

Kanton Bern

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion BVE
Justiz-, Gemeinde- und Kirchendirektion JGK
Volkswirtschaftsdirektion VOL

GEKOBE.2014



**Strategische Planungen 2011 - 2014
nach GSchG/GSchV**

Sanierung des Geschiebe- haushaltes im Kanton Bern

**Schlussbericht – Gewässersystem
Lombach**

Impressum

Titel

Gewässerentwicklungskonzept Bern - GEKOB.E.2014, Strategische Planungen nach GSchG/GSchV, Sanierung des Geschiebehaushaltes im Kanton, Schlussbericht – Gewässersystem Lombach

Ämter und Fachstellen

AWA Amt für Wasser und Abfall

TBA Tiefbauamt Kanton Bern

LANAT Amt für Landwirtschaft und Natur

AGR Amt für Gemeinden und Raumordnung

Autoren

Lukas Hunzinger, Flussbau AG SAH

Michael Pauli, Flussbau AG SAH

Datum/Version

v0	17.7.2014	Übernahme Dokumentstruktur DOCP-#413070-v3-GEKOB.E_PL_20131121_Dokumentstruktur.doc, Michael Pauli
v1	31.8.2014	Entwurf Schlussbericht Gewässersystem Lombach, Michael Pauli
v2	30.11.2014	Schlussbericht Gewässersystem Lombach, Michael Pauli

Dokument

TP4_Lombach_v2.docx

Produktübersicht

Thema	Produkt	Autoren
Gewässerraum	Arbeitshilfe Gewässerraum	TP1, georegio
	Tool "Gerechnete natürliche Sohlenbreite"	TP1, Sigmaplan
	Merkblätter BE und CH	TP1, georegio
	Gewässerraum stehende Gewässer	TP1
	Projektgrundlagen	TP1
Revitalisierung	Schlussbericht BAFU	TP2a, Sigmaplan
	Karten Nutzen.80 und Priorität.20	<i>TP2a, Sigmaplan</i>
	Objektblätter	<i>TP2a, Sigmaplan</i>
	Kurzbericht Revitalisierung	<i>TP2a, Sigmaplan</i>
Fischwanderung	Schlussbericht BAFU	TP2b, Sigmaplan
	Exceltabelle und Objektblätter	TP2b, Sigmaplan
	Kartenübersicht	TP2b, Sigmaplan
	Kurzbericht Fischwanderung	TP2b, Sigmaplan
Schwall-Sunk	Schlussbericht BAFU	TP3, Limnex
Geschiebehaushalt	Schlussbericht BAFU	TP4, Flussbau
	Berichte Einzugsgebiete	TP4, Flussbau
	Objektblätter Anlagen	TP4, Flussbau
	Kartenübersicht	TP4, Flussbau
Sanierung Wasserkraft	Arbeitshilfe SanWK	PL, Sigmaplan
Gesamtübersicht	Broschüre	PL, naturaqua
	Webseite	PL, naturaqua
	Geodatensammlung, Anleitung	PL, Sigmaplan
	Einzugsgebiets-Übersichten	PL, naturaqua
	Koordinationstabellen	Sigmaplan
	Grundlagensammlung	PL, naturaqua
	Kommunikationshilfsmittel	PL, naturaqua
	Projektdokumentation	PL, naturaqua

Inhalt

1. Einleitung.....	7
2. Grundlagen.....	7
3. Schnelltest und Grundbewertung	9
3.1. Zielgewässer	9
3.2. Anlagen	9
3.2.1. Wasserkraft	9
3.2.2. Geschieberückhalt.....	9
3.2.3. Kiesentnahmen.....	9
3.2.4. Weitere Anlagen	9
3.3. Morphologie	9
3.4. Geschiebeaufkommen	10
3.4.1. Geschiebeaufkommen in allen Teileinzugsgebieten	10
3.4.2. Geschiebeaufkommen im Referenz-Zustand in allen Teileinzugsgebieten.....	10
3.4.3. Erforderliche Geschiebemenge	11
3.5. Längenprofil Geschiebefracht	11
4. Massnahmen	13
4.1. Ökomorphologischer Zustand und Nutzen für Natur und Landschaft.....	13
4.2. Handlungsbedarf und Nutzen der Geschiebesanierung	13
4.3. Beurteilung der Anlagen.....	13
4.4. Massnahmen.....	13

Anhang Gewässersystem Lombach

Anhang A	Längenprofil Geschiebefracht
Anhang B	Objektblätter Massnahmen

Anhang Allgemeiner Teil

Anhang 1	Charakterisierung der Gewässersysteme
Anhang 2	Relevante Anlagen

Beilagen Allgemeiner Teil

Beilage 1	Gewässersysteme und Anlagen
Beilage 2	Beeinträchtigung der Geschiebeführung
Beilage 3	Ökomorphologischer Zustand
Beilage 4	Nutzen für Natur und Landschaft
Beilage 5	Handlungsbedarf und Nutzen der Geschiebesanierung
Beilage 6	Beeinträchtigung der Geschiebeführung nach Massnahmen

1. Einleitung

Im Rahmen der Umsetzung des revidierten Gewässerschutzgesetzes (GSchG) erarbeitet der Kanton Bern die strategische Planung zur Sanierung des Geschiebehaushaltes seiner Fliessgewässer.

Der Schlussbericht beschreibt die Phase I der Sanierungsplanung. Im allgemeinen Teil (vgl. [1]) werden die verwendete Methodik, die fachlichen Grundlagen der Sanierungsplanung und eine Zusammenfassung der Ergebnisse festgehalten. In diesem Teilbericht werden die Resultate für das Gewässersystem Lombach dokumentiert.

2. Grundlagen

Berichte

- [1] GEKOBE.2014, Strategische Planungen 2011 – 2014 nach GSchG / GSchV, Sanierung des Geschiebehaushalts im Kanton Bern, Schlussbericht – Allgemeiner Teil, *Tiefbauamt Kanton Bern*, Entwurf 31.8.2014.
- [2] Kiesentnahmen Gesamtbericht. *Tiefbauamt Kt. Bern, OIK I*, 8.8.2013.
- [3] Aufweitung Lombach, Bericht über die hydraulischen Modellversuche. *Versuchsanstalt für Wasser, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETHZ*, Juli 1996.
- [4] Hochwasserschutz Lombach, Grundlagen für ein ganzheitliches Konzept. *geo7 AG / Flussbau AG SAH*, 1.7.2002.
- [5] Projekt XXIX / 2001 für die Verbauung des Lombachs vom Thunersee – Birmse, Hm 0 – 28 mit Anhebung Beatenbergstrasse, Abschlussdokumentation. *Bettschen + Blumer AG*, Februar 2013.
- [6] Gefahrenkarte Gemeinde Habkern. *geo7 AG*, August 2008.
- [7] Integrale Gefahrenkarte Bödéli. *Herzog Ingenieure AG / B-I-G AG*, Juni 2007.

Geodaten

- [8] Ökomorphologie der Fliessgewässer. *Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern*, Nachführung Stand 31.12.2009.
- [9] Geschiebesammler Oberland Ost, Oberland West und Amt Thun, *Tiefbauamt Kt. Bern, OIK I*, Januar 2010.
- [10] Ergebnisse Revitalisierungsplanung TP2a. *Sigmaplan AG*, Stand 24.11.2014.

3. Schnelltest und Grundbewertung

3.1. Zielgewässer

Der Lombach hat ein Einzugsgebiet von 47 km². Er entspringt unterhalb des Augstmatthorns und fliesst auf einer Länge von rund 12 km in südwestlicher Richtung und mündet bei Unterseen in den Thunersee. Das Einzugsgebiet wird im Norden durch das Trogenhorn und den Hohgant, im Osten durch das Augstmatthorn und den Harder und im Westen durch das Gemmenalphorn begrenzt. Die grössten Seitenbäche im Einzugsgebiet sind der Traubach, der Habbach und der Büelbach. Eine Karte der Gewässersysteme findet sich in Beilage 1.

Tab. 1: Zielgewässer im Gewässersystem Lombach.

Nr.	Zielgewässer	Abgrenzung
Lom7	Lombach	Habkern, Mündung Traubach – Unterseen, Mündung in den Thunersee

3.2. Anlagen

Die Anlagen im Einzugsgebiet des Lombach sind in Beilage 1 dargestellt. Die als relevant betrachteten Anlagen werden im Folgenden beschrieben.

3.2.1. Wasserkraft

Im Einzugsgebiet des Lombach hat es mehrere Seitenentnahmen ohne Wehr jedoch keine Wehranlagen [8].

3.2.2. Geschieberückhalt

Im Einzugsgebiet des Lombach hat es mehrere kleine Rückhaltebauwerke jedoch keine relevanten Geschiebesammler.

3.2.3. Kiesentnahmen

An der Mündung des Lombach wird Geschiebe entnommen. Gemäss [4] wurden jährlich rund 2'000 m³ Material entnommen. Ein aktueller Auszug aus [1] zeigt, dass in der Periode von 1991 – 2012 durchschnittlich 2'900 m³/a entnommen wurden. Die Bewilligung zur Entnahme wird jährlich erteilt.

3.2.4. Weitere Anlagen

Im Einklang mit den Ausführungen zur Methodik werden die Sperren nicht als Anlagen betrachtet, weil deren Rückbau unverhältnismässige Massnahmen zum Schutz vor Hochwasser nötig machen.

3.3. Morphologie

Der Lombach zeichnet sich durch zahlreiche Sperren und Querverbauungen aus. Er ist unterhalb von Habkern stark eingetieft. Der Lombach wurde in mehreren Etappen vor allem im Unterlauf korrigiert, das Gerinne wurde kanalisiert und begradigt [3]. Zahlreiche Sperren im Oberlauf halten Geschiebe zurück, was zu einem Geschiebedefizit im Unterlauf führte, wonach weitere Querschwellen gebaut wurden, um der Erosionstendenz Einhalt zu bieten.

Das Einzugsgebiet des Lombach ist im Westen karstig, stark zerklüftet (Kalke) und hat eine kleine Gerinnetichte. Der zentrale Teil mit Habkern, Bolsiten und Schwendalmi liegt in einer Flyschzone mit mergeligen Gesteinen. Er ist ausserordentlich rutschanfällig. Der südöstliche Berggrücken besteht wiederum aus Kalken [4].

Der Lombach fliesst über Stufen-Becken-Abfolgen und einige Felsabschnitte. Auf dem Schwemmkegel war er früher verzweigt. Bei der Projektierung einer Flussaufweitung auf dem Schwemmkegel in [3] wurden alte Karten konsultiert, die den Lombach noch fast unverbaut zeigen. Das verzweigte Gerinne hatte damals im Unterlauf eine Breite von 20 – 80 m.

3.4. Geschiebeaufkommen

3.4.1. Geschiebeaufkommen in allen Teileinzugsgebieten

An der Mündung des Lombach werden gemäss [4] bzw. [2] jährlich rund 2'000 bzw. 2'900 m³ Material entnommen.

Mit der Annahme, dass bei grösseren Hochwasserabflüssen mindestens die gleiche Menge in den See verfrachtet wird, wurde in einer Studie von 1996 ein jährlicher Geschiebeanfall von rund 5'000 m³ geschätzt [3]. Es wurde zudem davon ausgegangen, dass zu dem Zeitpunkt noch Geschiebe hinter den Sperren abgelagert wird und die mittlere Geschiebelieferung zukünftig zunehmen wird.

Die aktuell geschätzten Geschiebefrachten liegen deutlich tiefer. Es wurde ein jährlicher Eintrag in den Thunersee von 2'500 m³ geschätzt.

Tab. 2: Jährliche Geschiebeeinträge der relevanten Seitenzubringer des Lombach bestimmt aus [6] und [7].

Seitenbach	km	Geschätzte jährliche	Geschätzte jährliche
		Fracht [m ³ /a]	Fracht [m ³ /a]
		Ist-Zustand	Referenz-Zustand
Lombach Oberlauf	7.0	1'400	1'400
Traubach	7.0	450	450
Haltegrabe	6.7	200	200
Habbach	5.8	400	400
Wagisbach	5.4	250	250
Büelbach	4.7	100	100

3.4.2. Geschiebeaufkommen im Referenz-Zustand in allen Teileinzugsgebieten

Die Geschiebemenge im Referenz-Zustand ergibt sich aus dem Wegfall sämtlicher Anlagen. Da im Lombach keine relevanten Anlagen stehen die Geschiebe zurückhalten, ist das Geschiebeaufkommen im Referenz-Zustand gleich demjenigen im Ist-Zustand. Es wird angenommen, dass heute zwischen den Sperren nicht massgeblich Geschiebe liegen bleibt.

Die geschätzten jährlichen Frachten sind in der letzten Spalte in Tab. 2 ersichtlich. Der jährliche Eintrag in den Thunersee liegt dementsprechend ebenfalls bei 2'500 m³.

3.4.3. Erforderliche Geschiebemenge

Die erforderliche Geschiebefracht wurde anhand von Kartierungen von Kiesbänken in den beiden Aufweitungen sowie im Oberlauf des Lombachs in einer Steilstrecke bestimmt (vgl. Tab. 3 und Tab. 4).

Tab. 3: Erforderliche Frachten anhand von Kartierungen in Steilstrecken im Lombach.

Standort	Oberlauf Lombach Strecke A	Oberlauf Lombach Strecke B
Quelle	Luftbild	Luftbild
Jahr	2009	2009
Gerinneform	Stufen-Becken	Stufen-Becken
Ungefähre Lage [km]	7.9	7.8
Breite [m]	7	8
Kiesanteil in Sohle	0.5	0.5
Schichtstärke [m]	0.5	0.5
Faktor Transportkapazität	8	8
zu erneuerndes Substrat [m ³]	1'200	1'500
verwendete Werte [m ³]	1'200	1'500

Tab. 4: Erforderliche Frachten anhand kartierter Kiesbänke im Lombach.

Standort	Aufweitungen Un- terlauf
Quelle	Luftbild
Jahr	2009
Gerinneform	verzweigt
Ungefähre Lage [km]	0.9
Anzahl kartierte Bänke	4
durchschnittliche Bankfläche [m ²]	730
Schichtstärke [m]	0.3
Faktor Gerinneform	2
Faktor Transportkapazität	4
Faktor Trübung	1
zu erneuerndes Bankvolumen [m ³]	2'600
verwendete Werte [m ³]	2'600

3.5. Längenprofil Geschiebefracht

Das Längenprofil ist in Anhang A ersichtlich. Mit der Annahme, dass die Sperren im Lombach mittlerweile hinterfüllt sind, entspricht die Geschiebefracht im Ist-Zustand derjenigen im Referenz-Zustand. Die Wildbachverbauungen wurden nicht erhoben. Eine Sanierung im Sinne des Gewässerschutzgesetzes wird als unverhältnismässig angesehen. Es besteht demnach keine Beeinträchtigung der Geschiebeführung (vgl. Anhang 2).

4. Massnahmen

4.1. Ökomorphologischer Zustand und Nutzen für Natur und Landschaft

Die Karten zum ökomorphologischen Zustand und zum Nutzen für Natur und Landschaft sind in Beilage 3 und Beilage 4 zu finden.

Ökomorphologischer Zustand

Der Lombach ist auf dem betrachteten Abschnitt im Oberlauf ein wenig beeinträchtigtes Gewässer. Auf Höhe des Habbachs ist er stark beeinträchtigt. Es folgt eine längere Strecke bis zur Beatenbergstrasse, die grösstenteils natürlich/naturnah ist. Der Unterlauf ist ökomorphologisch wenig bis stark beeinträchtigt [8].

Nutzen für Natur und Landschaft

Der Nutzen einer Revitalisierung ist im Unterlauf (ab Lombachbrücke) des betrachteten Abschnitts des Lombach gross. Ein geringer Nutzen ist im Oberlauf ab Mündung des Traubach zu erwarten [10].

4.2. Handlungsbedarf und Nutzen der Geschiebesanierung

Die Ergebnisse der kombinierten Beurteilung sind in Beilage 5 auf einer Karte ersichtlich. Zudem sind die Ergebnisse in Tab. 5 zusammengefasst.

Tab. 5: Ergebnis der kombinierten Beurteilung.

	Kombinierte Beurteilung [km]
Kein Handlungsbedarf	7.0
Handlungsbedarf, kein Nutzen	-
Handlungsbedarf, Nutzen erwartet	-

4.3. Beurteilung der Anlagen

Im Lombach gibt es ausser der Kiesentnahme am Lombachdelta keine relevanten Anlagen (vgl. Tab. 6). Dementsprechend ist keiner Anlage eine Sanierung der Geschiebeführung erforderlich (= kein Sanierungsbedarf, vgl. Spalte Beeinflussung Geschiebehaushalt).

Tab. 6: Anlagen (Wasserkraft) im Gewässersystem Lombach.

Beurteilung Zielgewässer		Beurteilung der Anlagen			
Zielgewässer	Grad der Beeinträchtigung der Geschiebeführung unterhalb der Anlage	Anlagen-Nr.	Anlage (Kiesentnahme)	Beeinflussung Geschiebehaushalt (bei Einfluss siehe Objektblatt in Anhang B)	Anlage ist sanierungspflichtig nach Vorgaben Art. 43a GSchG
Lombach	keine	Lom07K01	Lombachdelta	nein	-

4.4. Massnahmen

Im Lombach werden keine Massnahmen benötigt.

30.11.2014

Flussbau AG SAH

Kanton Bern

Bau-, Verkehrs- und Energiedirektion BVE
Justiz-, Gemeinde- und Kirchendirektion JGK
Volkswirtschaftsdirektion VOL

GEKOB.E.2014



**Strategische Planungen 2011 - 2014
nach GSchG/GSchV**

Sanierung des Geschiebe- haushaltes im Kanton Bern

**Schlussbericht – Gewässersystem
Lombach
Anhang**

Inhaltsverzeichnis

Anhang A Längenprofil Geschiebefracht

Anhang A
Längenprofil Geschiebefracht

Anhang A - Längenprofil Geschiebefracht

Lombach

