

18 – Spöl

Morphologische Beurteilung



Spöl oberhalb der Einmündung des Ova da Cluozza 01.11.2014, dp

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
1 Kraftwerksanlagen und Einfluss Hydrologie	4
2 Kiesentnahmen und Geschiebesammler	5
3 Fotodokumentation	6
4 Luftbildvergleich	10
5 Beurteilung	10
6 Anhang	12

1 Kraftwerksanlagen und Einfluss Hydrologie

Übersicht Engadiner Kraftwerke

Die Wasserkraft des Spöls und des Inn wird von den Engadiner Kraftwerken in drei Stufen genutzt; (Internationale Stufe sowie Obere und Untere Inn-Stufe). Die Anlagen sind im Anhang A in diesem Faktenblatt und in den Faktenblätter 15 – Inn Oberengadin sowie 16 – Inn Unterengadin dargestellt.

Internationale Stufe

Die Internationale Stufe umfasst den Speichersee Livigno (164 Mio. m³) und das Ausgleichsbecken Ova Spin (6 Mio. m³) am Spöl sowie die Innfassung S-chanf mit den Nebenfassungen an den Innzuflüssen Vallember, Varusch und Tantermozza. Der Stausee Livigno liegt mehrheitlich in Italien. Das Wasser aus dem Inneinzugsgebiet wird in das Ausgleichsbecken Ova Spin geleitet. Die Internationale Stufe zwischen dem Stausee Livigno und Ova Spin wird als Pumpspeicherwerk betrieben. Bei der Staumauer Punt dal Gall hat es noch ein Dotierkraftwerk.

Obere und Untere Inn-Stufe

Vom Ausgleichsbecken Ova Spin kann das Wasser zur Zentrale Pradella geleitet und dort turbiniert werden. In die entsprechende Leitung wird zudem das Wasser der Innzuflüsse Clemgia und Sampuoir eingeleitet. In der Unteren Inn-Stufe wird die Höhendifferenz zwischen Pradella und Martina genutzt. Dort wird das Wasser aus der Oberen Inn-Stufe, dem Zwischeneinzugsgebiet des Inn bei Pradella sowie des Innzuflusses Assa turbiniert und kurz vor der Landesgrenze in den Inn zurückgeleitet.

Einfluss auf Geschiebe-transport und Hydrologie im Spöl

Die beschriebenen Kraftwerksanlagen im Val dal Spöl verändern das Abfluss- und Geschieberegime des Spöls. Der Stausee Livigno dämpft die Hochwasser und hält sämtliches Geschiebe aus dem Einzugsgebiet zurück. Das Ausgleichsbecken Ova Spin wird rund alle 15 Jahre gespült. Weiter wird Wasser vom Spöleinzugsgebiet ins Einzugsgebiet der Adda abgeleitet.

künstliche Hochwasser am Spöl

Anlässlich einer Spülung des Grundablasses am Stausee Livigno im Jahr 1990 und einer Spülung des Ausgleichsbeckens Ova Spin im Jahr 1995 wurden positive Auswirkungen auf die Morphologie und die Ökologie in den Restwasserstrecken des Spöls festgestellt. Aufgrund dieser Resultate wird seit dem Jahr 2000 das Restwasserregime im Spöl durch künstliche Hochwasser dynamisiert. Zu Lasten der Dotierwassermenge werden jährlich ein bis drei künstliche Hochwasser mit Abflussspitzen von bis zu 40 m³/s im Spöl zwischen der Staumauer Punt dal Gall und Zernez generiert. Damit kann Geschiebe, welches aus steilen Seitenbächen und Runsen in den Spöl gelangt, mobilisiert werden.

2 Kiesentnahmen und Geschiebesammler

Aus dem Stausee Punt da Gall wird im Stauwurzelbereich des Spöls in Italien regelmässig Kies entnommen. Diese Entnahmen sind nicht dokumentiert. Sie haben auf den Geschiebehaushalt des Spöls keinen Einfluss, weil der Stausee sämtliches Geschiebe aus dem oberen Einzugsgebiet zurückhält. Weitere Kiesentnahmen aus dem Spöl sind nicht bekannt.

Im Einzugsgebiet des Spöls sind keine Geschiebesammler vorhanden.

Kiesentnahmen
Geschiebesammler

3 Fotodokumentation

Foto 1

Spöl 2014.11.01+02 -
094.JPG

Staumauer des Aus-
gleichsbeckens Ova
Spin.



Foto 2

Spöl 2014.11.01+02 -
100.JPG

Spöl unterhalb der
Staumauer Ova Spin mit
Geschiebeeintrag der
Runse Vallun da l'Uors.

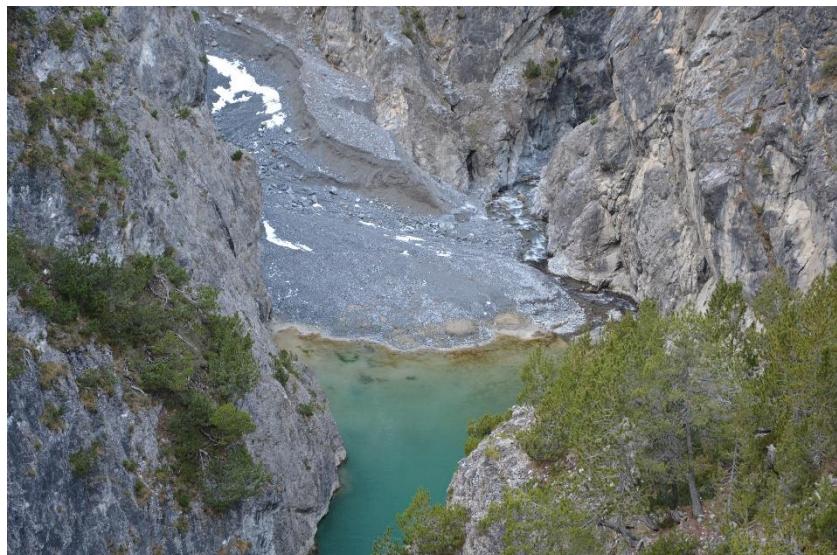


Foto 3

Spöl 2014.11.01+02 -
104.JPG

Mittelteil der Schlucht-
strecke zwischen Ova
Spin und Zernez; mobile
Kiesbänke mit Kies- und
Sandfraktionen.

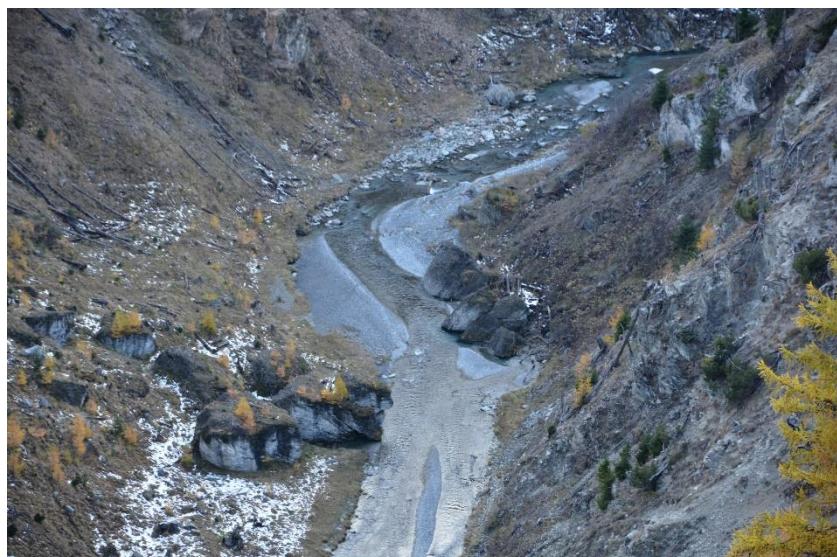




Foto 4

Spöl 2014.11.01+02 - 106.JPG

Abschnitt oberhalb der Einmündung Ova da Cluozza; gefällsbedingt relativ wenig Kiesbänke.



Foto 5

Spöl 2014.11.01+02 - 075.JPG

Einmündung des Ova da Cluozza mit Deltabildung im Spöl.



Foto 6

Spöl 2014.11.01+02 - 074.JPG

Unterhalb der Einmündung der Ova da Cluozza ist der Spöl verzweigt; eingekieste Vegetation deutet darauf hin, dass der Geschiebeeintrag zum mindest temporär grösser ist als die Transportleistung.

Foto 7

Spöl 2014.11.01+02 -
061.JPG

Spöl oberhalb von
Zernez; Bettbreite von
ca. 15 m erlaubt die
Bildung von mobilen
Kiesbänken.



Foto 8

Spöl 2014.11.01+02 -
049.JPG

Spöl oberhalb von
Zernez mit mobilen
Kiesbänken.

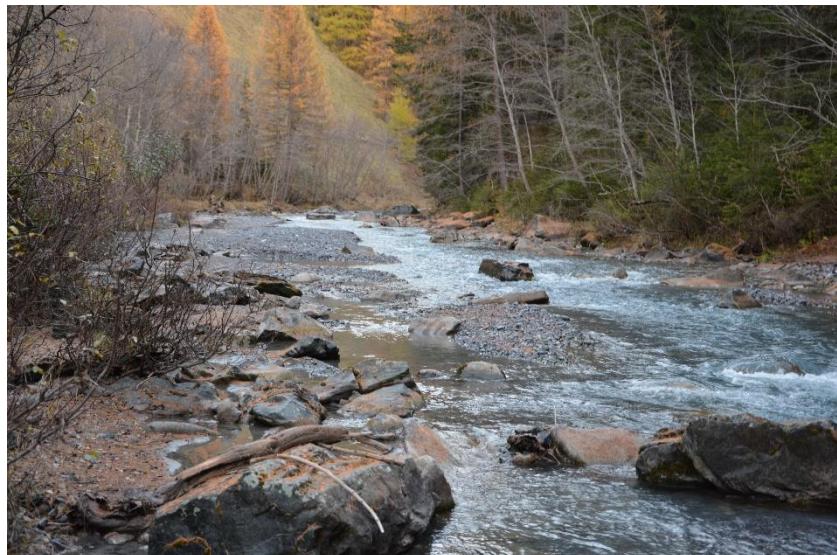


Foto 9

Spöl 2014.11.01+02 -
038.JPG

Spöl oberhalb von
Zernez mit mobilen
Kiesbänken.

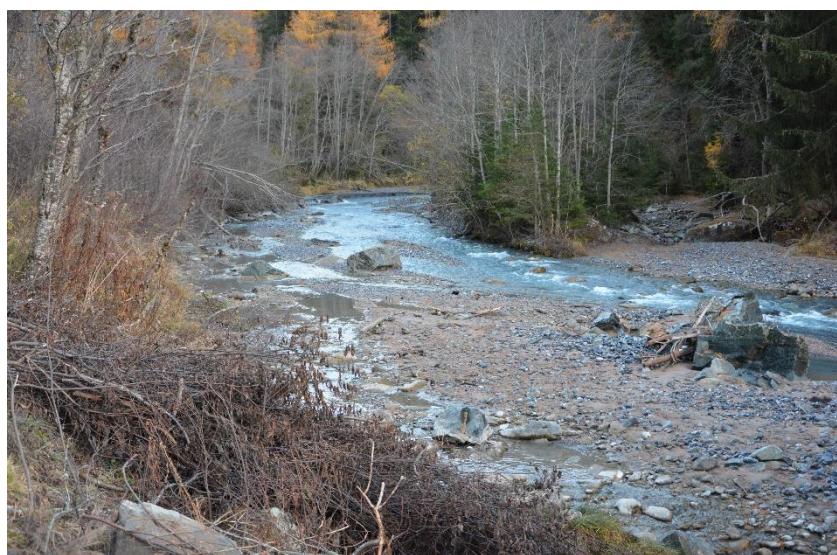




Foto 10

Spöl 2014.11.01+02 - 029.JPG

Spöl oberhalb der Holzbrücke bei Zernez mit mobilen Kiesbänken (Bettbreite ca. 12 m).



Foto 11

Spöl 2014.11.01+02 - 016.JPG

Spöl zwischen RhB-Brücke und Einmündung in den Inn mit mobilen Kiesbänken.

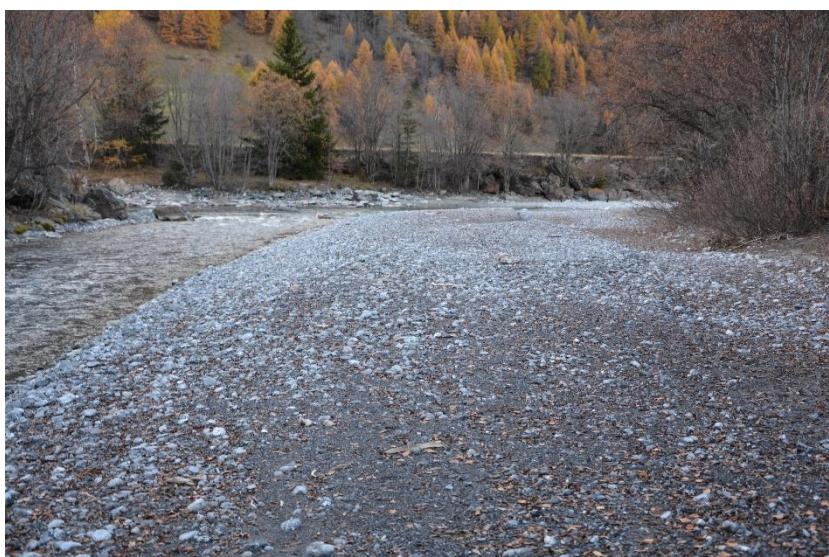


Foto 12

Spöl 2014.11.01+02 - 008.JPG

Spöl bei der Einmündung in den Inn mit grosser Geschiebebank.

4 Luftbildvergleich

Luftbildvergleiche sind nur auf dem Schwemmkessel in Zernez möglich

Luftbildvergleiche am Spöl sind nur auf einer relativ kurzen Strecke zwischen der Einmündung in den Inn bis zum Beginn der Schluchtstrecke oberhalb von Zernez möglich. In der folgenden Schluchtstrecke bis zum Stausee Livigno sind die Luftbilder aufgrund der steilen Talflanken und des Schattenwurfes nicht aussagekräftig.

*Abschnitt Zernez,
Anhang C (Abschnitt 01 und 02)*

Bei Zernez hat der Spöl den Charakter eines kanalisierten Gewässers. Verbauungen sind nur lokal erkennbar und die Bettbreite liegt bei 10 bis 20 m. Die Morphologie hat sich in diesem Abschnitt seit den ersten Luftbildaufnahmen im Jahr 1946 nicht grundlegend verändert. Seitdem die künstlichen Hochwasser am Spöl durchgeführt werden, haben Anzahl und Grösse der Kiesbänke zugenommen.

*Abschnitt Suot Pitsch,
Anhang C (Abschnitt 03)*

Für den Spöl bei Suot sind aus den Luftbildaufnahmen die gleichen Veränderungen erkennbar wie im Abschnitt bei Zernez. Seitdem die künstlichen Hochwasser am Spöl durchgeführt werden, haben Anzahl und Grösse der Kiesbänke zugenommen. Die eingewachsene Mittelbank im oberen Drittel des Bildausschnittes wird durch die künstlichen Hochwasser aber kaum verändert.

5 Beurteilung

Morphologie / Ökologie

Der Geschiebehaushalt des Spöl wird durch den Stausee Livigno und das Ausgleichsbecken Ova Spin beeinflusst. Die Erfahrungen mit den künstlichen Spülungen sind sehr positiv. Für den Abschnitt zwischen dem Ausgleichsbecken Ova Spin und dem Inn stellt sich aber die Frage, ob die relativ seltenen Spülungen von Ova Spin in Verbindung mit den grossen Einträgen aus dem Val Cluozza nicht temporär zu einer Überlast des Spöls mit Geschiebe führen. Es ist abzuklären, ob häufigere Spülungen des Ausgleichsbeckens Ova Spin nicht vorteilhaft für die Ökologie und den Hochwasserschutz in Zernez wären. Weil die Veränderungen beim Geschiebehaushalt auf zwei Anlagen (Stausee Livigno und Ausgleichsbecken Ova Spin) und die Wasserüberleitung ins Einzugsgebiet der Adda zurückzuführen sind sowie allfällige Änderungen im Spülregime auch auf dasjenige der Innfassungen S-chanf und Pradella abgestimmt werden müssen, werden besondere Verhältnisse geltend gemacht.

Es liegen keine Erkenntnisse über eine allfällige Beeinflussung oder Beeinträchtigung des Grundwassers vor. *Grundwasser*

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass das aktuelle Spülregime des Ausgleichsbeckens Ova Spin zu temporären Geschiebeablagerungen im Spöl bei Zernez führt, welche die Abflusskapazität unerwünscht reduzieren. *Hochwasserschutz*

Grad der Beeinträchtigung	Grund	Abschnitt	Anlage
	Ökologie	Grundwasser	Hochwasserschutz
vernachlässigbar			
wesentlich			-
besondere Verhältnisse		Ausgleichsbecken Spöl – Mündung in den Inn	Stausee Livigno und Ausgleichsbecken Ova Spin

Tabelle 1: Zusammenstellung der Einstufung der Beeinträchtigung des Spöls.

6 Anhang

Anhang A Übersichtskarte Anlagen und Beurteilung

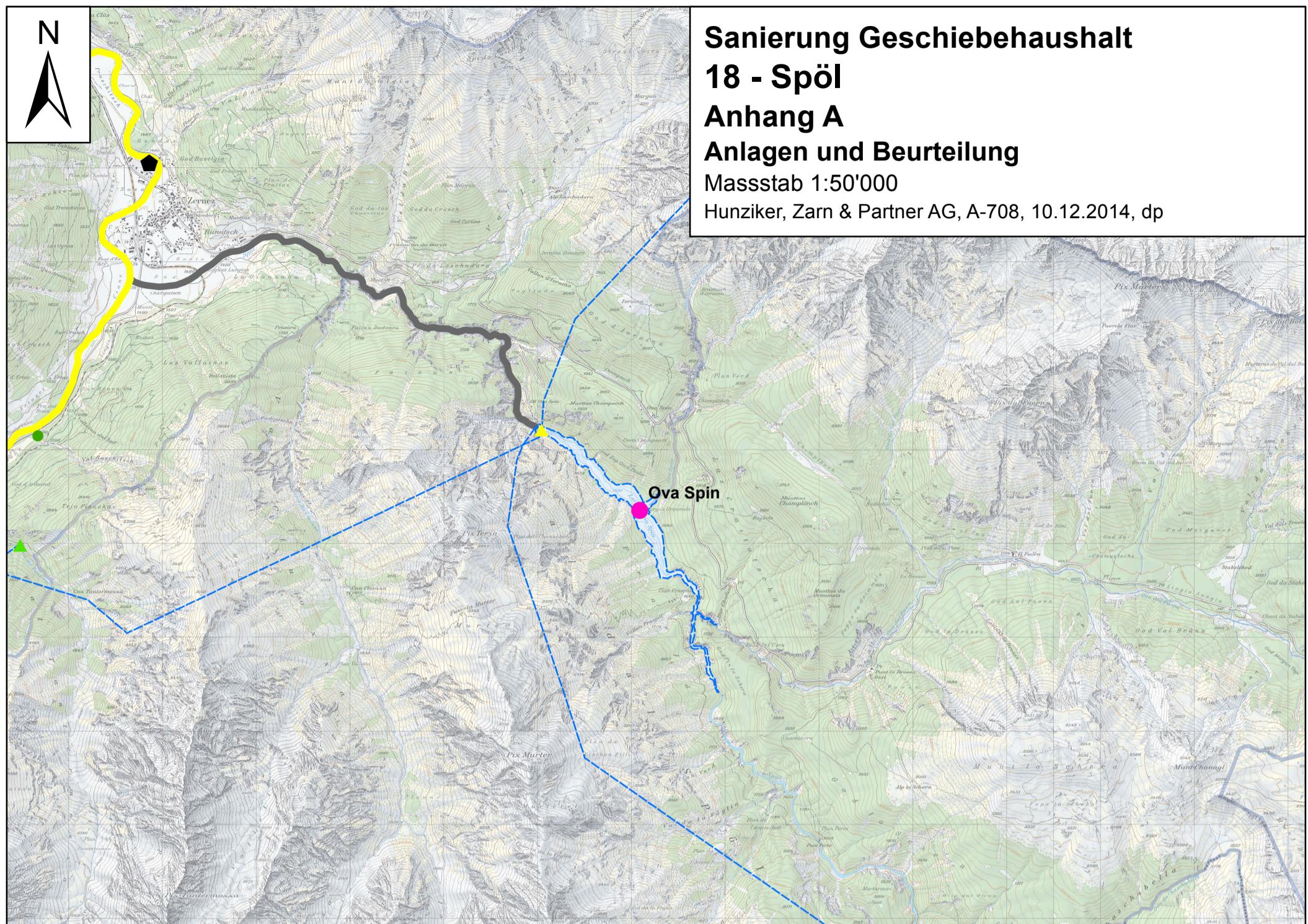
Anhang B Übersichtskarte Vergleich Luftbilder

Anhang C Vergleich Luftbilder

Abschnitt 01 Champatsch

Abschnitt 02 Siglioula

Abschnitt 03 Suot Pitsch



Sanierung Geschiebehaushalt

18 - Spöl

Anhang A

Anlagen und Beurteilung

Massstab 1:50'000

Hunziker, Zarn & Partner AG, A-708, 10.12.2014, dp

- ◆ Kiesentnahmen
- Speicher
- Druckleitungen

Geschiebedurchgängigkeit Wasserfas.

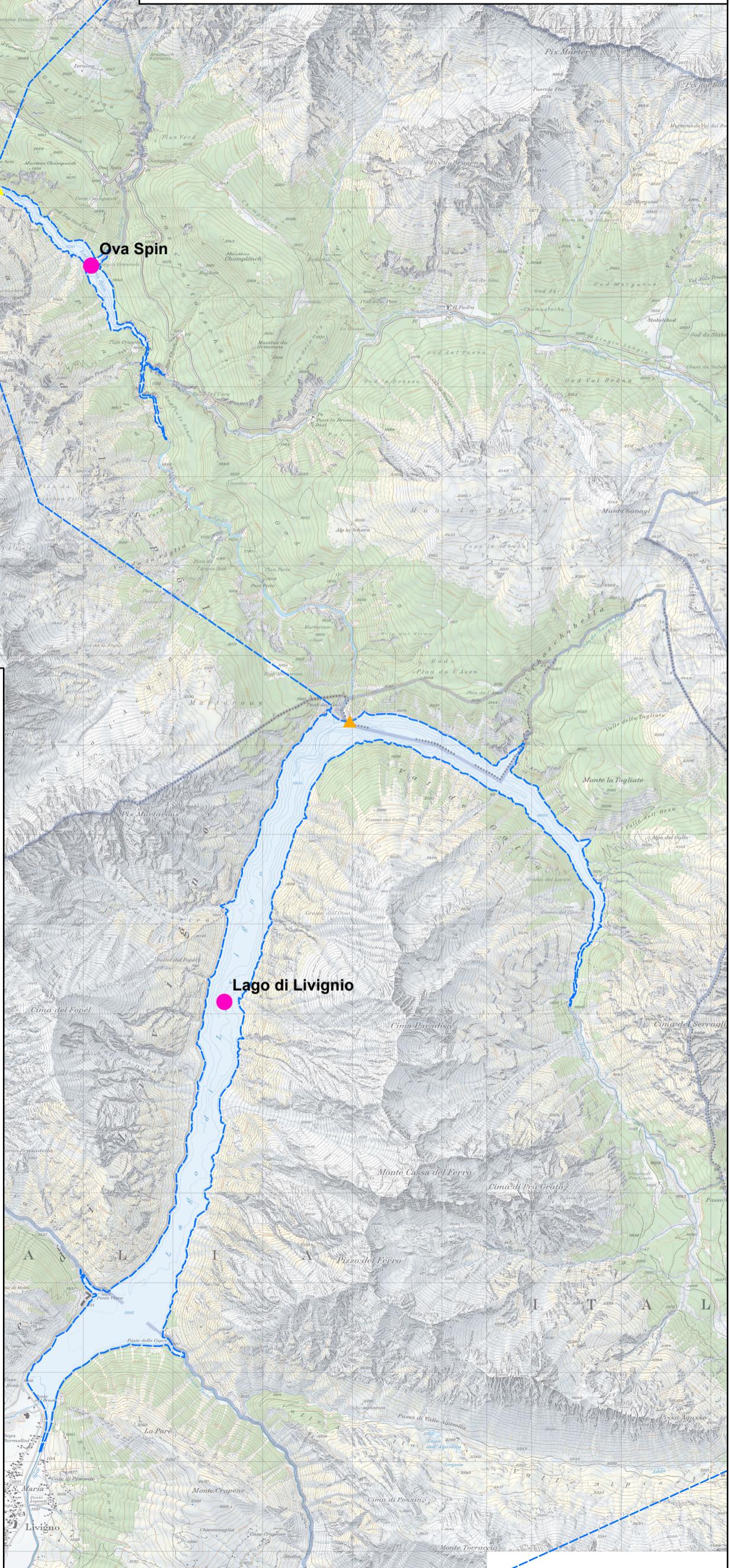
- ▲ kein Einfluss
- ▲ schwacher Einfluss
- ▲ mittlerer Einfluss
- ▲ starker Einfluss
- ▲ kein Geschiebedurchgang

Geschiebesammler

- 0 bis 500 m³
- 500 bis 1'000 m³
- 1'000 bis 2'000 m³
- 2'000 bis 5'000 m³
- 5'000 bis 10'000 m³
- > 10'000 m³

Grad der Beeinträchtigung

- keine Beeinträchtigung
- vernachlässigbare Beeinträchtigung
- wesentliche Beeinträchtigung
- besondere Verhältnisse





Sanierung Geschiebehaushalt

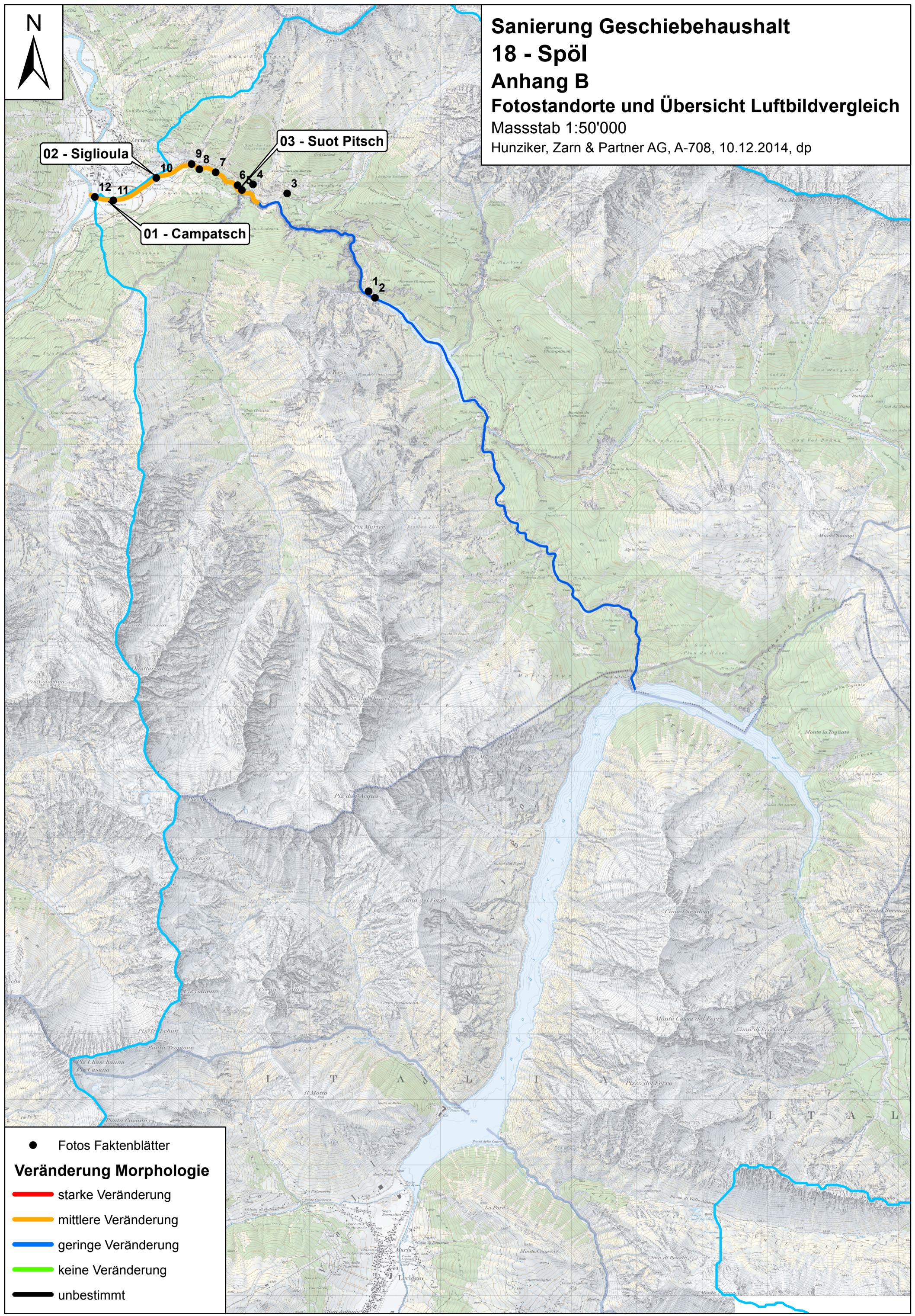
18 - Spöl

Anhang B

Fotostandorte und Übersicht Luftbildvergleich

Massstab 1:50'000

Hunziker, Zarn & Partner AG, A-708, 10.12.2014, dp





Morphologische Beurteilung

Spöl

Abschnitt 01

Champatsch

Massstab 1:5'000

- 1946 bis 1961, keine Veränderungen erkennbar, Spöl in diesem Abschnitt kanalisiert
- 1961 bis 1973, Geschiebeeintrag, Bildung einer grösseren Kiesbank in der Kurveninnenseite
- 1973 bis 1978, aufkommende Vegetation auf der grossen Kiesbank
- 1978 bis 1985, deutliche Zunahme der Vegetation auf der Kiesbank
- 1985 bis 2000, Kiesbank komplett eingewachsen, Beginn künstlicher Hochwasser (2000)
- 2000 bis 2003, deutliche Zunahme der Geschiebebanke im Abschnitt
- 2003 bis 2012, auf dem LB12 sind deutlich weniger Kiesbänke vorhanden (Aufnahmezeitpunkt/Hochwasser)

Veränderung Morphologie

- keine:
 geringe:
 mittlere:
 starke:

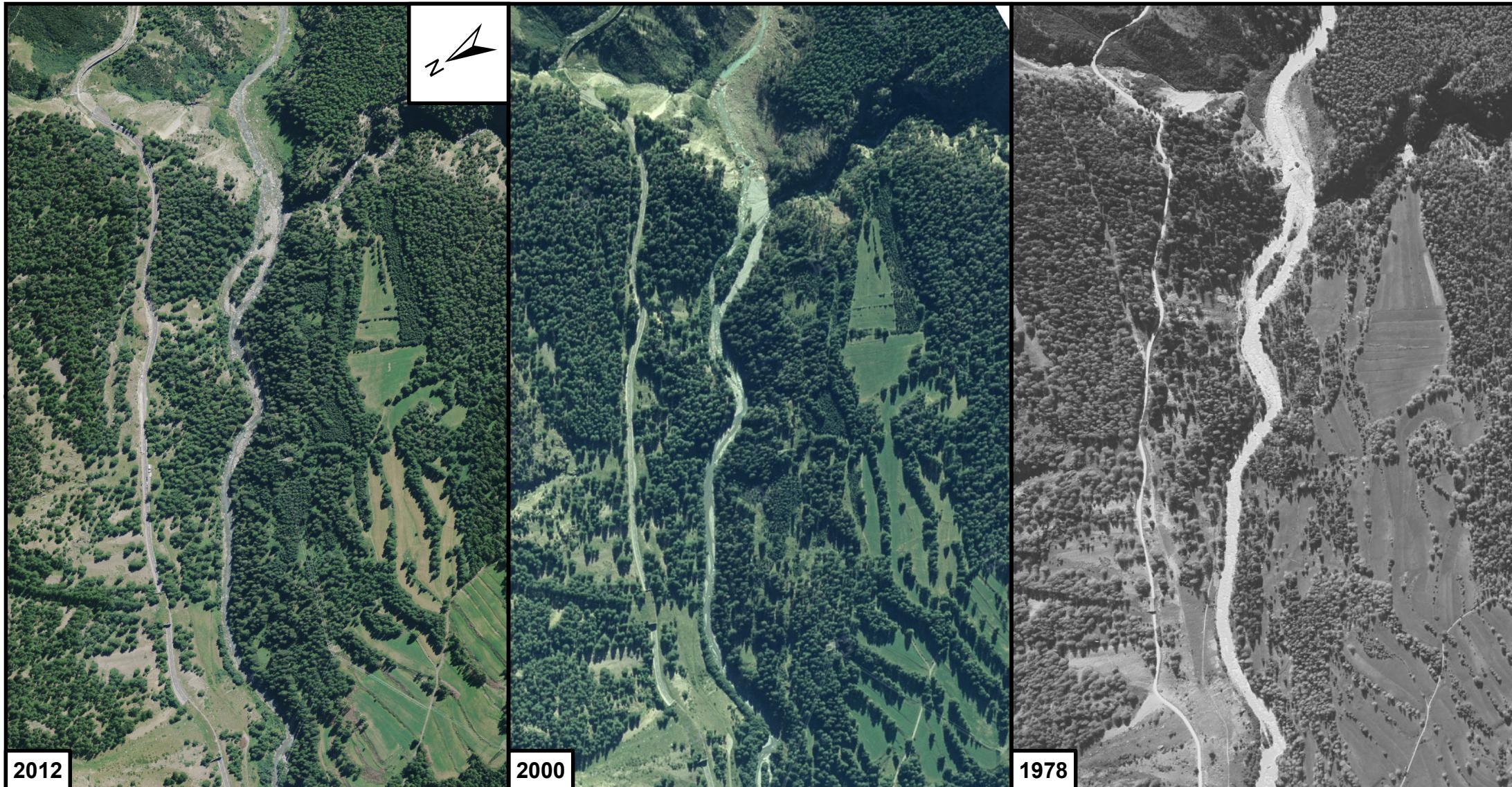


Morphologische Beurteilung
Spöl
Abschnitt 02
 Siglioula
 Massstab 1:5'000

- 1946 bis 1961, keine wesentlichen Veränderungen erkennbar
 - 1961 bis 1973, grösserer Geschiebeeintrag, auf dem LB73 sind 2 grosse Kiesbänke erkennbar
 - 1973 bis 1978, weiterer Geschiebeeintrag, viele kleine Kiesbänke im Abschnitt
 - 1978 bis 1991, keine wesentlichen Veränderungen, Kiesbänke werden umgelagert
 - 1991 bis 1997, keine Kiesbänke mehr vorhanden
 - 1997 bis 2003, Beginn künstliche Hochwasser 2000, wieder viele kleine Kiesbänke vorhanden
 - 2003 bis 2012, auf dem LB12 sind deutlich weniger Kiesbänke vorhanden (Aufnahmezeitpunkt/Hochwasser)

Veränderung Morphologie

keine:	<input type="checkbox"/>
geringe:	<input type="checkbox"/>
mittlere:	<input checked="" type="checkbox"/>
starke:	<input type="checkbox"/>



Morphologische Beurteilung

Spöl

Abschnitt 03

Suot Pitsch

Massstab 1:7'500

- 1935 bis 1946, geringfügige Umlagerungen, mehrere Kiesbänke im Mündungsbereich Ova da Cluozza
- 1946 bis 1985, deutliche Zunahme der Vegetation, keine offenen Kiesflächen mehr vorhanden
- 1985 bis 1991, gröserer geschiebeeintrag Ova da Cluozza, offene Kiesbänke im ganzen Abschnitt
- 1991 bis 2000, geringe Seitenerosion Schwemmkegel Ova da Cluozza (künstliche Hochwasser)
- 2000 bis 2003, kleinere Umlagerungen, weiterer Abtrag Schwemmkegel
- 2003 bis 2012, Schwemmkegel komplett abgetragen, kleinere Umlagerungen
- durch die künstlichen Hochwasser hat sich die Dynamik erhöht --> mittlere Veränderung

Veränderung Morphologie

- | | |
|-----------|-------------------------------------|
| keine: | <input type="checkbox"/> |
| geringe: | <input type="checkbox"/> |
| mittlere: | <input checked="" type="checkbox"/> |
| starke: | <input type="checkbox"/> |