die Distanz Gewässer zu den Geleisen beträgt über die ganze Strecke zwischen 6-8 m. Der Bahndamm ist beidseits steil. Allfällige Biberbaue kämen wahrscheinlich in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen. Biber müssen jedoch beide Bäche stauen, um Baue anlegen zu können.		
Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.		
		
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Pink Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information; Blaue Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: wenig beeinträchtigt; Gelbe Flächen: Erdbauwerk ED-ID: 4263 (km 53.948); 4264 (km 53.767); Rote Flächen: Erdbauwerke ED-ID: 4265 (km 53.73), 4266 (km 53.67); Link zur Strecke</p>		
		
Mürlibach auf höhe Industriegebiet	Mürlibach auf Höhe Industriegebiet	Mürlibach nach Durchlass unter Bahndamm

<p>Gemeinde: Lyss-Büettigen; Kanton: BE</p> <p>Gewässer: Vogelsanggraben</p> <p>CH-Gewässernummer: 13484</p>	<p>ID-Strecke: 2587, Linie: 415</p> <p>Strecke zwischen km 99 und 101</p> <p>Länge sensible Stelle: 1500 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: Nein</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 4170 (km 100.86; gelbe Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m ED-ID: 4171 (km 100.325; rote Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Vogelsanggraben führt über 1,5 km parallel entlang der SBB-Geleise. Die Distanz zwischen Gewässer und den Geleisen beträgt mehrheitlich 6 Meter. Biber würden hier fast sicher innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs ihre Baue anlegen. Die Distanz zwischen Wasser und Schwellenoberkante beträgt < 3 Meter. Biber müssten den Vogelsanggraben stauen, womit die Wasseroberkante schnell innerhalb des Schwellenwertes von 2,5 Meter zu liegen käme.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation. Ein erhöhter Wasserspiegel durch Biberdämme kann hier nicht toleriert werden.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Lila Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information (gemäss Luftbild: wenig beeinträchtigt); Gelbe Fläche: EB_NAME: 1028 (km 43.551); Rote Fläche: 4171 (km 100.325); Link zur Strecke</p>	
	
<p>Vogelsanggraben: Distanz von nur 6 Metern zu den Geleisen.</p>	<p>Vogelsanggraben mit Distanz von nur 6 Metern zu den Geleisen.</p>

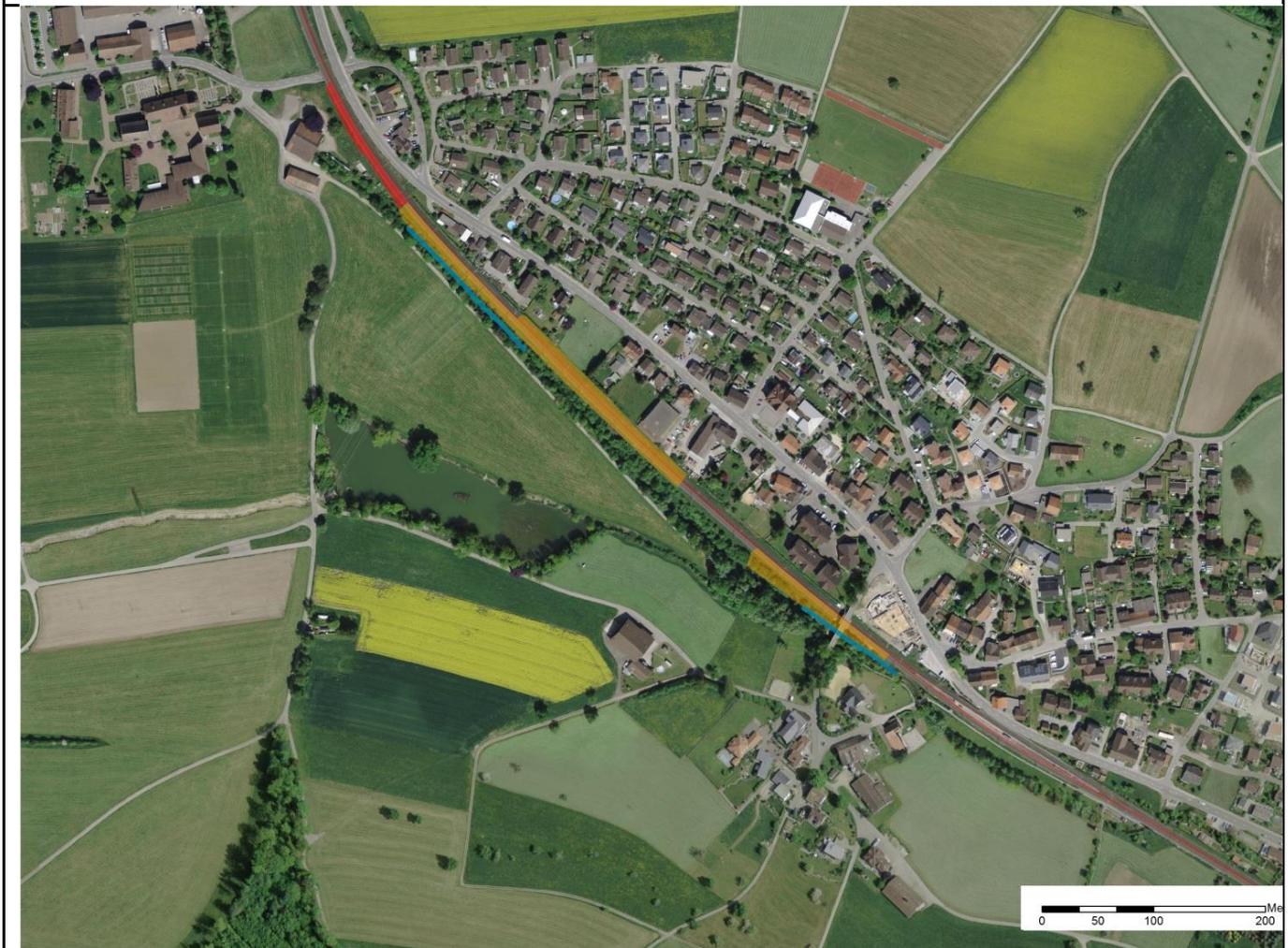
Gemeinde: Aadorf; Kanton: TG	ID-Strecke: 971; Linie: 850
Gewässer: Lützelburg	Strecke zwischen km 120 1 und 122
CH-Gewässernummer: 659	Länge sensible Stelle: 650 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
------------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 723 (km 121.68; rot in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m. ED-ID: 720 (km 121.328); 722 (km 121.578); 2611 (km 121.086), gelb in Luftbild unten; Höhenklasse: >= 3 bis 6 m.

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Ein Teil des Bahndammes hat einen Höhenunterschied zwischen dem Gewässer und der Schwellenoberkante von < 3 Meter. Stauen Biber in diesem Bereich ist die Toleranzgrenze von 2,5 Meter unterschritten. Im gesamten Bereich restlichen Bereich ist der Höhenunterschied > 3 m.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.



Rote Linie: Geleiseachse; **Lila Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: wenig beeinträchtigt;
Rote Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 723 (km 121.68); **Gelbe Fläche:** Erdbauwerke ED-ID: 720 (km 121.328); 722 (km 121.578); 2611 (km 121.086) [Link zur Strecke](#)

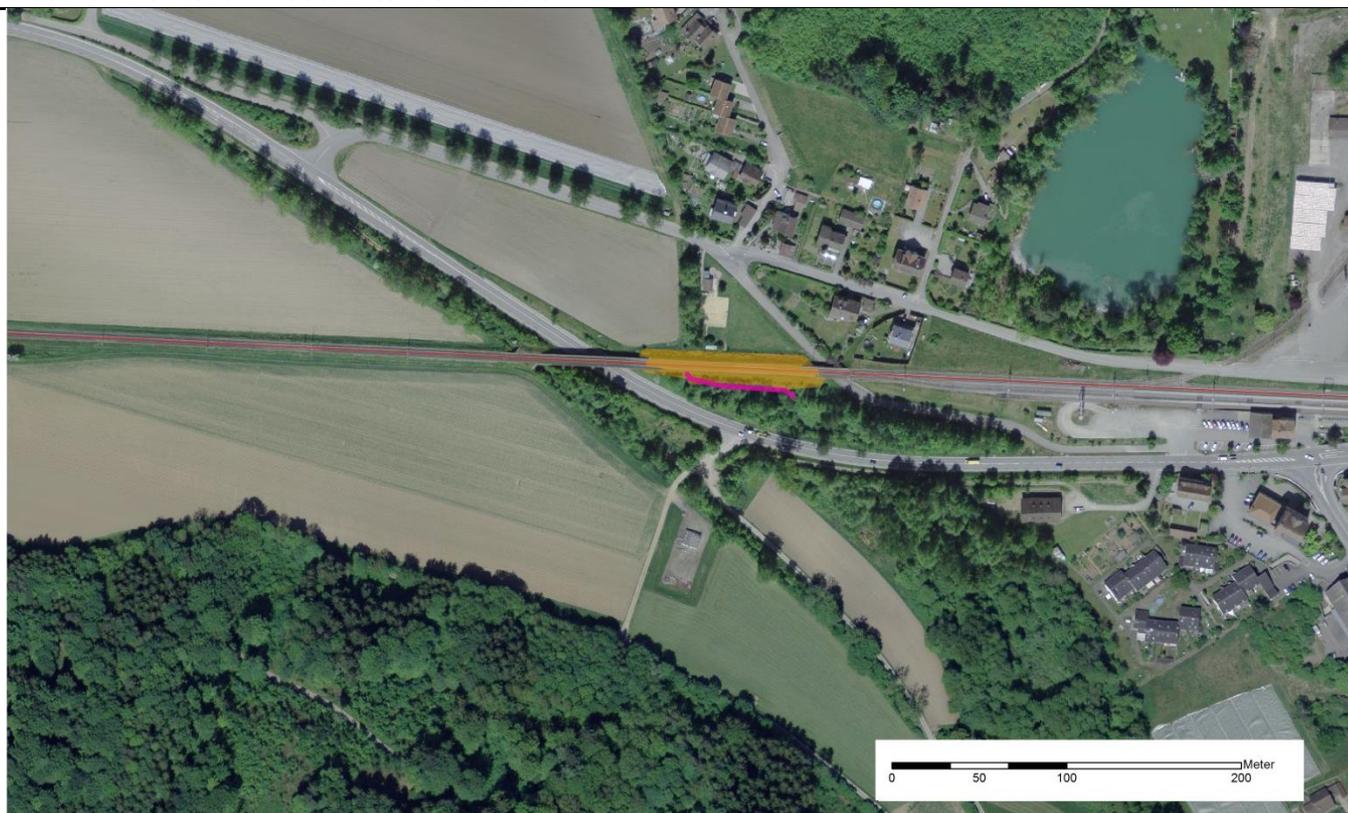
Gemeinde: Schlatt; Kanton: TG	Strecke: 902; Linie: 820 Strecke zwischen km 43 und 44
Gewässer: Schlatterbach CH-Gewässernummer: 590137	Länge sensible Stelle: 70 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: Nein	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
------------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 1028 (km 43.551); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Schlatterbach führt hier eine Strecke von 70 Metern sowohl unter der Kantonsstrasse als auch unter der Bahnlinie durch. Hier besteht die Gefahr, dass die Biber den Durchlass unter der Bahnlinie verstopfen könnten und sich die Senke zwischen Bahn und Strasse mit Wasser füllt. Die Distanz vom Schlatterbach zu den Geleisen beträgt zudem bloss 8 Meter – Biber könnten hier in den erweiterten Lastabtragbereich graben.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.



Rote Linie: Geleiseachse; **Lila Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information (gemäss Luftbild: wenig beeinträchtigt); **Gelbe Fläche:** EB_NAME: 1028 (km 43.551); [Link zur Strecke](#)

<p>Gemeinde: Collombey-Muraz; Kanton: VS</p> <p>Gewässer: Canal des Roselettes CH-Gewässernummer: 665085</p>	<p>ID-Strecke: 1379; Linie: 131 Strecke zwischen km 10 und 13</p> <p>Länge sensible Stelle: 1600 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: EB_ID: 1530/1531 (km 11.515/12.946; hellgelbe Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Canal des Roselettes verläuft über 1,8 km parallel zu den Geleisen. Biber könnten hier unter die Geleise graben.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Pinke Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Angaben (laut Luftbild stark beeinträchtigt); Gelbe Fläche: EB_ID: 1530 (km 11.515); 1531 (km 12.946) Link zur Strecke</p>	

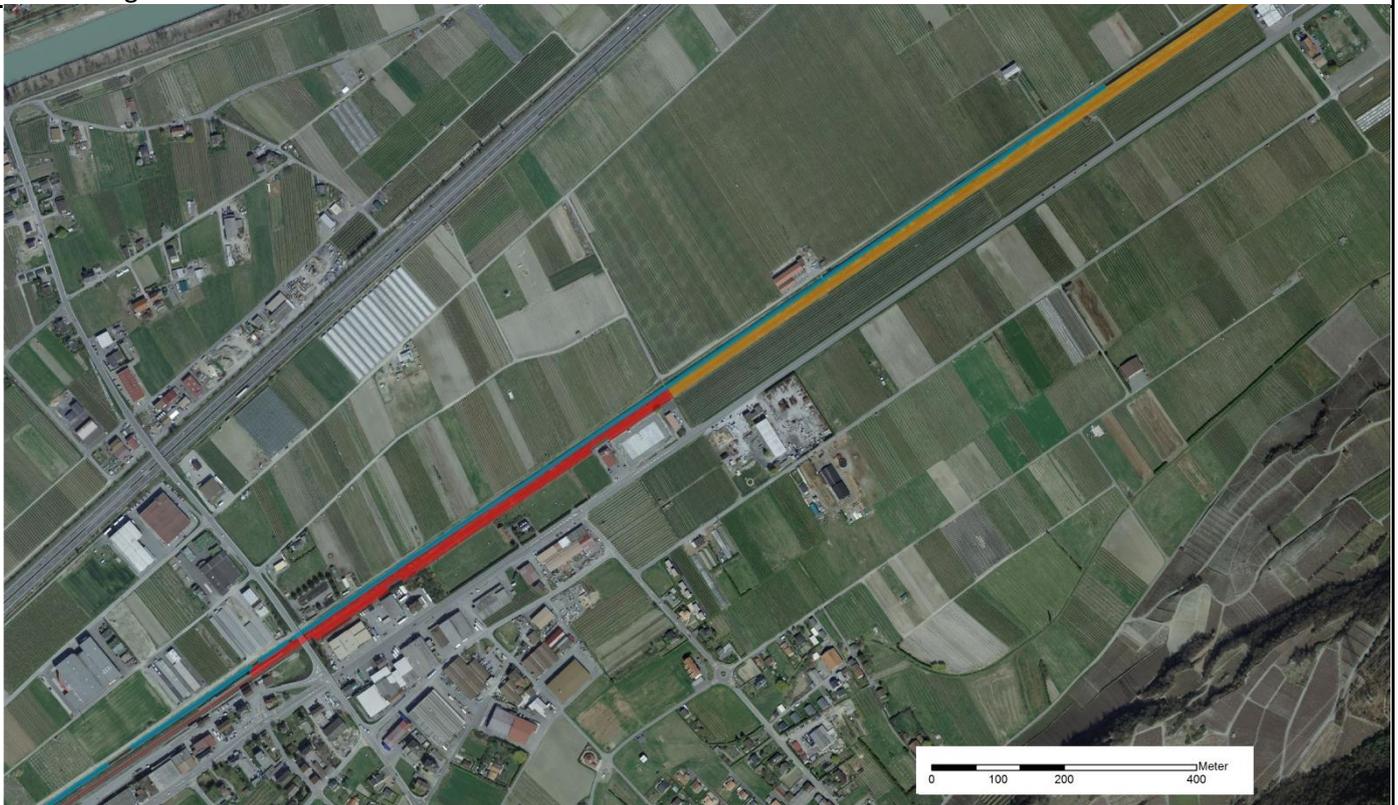
Gemeinde: Sarraz; Kanton: VS	ID-Strecke: 27; Linie: 100 Strecke zwischen km 70 und 76
Gewässer: Canal du Syndicat CH-Gewässernummer: 3719	Länge sensible Stelle: 2000 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
----------------------------------------------	-------------------------------------------

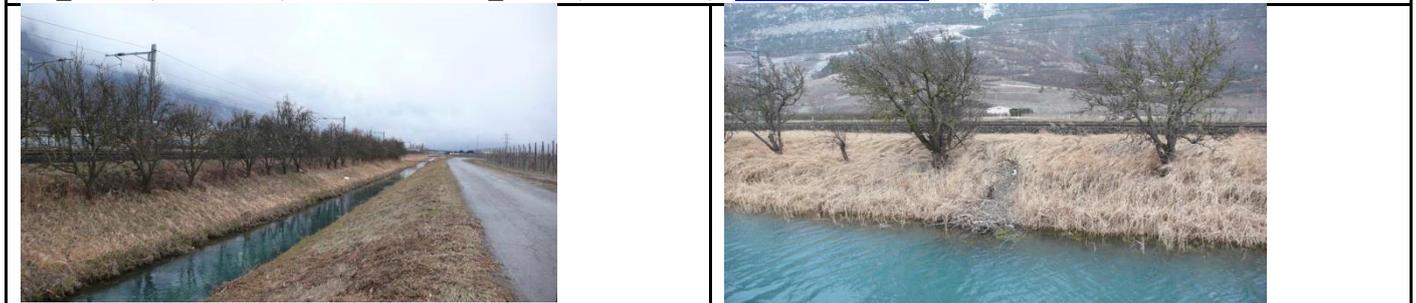
Erdbauwerke EB-ID:	
EB_ID: 19 (km 70.878; gelbe Fläche in Luftbild unten);	Höhenklasse: bis 3 m
EB_ID: 20 (km 71.643; rote Fläche in Luftbild unten);	Höhenklasse: >= 3 bis 6 m

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Canal du Syndicat verläuft auf einer Strecke von mehreren Kilometern in einer Distanz von 10 Metern parallel zum SBB Geleise. Biber könnten in diesem Abschnitt bis in den Lastabtragbereich graben. Eine Begehung 2013 mit der SBB vor Ort hat ergeben, dass damals bestehende Biberbaue ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs liegen und somit keine unmittelbare Gefahr von ihnen ausgeht.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation. Ev. Ufer präventiv mit tiefwurzelnden Weichhölzern vor kleinflächigen Erosionen schützen und stabilisieren.



Rote Linie: Geleiseachse; **Hellblaue Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: wenig beeinflusst; **Rote Fläche:** ED_ID: 19 (km 70.878); **Rote Fläche:** EB_ID: 20 (km 71.643); [Link zur Strecke](#)



Canal du Syndicat verläuft parallel zu SBB Geleise.	Biberbau am Ufer des Canal du Syndicat.
---------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------

Gemeinde: Vouvry; Kanton: VS	ID-Strecke: 1386; Linie: 131
Gewässer: Canal du Stockalper	Strecke zwischen km 16 und 17
CH-Gewässernummer: 100	Länge sensible Stelle: 100 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
------------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: EB_ID: 1538 (km 17.769) und 1539 (km 16.983); (gelbe Fläche in Luftbild unten) Höhenklasse: >= 3 bis 6 m

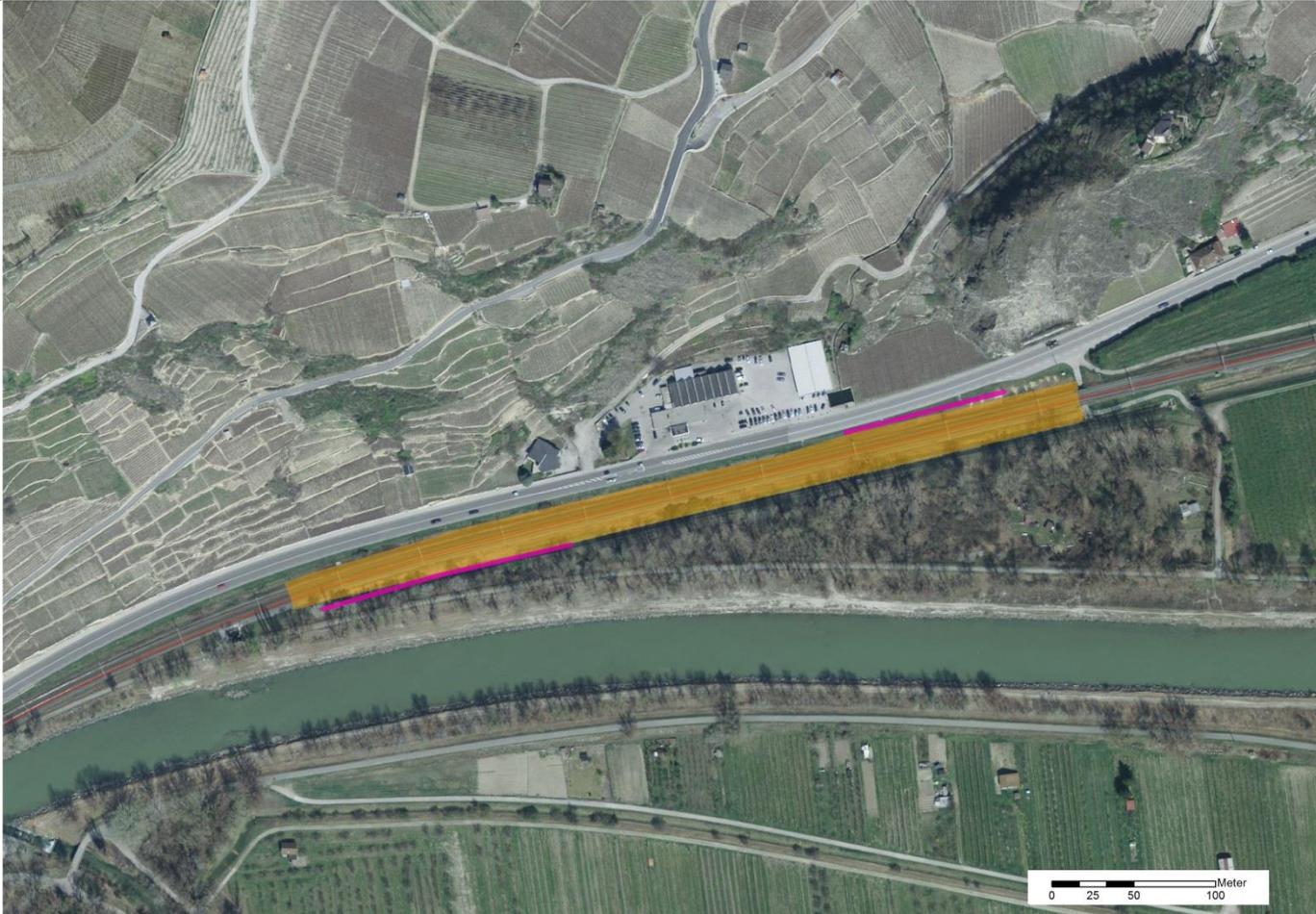
Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Canal du Stockalper verläuft über 100 Meter in nur 7 Meter Distanz zu den Geleisen. Biberbaue könnten hier in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen kommen.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.



Rote Linie: Geleiseachse; **Hellblaue Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: wenig beeinflusst;
Hellgelbe Fläche: EB_ID: 1538 (km 17.769) und 1539 (km 16.983); [Link zur Strecke](#)

<p>Gemeinde: Port-Valais ; Kanton: VS</p> <p>Gewässer: Canal du Stockalper CH-Gewässernummer: CH0001000000</p>	<p>ID-Strecke: 58; Linie: 131 Strecke zwischen km 19 und 23</p> <p>Länge sensible Stelle: 1350 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: Keine erfassten Erdbauwerke.</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Canal du Stockalper verläuft über grosse Strecken parallel zum SBB Geleise. Entlang der gesamten Strecke ist die Distanz ca. 8 m und der Niveauunterschied Gewässer-Geleise beträgt rund 2 m. Biberbaue könnten hier in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen kommen.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Hellblaue Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: wenig beeinflusst; Link zur Strecke</p>	

<p>Gemeinde: Sion ; Kanton: VS</p> <p>Gewässer: Entwässerungsgraben bei St. Léonard CH-Gewässernummer: 663251/663253</p>	<p>ID-Strecke: 33; Linie: 100 Strecke zwischen km 92 und 98</p> <p>Länge sensible Stelle: 400 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 55 (km 95.374; gelb in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Die Distanz vom Gewässer zu den Geleisen beträgt hier nur 8 m. Biberbaue könnten hier in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen kommen.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Hellgrüne Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: natürlich; Gelbe Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 55 (km 95.374) ; Link zur Strecke</p>	

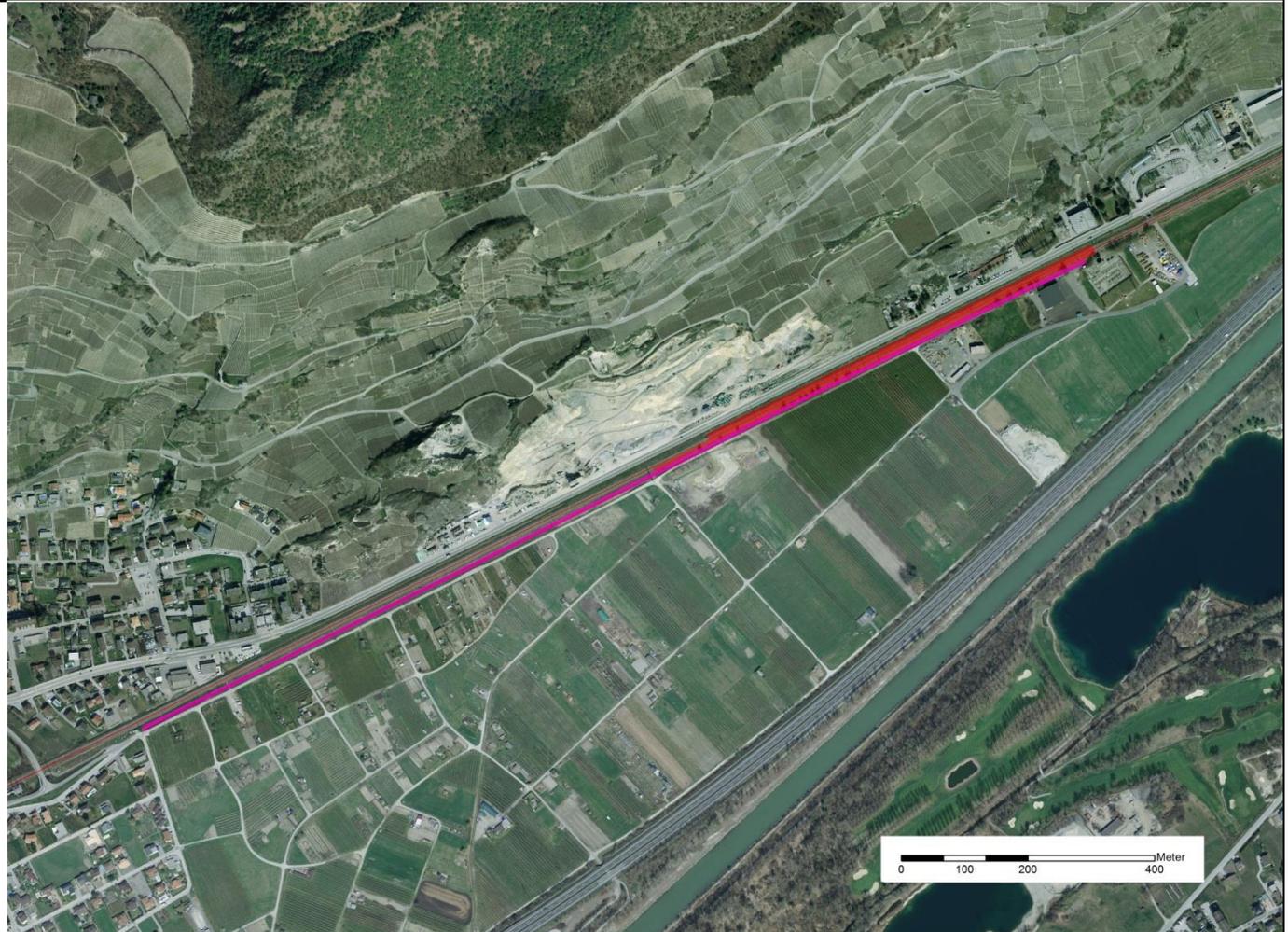
Gemeinde: Sion ; Kanton: VS	ID-Strecke: 100; ID-Strecke: 34
Gewässer: Entwässerungsgraben bei St. Léonard	Strecke zwischen km 98 und 101
CH-Gewässernummer: 663251	Länge sensible Stelle: 1600 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
------------------------------------------------	-------------------------------------------

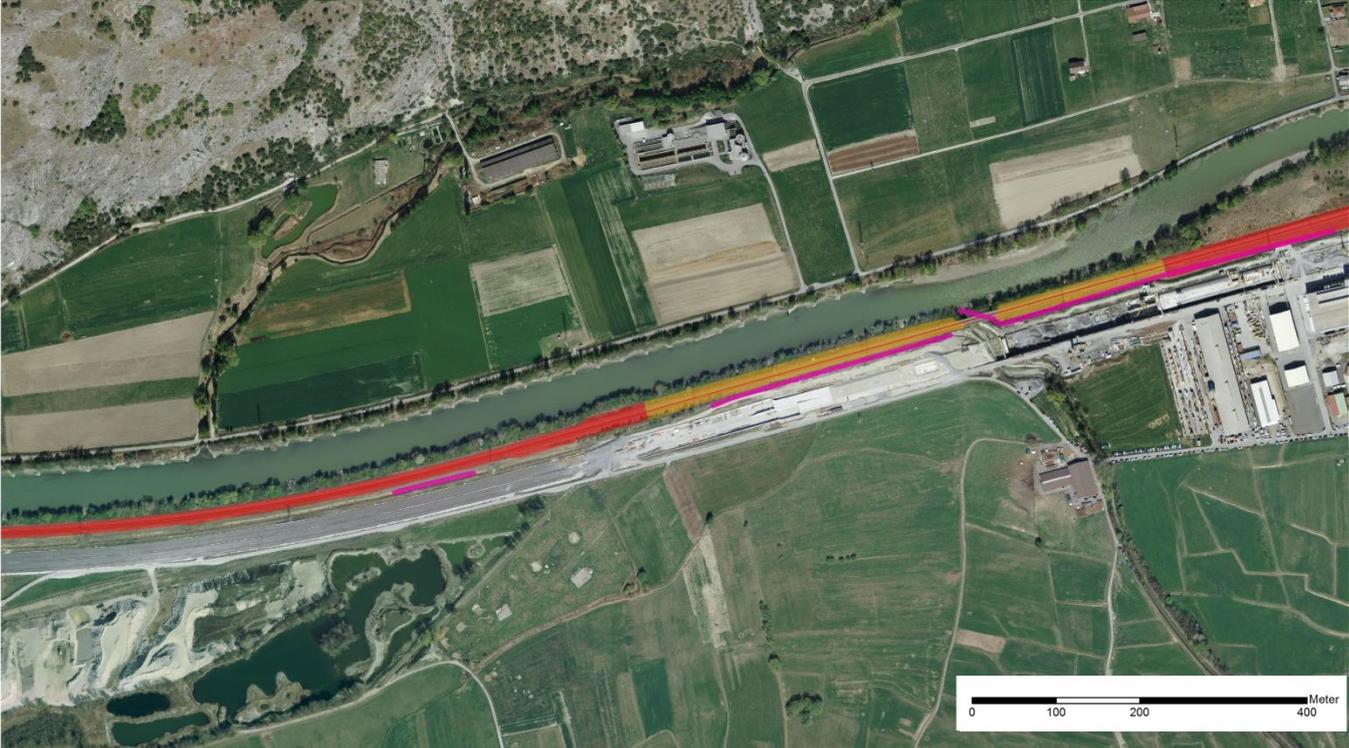
Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 5733 (km 99.56; rot in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m.

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Die Distanz vom Gewässer zu den Geleisen beträgt hier nur 8 m. Biberbaue könnten hier in den erweiterten Lastabtragbereich zu liegen kommen.

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.



Rote Linie: Geleiseachse; **Lila Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information (gemäss Luftbild: stark beeinträchtigt); **Rote Fläche:** Erdbauwerk ED-ID: 5733 (km 99.56); [Link zur Strecke](#)

<p>Gemeinde: Turtmann-Unterems/Leuk; Kanton: VS</p> <p>Gewässer: Kanal bei Turtmann CH-Gewässernummer: 662163/662667</p>	<p>ID-Strecke: 2518; Linie: 100</p> <p>Strecke zwischen km 118 und 122</p> <p>Länge sensible Stelle: 1200 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: EB_ID: 77 (km 120.975) und 80 (km 121.407); (gelbe Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m ED_ID: 72 (km 117.798); 74 (km 120.801); 86 (km 121.618); Höhenklasse: bis 3 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Kanal bei Turtmann-Unterems/Leuk führt auf über einem Kilometer Länge in einer Distanz von 5 bis 10 Metern dem SBB Geleise entlang. Biber müssten den Kanal stauen und würden somit die Sicherheitsgrenze von 2,5 m zwischen Wasser und Schwellenoberkante unterschreiten. Ebenfalls könnten Biberbaue im erweiterten Lastabtragbereich entstehen.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Pink Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: keine Information (gemäss Luftbild wenig beeinträchtigt); Gelbe Flächen: EB_ID: 77 (km 120.975) und 80 (km 121.407); Rote Flächen: ED_ID: 72 (km 117.798); 74 (km 120.801); 86 (km 121.618); Link zur Strecke</p>	

<p>Gemeinde: Waltalingen ; Kanton: ZH</p> <p>Gewässer: Dorfbach</p> <p>CH-Gewässernummer: 101164</p>	<p>ID-Strecke: 910; Linie: 821</p> <p>Strecke zwischen km 24 und 25</p> <p>Länge sensible Stelle: 70 m</p>
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: NEIN</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>
<p>Erdbauwerke EB-ID: ED-ID: 3782 (km 24.218; grüne Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 6 m</p>	
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Dorfbach in Waltalingen fließt natürlich und wird von einer üppigen Ufervegetation begleitet, was für den Biber sehr attraktiv ist. Hier könnten allenfalls Grabschäden am Bahndamm verursacht werden.</p>	
<p>Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.</p>	
	
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Grüne Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: natürlich; Grüne Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 3782 (km 24.218); Link zur Strecke</p>	

<p>Gemeinde: Unterstammheim ; Kanton: ZH</p> <p>Gewässer: Furtbach CH-Gewässernummer: 12037</p>	<p>ID_Strecke: 1598; Linie: 820 Strecke zwischen km 33 und 34</p> <p>Länge sensible Stelle: 100 m</p>	
<p>Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA</p>	<p>Biber in mind. 1 km Entfernung: JA</p>	
<p>Erdbauwerke EB-ID: ED-ID: 1019 (km 33.941; gelb in Luftbild unten); Höhenklasse: >= 3 bis 6 m</p>		
<p>Mögliche Konflikte mit dem Biber: 2014 haben Biber einen knapp 2 m hohen Biberdamm südlich der SBB Strecke gebaut. In einer Begehung mit der Abteilung <i>Anlagen und Technologie, Überwachung Region Ost, Zürich</i>, der kantonalen Verwaltung und der Gemeinde Unterstammheim wurde beschlossen, den Biberdamm abzubauen, weil der Bahndamm zu nahe an die Schwellenoberkante durchnässt wurde und befürchtet wurde, dass der Bahndamm dadurch instabil werden könnte.</p> <p>Diese Gefahr bleibt auch in Zukunft bestehen. Zusätzlich können die Biber in den Bahndamm graben. Biberbaue kämen aber mehrheitlich ausserhalb des erweiterten Lastabtragbereichs zu liegen.</p> <p>Weiter besteht hier ein sehr enger Durchlass von ca. 1x1 m durch den Bahndamm (siehe Bild unten rechts). Biber können einen solchen Durchlass in einer Nacht problemlos verschliessen, so dass sich dahinter ein See bilden würde.</p>		
<p>Massnahmenbedarf: Mit SBB-Verantwortlichen vor Ort nach einer langfristigen Lösung suchen. Regelmässige Kontrollen (alle 1-2 Wochen) um festzustellen, ob der Wasserspiegel gestiegen ist.</p>		
		
<p>Rote Linie: Geleiseachse; Hellgrüne Linie: Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: natürlich; Gelbe Fläche: Erdbauwerk ED-ID: 1019 (km 33.941); Link zur Strecke</p>		
		
<p>Biberdamm südlich des Bahndamms, der im Februar 2014 abgebaut wurde.</p>	<p>Standort eines ca. 2 m hohen Biberdamms 2014.</p>	<p>Durchlass des Furtbachs unter Bahndamm. Für Biber ein Leichtes diesen zu Verstopfen.</p>

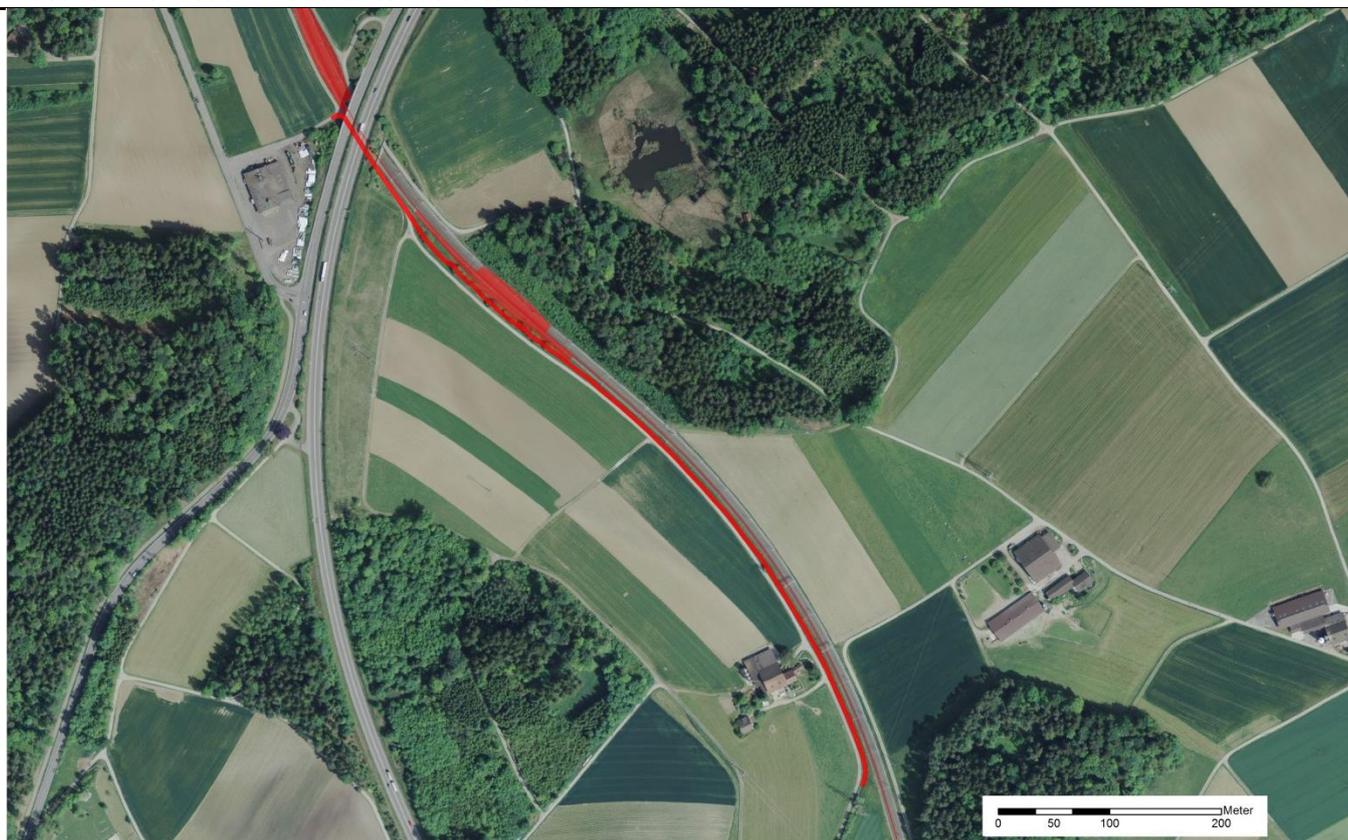
Gemeinde: Hettlingen; Kanton: ZH	ID-Strecke: 887; Linie: 762 Strecke zwischen km 33 und 35
Gewässer: Worbgraben CH-Gewässernummer: 101202	Länge sensible Stelle: 650 m

Biber besiedeln Gewässerabschnitt: JA	Biber in mind. 1 km Entfernung: JA
----------------------------------------------	-------------------------------------------

Erdbauwerke EB-ID: EB-ID: 3649 (km 33.562; rote Fläche in Luftbild unten); Höhenklasse: bis 3 m

Mögliche Konflikte mit dem Biber: Der Worbgraben führt in einer Distanz von nur 5 Metern parallel entlang der SBB-Geleise. Biber würden hier fast sicher innerhalb des erweiterten Lastabtragbereichs ihre Baue anlegen. Die Distanz zwischen Wasser und Schwellenoberkante beträgt < 3 Meter. Biber müssten den Worbgraben stauen, womit die Wasseroberkante schnell innerhalb des Schwellenwertes von 2,5 Meter zu liegen käme (Vorgabe [3]).

Massnahmenbedarf: Beobachten der Situation.



Rote feine Linie: Geleiseachse; **Rote dicke Linie:** Gewässerabschnitt – Ökomorphologie: künstlich; **Rote Fläche:** EB_NAME: 3649 (km 33.562); [Link zur Strecke](#)

Anhang A4: Verzeichnis der Fachstellen und Fachpersonen, die für den Biber zuständig sind

Die zuständigen Personen bei den kantonalen Fachstellen, die für den Biber zuständig sind, können ändern. Deshalb wird hier auf die ständig aktualisierte Liste der zuständigen Kontaktpersonen auf der Website der Jagd- und Fischereiverwalter-Konferenz verwiesen: www.kwl-cfp.ch/de/jfk/organisation/mitglieder

Biberfachstelle Schweiz Christof Angst
Passage Max. de Meuron 6 2000
Neuenburg
e-mail : christof.angst@infofauna.ch
www.biberfachstelle.ch
Tel: 032 725 70 23

Biberfachstelle Baselland
c/o Pro Natura Baselland
Kasernenstr. 24
Postfach
4410 Liestal
061 923 86 50
e-mail: info@biberfachstelle-bl.ch

Biberfachstelle Kanton Zürich
c/o Greifensee-Stiftung
Bankstrasse 8
8610 Uster
e-mail: biber@greifensee-stiftung.ch
Tel: 079 128 60 40

Anhang A5: Ablaufschema bei Massnahmen an Biberbauen und -dämmen

Massnahmen an Biberdämmen und -bauen (aus *Konzept Biber Schweiz*)

Massnahmen an Biberdämmen und -bauen

Eingriffe an Biberdämmen und -bauen (Manipulation oder Entfernung) sind zulässig, wenn diese der Vermeidung erheblicher Schäden (Wald, landwirtschaftliche Kulturen, Infrastrukturanlagen, Siedlungsraum) oder einer erheblichen Gefährdung der öffentlichen Sicherheit dienen (Art. 12 Abs. 2 JSG). Massnahmen, die eine wesentliche Beeinträchtigung des Biberlebensraums darstellen, dürfen nur aufgrund einer kantonalen Verfügung ergriffen werden (Art. 18 Abs. 1^{ter} NHG, Art. 14 Abs. 6 NHV). Der Kanton verfügt aufgrund einer Interessenabwägung und er legt die Vollzugsberechtigung fest. Beim Erlass einer Verfügung bestehen folgende Möglichkeiten:

- **Keine Verfügung bei temporären Dämmen (ausserhalb von Schutzgebieten und revitalisierten Gewässerstrecken):** Temporäre Dämme dienen hauptsächlich der Erschliessung von saisonaler Sommer- und Herbstnahrung und stellen keinen festen Bestandteil des Biberreviers dar. Deshalb können Massnahmen an temporären Dämmen ausserhalb von Schutzgebieten und revitalisierten Gewässerstrecken jederzeit durchgeführt werden und benötigen keine Verfügung.
- **Verfügung bei Nebendämmen pro Gewässerlandschaft oder pro Einzelmassnahme: Bei** Nebendämmen ausserhalb von Schutzgebieten und revitalisierten Gewässerstrecken kann eine Verfügung pro ökologisch sinnvoll abgrenzbarer Gewässerlandschaft über einen längeren Zeitraum oder pro Einzelmassnahme erteilt werden.
- **Jegliche Massnahmen an Nebendämmen und temporären Dämmen in Schutzgebieten und revitalisierten Gewässerstrecken** (Art. 38a GSchG) sowie **an Biberbauen und Hauptdämmen** werden einzeln verfügt.
- **Massnahmen an Biberbauen** sind während der Jungtieraufzucht (1. April bis 31. Juli) und während Kälteperioden möglichst zu unterlassen. Unbesetzte Biberbaue können ganzjährig beseitigt werden.
- **Massnahmen an Hauptdämmen** sind restriktiv durchzuführen. Dabei soll der Wasserstand möglichst nur soweit gesenkt werden, dass die Eingänge zu den Bauen unter Wasser bleiben. Zur Abwendung einer Gefährdung der öffentlichen Sicherheit können Hauptdämme jedoch entfernt werden.
- **Massnahmen an Nebendämmen**, die weder die Jungtieraufzucht (1. April bis 31. Juli), noch die Biber während Kälteperioden und auch sonst in keiner Weise den lokalen Biberbestand beeinträchtigen, können ganzjährig durchgeführt werden.
- **Ersatzmassnahmen:** Im Rahmen eines Feststellungsverfahrens (Art. 14 Abs. 5 NHV) sind geeignete Ersatzmassnahmen vorgängig einer Verfügung von Massnahmen am Biberlebensraum, zu prüfen und allenfalls zu verfügen (Art. 14 Abs. 7 NHV). Mögliche Ersatzmassnahmen sind Präventionsmassnahmen im Biberlebensraum.

Vorgehen bei Massnahmen an Biberdämmen

Da es für den sicheren Bahnbetrieb unerheblich ist, ob es sich nach Konzept Biber Schweiz um einen Haupt- oder einen Nebendamm des Bibers handelt, sollte zwischen der SBB und den kantonalen Behörden Verfügungen pro sensiblen Gewässerabschnitt ausgehandelt werden. Somit muss nicht für jeden Biberdamm eine Einzelverfügung ausgehandelt werden. Die Streckenverantwortlichen bleiben so jederzeit handlungsfähig und Massnahmen an Biberdämmen können schnell und zielgerichtet umgesetzt werden.

Anhang A7: Bibergerechte Gewässerdurchlässe durch Bahndämme

Je kleiner ein Durchlass für ein Gewässer durch einen Bahndamm ist, desto eher können Biber dazu neigen, diese zu verstopfen. Es ist für einen Biber einfacher einen Durchlass mit wenig Material zu verstopfen als einen Biberdamm im Bach selber zu bauen.

Wie sollte ein Gewässerdurchlass gestaltet werden, damit Biber diesen mit grosser Wahrscheinlichkeit nicht verstopfen? Der Amerikaner Paul G. Jensen [5] hat dies in Nord-Amerika empirisch an mehreren hundert Gewässerdurchlässen durch Highway-Dämmen untersucht und ist zu folgenden Schlüssen und Empfehlungen gelangt:

- Je grösser der Durchlass, desto weniger wahrscheinlich ist ein Verstopfen des Durchlasses (Abbildung A7_1).
- Durchlässe, die mind. die natürliche Gewässerbite aufweisen, wurden weniger häufig verstopft als verengte Durchlässe. Engere Durchlässe verändern den Abfluss und machen unter Umständen Geräusche, die die Biber zum Verstopfen animieren.
- Runde Durchlässe wurden häufiger verstopft als ovale oder rechteckige Durchlässe.

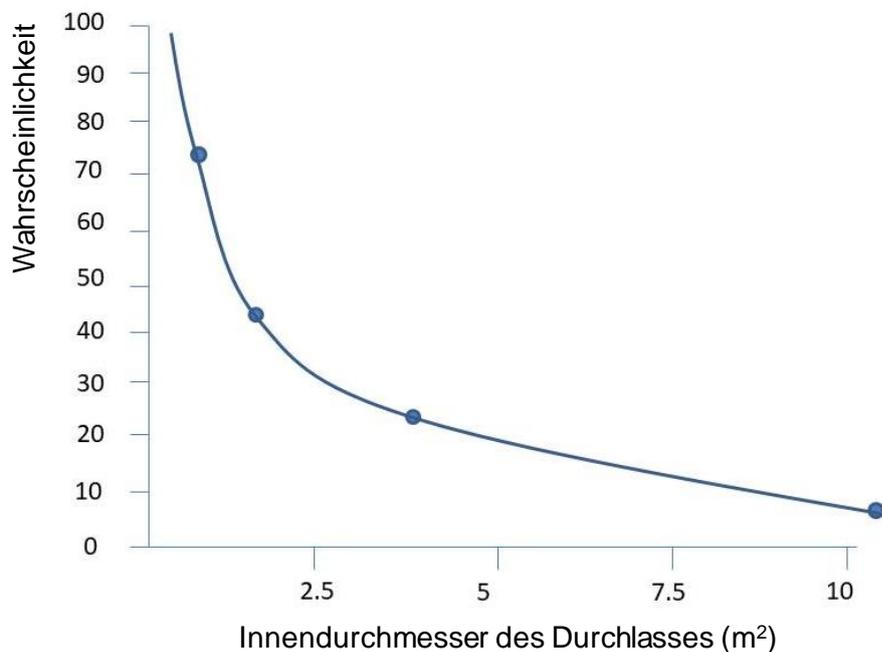


Abb. A7_1: Wahrscheinlichkeit, dass Biber einen Durchlass verstopfen in Abhängigkeit des Durchlass-Querschnitts.

Empfehlungen

- Kleine Durchlässe durch übergrosse Durchlässe ersetzen, wo dies möglich ist und wo ein grosses Schadenpotenzial im Falle einer Verstopfung besteht.
- Durchlässe mit rechteckigem Querschnitt von mind. 1,5 m² verwenden (50 % Wahrscheinlichkeit, für Verstopfen). Besser ist 3,5 m² (25 % Wahrscheinlichkeit, für Verstopfen). Je grösser desto besser.
- Nach einer wirtschaftlichen Abwägung festlegen, wie übergross ein Durchlass gestaltet werden kann.
- Wenn eine Übergrösse des Durchlasses angestrebt wird, unbedingt die Breite so gross oder grösser als die natürliche Gewässerbite planen.
- Wenn immer möglich flache, rechteckige Durchlässe planen (Abbildung A7_2). Selbst wenn sie teurer als andere Konstruktionen sind, lohnt sich die Anfangsinvestition durch tieferen Unterhalt wegen dem Biber.
- Keine Verengungen im Innern des Durchlasses. Dies kann Biber dazu animieren den Durchlass zu verstopfen.
- Eine hundertprozentige Sicherheit gibt es nicht. Bauwerke müssen regelmässig kontrolliert werden.



Abb. A7_2: Flaches, rechteckiges Querschnittprofil für Durchlässe.

Anhang A8: Erkennen von Biber Spuren

Erdbaue und verlassene Erdbaue, mit oder ohne eingestürzte Decke



Bewohnte Erdbaue. Die Biber stopfen das Loch z.T. mit einzelnen Stecken entweder von innen oder von aussen zu.

Eingestürzter Erdbau in einem Getreidefeld.



Innenansicht eines Biberbaus



Lüftungloch eines bewohnten Erdbaus, mit Ästen zugedeckt.



Luftloch eines Biberbaus im Bahndamm einer SBB-Strecke.



Erdbau in einem SBB-Bahndamm: Erdbau mit Holzvorbau.

Mittelbau



Ursprünglich ein Erdbau mit eingestürzter Decke. Der Biber dichtet das Loch über der Wohnkammer mit Ästen ab und häuft immer mehr Material auf bis ein Mittelbau entsteht.



Mittelbau an einem Fluss.



Mittelbau an einem Bach.



Mittelbau an einem Bach. Im Extremfall kann ein Mittelbau einer kleinen Burg gleichen.

Burg



Biberburg an einem Seitenarm eines Flusses bei Niedrigwasser. Echte Biberburgen werden nur in flachem Gelände gebaut.

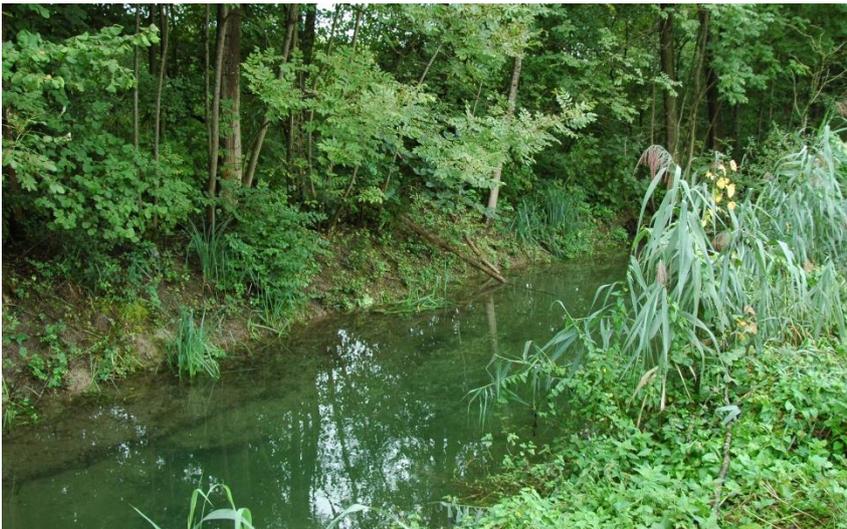


Biberburg aus Knüppeln und Ästen an einem Teich.



Eine mit Schlick bedeckte Biberburg im Schilfgürtel an einem See. Auf der Burg links ist ein Frassplatz.

Baueingang oder Fluchtröhre, im Feld oft schwierig zu unterscheiden



Baueingang bei Normalwasser in einem Kanal. Der Eingang befindet sich im Bild unten links (siehe auch Bild rechts). Wird ein Bau noch bewohnt, kann man dies am frisch ausgegrabenen Erdmaterial vor dem Eingang erkennen.



Baueingang bei Normalwasserstand.



Baueingang bei Niedrigwasser an einem Fluss.



Baueingang in einem Entwässerungsgraben. Der Eingang befindet sich unterhalb der Schiene unter den Wasserpflanzen.



Baueingang an einem Kanal bei Niedrigwasser.



Baueingang an einem Fluss bei Niedrigwasser.

Biberdamm



Klassischer Biberdamm in einem Kanal.
Höhe ca. 120 cm.



Ca. 40 cm hoher Biberdamm in einem Kanal.



Biberdamm direkt an einem SBB-Bahndamm. Rechts im Bild der ursprüngliche Bach. In der Mitte der rund 10 m breite Biberdamm mit Teich im Hintergrund.



Biberdamm in der ersten Phase des Baus. Grosse, in den Grund und die Uferböschung gesteckte Äste bilden das Gerüst des Biberdamms. Anschliessend wird der Biberdamm mit verschiedensten Holzarten weiter aufgebaut. Dabei finden sich immer auch vom Biber entrindete Äste, die so wieder verwendet werden.

Anschliessend wird der Biberdamm mit Schlamm und Pflanzenmaterial auf der Stauseite abgedichtet.

Der Biberdamm bewirkt, dass der Wasserspiegel steigt und somit der Baueingang unter Wasser liegt.

Ausstieg, Schlipfe, Wechsel



Ausstieg aus einem See.



Ausstieg aus einem Bach.



Werden Ausstiege über Jahre verwendet, können sie zu tiefen Gräben heranwachsen.



Ausstieg um das eingestürzte Dach des Erdbaus zu flicken. Der Eingang zum Bau befindet sich unter dem Baum.



Ausstieg aus einem Kanal zu einer Nahrungsquelle.



Wechsel über eine Strasse von einem See in einen parallel zum Ufer verlaufenden Kanal.



Wechsel zwischen einem Teich und einem angrenzenden Bach.

Fällplatz



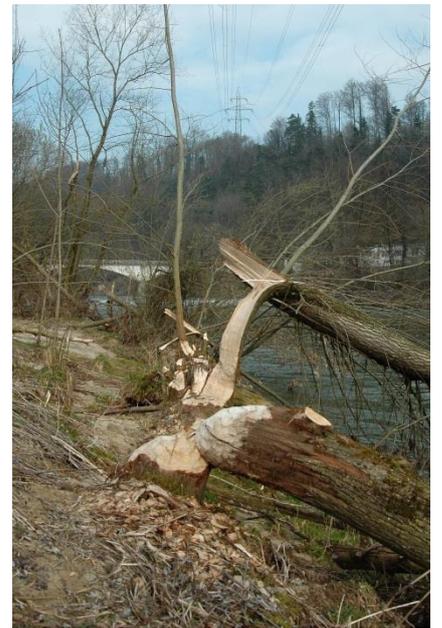
Fällplatz an einem Teich.



Mehrere Are grosser Fällplatz an einem Fluss.



Fällplatz an einem Bach. Auf einer Länge von ca. 30m beidseits des Baches wurden viele Weiden gefällt.



Fällplatz an einem Fluss.



Fällplatz an einem Fluss. Dieser Fällplatz erstreckt sich über ca. 50 m.



Fällplatz an einem Fluss..

Frassplatz



Biber transportieren gekappte Äste an eine ruhige Stelle am Ufer, um die Rinde zu fressen. Zurück bleiben die abgenagten Biberstecken.



Frassplatz am Ufer eines Teichs mit Nahrungsresten. Die frisch abgenagten Äste sind sehr gut sichtbar.



Frassplatz am Ufer eines Teiches. Zurück bleiben die abgenagten Äste.



Frassplatz mit Nahrungsresten am Ufer eines Baches.



Frassplatz an einem See. Die Äste werden abgetrennt und abtransportiert, die Rinde des Stammes wird aber an Ort gefressen.



Frassplatz an einem Fluss. Der Biber hat den Baum gefällt, der Unterhaltsdienst des Gewässers hat diesen anschließend am Ufer deponiert. Der Biber frisst die Rinde des Stammes und der dickeren Äste an Ort.

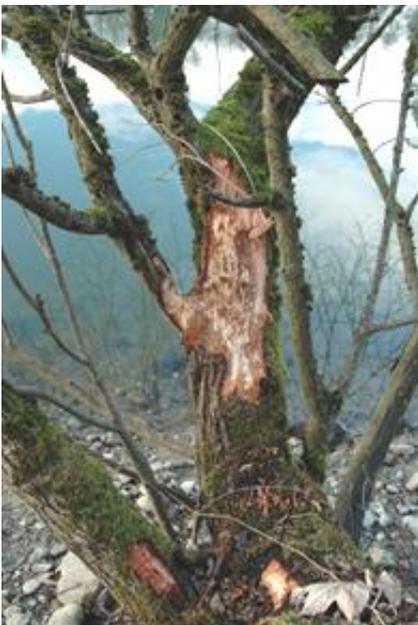
Frische Nage- und Frassspuren



Nagespuren an Weiden in einem vom Biber gestauten Bach.



Schnittstelle eines vom Biber gekappten Stämmchens.



Nagespuren an einer Weide.



Alte Nagespuren an einer gefällten Weide mit Stockauschlägen und frische Frassspuren.



Nagespuren an einer Esche.



Nagespuren an einer Pappel in einem aufgestauten Bach.

8. Literaturverzeichnis

- [1] Angst, C. 2010: Mit dem Biber leben. Bestandserhebung 2008; Perspektiven für den Umgang mit dem Biber in der Schweiz. Umwelt-Wissen Nr. 1008. Bundesamt für Umwelt, Bern, und Schweizer Zentrum für die Kartographie der Fauna, Neuenburg. 156 S.
- [2] Angst C. 2014: Biber als Partner bei Gewässerrevitalisierungen. Anleitung für die Praxis. Umwelt-Wissen Nr. 1417. Bundesamt für Umwelt, Bern: 16 S.
- [3] VÖV, 2016: R RTE 21110 Unterbau und Schotter. Herausgeber Verband öffentlicher Verkehr (VÖV).
- [4] Geo 7 AG, 2012: Anlagemanagement Erdbauwerke SBB, Ersterfassung. 37 S.
- [5] Jensen, P.G. et al. 1999: Managing Nuisance Beavers Along Roadsides. A Guide for Highway Departments. Cornell Cooperative Extension. pp. 16.
- [6] Schwab, G. 2014: Handbuch für den Biberberater. 240 S.
- [7] SBB, 2016: I-20025 Unterhalt der Grünflächen: Wald, Gehölze und Einzelbäume im Sicherheitsstreifen. 38 S.
- [8] Zeh, H. 2010: Ingenieurbiologische Bauweisen im naturnahen Wasserbau. Praxishilfe. Umwelt-Wissen Nr. 1004. Bundesamt für Umwelt, Bern. 59 S.
- [9] Däppen, J. (2015): SBB I-AT-FW-TAFB-UGT, mündliche und schriftliche Kontakte.