

Ergänzungen zur natürlichen Gerinnesohlenbreite und Bestimmung des minimalen Gewässerraums der Talflüsse im Kanton Graubünden

19. März 2015

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	2
2	Grundlagen	3
3	Methodik	4
3.1	Stufe 1: nGSB	4
3.2	Stufe 2: Minimaler GewR	4
3.3	Stufe 3: Verifikation und Anwendung des Datensatzes - Merkblatt	5
4	Ergebnisse	5
4.1	nGSB	6
4.2	Der minimale GewR	8
4.3	Verifikation und Anwendung des Datensatzes - Merkblatt	9
5	Schlussfolgerung und Ausblick	12
I	Anhang.....	13

Impressum

Auftraggeber

Amt für Natur und Umwelt
Gürtelstrasse 89
7000 Chur

Kontaktperson:
Herr David Schmid
081 257 29 58
david.schmid@anu.gr.ch

Auftragnehmer

EICHENBERGER**REVITAL**^{SA}
Ingenieurbüro für Wasserbau
und Gewässerrevitalisierung
Rheinfelsstrasse 2
7000 Chur

Kontaktperson:
Melanie Ulrich
081 286 06 69
melanie.ulrich@eichenberger-revital.ch

1 Einleitung

Bis Ende des Jahres 2018 sind die Gewässerräume (GewR) gemäss dem Gewässerschutzgesetz (GSchG) Art. 36a [1] und der Gewässerschutzverordnung (GSchV) Art 41a [2] auszuschneiden. Bei der GewR-Ausscheidung von Gerinnen mit einer natürlichen Sohlenbreite von mehr als 15 m macht die GSchV keine Vorgaben über die anzuwendende Methode. Dies bedeutet, dass die Kantone, basierend auf bestimmten Grundlagen, eine eigene Methode ausarbeiten mussten. Das Büro Eichenberger Revital SA bestimmte im Auftrag des Amtes für Natur und Umwelt Graubünden (ANU) die natürliche Gerinnesohlenbreite der grossen Talflüsse und der daraus abgeleitete GewR. Diese liegen zentrisch zu den Gewässerachsen und setzen sich aus der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB) sowie einem linken und einem rechten Uferbereich zusammen (Bild 1). Die nGSB ist die entscheidende Ausgangsgrösse zur Bestimmung des GewR. Sie wurde für Gerinne mit Sohlenbreiten von mehr als 15 m in einem vorgängig durchgeführten Projekt bestimmt [3].

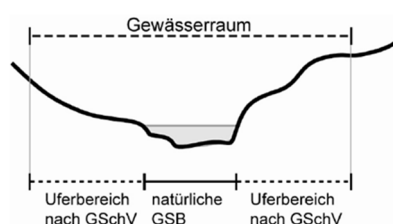


Bild 1 Schema des GewR

Für die grossen Talflüsse (Sohlenbreite > 15 m) wurde die natürliche Gerinnesohlebreite und daraus abgeleitet der minimale GewR (nGSB + 2 x 15 m Uferstreifen) bestimmt (Bild 2). Das sind im Kanton Graubünden rund 612 Flusskilometer. Die Bearbeitungstiefe ist bewusst auf einer strategischen Stufe gehalten. Aus diesem Grund wird die Gewässerraumbreite (GewR-Breite) nicht ins Datenmodell GewR (GEWR_Ausgangslage) übertragen. Für die definitive Festlegung ist eine detailliertere Auseinandersetzung bewusst erwünscht und soll auf Projektebene oder auf Stufe Nutzungsplanung Eingang finden.

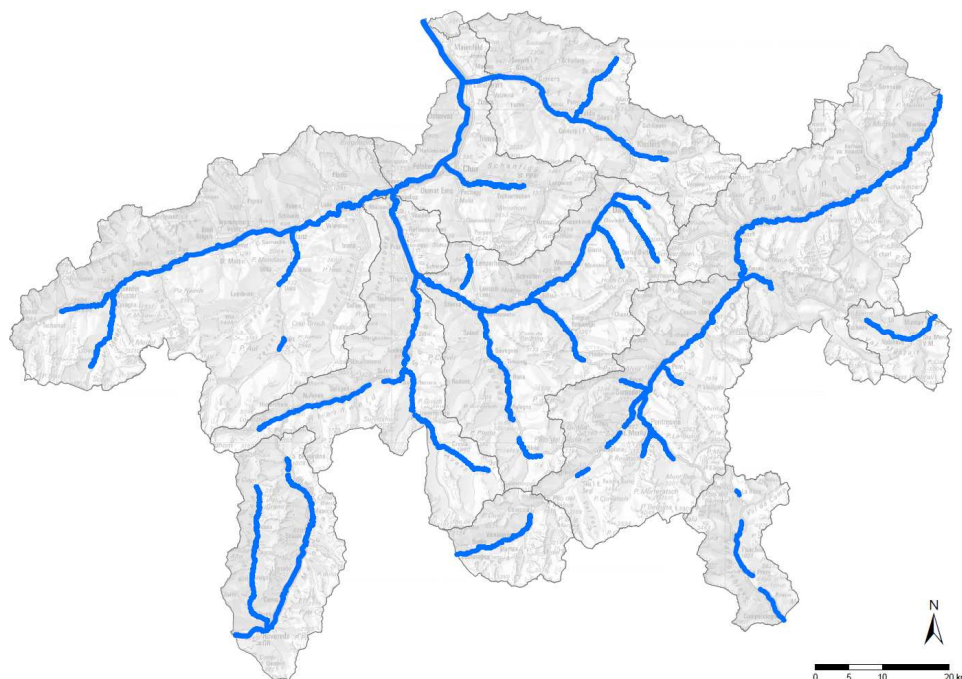


Bild 2 Projektperimeter

2 Grundlagen

- [1] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, GSchG) vom 24.01.1991 (SR 814.20), Stand: 01.06.2014.
- [2] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201), Stand: 01.01.2014.
- [3] Eichenberger Revital SA, *Bestimmung der natürlichen Gerinnesohlenbreiten für die grossen Talflüsse im Kanton Graubünden*, Chur: Bericht und GIS-Daten (Geodatenbank), 09.01.2014.
- [4] Bundesamt für Landestopografie swisstopo, *Historische Luftbilder swisstopo s/w aus unterschiedlichen Jahren*, map.geo.admin.ch, Stand: 01. - 30.06.2014.
- [5] Bundesamt für Landestopografie swisstopo, *Orthophotomosaik SWISSIMAGE vom WMS-Dienst Kanton Graubünden*, Wabern, 2011 - 2013.
- [6] Eichenberger Revital SA, Isla Bella, Bonaduzerbrücke, Chur: Bericht, in Bearbeitung.
- [7] Requena, P., *Seitenerosion in kiesführenden Flüssen, Prozessverständnis und quantitative Beschreibung*, Mitteilung Nr. 210 der Versuchsanstalt für Wasserbau, Hydrologie und Glaziologie (VAW) der ETH Zürich: Zürich, 2008.
- [8] GeoGR AG Geodatendrehscheibe Graubünden, *Übersichtsplan 1:10'000*, Chur, 2003-2010.
- [9] Schweizerische Eidgenossenschaft, *Geoprotal des Bundes*, geo.admin.ch, Stand: 01. - 30.06.2014.
- [10] Meisser Vermessungen AG, Staub AG, GEO info, *Flussvermessungsdaten*, 1998 - 2013.
- [11] Eichenberger Revital SA, *Projekt "Lagobianco", Abgrenzung GEK-Korridor zu Gewässerraum, Planbeilage zur Sitzung mit dem ANU GR vom 17.09.2012 und GIS-Daten im Entwurf*, Chur, 21.05.2013.
- [12] Amt für Natur und Umwelt (ANU), *Gewässerraumausscheidung Graubünden*, Chur: Leitfaden, 02.05.2013.
- [13] GeoGR AG Geodatendrehscheibe Graubünden, *Ökomorphologisches Gewässerinventar (ArcGIS/Info Shape-Datei)*, Chur.

3 Methodik

Der minimale GewR wurde in einem dreistufigen Verfahren ausgeschieden. Diese drei Stufen sind unten abschnittsweise aufgeführt.

3.1 Stufe 1: nGSB

Die nGSB ist die entscheidende Basis für die Bestimmung der GewR-Breite und die Berechnung des GewR. Aus diesem Grund wurde diese sehr genau geprüft und überarbeitet. Die nGSB aus der Studie „Bestimmung der natürlichen Gerinnesohlenbreiten für die Talflüsse im Kanton Graubünden“ [3] wurde zum Teil ergänzt, verfeinert, wo nötig angepasst und zum Schluss für die GewR-Berechnung aufbereitet. Anschliessende Arbeiten erfolgten:

- Überprüfung und gegebenenfalls Anpassung der Abschnittseinteilung
- Ergänzung von fehlenden nGSB-Werten. Dies war der Fall bei Einzelgerinnen mit schlechter Datenqualität und bei verzweigten Gerinnen mit ungenügender Datenqualität (Anhang I und II).
 - Einzelgerinne: Hier erfolgte die Bestimmung von historischen aktiven Bettbreiten, basierend auf historischen Luftbildern. Alternativ wurden natürliche Referenzstrecken mithilfe von historischen Luftbildern [4] ausfindig gemacht und mittels aktuellen Luftbildern [5] bestimmt. Deren mittlere Breite wurde gleich bestimmt wie die mittlere nGSB der naturnahen Referenzstrecke in der Studie [3].
 - Verzweigte Gerinne: Um die nGSB hier zu bestimmen sind Angaben zur theoretischen Grenzbreite erforderlich. Die theoretische Grenzbreite entspricht der empfohlenen nGSB bei verzweigten Gerinnen [3]. Sie stammen aus anderen laufenden Projekten [6] oder wurde nach den Ansätzen, die in Requena [7] beschrieben sind, berechnet.
- Bestimmung der minimal erforderlichen Gerinnesohlenbreite bei verzweigten Gerinnen (min GSB): Dabei handelt es sich um eine Übergangsbreite wo das Gerinne von alternierenden Bänken zu verzweigten Strukturen übergeht. Sie wurde mittels den Angaben aus der Studie „Bestimmung nGSB“ [3] ermittelt. Abhängig von der Datengrundlage entspricht sie der mittleren nGSB einer naturnahen Referenzstrecke oder der nGSB gemäss den Auswertungen des ökomorphologischen Gewässerinventars.
- Kennzeichnung von Schluchtstrecken innerhalb der Abschnitte
- Anpassung / Aktualisierung der Beilage I von Bestimmung nGSB [3]

3.2 Stufe 2: Minimaler GewR

Der minimale GewR wurde basierend auf der nGSB über den gesamten Abschnitt berechnet. Er besteht im Regelfall aus der nGSB und 30 m Uferbereich. Der Uferbereich besteht aus dem linken und rechten Uferstreifen mit einer Breite von jeweils 15 m. Dieser Wert rührt daher, dass der Uferstreifen eines Gerinnes mit mehr als 15 m nGSB nicht kleiner sein kann als bei einem Gerinne mit 14 m nGSB. Der Uferstreifen ist bei einigen Dammstrecken nicht ausreichend, da Dämme gemäss dem GSchG [1] Bestandteil des Gewässerraums sind. Zudem sind Dämme neuer Bauweise deutlich breiter als ältere Dämme.

Aus diesem Grund wurden ausgeprägte Dammstrecken ermittelt und die erforderlichen Dammbreiten bestimmt. Erst erfolgte die Bestimmung der Dammstrecken basierend auf Übersichtsplänen [8], Landeskarten 1:25'000 [9] und Flussvermessungsdaten [10]. Somit wurden Dämme erfasst, die entweder durch die Kartenschraffur gekennzeichnet sind oder in der Flussvermessung aufgenommen wurden. Zusätzlich wurden typische Dammsituationen (z.B. Wege oder Strassen parallel zu Flüssen) mittels Terrainmodellen [9] ausfindig gemacht und bestimmt. Zum Schluss wurde die erforderliche Dammbreite bestimmt, wobei von einem 2:3 Böschungsverhältnis und 4 m Dammkrone ausgegangen worden ist. Es wurde angenommen, dass die heutige Dammhöhe ausreichend ist (Bild 3). In Gerinneabschnitten, wo die erforderliche

Dammbreite grösser als 15 m ist, wurde die maximale erforderliche Dammbreite als Uferbreite eingesetzt (Anhang III).

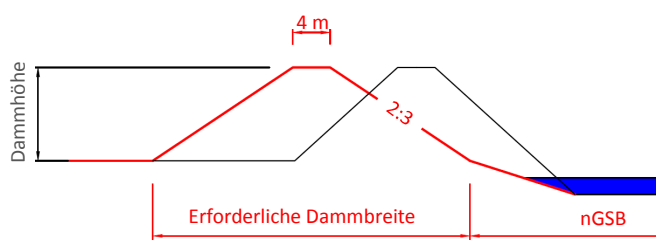


Bild 3 Erforderliche Dammageometrie für GewR (rot) und bestehender Damm (schwarz), zur Bestimmung der erforderlichen Dammbreite bei Hochwasserschutzdämmen.

Beim Poschiavino wurde der GewR im Rahmen des Auflageprojektes „Lagobianco“ auf Teilabschnitten bereits definitiv festgelegt [11]. Dieser GewR wurde integriert und unverändert übernommen.

3.3 Stufe 3: Verifikation und Anwendung des Datensatzes - Merkblatt

Die unterschiedlichen minimalen GewR wurden verifiziert und definiert. Erst erfolgte die Verifikation der GewR-Breiten mittels Vergleichen zu bereits ausgeschiedenen Streckenabschnitten. Um Genauigkeitsangaben zu den Breiten des GewR zu tätigen, wurden einfache statistische Betrachtungen vorgenommen. Es wurde jeweils die relative Abweichung vom GewR, der sich durch die nGSB durch naturnahe Referenzstrecken respektive nGSB basierend auf dem ökomorphologischen Gewässerinventar ergeben hätte, betrachtet. Anwendung fanden Standardabweichungen und Mittelwerte. Anschliessend wurde die Anwendung des Datensatzes im Merkblatt (Anhang IV) definiert.

4 Ergebnisse

Analog zur dreistufigen Methodik sind die Ergebnisse in drei Abschnitte unterteilt. Alle Resultate der Untersuchung sind in der Geodatenbank und im Merkblatt (Anhang IV) enthalten. Wichtig bei der Verwendung der GIS-Daten ist, dass die Anwendung der Daten berücksichtigt wird.

Kernergebnis ist die Geodatenbank „nGSB_und_minimaler_GewR.gdb“ (Bild 4, Anhang V). Sie besteht aus vier Feature-Klassen. In der Feature-Klasse „Abschnitte“ sind die Abschnitte als Linien auf der Gewässerachse angegeben. In der Attributtabelle befinden sich alle Breitenangaben (z.B. historische aktive Bettreiten, nGSB aus dem ökomorphologischen Gewässerinventar, nGSB zum GewR, Breit des GewR, etc.), GEWISS-Adressen, Datenqualität, Morphologie sowie Änderungsdaten und Bemerkungen. Die Fläche des minimalen GewR befindet sich in der Feature-Klasse „minimaler_GewR“, jene der nGSB, die als Grundlage für den minimalen GewR diente, in der Feature-Klasse „nGSB_GewR“ und jene der theoretischen Grenzbreiten bei verzweigten Gerinnen in der Feature-Klasse „nGSB_th_Grenzb“.

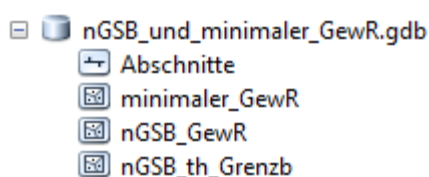


Bild 4 Aufbau der Geodatenbank.

In der Kartenansicht sind die Daten wie im folgenden Beispiel (Bild 5) dargestellt. Die Breite des minimalen GewR (hellblaue Fläche) ist deutlich kleiner als die theoretische Grenzbreite (grüne Linie) bei verzweigten Abschnitten.

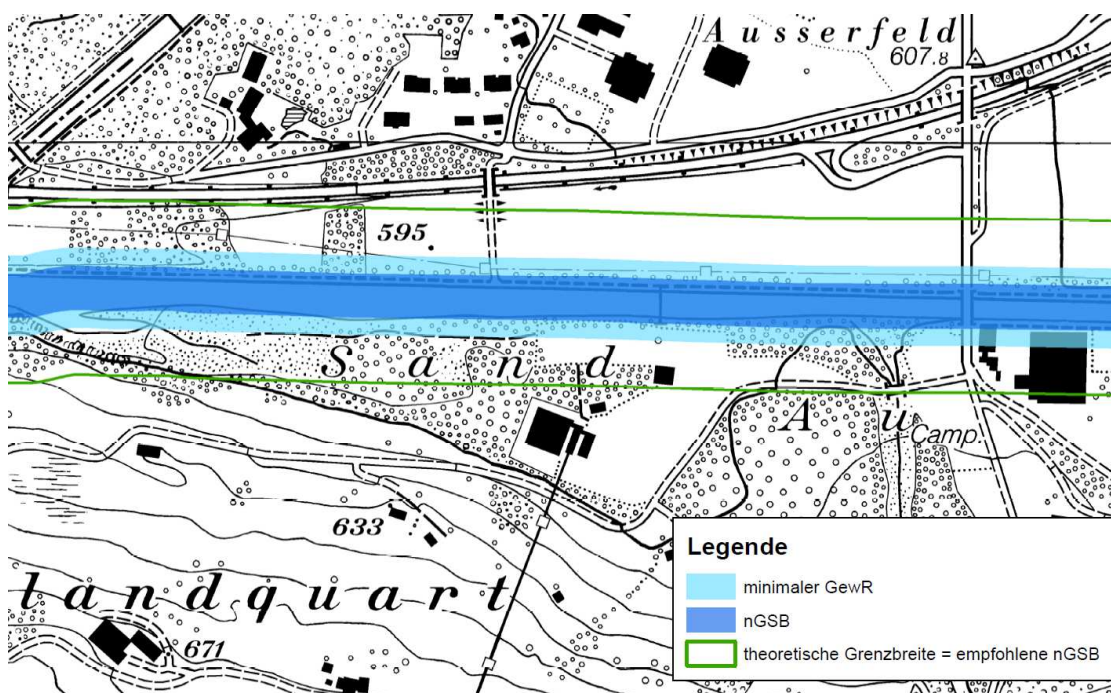


Bild 5 Beispiel einer Kartenansicht mit der Landquart, Abschnitt 2 bei Grusch. (Hintergrund: Übersichtsplan [8]).

4.1 nGSB

Alle vorgenommenen Anpassungen respektive Änderungen sind in der Geodatenbank „nGSB_und_minimaler_GewR.gdb“ in der Tabelle unter dem Attribut „Bemerkungen“ genau erläutert (Anhang III). Die wichtigsten Änderungen werden hier nochmals zusammenfassend aufgeführt.

Abschnitteinteilung

Alle Abschnitte und deren Grenzen aus der Studie [3] wurden überprüft. Einzig am Hinterrhein erfolgte eine zusätzliche Abschnittunterteilung (Bild 6). Hier wurde der Abschnitt Nr. 9 wegen der Gerinnemorphologie in zwei Abschnitte unterteilt. Die Unterteilung erfolgte bei der Mündung des Rappierbachs. Der untere Abschnitt, neu Abschnitt Nr. 9, ist als Einzelgerinne ausgeformt. Hier beträgt die mittlere, gutachterliche bestimmte nGSB 30 m. Der obere Abschnitt, neu Abschnitt Nr. 10, weist eine verzweigte Gerinnemorphologie auf. Es wird eine mittlere nGSB von 80 m empfohlen.



Bild 6 Neue Abschnittunterteilung am Hinterrhein bei der Mündung des Rappierbach.

Ergänzte nGSB-Werte

Gutachterlich bestimmte respektive empfohlene nGSB-Werte wurden zum Teil ergänzt (Tab. 1, Anhang III). Bei 18 Gerinneabschnitten mit der Datenqualität „schlecht“ beziehungsweise „ungenügend“ wurden die nGSB bestimmt.

Die gutachterlich bestimmte nGSB wurde bei 16 Abschnitten, welche die Morphologie eines Einzelgerinnes aufweisen, ergänzt. Bei folgenden Gerinnen wurden die Ergänzungen vorgenommen: Dischmabach, Flaz, Glogn, Inn, Ova da Roseg, Plessur, Rein da Medel, Sertigbach, Spöl, Valserrhein.

Verzweigte Gerinne mit ungenügender Datenqualität und unbestimmter empfohlener nGSB gab es bei zwei Gerinneabschnitten. Beim Hinterrhein wurde für den untersten, verzweigten Gerinneabschnitt (Abschnitt Nr. 1), mit einer ungenügenden Datenqualität die empfohlene nGSB bestimmt. Die theoretische Grenzbreite von 210 m ist aus einem aktuellen Projekt [6] übernommen und entspricht der empfohlenen nGSB [3]. Der zweite Abschnitt der Plessur wurde im Rahmen dieser Studie nachträglich als verzweigter Abschnitt deklariert. Anhand von Reliefschattierungen wird eine nGSB von 40 m empfohlen.

Tab. 1: Ergänzte nGSB bei Einzelgerinnen mit Daten von schlechter Qualitätsklasse und bei verzweigten Gerinnen von ungenügender Qualitätsklasse.

Gerinne	Abschnitt	GEWISS-Adresse [km]	Qualitätsklasse	Morphologie	nGSB [m]
Dischmabach	1	0.0 - 4.1	schlecht	Einzelgerinne	17
Dischmabach	2	4.1 - 12.8	schlecht	Einzelgerinne	13
Flaz	1	0.0 – 4.5	schlecht	Einzelgerinne	40
Flaz	2	4.5 – 6.8	schlecht	Einzelgerinne	37
Glogn	1	0.0 – 6.0	schlecht	Einzelgerinne	53
Glogn	2	6.0 – 10.2	schlecht	Einzelgerinne	33
Hinterrhein	1	0.0 – 8.0	ungenügend	verzweigt	210
Inn	15	95.4 – 97.3	schlecht	Einzelgerinne	29
Ova da Roseg	1	0.0 – 4.6	schlecht	Einzelgerinne	44
Plessur	1	0.0 – 4.5	schlecht	Einzelgerinne	32
Plessur	2	4.5 – 6.1	ungenügend	verzweigt	40
Rein da Medel	1	0.0 – 2.7	schlecht	Einzelgerinne	26
Rein da Medel	2	2.7 – 9.3	schlecht	Einzelgerinne	30
Rein da Medel	3	9.3 – 14.0	schlecht	Einzelgerinne	28
Sertigbach	1	0.0 – 2.7	schlecht	Einzelgerinne	13
Sertigbach	2	2.7 – 8.4	schlecht	Einzelgerinne	11
Spöl	1	0.0 – 5.9	schlecht	Einzelgerinne	25
Valserrhein	1	11.4 – 12.4	schlecht	Einzelgerinne	34

Minimale GSB bei verzweigten Gerinneabschnitten

Die minimal erforderliche Gerinnesohlenbreite (min GSB) bei verzweigten Gerinne, entspricht der Übergangsbreite zwischen einem Einzelgerinne mit alternierenden Bänken und einem verzweigten Gerinne. Sie ist deutlich kleiner als die empfohlene nGSB, welche der theoretischen Grenzbreite entspricht. Diese Übergangsbreite wurde mittels den Berichten zur Gewässerraumausscheidung gemäss Bündner Methode (Methode 3 im Vorgängerprojekt [3]) und anhand von naturnahen Referenzstrecken (Methode 1 in [3]) bestimmt.

Für 14 verzweigte Gerinneabschnitte wurde eine min GSB bestimmt (Tab. 2, Anhang III). In den meisten Fällen entspricht die min GSB dem Übergangsbereich aus Methode 3 (Alpenrhein, Landquart) oder der mittleren nGSB von naturnahen Referenzstrecken (Hinterrhein, Moesa, Ova da Bernina, Plessur). In wenigen Fällen entspricht sie der nGSB basierend auf dem ökomorphologischen Gewässerinventar (Vorderrhein). Bei den drei Abschnitten des Vorderrheins gab es zudem Anpassungen bezüglich der Datenqualität, da sich die Festlegung der min GSB als heikel erwies und nur auf den Auswertungen des ökomorphologischen Gewässerinventars beruhte.

Tab. 2: Min GSB bei verzweigten Gerinneabschnitten. Zum Vergleich sind die empfohlenen nGSB, welche den theoretischen Grenzbreiten entsprechen, aufgeführt.

Gerinne	Abschnitt	GEWISS-Adr. [km]	Qualitätsklasse	Morphologie	nGSB [m]	min GSB [m]
Alpenrhein	1	270.8 – 281.7	gut	verzweigt	360	120
Alpenrhein	2	281.7 – 289.4	gut	verzweigt	325	105
Hinterrhein	1	0.0 – 8.0	ungenügend	verzweigt	210	100
Hinterrhein	2	8.0 – 14.0	genügend	verzweigt	175	90
Hinterrhein	8	40.5 – 46.4	genügend	verzweigt	90	40
Hinterrhein	10	50.7 – 55.5	genügend	verzweigt	80	46
Hinterrhein	11	55.5 – 56.5	genügend	verzweigt	60	46
Landquart	2	6.4 – 11.1	gut	verzweigt	150	38
Moesa	4	16.4 – 22.1	genügend	verzweigt	125	65
Ova da Bernina	1	0.0 – 5.8	genügend	verzweigt	100	42
Plessur	2	4.5 – 6.1	ungenügend	verzweigt	40	28
Vorderrhein	4	325.3 – 330.9	ungenügend	verzweigt	140	76
Vorderrhein	5	330.9 – 337.3	ungenügend	verzweigt	140	71
Vorderrhein	7	343.0 – 346.8	ungenügend	verzweigt	140	93

4.2 Der minimale GewR

Der minimale GewR setzt sich zusammen aus der nGSB respektive der min GSB und dem Uferbereich. Bei Einzelgerinnen basiert der GewR auf der gutachterlich bestimmten nGSB. Bei verzweigten Gerinnen beruht er auf der min GSB.

Gemäss der Definition in Abschnitt 3.2 beträgt die Breite des linken sowie des rechten Uferbereichs jeweils mindestens 15 m. Bei fast allen Gerinneabschnitten ist ein Uferbereich von $2 \times 15 \text{ m} = 30 \text{ m}$ ausreichend. Nur bei vier Abschnitten ist eine grössere Uferbereichsbreite erforderlich (Tab. 3), damit Dämme neuer Bauweise (Bild 3) innerhalb des Uferbereichs errichtet werden können.

Der minimale GewR ist in der Geodatenbank in zwei unterschiedlichen Feature-Klassen abgelegt. Die Breite ist als Wert in der Attributtabelle der Feature-Class „Abschnitte“ im Feld „B_GewR“ angegeben. Die Fläche beinhaltet die Feature-Class „minimaler_GewR“.

Tab. 3: Gerinneabschnitte mit Uferbereichen $> 2 \times 15 \text{ m}$ ($> 30 \text{ m}$).

Gerinne	Abschnitt	GEWISS-Adr. [km]	Qualitätsklasse	Morphologie	Breite Uferbereich
Alpenrhein	1	270.8 – 281.7	gut	verzweigt	$2 \times 40 \text{ m}$ (80 m)
Inn	10	74.6 – 78.5	genügend	Einzelgerinne	$2 \times 25 \text{ m}$ (50 m)
Inn	11	78.5 – 79.3	genügend	Einzelgerinne	$2 \times 20 \text{ m}$ (40 m)
Inn	12	79.3 – 85.1	genügend	Einzelgerinne	$2 \times 20 \text{ m}$ (40 m)

4.3 Verifikation und Anwendung des Datensatzes - Merkblatt

Um die Anwendung der Daten nachzuvollziehen sind erst die Ergebnisse der Verifikation aufgeführt. Anschliessend folgt die detailliertere Beschreibung zur Anwendung, wobei sich diese auf das Merkblatt (Anhang IV) stützt.

Verifikation

Da erst sehr wenige GewR gemäss den neuen gesetzlichen Bestimmungen berechnet wurden, mussten für die Verifikation der Daten die nGSB-Werte der unterschiedlichen Methoden (nGSB gemäss Methode) mit den nGSB-Werten, die in der GewR-Bestimmung (gutachterlich bestimmte nGSB_GewR) Anwendung fanden, verglichen werden (Bild 7). Die naturnahen Referenzstrecken hatten bei der gutachterlichen Bestimmung der nGSB das grösste Gewicht. Deshalb ist die Übereinstimmung in vielen Fällen nahe bei 100 %. Die nGSB-Abschätzungen, basierend auf dem ökomorphologischen Gewässerinventar, überschätzt die nGSB leicht. Die historischen aktiven Bettreite waren deutlich grösser als die gutachterlich bestimmte nGSB.

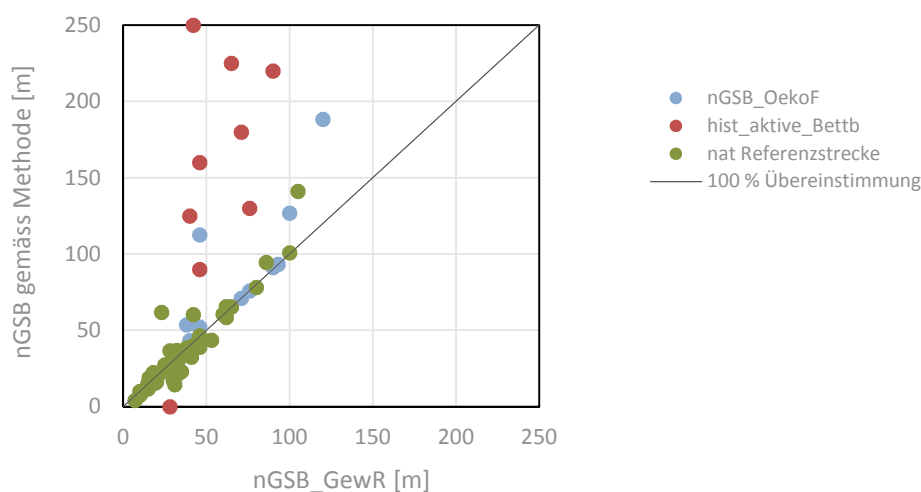


Bild 7 Vergleich der Methoden zur Bestimmung der nGSB.

Aus den oben genannten Betrachtungen wurde anhand einfacher statistischer Analysen (Abschnitt 3.3) die Genauigkeit des Datensatzes abgeschätzt. Gemäss dem Vergleich der unterschiedlichen Methoden sind relative Unterschiede in der GewR-Breite von 20 % selten (Standardabweichung). Das bedeutet, dass von einer Genauigkeit von $\pm 20\%$ auszugehen ist. Bei guter und genügender Datenqualität streuen die relativen GewR-Werte im Mittel um 10 %. Es kann hier also von einer Genauigkeit von etwa $\pm 10\%$ ausgegangen werden. Diese Genauigkeitsangaben finden Eingang im Flussdiagramm (Bild 9) zur Anwendung des Datensatzes (Merkblatt, Anhang IV).

Anwendung des minimalen GewR bei konkreten Anfragen zu Bauprojekten

Die Anwendung vom hier erstellten Datensatz hängt massgeblich von der Qualitätsklasse der nGSB ab. Die Anwendung ist im Merkblatt (Anhang IV) mittels eines Flussdiagramms dargestellt (Bild 9). Das Flussdiagramm beschreibt das Vorgehen bei einer konkreten Anfrage zum minimalen GewR im Kanton Graubünden. Das kann beispielsweise eine Anfrage für ein neues Landwirtschaftsgebäude oder eine Strasse sein, die in der Nähe eines fliessgewässers projektiert sind.

Besteht kein minimaler GewR, ist dieser gemäss dem Leitfaden [12] zu bestimmen. Dies wird bei Gerinnen mit Sohlenbreiten $< 15\text{ m}$ im ökomorphologischen Gewässerinventar [13] der Fall sein.

Ist ein minimaler GewR vorhanden, muss erst abgeklärt werden, ob ein Konflikt zwischen dem projektierten Objekt und dem GewR bestehen könnte (Bild 8). Es besteht kein Konflikt, wenn der Abstand zum minimalen GewR mehr als 20 % der GewR-Breite beträgt. In diesem Fall richtet sich das weitere Vorgehen nach dem Leitfaden [12]. Ist der Abstand zum minimalen GewR geringer als 20 % der GewR-Breite besteht ein Konflikt und die Situation muss genauer betrachtet werden.

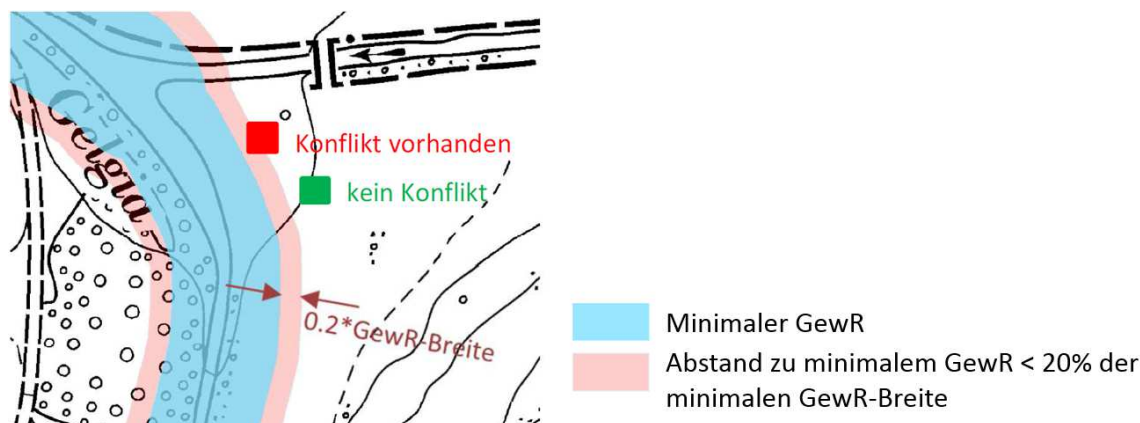


Bild 8 Mögliche Konflikte mit dem minimalen GewR von Objekten. Beim grünen Objekt besteht kein Konflikt, beim roten hingegen ist ein Konflikt vorhanden.

Besteht ein möglicher Konflikt zum minimalen GewR muss die Datenqualität berücksichtigt werden. Sie ist aus der Feature-Class „Abschnitte“ zu entnehmen (1=gut, 2=genügend, 3=ungenügend, 4=schlecht). Bei einer guten sowie genügenden Datenqualität ist die GewR-Breite auf $\pm 10\%$ genau bestimmt. Es ist zu bedenken, dass es sich um mittlere Werte über die gesamte Abschnittlänge handelt. Für das weitere Ausscheidungsverfahren ist gemäss dem Leitfaden [12] vorzugehen. Für Abschnitte mit ungenügender und schlechter Datenqualität sind zur definitiven Bestimmung des GewR zusätzliche Abklärungen erforderlich. Hierbei sind besonders die Sedimentologie und die Hydraulik genauer zu untersuchen. Nach diesen zusätzlichen Abklärungen kann die nGSB überprüft werden und ist gegebenenfalls anzupassen. Basierend auf diesem letzten Arbeitsschritt ist die Breite des GewR zu bestimmen und zentrisch zur Gewässerachse auszuscheiden. Nun kann mit dem Ausscheidungsverfahren gemäss dem Leitfaden [12] fortgefahren werden.

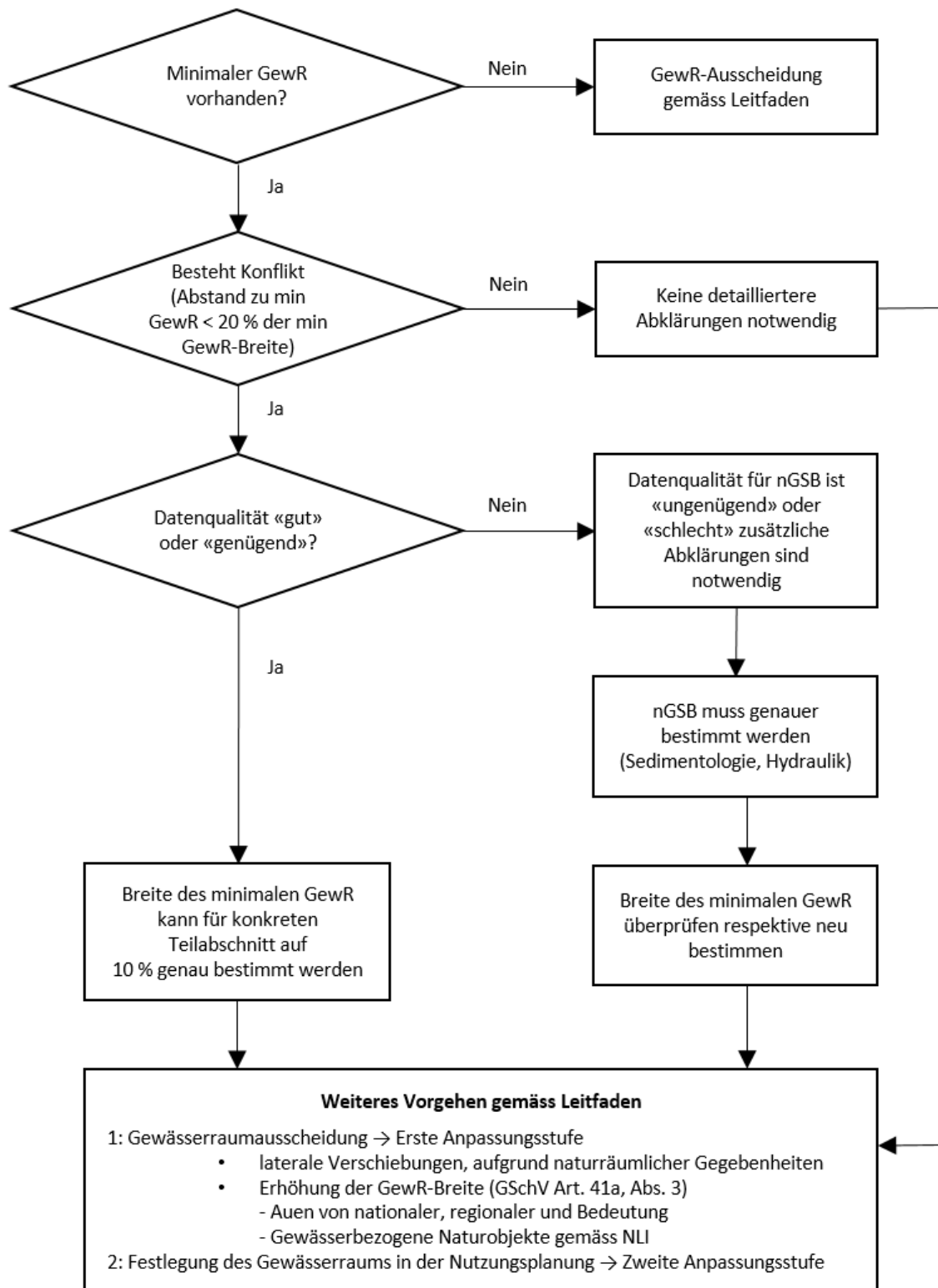


Bild 9 Flussdiagramm zur Anwendung des Datensatzes minimaler GewR.

5 Schlussfolgerung und Ausblick

Der minimale GewR wurde für die grossen Talflüsse im Kanton bestimmt und zentrisch zur Gewässerachse abschnittsweise abgetragen. Dieser beinhalten die nGSB und einen Uferbereich von jeweils 15 m auf der linken sowie auf der rechten Gerinneseite. In einzelnen Fällen wurde der Uferbereich erhöht, damit Hochwasserdämme neuerer Bauweisen im GewR liegen. Die Abschnitte erstrecken sich über mehrere Kilometer.

Die Verwendung des minimalen GewR bei Anfragen beim Kanton ist im Merkblatt definiert (Anhang IV). Ist ein Objekt mehr als 20 % der GewR-Breite vom GewR entfernt sind keine detaillierteren Abklärungen erforderlich. Die Anwendung ist zudem abhängig von der Datenqualität. Bei guter und genügender Datenqualität kann der minimale GewR auf $\pm 10\%$ genau bestimmt werden. Abschnitte, welche eine ungenügende oder schlechte Datenqualität aufweisen bedürfen zusätzliche Abklärungen für die definitive GewR-Berechnung.

Für die definitive GewR-Ausscheidung sind noch weitere Arbeitsschritte notwendig [12]. Auen von nationaler, regionaler und lokaler Bedeutung sowie gewässerbezogene Naturobjekte sind Bestandteil des GewR. Sie sind im vorliegenden Projekt nicht in den Daten integriert. Der GewR muss um die erwähnten Flächen erhöht werden, sodass diese Flächen im GewR zu liegen kommen. Dieser Verschnitt des minimalen GewR und den Auen sowie den gewässerbezogenen Naturobjekten müssen im nächsten Arbeitsschritt vorgenommen werden. Auf diesen Arbeitsschritt wurde von Seite der Eichenberger Revital SA verzichtet, da die nationalen Auen gerade überarbeitet werden¹. Des Weiteren müssen die Abklärungen betreffend Hochwassersicherheit und die dazugehörenden Nachweise erbracht werden.

Der minimale GewR ist die Grundlage für die Festlegung des GewR in der Nutzungsplanung, welcher gemäss dem Bearbeitungsschema des Leitfadens „Gewässerraumausscheidung Graubünden“ erfolgt [12]. Zu beachten ist, dass die Bearbeitungstiefe bewusst auf einer strategischen Stufe gehalten wurde. Der im Datensatz enthaltene minimale GewR bezieht sich jeweils auf einen relativ langen Gewässerabschnitt. Bei einer feineren Unterteilung eines hier vorgegebenen Abschnitts kann die Breite der nGSB in Bereichen mit grösseren Gefällen durchaus kleiner und bei flacheren Gefällen grösser ausfallen. Der Einfluss des Sohlenmaterials ist ebenfalls zu berücksichtigen. Daher erfordert eine feinere Unterteilung der Abschnitte eine detailliertere Betrachtung. Diese ist im Rahmen der Umsetzung des Gewässerraums in der Nutzungsplanung vorzunehmen.

Chur, 19. März 2015

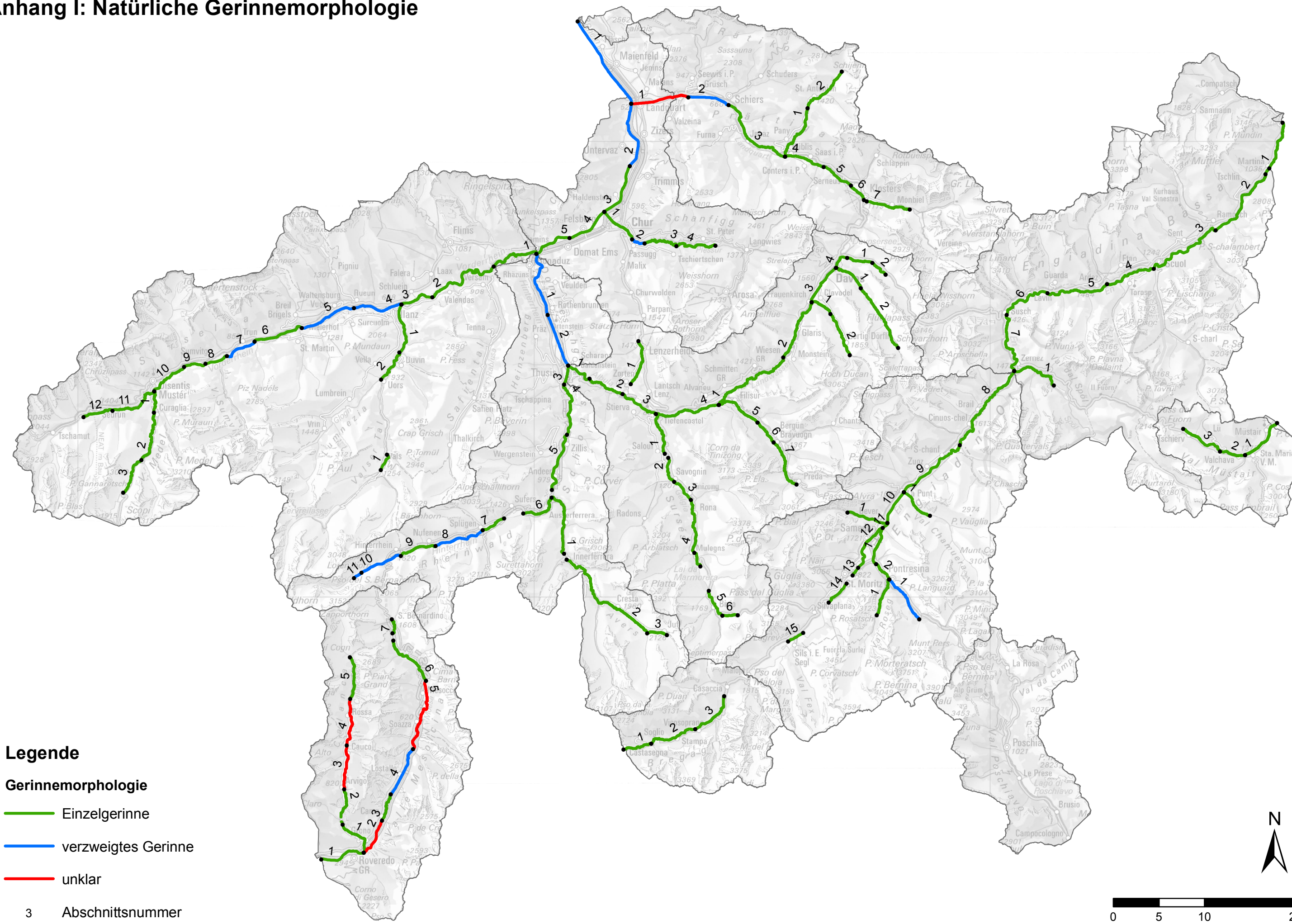
Melanie Ulrich

¹ Gemäss telefonischer Besprechung mit Herr N. Danuser, ANU GR (17.06.2014) überarbeiten sie gerade die nationalen Auen

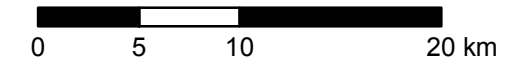
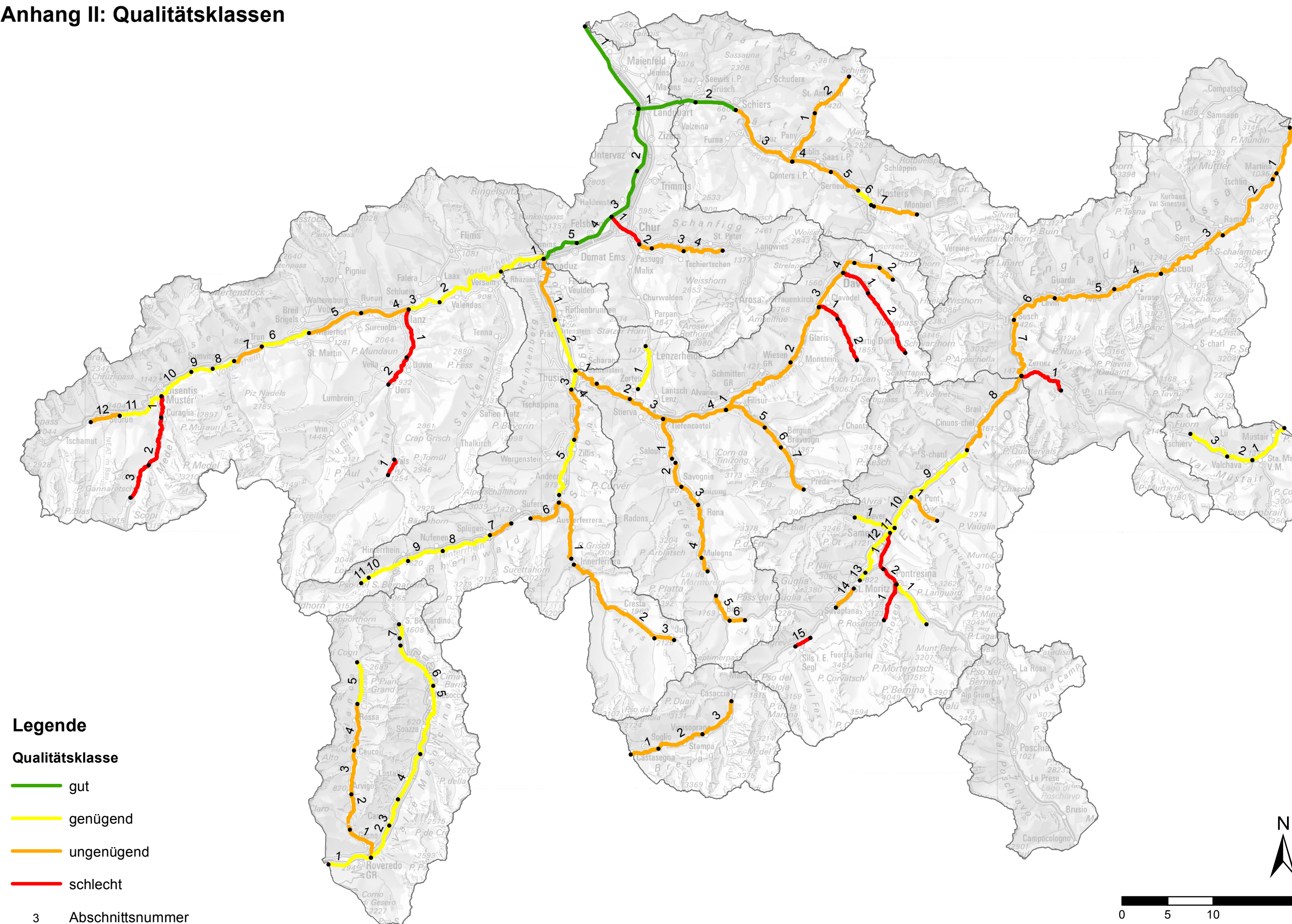
I Anhang

- Anhang I: Natürliche Gerinnemorphologie
- Anhang II: Qualitätsklassen
- Anhang III: Vorgenommene Änderungen in den Abschnitten
- Anhang IV: Merkblatt zur Datenanwendung
- Anhang V: Datenbeschrieb zu Geodaten

Anhang I: Natürliche Gerinnemorphologie



Anhang II: Qualitätsklassen



Anhang III: Vorgenommene Änderungen in den Abschnitten

Projekt-Nr. 11.126-3
Stand 04. Jul 14

Übersichtstabelle zu den Abschnitten und den darin vorgenommenen Änderungen im Rahmen des Projektes "Ergänzungen zur natürlichen Gerinnesohlenbreite und Bestimmung des minimalen Gewässerraums der Talflüsse im Kanton Graubünden". Hier werden die Änderungen unter Bemerkungen genau erläutert.

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Albula	1	0.000	3396.357	45	75	30	13.02.2014	
Albula	2	3396.357	7907.287	40	70	30	27.05.2014	Anpassung Schluchtstrecke (27.05.2014)
Albula	3	7907.287	8826.000	40	70	30	13.02.2014	Schluchtstrecke von GEWISS km 7.9 bis Stausee Solis
Albula	4	12596.429	20282.238	27	57	30	13.02.2014	
Albula	5	20282.238	25735.757	27	57	30	13.02.2014	
Albula	6	25735.757	28875.131	20	50	30	27.05.2014	Anpassung Schluchtstrecke (27.05.2014)
Albula	7	28875.131	35140.214	10	40	30	13.02.2014	
Alpenrhein	1	270789.000	281711.000	120	200	80	24.06.2014	B_verzweigt an Beilage 1 angepasst und GSB_min_.. eingefügt (2.06.2014), th_grenzB in Abschnitt 1 angepasst (23.06.2014), Uferbereich erhöht auf 2x40 m da diese Breite für Dämme erforderlich ist (24.06.2014)
Alpenrhein	2	281711.000	289357.697	105	135	30	02.06.2014	B_verzweigt an Beilage 1 angepasst und GSB_min_.. eingefügt (2.06.2014)
Alpenrhein	3	289357.697	295566.000	105	135	30	13.02.2014	
Alpenrhein	4	295566.000	300592.414	120	150	30	13.02.2014	
Alpenrhein	5	300592.414	305116.000	120	150	30	13.02.2014	
Beverin	1	0.000	4838.969	14.5	44.5	30	13.02.2014	
Calancasca	1	0.000	4716.203	28	58	30	13.02.2014	
Calancasca	2	4716.203	9082.283	42	72	30	13.02.2014	
Calancasca	3	9082.283	14205.807	42	72	30	13.02.2014	
Calancasca	4	14205.807	19924.163	33	63	30	13.02.2014	

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Calancasca	5	19924.163	24999.003	33	63	30	13.02.2014	
Dischmabach	1	0.000	4069.987	17	47	30	12.06.2014	Ergänzung nGSB gutachterlich / Empfehlung. Werte von OekoF übernommen, da sich die naturnahen Abschnitte in steileren Passagen befinden und daher schmaler sind als in flachen Teilstrecken. Sie liegen deutlich unter den Werten der historisch aktiven Bettbreiten und entsprechen in etwa dem Mittelwert aus historisch aktiver Bettbreite und nGSB von natürlichen Referenzstrecken (12.06.2014)
Dischmabach	2	4069.987	12769.174	13	43	30	12.06.2014	Ergänzung nGSB gutachterlich / Empfehlung. Werte von OekoF übernommen, da sich die naturnahen Abschnitte in steileren Passagen befinden und daher schmaler sind als in flachen Teilstrecken. Sie liegen deutlich unter den Werten der historisch aktiven Bettbreiten und entsprechen in etwa dem Mittelwert aus historisch aktiver Bettbreite und nGSB von natürlichen Referenzstrecken (12.06.2014)
Flaz	1	0.000	4477.905	40	70	30	13.06.2014	Ergänzung nGSB gutachterlich, entspricht nGSB OekoF, da diese wenig über der Gerinnesohlenbreite im Jahre 1946 (historische Luftbilder) lag (13.06.2014). Zu diesem Zeitpunkt war das Gerinne in der Breitenentwicklung schon eingeschränkt (z.b. unterhalb Pontresina)
Flaz	2	4477.905	6799.728	37	67	30	13.06.2014	Ergänzung nGSB gutachterlich, entspricht nGSB OekoF, da diese wenig über der
Flüelabach	1	946.745	3970.363	15.5	45.5	30	13.02.2014	
Flüelabach	2	3970.363	6183.866	15.5	45.5	30	13.02.2014	
Gelgia	1	0.000	5349.941	20	50	30	28.05.2014	Ergänzung im Datensatz - fehlten (28.05.2014), Anpassung Schluchtstrecke (28.05.2014)
Gelgia	2	6000.854	9129.892	36.5	66.5	30	13.02.2014	
Gelgia	3	9129.892	12088.960	30	60	30	13.02.2014	
Gelgia	4	12088.960	20717.997	19	49	30	13.02.2014	etwas unterhalb Münungen Val da Livizung und Tagn digl Plaz kurze Schluchtstrecke
Gelgia	5	23599.739	27312.348	15	45	30	13.02.2014	
Gelgia	6	27312.348	29139.170	10	40	30	13.02.2014	
Glogn	1	0.000	5957.290	53	83	30	11.06.2014	Schluchtstrecke von etwa GEWISS km 4 - 5.96 (Mündung Val da Pitas), nGSB gutachterlich ergänzt, entspricht dem Mittelwert aus nGSB_OekoF und nat. Referenzstrecke (11.06.2013)
Glogn	2	5957.290	10213.292	33	63	30	11.06.2014	nGSB gutachterlich ergänzt, entspricht dem Mittelwert aus nGSB_OekoF und nat.

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Hinterrhein	1	0.000	7988.984	100	130	30	02.06.2014	nGSB_Empfehlung ergänzt, Mittelwert aus max_aktiv_B_nat und th.Grenzbreite Projekt Isla
Hinterrhein	2	7988.984	13974.367	90	120	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht mean_OekoF (02.06.2014)
Hinterrhein	3	13974.367	16130.335	67	97	30	13.02.2014	
Hinterrhein	4	16130.335	22658.799	28	58	30	13.02.2014	
Hinterrhein	5	22658.799	29800.293	41	71	30	13.02.2014	
Hinterrhein	6	30693.841	35399.367	28	58	30	13.02.2014	
Hinterrhein	7	37674.612	40526.962	25	55	30	13.02.2014	
Hinterrhein	8	40526.962	46359.888	40	70	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht Mittelwert aus mean_OekoF und nGSB_ref (02.06.2014)
Hinterrhein	9	46359.888	50650.171	30	60	30	02.06.2014	Abschnittunterteilung neu in 2 Abschnitte bei Räppierbach (02.06.2014)
Hinterrhein	10	50650.171	55479.215	46	76	30	02.06.2014	Abschnittunterteilung neu in 2 Abschnitte bei Räppierbach (02.06.2014), GSB_min..ergänzt Mittelwert aus nGSB_ref und nGSB_OekoF (02.06.2014)
Hinterrhein	11	55479.215	56549.535	46	76	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt Mittelwert aus nGSB_ref und nGSB_OekoF (02.06.2014)
Inn	1	0.000	5744.014	38	68	30	13.02.2014	
Inn	2	5744.014	15866.598	86	116	30	13.02.2014	
Inn	3	15866.598	25824.746	46	76	30	13.02.2014	
Inn	4	25824.746	31923.372	46	76	30	13.02.2014	
Inn	5	31923.372	39558.009	23	53	30	13.02.2014	
Inn	6	39558.009	45972.914	38	68	30	13.02.2014	
Inn	7	45972.914	53958.406	55	85	30	13.02.2014	
Inn	8	53958.406	65500.879	28	58	30	13.02.2014	
Inn	9	65500.879	74564.508	54	84	30	13.02.2014	
Inn	10	74564.508	78523.477	52	102	50	24.06.2014	Uferbereich erhöht auf 2x25 m da diese Breite für Dämme erforderlich ist (24.06.2014)
Inn	11	78523.477	79299.938	54	94	40	13.02.2014	Uferbereich erhöht auf 2x20 m da diese Breite für Dämme erforderlich ist (24.06.2014)
Inn	12	79299.938	85148.727	44	84	40	13.02.2014	Uferbereich erhöht auf 2x20 m da diese Breite für Dämme erforderlich ist (24.06.2014)
Inn	13	85148.727	86193.172	20	50	30	13.02.2014	
Inn	14	87329.273	90329.616	29	59	30	13.02.2014	
Inn	15	95367.227	97282.052	29	59	30	13.06.2014	nGSB ergänzt, entspricht nGSB_OekoF (13.06.2014)
Landquart	1	0.000	6478.966	50	80	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht B_alternierend und nGSB_ref (02.06.2014), B_alternierend ergänzt (02.06.2014)

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Landquart	2	6478.966	11125.003	38	68	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht B_alternierend und nGSB_ref (02.06.2013)
Landquart	3	11125.003	20956.981	30	60	30	13.02.2014	
Landquart	4	20956.981	25632.808	18	48	30	13.02.2014	
Landquart	5	25632.808	29425.637	18	48	30	13.02.2014	
Landquart	6	29425.637	31780.041	22.5	52.5	30	13.02.2014	
Landquart	7	32125.009	37355.006	23	53	30	13.02.2014	
Landwasser	1	0.000	10592.899	20	50	30	27.05.2014	Anpassung Schluchtstrecke (27.05.2014), Nur Mündung (bei Referenzstrecken) in Albula keine Schluchtstrecke
Landwasser	2	10592.899	18077.888	26	56	30	13.02.2014	
Landwasser	3	18077.888	22910.206	20	50	30	13.02.2014	
Landwasser	4	22910.206	24938.713	12	42	30	13.02.2014	
Maira	1	0.000	3359.154	16	46	30	13.02.2014	
Maira	2	3359.154	9212.092	16	46	30	13.02.2014	
Maira	3	9212.092	14895.992	31	61	30	13.02.2014	
Moesa	1	3513.000	8681.415	62	92	30	13.02.2014	
Moesa	2	8681.415	12982.968	62	92	30	13.02.2014	
Moesa	3	12982.968	16387.023	25	55	30	13.02.2014	
Moesa	4	16387.023	22078.745	65	95	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht mean_OekoF und nGSB_ref (beide ca. 65 m) (02.06.2014)
Moesa	5	22078.745	30824.308	35	65	30	13.02.2014	
Moesa	6	30824.308	37550.000	23	53	30	13.02.2014	
Moesa	7	38666.870	40600.000	23	53	30	13.02.2014	
Ova Chamuera	1	0.000	4200.486	20	50	30	13.02.2014	
Ova da Bernina	1	0.000	5839.999	42	72	30	02.06.2014	GSB_min.. ergänzt, entspricht Mittelwert aus den zwei nGSB_ref = 42 m (02.06.2014)
Ova da Roseg	1	0.000	4649.999	44	74	30	13.06.2014	nGSB ergänzt, entspricht der mittleren nGSB aus des Jahres 1954 (vor Sperrenverbau) (13.06.2014)

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Plessur	1	0.000	4525.008	32	62	30	11.06.2014	nGSB_gutachterlich ergänzt, entspricht Werten aus OekoF da ausserhalb der Stadt vermutlich keine verzweigte Gerinnemorphologien vorlagen und dieser Wert gut mit jenem der nat. Referenzstrecke aus Abschnitt 2 überein stimmt (11.06.2014)
Plessur	2	4525.008	6079.988	28	58	30	23.06.2014	Morphologie auf vertweigtes Gerinne geändert, da auf Dufourkarte auch verzweigt sowie nGSB_Empfehlung und hist_aktive Bettbreite ergänzt (23.06.2014)
Plessur	3	6079.988	10850.001	54	84	30	27.05.2014	Anpassung Schluchtstrecke (27.05.2014)
Plessur	4	10850.001	16100.000	32	62	30	13.02.2014	
Ragn da Ferrera	1	0.000	7557.810	25	55	30	13.02.2014	Immer wieder Streckenabschnitte, die in der Schlucht verlaufen
Ragn da Ferrera	2	8261.019	22460.273	18	48	30	13.02.2014	Immer wieder Streckenabschnitte, die in der Schlucht verlaufen
Ragn da Ferrera	3	22460.273	24861.813	10	40	30	13.02.2014	
Rain digl Lai	1	1899.355	7583.316	7	37	30	13.02.2014	
Rein da Medel	1	0.000	2742.676	26	56	30	11.06.2014	Anpassung Schluchtstrecke (27.05.2014), Ergänzung historische aktive Bettbreiten mittels historischen Luftbildern und bestimmung der nGSB_gutachterlich (11.06.2014)
Rein da Medel	2	2742.676	9279.994	30	60	30	11.06.2014	Ergänzung historische aktive Bettbreiten mittels historischen Luftbildern und bestimmung der nGSB_gutachterlich (11.06.2014)
Rein da Medel	3	9279.994	14021.080	28	58	30	11.06.2014	Ergänzung historische aktive Bettbreiten mittels historischen Luftbildern und bestimmung der nGSB_gutachterlich (11.06.2014)
Rom	1	0.000	5557.180	20	50	30	13.02.2014	
Rom	2	5557.180	8654.860	18	48	30	13.02.2014	
Rom	3	8654.860	14074.922	11	41	30	13.02.2014	
Schanielenbach	1	0.000	6761.716	17	47	30	13.02.2014	
Schanielenbach	2	6761.716	12993.298	15	45	30	13.02.2014	
Sertigbach	1	0.000	2712.437	13	43	30	13.06.2014	nGSB_gutachterlich ergänzt, zwei naturnahe Referenzstrecken anhand vom ökomorphologischen Gewässerinventar auf map.geo.admin und historischen Luftbildern ausfindig gemacht (11.06.2014)
Sertigbach	2	2712.437	8361.745	11	41	30	13.06.2014	nGSB_gutachterlich ergänzt, zwei naturnahe Referenzstrecken anhand vom ökomorphologischen Gewässerinventar auf map.geo.admin und historischen Luftbildern ausfindig gemacht (11.06.2014)

Gewässer	Abschnitt Nr.	GEWISS Adr. am unteren Abschnittsende (GEWISS_von)	GEWISS Adr. am oberen Abschnittsende (GEWISS_zu)	Breite der natürlichen Gerinnesohlenbreite (nGSB_GewR)	Breite des minimalen Gewässerraums (B_GewR)	Breite des Uferbereichs (B_Uferbereich, meist links und rechts jeweils 15 m -> 2*15 m = 30 m)	Datum der letzten Änderung (Letzte_Aenderung)	Bemerkung
Spöl	1	0.000	5919.986	25	55	30	16.06.2014	Schluchtstrecke ab etwas unterhalb der Mündung Ova da Cluozza (GEWISS km 1.8), nGSB
Valserrhein	1	9419.424	11425.116	34	64	30	13.02.2014	Ergänzung nGSB_gutachterlich. nGSB=34 m entspricht der Breite aus den OekoF-Daten, da keine historischen Daten ausfindig gemacht werden konnten vom unverbauten Gerinne (11.06.2014).
Vorderrhein	1	305116.500	311075.665	51	81	30	13.02.2014	
Vorderrhein	2	311075.665	321424.262	60	90	30	13.02.2014	
Vorderrhein	3	321424.262	325304.754	80	110	30	13.02.2014	
Vorderrhein	4	325304.754	330868.000	76	106	30	23.06.2014	GSB_min_... eingefügt, entspricht nGSB_OekoF, stimmt gut mit nGSB_Referenzstrecke überein (2.06.2014), Datenqualität auf 3=ungenügend gesetzt wegen GSB_min (23.06.2014)
Vorderrhein	5	330868.000	337261.724	71	101	30	23.06.2014	GSB_min_... eingefügt, entspricht nGSB_OekoF, stimmt gut mit nGSB_Referenzstrecke überein
Vorderrhein	6	337261.724	342991.830	54	84	30	13.02.2014	
Vorderrhein	7	342991.830	346822.170	93	123	30	23.06.2014	GSB_min_... eingefügt, entspricht nGSB_OekoF, stimmt gut mit nGSB_Referenzstrecke überein (2.06.2014), GSB_min_... eingefügt, entspricht nGSB_OekoF, stimmt gut mit nGSB_Referenzstrecke überein (2.06.2014), Datenqualität auf 3=ungenügend gesetzt wegen GSB_min (23.06.2014)
Vorderrhein	8	346822.170	349457.422	62	92	30	13.02.2014	
Vorderrhein	9	349457.422	352028.170	48	78	30	13.02.2014	
Vorderrhein	10	352028.170	356677.003	36	66	30	13.02.2014	
Vorderrhein	11	356677.003	362959.000	19	49	30	13.02.2014	
Vorderrhein	12	362959.000	366518.750	23	53	30	13.02.2014	

Minimaler Gewässerraum der Talflüsse im Kanton Graubünden

19. März 2015

Der minimale Gewässerraum (GewR) beinhaltet die gemittelten GewR, zentrisch zur Gewässerachse ausgerichteten. Die Abschnitte erstrecken sich über mehrere Flusskilometer.

1 Wichtige Grundlagen

- [1] Eichenberger Revital SA, Ergänzungen zur natürlichen Gerinnesohlenbreite und Bestimmung des minimalen Gewässerraums der Talflüsse im Kanton Graubünden, Kurzbericht und Geodatenbank „nGSB_und_minimaler_GewR.gdb“, Chur, 19.03.2015
- [2] Eichenberger Revital SA, Bestimmung der natürlichen Gerinnesohlenbreiten für die grossen Talflüsse im Kanton Graubünden, technischer Bericht und Beilage I, Chur, 09.01.2014
- [3] Eichenberger Revital SA, Gewässerraumausscheidung Graubünden, Leitfaden, Chur, 21.05.2013
- [4] Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GSchG) vom 24.01.1991 (SR 814.20)
- [5] Gewässerschutzverordnung (GSchV) vom 28. Oktober 1998 (SR 814.201)

2 Anwendung

- Grundlage für GewR-Festlegung in der Nutzungsplanung
- Beschreibt Vorgehen bei Anfragen mittels einem Ablaufschema (Abb. 2)
- Erkennung von möglichen Konflikten mit GewR nach neuer Gesetzgebung [4] und [5] (Abb. 1)

3 Grenzen

- Bei ungenügender und schlechter Datenqualität zusätzliche Untersuchungen bezüglich Hydrologie und Sedimentologie erforderlich
- Bei guter und genügenden Datenqualität Genauigkeit von $\pm 10\%$
- Weitere Anpassungen im Rahmen der Gewässerraumausscheidung sind vorzunehmen (1. Anpassungsstufe gemäss Leitfaden [3]: laterale Verschiebungen aufgrund naturräumlicher Gegebenheiten, Erhöhung der Gewässerraumbreite gemäss Art. 41a Abs. 3, GSchV)

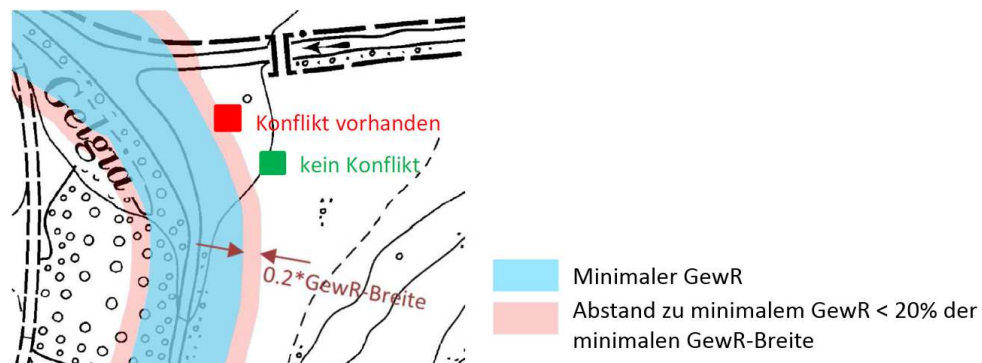


Abb. 1: Mögliche Konfliktbereiche mit dem minimalen GewR.

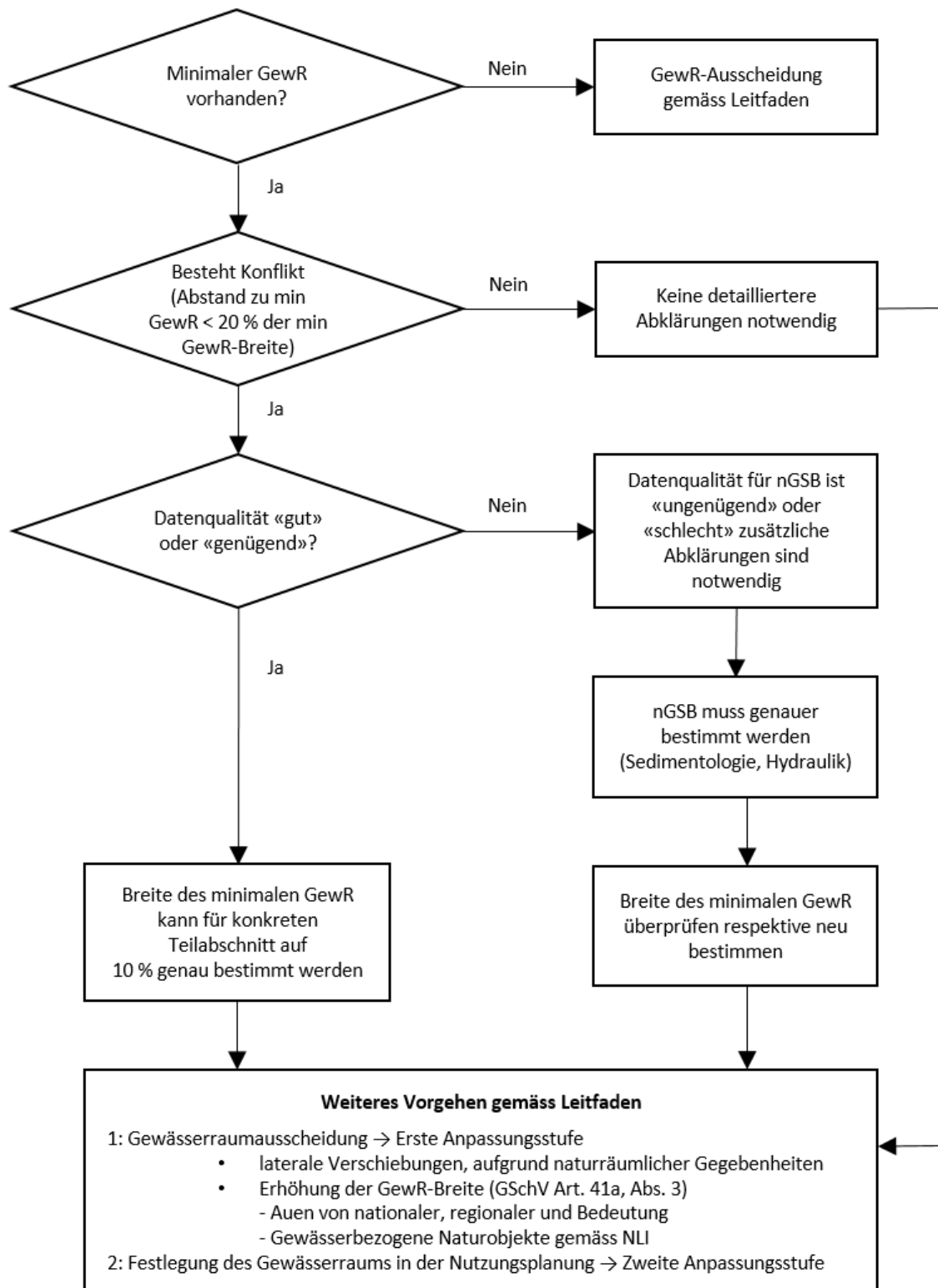


Abb. 2: Ablaufschema

Projekt Nr. 11.126-3

**Ergänzungen zur natürlichen Gerinnesohlenbreite und Bestimmung des minimalen Gewässerräums
der Talflüsse im Kanton Graubünden**

Datenbeschrieb zu Geodaten

Feature Class / Shapefile	Bezeichnung Feld	Erläuterung
Abschnitte		Beinhaltet die verwendete Gewässerachse (aus ÖkoF) und enthält alle Breitenangaben, die zur Bestimmung der nGSB und des minimalen GewR verwendet wurden
	OBJECTID	Objekt ID
	Shape	Geometrie
	GEW_NAME	Gewässername
	Abschnitt_Nr	Abschnittnummer, beginnend bei der Mündung mit 1
	Fremdschlüssel	Fremdschlüssel zum Verknüpfen mit den Geodaten
	Morphologie	Code für die natürliche Gerinnemorphologie. 1=Einzelgerinne, 2=unklar, 3=verzweigtes Gerinne
	Datenqualität	Code für Datenqualitätsklasse zur Bestimmung der nGSB. 1=gut, 2=genügend, 3=ungenügend, 4=schlecht
	Schluchtstrecke	Code für ausgeprägte Schluchtstrecke. 1=ausgeprägte Schluchtstrecke, <Null>=keine ausgeprägte Schluchtstrecke
	GEWISS_von	von GEWISS-Adresse des Abschnitts in m
	GEWISS_zu	zu GEWISS-Adresse des Abschnitts in m
	min_Hoehe	Höhe zu Beginn des Abschnitts in m ü.M.
	max_Hoehe	Höhe am Ende des Abschnitts in m ü.M.
	Gefaele	mittleres Sohlengefälle des jeweiligen Abschnitts in %
	nGSB_gutachterlich	natürliche Gerinnesohlenbreite des Abschnitts in m, die gutachterlich festgelegt wurde (Einzelgerinne)
	nGSB_Empfehlung	Empfohlene natürliche Gerinnesohlenbreite bei ursprünglich verzweigten Gerinnen in m, entspricht in der Regel der mean_th_Grenzb
	GSB_min	minimal erforderliche Gerinnesohlenbreite bei ursprünglich verzweigten Gerinnen in m. Diese Breite beschreibt den gerinnemorphologischen Übergangsbereich vom Einzelgerinne (alternierende Bänke) zum verzweigten Gerinne
	nGSB_GewR	natürliche Gerinnesohlenbreite in m, die zur Bestimmung des minimalen GewR verwendet wurde
	B_GewR	Breite des minimalen Gewässerräums (GewR) in m, berechnet sich meist aus nGSB_GewR zuzüglich 30 m Uferbereich (beide Ufer zusammengefasst) und liegt zentrisch zur Gewässerachse des ökomorphologischen Gewässerinventars
	min_nGSB_OekoF	minimale natürliche Gerinnesohle des Abschnitts, die mittels Korrekturfaktoren, bezogen auf die Wasserspiegelvariabilität, und Sohlenbreiten bestimmt wurde (Methode 2) in m
	max_nGSB_OekoF	maximale natürliche Gerinnesohle des Abschnitts, die mittels Korrekturfaktoren, bezogen auf die Wasserspiegelvariabilität, und Sohlenbreiten bestimmt wurde (Methode 2) in m
	nGSB_OekoF	mittlere natürliche Gerinnesohle des Abschnitts, die mittels Korrekturfaktoren, bezogen auf die Wasserspiegelvariabilität, und Sohlenbreiten bestimmt wurde (Methode 2) in m. Gewichtetes Mittel über die Teilabschnittlänge
	min_th_Grenzb	minimale theoretische Grenzbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung nach Bündner Methode (Methode 3) in m
	max_th_Grenzb	maximale theoretische Grenzbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung nach Bündner Methode (Methode 3) in m
	mean_th_Grenzb	mittlere theoretische Grenzbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung nach Bündner Methode (Methode 3) in m. Durchschnitt aus minimalem und maximalem Wert
	min_hist_aktive_Bettb	minimale historische aktive Bettbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung nach Bündner Methode (Methode 3) oder direkt aus historischen Karten (Methode 4) in m
	max_hist_aktive_Bettb	maximale historische aktive Bettbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung (Methode 3) oder direkt aus historischen Karten (Methode 4) in m
	mean_hist_aktive_Bettb	mittlere historische aktive Bettbreite aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung nach Bündner Methode (Methode 3) oder direkt aus historischen Karten (Methode 4) in m. Durchschnitt aus minimalem und maximalem Wert
	max_aktive_B_nat	Maximale aktive Bettbreite in heutigem naturnahen Gerinneabschnitt in m
	B_alternierend	Gerinnebreite bis zu welcher sich alternierende Bänke einstellen. Werte stammen aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung (Methode 3)
	B_verzweigt	Gerinnebreite ab welcher sich ein verzweigtes Gerinne ausbilden kann. Werte stammen aus technischen Berichten zur Gewässerraumausscheidung (Methode 3)
	Letzte_Aenderung	Letztes Änderungsdatum, falls die Daten unverändert vom Projekt nGSB übernommen wurden ist als letztes Änderungsdatum 13.02.2014 angegeben
	Bemerkung	Genauere Erläuterungen zu Änderungen im Vergleich zu Projekt nGSB und herleitung der nGSB gutachterlich.
	Shape_Length	ist identisch mit Abschnitt_Laenge, von ArcGIS automatisch erstellt

<i>minimaler_GewR</i>		<i>Beinhaltet die Flächen des minimalen Gewässerraums (GewR) (beruht auf den Gewässerachsen des Gewässernetzes des ökomorphologischen Gewässerinventars)</i>
	OBJECTID	Objekt ID
	SHAPE	Geometrie
	GEW_NAME	Gewässername
	Abschnitt_Nr	Abschnittnummer, beginnend bei der Mündung mit 1
	Fremdschlüssel	Fremdschlüssel zum Verknüpfen mit den Geodaten
	B_GewR	Breite des minimalen GewR in m
	Shape_Length	Länge des Abschnitts in m, von ArcGIS automatisch erstellt
	Shape_Area	Fläche des Abschnitts in m ² , von ArcGIS automatisch erstellt
<i>nGSB_GewR</i>		<i>Beinhaltet die Fläche der mittleren natürliche Gerinnesohlen, welche zum Bestimmen des minimalen GewR verwendet wurden (beruht auf den Gewässerachsen des Gewässernetzes des ökomorphologischen Gewässerinventars)</i>
	OBJECTID	Objekt ID
	SHAPE	Geometrie
	GEW_NAME	Gewässername
	Abschnitt_Nr	Abschnittnummer, beginnend bei der Mündung mit 1
	Fremdschlüssel	Fremdschlüssel zum Verknüpfen mit den Geodaten
	nGSB_GewR	Empfohlene natürliche Gerinnesohle des Abschnitts in m (verzweigte Gerinne)
	Shape_Length	Länge des Abschnitts in m, von ArcGIS automatisch erstellt
	Shape_Area	Fläche des Abschnitts in m ² , von ArcGIS automatisch erstellt
<i>nGSB_th_Grenzb</i>		<i>Beinhaltet Flächen der empfohlenen nGSB bei verzweigten Gerinnen, sie entspricht den theoretischen Grenzbreiten</i>
	OBJECTID	Objekt ID
	SHAPE	Geometrie
	GEW_NAME	Gewässername
	Abschnitt_Nr	Abschnittnummer, beginnend bei der Mündung mit 1
	Fremdschlüssel	Fremdschlüssel zum Verknüpfen mit den Geodaten
	nGSB_Empfehlung	Empfohlene natürliche Gerinnesohlenbreite bei ursprünglich verzweigten Gerinnen in m, entspricht in der Regel der mean_th_Grenzb
	Shape_Length	Länge des Abschnitts in m, von ArcGIS automatisch erstellt
	Shape_Area	Fläche des Abschnitts in m ² , von ArcGIS automatisch erstellt