

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  
Chirel**

## ***Impressum***

### **Titel**

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

### **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 Chirel, Michael Pauli
v2	30.11.2014	Schlussbericht Gewässersystem Chirel, Michael Pauli

### **Dokument**

TP4\_Chirel\_v2.docx

**Produktübersicht**

<b>Thema</b>	<b>Produkt</b>	<b>Autoren</b>
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
<b>Geschiebehaushalt</b>	Schlussbericht BAFU	TP4, Flussbau
	<b>Berichte Einzugsgebiete</b>	<b>TP4, Flussbau</b>
	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
3.3. Morphologie .....	9
3.4. Geschiebeaufkommen .....	10
3.4.1. Geschiebeaufkommen in allen Teileinzugsgebieten .....	10
3.4.2. Geschiebeaufkommen im Referenz-Zustand in allen Teileinzugsgebieten.....	11
3.4.3. Erforderliche Geschiebemenge .....	11
3.5. Längenprofil Geschiebefracht .....	12
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.....	14

### **Anhang Gewässersystem Chirel**

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 Chirel dokumentiert.

# 2. Grundlagen

## *Berichte*

- [1] GEKOB.E.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] Gefahrenkarte Diemtigen, Technischer Bericht. *Flussbau AG SAH / geo7 AG*, 27.2.2009.
- [3] Hochwasser 2005 im Diemtigtal, Lokale lösungsorientierte Ereignisanalyse (LLE). *geo7 AG / Schälchli, Abegg + Hunzinger*, 2006.

## *Auskünfte*

- [4] Mündliche Auskunft Hr. Schmid, *Zentrale Erlenbach i. S., BKW Energie AG*, November 2013.

## *Geodaten*

- [5] Ökomorphologie der Fliessgewässer. *Gewässer- und Bodenschutzlabor des Kantons Bern*, Nachführung Stand 31.12.2009.
- [6] Geschiebesammler Oberland Ost, Oberland West und Amt Thun. *Tiefbauamt Kt. Bern, OIK I*, Januar 2010.
- [7] Ergebnisse Revitalisierungsplanung TP2a. *SigmaPlan AG*, Stand 19.8.2014.





### 3. Schnelltest und Grundbewertung

#### 3.1. Zielgewässer

Die Chirel hat ein Einzugsgebiet von 133 km<sup>2</sup>. Die Chirel entspringt nördlich der Männliflue. Von der Grimmelalp (Quellgebiet Rauflihorn) her fliesst der Fildrich, der bei Horboden in die Chirel mündet. Das Einzugsgebiet wird östlich durch die Niesenkette und westlich durch das Seehore, Niderhorn und den Turnen begrenzt. Der grösste Seitenbach im Einzugsgebiet ist der Fildrich. Eine Karte der Gewässersysteme findet sich in Beilage 1.

Tab. 1: Zielgewässer im Gewässersystem Chirel.

Nr.	Zielgewässer	Abgrenzung
Chi16	Fildrich	Schwenden, Mündung Senggibach – Horboden, Mündung in Chirel
Chi17	Chirel	Vorderste Chirel, Mündung Ramsegräbli – Oey, Mündung in Simme

#### 3.2. Anlagen

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

##### 3.2.1. Wasserkraft

Im Einzugsgebiet der Chirel hat es zwei Stauwehranlagen. Eine am Fildrich in Zwischenflüh und eine an der Chirel in Walki. Beide Anlagen sind geschiebedurchgängig und werden regelmässig gespült. Gelegentlich muss seit dem Hochwasser 2005 Geschiebe aus dem Staubereich ausgebaggert und abgeführt werden (nicht jedes Jahr). Die Entnahmemengen sind aber klein [4].

##### 3.2.2. Geschieberückhalt

Im Einzugsgebiet der Chirel hat es mehrere Geschiebesammler. Die relevanten Geschiebesammler sind in Tab. 2 zusammengefasst.

Tab. 2: Relevant Geschiebesammler im Einzugsgebiet des Chirel.

Nr.	Gewässer	Gemeinde	Volumen [m <sup>3</sup> ]	Quelle
Chi16G03	Muggenbach	Diemtigen	850	[2]
Chi16G04	Üssere Balmigraben	Diemtigen	3'000 – 4'000	[2], Abschätzung aus Luftbild
Chi16G05	Narenbach	Diemtigen	4'000	[2]
Chi16G06	Allmigraben	Diemtigen	750	[2]
Chi17G07	Chirel, Geschieberückhalt Chatzeloch	Diemtigen	5'000	[6]

##### 3.2.3. Kiesentnahmen

Im Einzugsgebiet der Chirel sind keine Kiesentnahmen bekannt.

#### 3.3. Morphologie

Die Chirel ist im Oberlauf ein mäandrierendes Gewässer. Mit den Geschiebeeinträgen aus den grösseren Seitenbächen hat sich im Mittel- und Unterlauf ein verzweigtes Gerinne gebildet. Dieses wurde durch den Bau der Strasse in seinem Verlauf und seiner Ausdehnung eingeschränkt. Im Dorfbereich wurde das Gerinne korrigiert und verbaut.

Die Chirel hat im Oberlauf (Vorderste Chirel) ein mäandrierendes Gerinne. Unterhalb des flachen Abschnitts bringen mehrere Seitenbäche (v. a. Fildrich) viel Geschiebe in die Chirel. Im Mittel- und Unterlauf konnte sich dadurch ein weit verzweigtes Gerinne bis auf den Kegel/Mündungsbereich in Oey ausbilden. Im Unterlauf (Dorf Oey) hatte die Chirel früher auf dem Schwemmkegel ein weit verzweigtes Gerinne.

### 3.4. Geschiebeaufkommen

#### 3.4.1. Geschiebeaufkommen in allen Teileinzugsgebieten

##### Fildrich

Im Einzugsgebiet des Fildrich hat es 8 Seitenbäche mit relevantem Geschiebeaufkommen. Sie sind in Tab. 3 mit dem geschätzten jährlichen Geschiebeaufkommen aufgelistet. Daraus ergibt sich ein jährlicher Eintrag in die Chirel von rund 1'900 m<sup>3</sup>.

##### Chirel

Im Einzugsgebiet der Chirel hat es ebenfalls 8 Seitenbäche mit relevantem Geschiebeaufkommen. Sie sind in Tab. 4 mit dem geschätzten jährlichen Geschiebeaufkommen aufgelistet. Der geschätzte jährliche Eintrag in die Simme liegt bei 3'200 m<sup>3</sup>.

Tab. 3: Geschätzte jährliche Geschiebeeinträge der relevanten Seitenzubringer des Fildrich.

Seitenbach	Km	Geschätzte jährliche	Geschätzte jährliche
		Fracht [m <sup>3</sup> /a]	Fracht [m <sup>3</sup> /a]
		Ist-Zustand	Referenz-Zustand
Muggenbach	9.5	250	250
Senggbach	9.5	200	200
Gurbsbach	8.8	500	500
Inner Balmigraben	7.8	200	200
Üsser Balmigraben	6.8	250	500
Narenbach	5.5	150	300
Gandgrabe	4.2	400	400
Allmigraben	3.6	150	300

Tab. 4: Geschätzte jährliche Geschiebeeinträge der relevanten Seitzubringer der Chirel.

Seitenbach	Km	Geschätzte jährliche Fracht [m <sup>3</sup> /a]	Geschätzte jährliche Fracht [m <sup>3</sup> /a]
		Ist-Zustand	Referenz-Zustand
Vorderste Chirel	9.7	50	50
Zigerbodenbächli	7.0	100	100
Pletschbächli	6.6	250	250
Chlosebächli	4.8	400	400
Fildrich Horboden	3.9	1'900	2'400
Chratzmattigrabe	3.5	350	350
Rütigrabe	3.2	250	250
Goldbach	2.4	150	150

### 3.4.2. Geschiebeaufkommen im Referenz-Zustand in allen Teileinzugsgebieten

Die Geschiebemenge im Referenz-Zustand ergibt sich aus dem Wegfall sämtlicher Anlagen. Die geschätzten jährlichen Frachten sind in der letzten Spalte in Tab. 3 ersichtlich. Daraus ergibt sich ein jährlicher Eintrag aus dem Fildrich von 2'400 m<sup>3</sup>. Der geschätzte Eintrag aus dem Einzugsgebiet der Chirel in die Simme beträgt 3'700 m<sup>3</sup> pro Jahr.

### 3.4.3. Erforderliche Geschiebemenge

Die erforderliche Geschiebefracht wurde anhand von Kartierungen von Kiesbänken an vier Standorten bestimmt (vgl. Tab. 5). Die Bestimmung der erforderlichen Fracht ergibt in der Chirel Geschiebefrachten, die über der geschätzten Fracht im Referenz-Zustand liegen. Die Werte sind aber plausibel.

Tab. 5: Erforderliche Frachten anhand kartierter Kiesbänke im Einzugsgebiet der Chirel.

Standort	Fildrich, Schwenden	Chirel, Vorderste Chirel	Chirel unterhalb Walki	Chirel unterhalb Horboden
Quelle	Luftbild	Luftbild	Luftbild	Luftbild
Jahr	2010	2010	2010	2010
Gerinneform	mäandrierend	mäandrierend	verzweigt	verzweigt
Ungefähre Lage [km]	7.2	9.5	6.0	3.0
Anzahl kartierte Bänke	7	5	10	31
durchschnittliche Bankfläche [m <sup>2</sup> ]	190	50	60	620
Schichtstärke	0.5	0.5	0.5	0.5
Faktor Gerinneform	1.5	1.5	3	3
Faktor Transportkapazität	4	4	8	4
Faktor Trübung	1	1	1	1
zu erneuerndes Bankvolumen [m <sup>3</sup> ]	580	160	690	3'700
verwendete Werte [m <sup>3</sup> ]	580	160	690	3'700

### **3.5. Längenprofil Geschiebefracht**

Die Längenprofile des Fildrich und der Chirel sind in Anhang A ersichtlich.

#### *Fildrich*

Das Längenprofil des Fildrich zeigt, dass auf dem betrachteten Abschnitt 8 Seitenbäche mit relevantem Geschiebeeintrag münden. Durch die Geschieberückhaltebauwerke im Muggenbach, Üsser Balmigraben, Narenbach und Allmigraben ergibt sich im Ist-Zustand ein geringerer Geschiebeeintrag als im Referenz-Zustand ohne Anlagen.

#### *Chirel*

Das Längenprofil der Chirel zeigt, dass im Oberlauf der Chirel das Geschiebeaufkommen im Ist-Zustand nicht durch Anlagen beeinflusst wird und gleich dem Referenz-Zustand ist. Ab der Mündung des Fildrich bis in die Simme ist das Geschiebeaufkommen durch die Rückhaltebauwerke im Einzugsgebiet des Fildrich reduziert.

Im Oberlauf der Chirel besteht keine Beeinträchtigung der Geschiebeführung, weil keine Anlagen existieren. Die Geschieberückhaltebauwerke im Fildrich führen zu einer geringen Beeinträchtigung auf dem Abschnitt des Fildrich und dem Unterlauf der Chirel (vgl. Beilage 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

Die Chirel mit ihrem grössten Zubringer Fildrich ist ein natürlich/naturnahes bzw. wenig beeinträchtigtes Flusssystem. Auf wenigen Strecken (Siedlungsbereich, unterhalb der Wehranlagen) ist das Gerinne stark beeinträchtigt bzw. naturfremd [5].

#### Nutzen für Natur und Landschaft

Im Oberlauf des Fildrich (Grimmialp) ist der Nutzen einer Revitalisierung für Natur und Landschaft gross. Auf dem restlichen Abschnitt des Fildrich ist der Nutzen mittel. Ein geringer Nutzen einer Revitalisierung ist bei der Mündung in die Chirel sowie in der Chirel selbst zu erwarten [7].

### 4.2. Handlungsbedarf und Nutzen der Geschiebesanierung

Die Ergebnisse der kombinierten Bewertung sind in Beilage 5 auf einer Karte ersichtlich. Zudem sind die Ergebnisse in Tab. 6 zusammengefasst.

Tab. 6: Ergebnis der kombinierten Beurteilung.

	Kombinierte Beurteilung [km]
Kein Handlungsbedarf	19.2
Handlungsbedarf, kein Nutzen	-
Handlungsbedarf, Nutzen erwartet	-

### 4.3. Beurteilung der Anlagen

In Tab. 7 und Tab. 8 sind die Ergebnisse der beurteilten Anlagen zusammengefasst. Im Gewässersystem Chirel ist in keiner der 7 als relevant betrachteten Anlagen eine Sanierung der Geschiebeführung erforderlich (= kein Sanierungsbedarf, vgl. Spalte Beeinflussung Geschiebehaushalt).

Tab. 7: Anlagen (Wasserkraft) im Gewässersystem Chirel.

Beurteilung Zielgewässer		Beurteilung der Anlagen			
Zielgewässer	Grad der Beeinträchtigung der Geschiebeführung unterhalb der Anlage	Anlagen-Nr.	Anlage (Wasserkraft)	Beeinflussung Geschiebehaushalt (bei Einfluss siehe Objektblatt in Anhang B)	Anlage ist sanierungspflichtig nach Vorgaben Art. 43a GSchG
Fildrich	gering	Chi16W01	Stauwehr Fildrich, Zwischenflüh	nein	-
Chirel	gering	Chi17W02	Stauwehr Chirel, Walki	nein	-

## Massnahmen

Tab. 8: Anlagen (Geschieberückhalt) im Gewässersystem Chirel.

Beurteilung Zielgewässer		Beurteilung der Anlagen			
Zielgewässer	Grad der Beeinträchtigung der Geschiebeführung unterhalb der Anlage	Anlagen-Nr.	Anlage (Geschieberückhalt)	Beeinflussung Geschiebeaushalt (bei Einfluss siehe Objektblatt in Anhang B)	Anlage ist sanierungspflichtig nach Vorgaben Art. 43a GSchG
Fildrich	gering	Chi16G03	Muggenbach	nein	-
Fildrich	gering	Chi16G04	Üssere Balmigraben	nein	-
Fildrich	gering	Chi16G05	Narenbach	nein	-
Fildrich	gering	Chi16G06	Allmigraben	nein	-
Chirel	gering	Chi17G07	Chirel, Chatzeloch	nein	-

### 4.4. Massnahmen

Im Gewässersystem Chirel gibt es keine sanierungsbedürftigen und dementsprechend keine sanierungspflichtigen Anlagen. Somit sind keine Massnahmen notwendig.

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  
Chirel  
Anhang**

## **Inhaltsverzeichnis**

Anhang A    Längenprofil Geschiebefracht



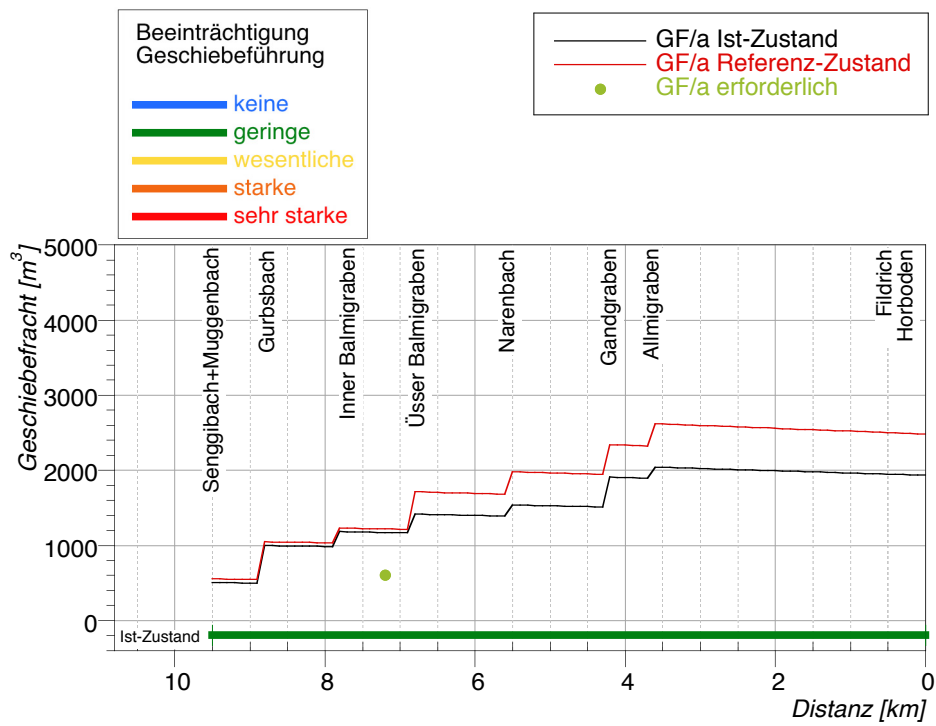
---

**Anhang A**  
Längenprofil Geschiebefracht

---

# Anhang A - Längenprofil Geschiebefracht

Fildrich



# Anhang A - Längenprofil Geschiebefracht

Chirel

