

# Fließgewässer in der Nationalparkregion : Geschiebetransport im Inn

Autor(en): **Zarn, Benno**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark**

Band (Jahr): - **(2015)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-676412>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# GESCHIEBETRANSPORT IM INN

Der Geschiebehaushalt des Inn und damit auch die Lebensräume im Gewässer werden durch menschliche Aktivitäten wie Wasserkraftnutzung, Kiesentnahme oder Hochwasserschutz beeinflusst. Massnahmen zum Geschiebehaushalt sollten sich stets an einem Leitbild zur Flussmorphologie orientieren.

Benno Zarn

## FESTSTOFFTRANSPORT UND MORPHOLOGIE

Alpine Fließgewässer wie der Inn transportieren ausser Wasser auch Feststoffe. Der Transport von Feststoffen, dazu werden Schwemmholtz, Geschiebe und Schwebstoff gezählt, erfolgt vorwiegend bei Hochwasser. Ton- und Siltfraktionen werden als Schwebstoffe in Suspension mit vergleichbaren Geschwindigkeiten wie das Wasser transportiert und verfärben dieses häufig grau bis braun, je nach Materialherkunft. Die grösseren Kiesfraktionen und Steine werden rollend oder springend im häufigen Kontakt zur Gewässersohle transportiert und deshalb als Geschiebe bezeichnet. Geschiebekörner werden nur temporär transportiert und zwischenzeitlich immer wieder auf der Gewässersohle abgelagert. Sand kann je nach Fließgeschwindigkeit als Schwebstoff oder als Geschiebe transportiert werden. Während das Geschiebe bei zurückgehendem Hochwasser in der Gewässersohle abgelagert wird, können sich die Schwebstoffe nur in Bereichen mit sehr geringen Fließgeschwindigkeiten absetzen, wie zum Beispiel in Seen. Deshalb ist der Ausfluss aus den Oberengadiner Seen immer klar und der Inn wird erst unterhalb der Flazmündung trüb.

Für das Erscheinungsbild (Morphologie) der Gebirgsflüsse ist das Geschiebe entscheidend. Der Geschiebetransport ist ein komplexer Prozess, weil er von mehreren Parametern wie Abfluss, Bettbreite, Gefälle, Geschiebeaufkommen, Geschiebetransportkapazität, Kornverteilung des Geschiebes, Formverlusten oder Morphologie beeinflusst wird und zwischen einigen dieser Parameter Wechselwirkungen bestehen. In flacheren Abschnitten, in welchen sich bei ausreichender Breite Flussverzweigungen (wie bei Strada) oder Bänke (wie abschnittsweise zwischen Sent und Ramosch; Abbildung 1) ausbilden können, ist das häufig transportierte Geschiebe gleichzeitig bettbildend, während in steileren Abschnitten diese Funktion von Steinen und Blöcken übernommen wird und das mobile Geschiebe temporäre Bänke formt.

## EINZUGSGEBIET UND GROSSRÄUMIGE PROZESSE

Der Inn entwässert bei Martina ein rund 1945 km<sup>2</sup> grosses inneralpines Einzugsgebiet mit einer mittleren Höhe von 2350 m ü.M. Das Abflussregime ist durch winterliche Niederwasser und sommerliche Schnee- sowie Gletscherschmelzabflüsse (nival-/glaziales Abflussregime) sowie durch die dämpfende Wirkung der Oberengadiner Seen auf die Hochwasser geprägt.

Der Inn kann in Bezug auf den Geschiebehaushalt grob in drei Abschnitte eingeteilt werden (Abbildung 2). Im Abschnitt mit den Oberengadiner Seen ist das Bachbett des Inn mehrheitlich stabil, aber unter anderem wegen der Sedimentation in den Seen vergleichsweise geschiebe-

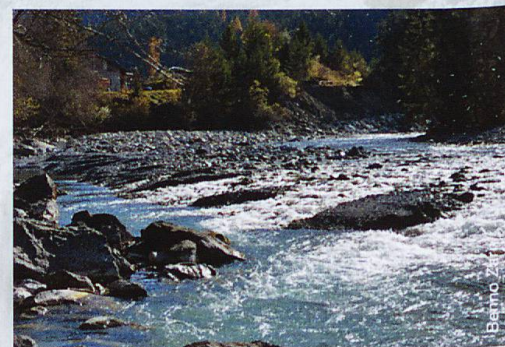


Abb. 1 Der Innabschnitt zwischen Sent und Ramosch ist ein Beispiel, in welchem in den flacheren Abschnitten das mobile, häufig transportierte Geschiebe gleichzeitig bettbildend ist (oben), während in steileren Abschnitten Steine und Blöcke das Flussbett prägen und das mobile Geschiebe temporäre Bänke bildet (unten, Aufnahmen 01.11.2014).

arm. Zwischen Samedan und La Punt neigte der Inn vor der Korrektur zu Ablagerungen und in der anschliessenden Strecke bis Martina zu Eintiefungen. Zeugen sind einerseits die grosse Schwemmebene oberhalb von La Punt und andererseits die ausgeprägten Schluchten unterhalb von S-chanf wie auch die zahlreichen Flussterrassen im Unterengadin. Innerhalb dieser Abschnitte hat es verschiedene Strecken, in welchen der Inn zumindest temporär auch einen Teil seiner Sedimente abgelagerte.

## BEEINFLUSSUNG DES INNS

Im natürlichen Zustand war das Geschiebeaufkommen oberhalb von La Punt in der Regel grösser und unterhalb kleiner als die Geschiebetransportkapazität. Heute sind diese beiden Parameter von anthropogenen Massnahmen beeinflusst. Dazu gehören Hochwasserschutzmassnahmen wie Sperrenverbauungen und Geschieberückhaltebecken an Wildbächen oder Verbauungen am Inn, welche im Oberengadin auf längeren Strecken systematisch und im Unterengadin nur punktuell ausgeführt wurden (Abbildung 2). Die Massnahmen an den Wildbächen reduzieren in der Regel das Geschiebeaufkommen, während die Verbauungen an den Talflüssen zu einer höheren Geschiebetransportkapazität führen. Eine gegenteilige Wirkung haben die Dämpfung der Hochwasserspitzen in den künstlichen Seen (vor allem Punt dal Gall oder Ova Spin) und die Wasserausleitungen. Diese führen zu einer Abnahme der Geschiebetransportkapazität im Inn von der Fassung S-chanf bis nach Martina und mit der Inbetriebnahme des sich im Bau befindenden Grenzkraftwerks weiter bis nach Prutz. Zudem sind die Kiesentnahmen aus den Fliessgewässern zu erwähnen, welche wie Wildbachverbauungen das Geschiebeaufkommen reduzieren. Bekannte Entnahmestellen im Einzugsgebiet des Inn sind Morteratsch am Berninabach sowie Zernez, Ramosch und Strada am Inn. Die Entnahmen bei Strada wurden 1994 eingestellt.

Der Geschiebehalt im Inn wird von all diesen Anlagen beeinflusst. Trotzdem ist die Morphologie mit Ausnahme der kanalisierten Abschnitte vielfältig. Dies hängt unter anderem auch damit zusammen, dass sich die Auswirkungen der Anlagen auf den Geschiebehalt teilweise aufheben. Massnahmen, welche den Geschiebehalt verändern, können sich auch auf die Morphologie auswirken. Beeinflussbar ist sowohl das Geschiebeaufkommen als auch die Geschiebetransportkapazität. Nimmt das Geschiebeaufkommen zu und/oder die Geschiebetransportkapazität ab, so werden Strukturen wie in Abbildung 1 oben gefördert, in welchen das mobile Geschiebe morphologiebestimmend wird. Dafür nimmt die Häufigkeit von Strukturen, die von Steinen oder Blöcken dominiert werden wie in Abbildung 1 unten, ab. Nimmt hingegen das Geschiebeaufkommen ab und/oder die Geschiebetransportkapazität zu, ist es gerade umgekehrt. Werden Veränderungen beim Geschiebehalt angestrebt oder verursacht, sollte deshalb möglichst eine Leitbilddiskussion über die anzustrebende Morphologie geführt werden. Dabei ist aber zu beachten, dass die Geschiebemobilisation im Einzugsgebiet und der Geschiebetransport im Inn je nach Grösse und Frequenz der Hochwasser erheblich variieren können. ☞

Benno Zarn, Hunziker, Zarn & Partner AG, Ing. Büro für Fluss- und Wasserbau, Domat/Ems

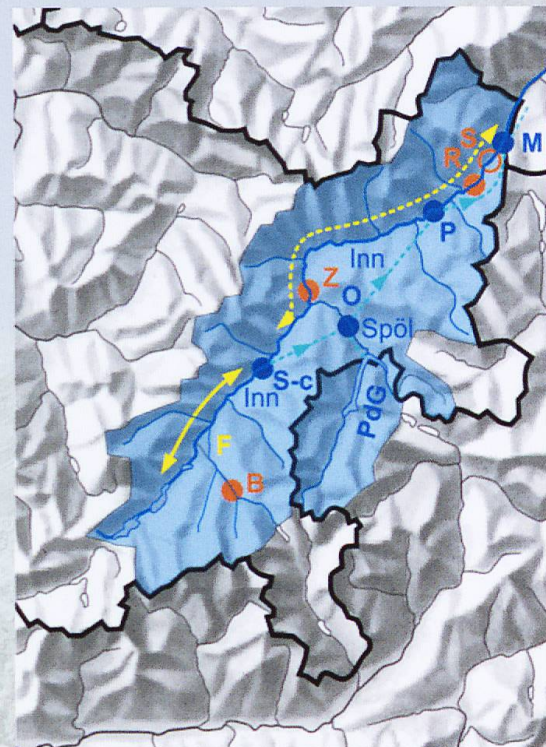


Abb. 2 Übersicht über das Einzugsgebiet des Inn: Flussverbauungen (gelb ausgezogen systematisch und punktiert punktuell; F: Flazverlegung), Wasserkraftnutzung (blau ohne Fassung Seitenbäche; S-c: Fassung S-chanf; O: Fassung und Ausgleichsbecken Ova Spin; P: Fassung Pradella; M: Fassung Martina (Stufe Grenzkraftwerk im Bau), PdG: Punt dal Gall) und Kiesentnahmen (B: Berninabach bei Morteratsch, Entnahmen sollen auf Sandfraktionen reduziert werden; Z: Zernez; R: Ramosch; S: Strada wurde 1994 eingestellt).