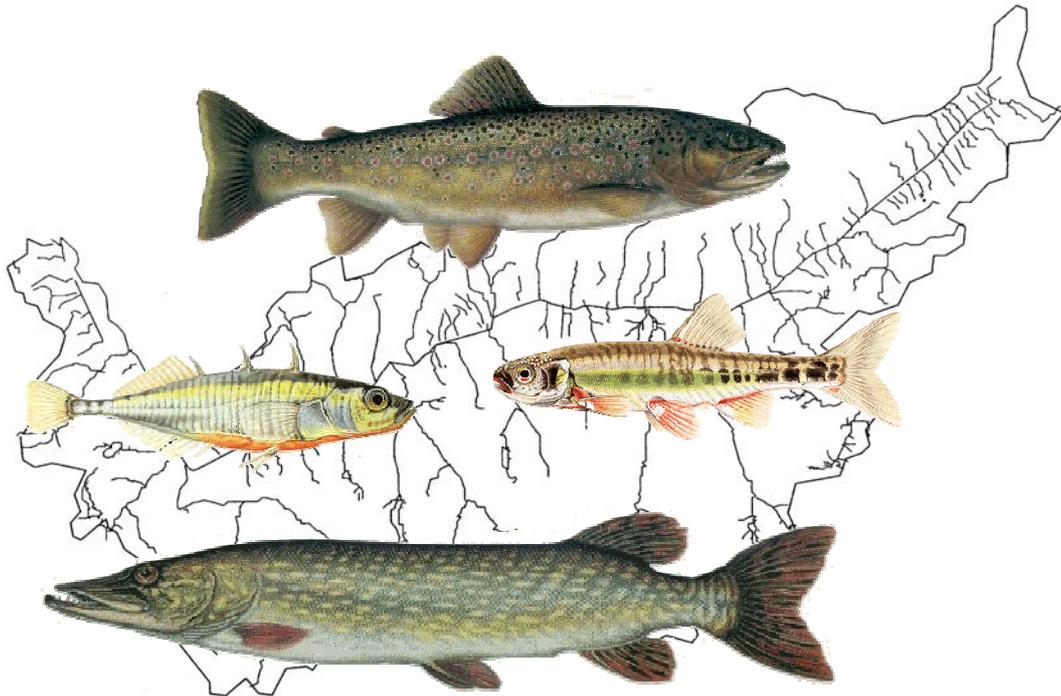


Bedeutung der Seitengewässer der Rhone für die natürliche Reproduktion der Bachforelle und Diversität der Fischfauna im Wallis



Diplomarbeit von Stefan Küttel
Abteilung für systematische und ökologische Biologie
ETH Zürich

Betreuung: Dr. Armin Peter
Forschungszentrum für Limnologie der EAWAG
Kastanienbaum
Oktober 2001

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	1
1. EINLEITUNG	2
2. ÖKOLOGISCHE ANSPRÜCHE DER BACHFORELLE	4
2.1 Laichende Bachforelle	4
2.1.1 Fliessgeschwindigkeit	4
2.1.2 Bevorzugte Tiefe	5
2.1.3 Substrat	5
2.1.4 Grundwassereinfluss	5
2.1.5 Bevorzugte hydraulische Habitate.....	6
2.2 Bachforellen-Brütlinge	6
2.2.1 Altersabhängige Unterschiede.....	6
2.2.2 Unterschiede zwischen den Jahreszeiten.....	7
2.2.3 Unterschiede Tag-Nacht.....	7
2.2.4 Einfluss anderer Fische auf die Habitatswahl	7
2.2.5 Territorialverhalten	7
2.2.6 Wanderverhalten	8
2.2.7 Einfluss Schwall-Sunk	9
2.3 Bedeutung der Nebengewässer	9
3. CHARAKTERISIERUNG DES UNTERSUCHUNGSGEBIETES	11
3.1 Geographie	11
3.2 Geologie	11
3.3 Klima.....	11
3.4 Hydrologie	12
3.5 Historischer Aspekt	13
3.5.1 Ursprüngliche Fischarten	13
3.5.2 Situation vor der erste Korrektion.....	13
3.5.3 Erste Rhonekorrektion	14
3.5.4 Zweite Rhonekorrektion.....	15
4. MATERIAL UND METHODEN	16
4.1 Auswahl der Bäche und Flüsse	16
4.2 Zustand der Gewässer im Talboden.....	17
4.2.1 Ökomorphologie Stufe F.....	17
4.2.2 Hydraulische Habitate	20
4.2.3 Laichsubstrat	23
4.2.4 Unterstände	23
4.2.5 Mündungsbereich.....	24
4.2.6 Durchgängigkeit.....	24
4.2.7 Beurteilung der potentiellen Reproduktion	24

4.3 Abfischung der Bäche und Flüsse.....	25
4.4 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen.....	26
4.4.1 Allgemeine Ökomorphologie.....	26
4.4.2 Interaktion Wasser-Land.....	26
4.4.3 Unterstände.....	27
4.4.4 Hydraulische Habitate.....	28
4.4.5 Laichsubstrat.....	29
4.4.6 Einteilung der Strecken.....	31
4.5 Auswahl der befischten Kanäle.....	32
4.6 Abfischung der Kanäle.....	32
4.7 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Kanälen.....	33
5. RESULTATE.....	34
5.1 Zustand der Gewässer im Talboden.....	34
5.1.1 Ökomorphologie.....	35
5.1.2 Laichsubstrat.....	36
5.1.3 Unterstände.....	38
5.1.4 Mündungsbereich.....	39
5.1.5 Durchgängigkeit.....	40
5.1.6 Beurteilung der potentiellen Reproduktion.....	41
5.2 Abfischung der Bäche und Flüsse.....	42
5.3 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen.....	43
5.3.1 Allgemeine Ökomorphologie.....	43
5.3.2 Interaktion Wasser-Land.....	43
5.3.3 Unterstände.....	43
5.3.4 Laichsubstrat.....	44
5.3.5 Einteilung der Strecken.....	44
5.3.6 Vergleich der Gruppen.....	45
5.4 Befragung der Sektionspräsidenten.....	46
5.5 Abfischung der Kanäle.....	47
6. DISKUSSION.....	48
6.1 Zustand der Gewässer im Talboden.....	48
6.1.1 Ökomorphologie.....	48
6.1.2 Hydraulische Habitate.....	48
6.1.3 Laichsubstrat.....	48
6.1.4 Unterstände.....	49
6.1.5 Mündungsbereich.....	49
6.1.7 Durchgängigkeit.....	50
6.1.6 Beurteilung der potentiellen Reproduktion.....	50
6.2 Abfischung der Bäche und Flüsse.....	51
6.3 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen.....	52
6.3.1 Allgemeine Ökomorphologie.....	52
6.3.3 Interaktion Wasser-Land.....	52
6.3.4 Unterstände.....	53
6.3.5 Substrat.....	53

6.3.6 Vergleich der Gruppen	53
6.4 Abfischung der Kanäle	54
6.5 Vergleich mit früheren Arbeiten	55
6.5.1 Bäche und Flüsse	55
6.5.2 Kanäle	57
6.6 Überblick	58
6.6.1 Bäche und Flüsse	58
6.6.2 Kanäle	58
6.7 Diskussion der Hypothesen	59
6.8 Schlussfolgerung	59
DANKSAGUNG	61
LITERATURVERZEICHNIS	62
ANHANG	siehe Band 2

Zusammenfassung

Die Rhone bietet der Bachforelle (*Salmo trutta fario*) kaum Möglichkeiten zur Fortpflanzung (Ecotec 1996). Da Bachforellen für das Ablaichen auch in die Seitengewässer wandern (Baglinière et al. 1989, Huet 1961), sind diese im vorliegenden Fall für den Erhalt der Populationen im Hauptgewässer von besonders grosser Bedeutung.

Es wurden 28 Seitengewässer der Rhone, im Abschnitt zwischen Brig und Martigny, im Talboden ökomorphologisch beurteilt. Es konnte gezeigt werden, dass sich nur 3% aller untersuchten Gewässerabschnitte (bezogen auf die Gesamtlänge der untersuchten Gewässer) in einem naturnahen Zustand befinden. Beinahe 80% der Abschnitte weisen eine starke Beeinträchtigung der Morphologie auf.

Eine Beurteilung der selben Gewässer bezüglich der potentiellen Reproduktion zeigte, dass nur 4 Gewässer gute Stellen dafür aufweisen. Die geringe Anzahl an Gewässern, ist vor allem auf die teilweise starken Verbauungen und eine fehlende Durchgängigkeit zur Rhone zurückzuführen.

21 der ökomorphologisch untersuchten Gewässer wurden zusätzlich elektrisch nach Brütlingen abgefischt, um der Frage nachzugehen, ob sich die Bachforelle in den Zuflüssen der Rhone natürlich fortpflanzt. In knapp der Hälfte der untersuchten Gewässer konnte die Reproduktion der Bachforelle festgestellt werden.

Die befischten Stellen wurden bezüglich ihrer Ökomorphologie, der vorhandenen hydraulischen Habitate, der verfügbaren Fischunterstände und der Zusammensetzung des Substrates beurteilt. Diese Daten sollten zur Klärung der Frage dienen, welchen Einfluss eine Beeinträchtigung der Hydrologie und/oder Morphologie auf die Fortpflanzung der Bachforelle haben kann. Es konnte gezeigt werden, dass sich die Bachforelle an Stellen, die weder hydrologisch noch morphologisch stark beeinflusst sind, am häufigsten fortpflanzt. Eine Reproduktion findet aber auch in Gewässern statt, in denen die Hydrologie und Morphologie stark verändert ist. Zusätzlich konnte gezeigt, dass vor allem die Morphologie einen starken Einfluss auf die Fortpflanzung hat.

Die Abfischung von Entwässerungskanälen sollte Informationen über die Artenvielfalt der Fische im Rhonetal geben. Es wurden insgesamt 7 Arten gefunden. Durch eine zusätzliche Befragung der Fischer des Rhonetals erhöhte sich diese Anzahl auf 11 Arten. Ein Vergleich mit dem Fischereiatlas der Schweiz (Pedroli et al. 1991) hat gezeigt, dass der Hecht und die Schmerle in diesem nicht verzeichnet sind. Die Artenvielfalt der Fische im Rhonetal hat zudem in den letzten 110 Jahren abgenommen.

Aus den Resultaten kann geschlossen werden, dass die alpinen Seitengewässer im heutigen Zustand nicht zum Erhalt der Bachforellen-Populationen in der Rhone dienen können. Diese Populationen können sich wahrscheinlich nur aufgrund der Fortpflanzung in den Kanälen und durch Besätze im Rhonetal halten.

Aus ökologischer Sicht wäre es sinnvoll die Seitengewässer, wo dies möglich ist, zu revitalisieren. Damit könnten die ehemaligen Lebensräume und Laichhabitate der Bachforelle wieder hergestellt werden.

1. Einleitung

Nach den Hochwässern von 1987 und 1993, bei denen es zu keinen Überschwemmungen kam, wurde sich der Kanton Wallis der Mängel der heutigen Hochwasserschutzbauten an der Rhone bewusst und beschloss, zwischen Brig und Martigny eine dritte Korrektur der Rhone in Angriff zu nehmen (Kanton Wallis 2000).

Es wurden in der Folge Studien über den Zustand der Dämme und Verbauungen, die Wasserführung der Rhone und das Hochwasser-Gefahrenpotenzial an die Hand genommen. Der Synthesebericht und ein Konzept für eine umfassende Rhonekorrektur wurden im Herbst 2000 der Öffentlichkeit vorgestellt. Die dritte Korrektur soll umfassender und differenzierter konzipiert werden als die zwei vorherigen Korrekturen (1860-1890 bzw. 1930-1960) und ökologische sowie sozioökonomische Aspekte (Landwirtschaft, Tourismus, Energie) mit einbeziehen.

Für die Korrektur sind je nach Platzverhältnissen unterschiedliche Lösungen möglich. Wo die Umstände es zulassen, will man den Flussraum mit einem neuen Damm erweitern oder einen Seitenarm, ein zweites Gerinne anlegen, wodurch neue Auenzonen und Erholungsgebiete geschaffen werden könnten. Dabei soll der Aspekt der Sicherheit nicht vernachlässigt werden, denn die ganze Korrektur hat vor allem das Ziel die Hochwassersicherheit im Tal zu verbessern. Dazu sollen Entlastungskorridore geschaffen werden, in die mit Hilfe von zusätzlichen Dämmen Wasser während Hochwasserereignissen gelenkt werden kann, so dass es keinen oder nur geringen Sachschaden anrichtet. Ausserdem sollen in gewissen Flussabschnitten die bestehenden, altersschwachen Dämme verstärkt oder ersetzt werden (Friedrich 2000).

Die EAWAG möchte - in einer Partnerschaft mit Bundesämtern und Forschungsanstalten des Bundes - das Projekt wissenschaftlich begleiten und wesentliche Beiträge an die verschiedenen Aspekte (Sicherheit, Umwelt, Sozialökonomie) der Korrektur leisten. Die erhaltenen Erkenntnisse sollen dann auch für spätere grössere flussbauliche Projekte Verwendung finden.

Das EAWAG-Rhoneprojekt ist in zwei Module aufgliedert, die ihrerseits wieder in Subprojekte (insgesamt 15) unterteilt sind. Eines der Subprojekte wird sich mit fischökologischen Aspekten der Rhone beschäftigen. Interessiert ist man vor allem an einem Vergleich von Bachforellen-Populationen (*Salmo trutta fario*) in der Rhone unter verschiedenen hydrologischen und morphologischen Bedingungen (EAWAG 2000).

- Im jetzigen Zustand kann davon ausgegangen werden, dass sich einzelne Bachforellen-Populationen in der Rhone nicht selbstständig erhalten können. Der Grund liegt bei den wenigen Stellen, welche der Bachforellen zum Abbläuen zur Verfügung stehen (Ecotec 1996). Da diese Fischart zum Abbläuen auch in die Zuflüsse wandert (Baglinière und Maise 1999, Frost und Brown 1967, Huet 1961), haben diese eine grosse Bedeutung für den Erhalt der Populationen der Rhone. Es soll darum hier der Frage nachgegangen werden, wie das Reproduktionspotential dieser Zuflüsse aussieht und welche Rolle sie beim Erhalt der Populationen der Rhone heute spielen

- Die Seitengewässer der Rhone unterscheiden sich bezüglich Morphologie und Hydrologie stark von einander. Ein grosser Teil ist stark verbaut und/oder zeigt einen starken Kraftwerkseinfluss. In der vorliegenden Arbeit soll deshalb untersucht werden, ob und falls ja, in welchem Ausmass diese beiden Faktoren Einfluss auf die Reproduktion der Bachforelle in den Seitengewässer haben.
- In der Rhoneebene sind einige Entwässerungskanäle vorhanden. Diese weisen bezüglich Eigenschaften wie Temperatur und Fliessgeschwindigkeit andere Verhältnisse auf als die Bäche und Flüsse, die von den Tälern herabströmen. Dementsprechend wird dort auch eine andere Fischfauna erwartet. Es soll deshalb die Fischfauna in den Kanälen untersucht und mit früheren Vorkommen verglichen werden (Fatio 1882, Fatio 1890, Pedroli et al. 1991).

Aus den drei Fragestellungen lassen sich Hypothesen formulieren, welche in dieser Arbeit diskutiert werden sollen

1. Die Bachforelle pflanzt sich in den untersten Abschnitten der Rhone-Nebengewässer zwischen Brig und Martigny natürlich fort.
2. Die Reproduktion beschränkt sich aber unter den Nebengewässern auf jene, welche morphologisch und hydrologisch wenig bis gar nicht beeinträchtigt sind.
3. Das Rhonetal beherbergt eine Vielzahl von verschiedenen Fischarten.

2. Ökologische Ansprüche der Bachforelle

Es ist im Zusammenhang mit dieser Arbeit wichtig zu wissen, an welchen Stellen Bachforellen laichen, wo sich die Brütlinge der Bachforelle bevorzugt aufhalten und welche Rolle ein Nebengewässer für die im Hauptgewässer lebenden Fische einnimmt.

Es wurde deshalb zu den verschiedenen Themen eine Literatursuche vorgenommen und dazu der Bibliothekskatalog NEBIS und das Programm WinSpirs (Kataloge Agricola, Agris, Biosis) verwendet. Von den gefundenen und gelesenen Papers und Bücher wurden jeweils die Literaturverzeichnisse angeschaut, um an weitere Artikel und Bücher zu kommen.

2.1 Laichende Bachforelle

Die Laichplätze der Bachforellen sind relativ gut untersucht. Je nach Autor variieren die Präferenzen jedoch beträchtlich. Bevor die Bachforelle laichen kann, muss sie zu den Laichgebieten wandern. Dabei wird sie von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Temperatur (Wanderung nur bei bestimmten Temperaturen)
- Gelöster Sauerstoff (bei zu wenig Sauerstoff wird das Gewässer gemieden und die Aufwanderungsleistung ist vom Sauerstoff-Gehalt des Wassers abhängig)
- Turbität (Gewässer mit zu hohen Werten werden gemieden)
- Aufstiegshindernisse

In den Laichgebieten angekommen, schlagen die Weibchen (Roggner) eine Laichgrube, in die sie ihre Eier legen, welche dann von den Männchen (Milchner) befruchtet werden. Danach wird die Grube mit Steinen bedeckt (Peter 2000).

Wichtige Kriterien für das Beschreiben der Laichplätze sind Fliessgeschwindigkeit, Tiefe, Substrat und Grundwassereinfluss, die hier nun genauer diskutiert werden.

2.1.1 Fliessgeschwindigkeit

Für das Ablachen werden Orte mit schnell fließendem Wasser bevorzugt (Baglinière und Maisse 1999, Bjornn 1991, Frost und Brown 1967, Solomon und Templeton 1976). Nelson (1986) nennt Fliessgeschwindigkeiten zwischen 35 und 95 cm/s. Maret et al. (1993) bezeichnen Werte zwischen 17 und 22 cm/s als bevorzugten Fliessgeschwindigkeitsbereich der Bachforelle. Fliessgeschwindigkeiten um 40 cm/s werden von Shirvell und Dungey (1983), Schneider (2000) und Johnson et al. (1995) (Suitability-Kurven) gefunden. Ottaway et al. (1981) messen unmittelbar über der Laichgrube Werte zwischen 30 und 40 cm/s. Holzer (persönliche Mitteilung) gibt Sohlengeschwindigkeiten von 20-60 cm/s für Laichhabitats an, die sich praktisch mit jenen von Bjornn und Reiser (1991) decken, die Werte zwischen 21 und 64 cm/s angeben.

2.1.2 Bevorzugte Tiefe

Die angegebenen Tiefen, die von der Bachforelle beim Laichen bevorzugt werden, variieren stark zwischen den einzelnen Autoren. Die Stelle muss aber mindestens so tief sein, dass die Fische während des Laichens ganz im Wasser bleiben (Bjornn 1991). Die mittlere Wassertiefe, in der Laichgruben gebaut werden, geben Shirvell und Dungey (1983) mit 32 cm an. Auch Johnson et al. (1995) finden Werte um 30 cm als bevorzugte Tiefe für das Ablaichen und geben den Bereich zwischen 18 und 90 cm in ihren Suitability-Kurven als mögliche Tiefen an. Baglinière und Maisse (1999) messen mit 13 cm einen Wert, der darunter liegt. Nelson (1986) findet Werte zwischen 18 und 46 cm, die jenen von Solomon und Templeton (1976) nahe kommen, die den Bereich zwischen 10 und 40 cm als bevorzugte Tiefe beobachten. Maret et al. (1993) messen eine Tiefe von 15 bis 30 cm für die Lage der Laichgruben und Bjornn und Reiser (1991) bemerken Laichgruben an Stellen, die mindestens 24 cm tief sind. Im Linthkanal Schneider (2000) wiederum laichen Forellen bevorzugt in einer Tiefe von 162 cm.

2.1.3 Substrat

Die Korngrösse des Substrats ist wichtig für die Wahl des Laichplatzes. Einerseits muss das Substrat klein genug sein, um bewegt zu werden, andererseits werden Gebiete mit zu hohem Feinsedimentanteil gemieden, da dort das Überleben der Eier gefährdet ist (Kondolf 2000, Maret et al. 1993). Peter (1986) und Bjornn und (Reiser 1991) geben einen Bereich der Korngrösse zwischen 5 und 76 mm an. Der Feinsedimentanteil (Fraktion kleiner als 6mm) darf dabei 25% nicht übersteigen (Peter 1986). Baglinière und Maisse (1999) konnten bei ihren Untersuchungen zeigen, dass 84% der beobachteten Fische in Substrat der Grösse 2 bis 50 mm ablaichen, wo dieses nicht kolmatiert ist. Delacoste et al. (1993) gibt als ideale Korngrösse ebenfalls den Bereich zwischen 2 und 50 mm an. Ottaway et al. (1981) messen eine mittlere Grösse des Laichsubstrates von 80 mm, nach Crisp und Carling (1989) liegt sie im Bereich zwischen 20 und 30 mm. Oswood und Barber (1982) bezeichnen alles Substrat zwischen 8 mm und 256 mm als potentielles Laichsubstrat. Maret et al. (1993) finden Laichsubstrat im Bereich von 3 bis 70 mm und bemerken, dass Korngrössen kleiner als 2 mm einen Effekt auf das Überleben der Eier haben. Kondolf (2000) beobachten, dass Sediment, welches zwischen 1 mm und 10 mm gross ist, sich limitierend auf die Emergenz der Larven auswirkt und dass noch feineres Material die Permeabilität des Substrats reduziert. Auch Olsson und Persson (1988) messen bei Zugabe von Sand ins Laichsubstrat Effekte auf die Emergenz und die Überlebensrate der Eier.

2.1.4 Grundwassereinfluss

Forellen laichen bevorzugt dort, wo sich up- und downwelling Zonen befinden (Barlaup et al. 1994, Crisp und Carling 1989). Stellen mit all zu viel Grundwasseraufstössen werden aber gemieden (Hansen 1975).

2.1.5 Bevorzugte hydraulische Habitate

Laichplätze befinden sich an Ausflussstellen von Pools bzw. am Anfang eines Riffles (Bjornn 1991, Maret et al. 1993). Baglinière und Maisse (1999) finden Laichgruben ebenfalls am Anfang eines Riffles bzw. teilweise in der Mitte der Riffles oder aber am Ende von Glides. Ottaway et al. (1981) schliesslich beobachten Laichgruben an Orten, die „weder Pool noch Riffle“ darstellen.

2.2 Bachforellen-Brütlinge

Als Brütlinge bezeichnet man Fische ab dem Schlüpfen aus dem Ei. Der Begriff Brütling schliesst verschiedene Entwicklungsstadien des Jungfisches ein. So werden die Brütlinge je nach Stadium als Alevin (Dottersackbrütlinge), Fry (schwimmfähige Brütlinge mit teilweise resorbiertem Dottersack) oder Parr (schwimmfähige Brütlinge ohne Dottersack) bezeichnet. Fische bis zum ersten Lebensjahr werden auch 0⁺-Fische oder Young-Of-the-Year-Fische (YOY-Fische) genannt. Ab dem ersten Herbst werden sie meistens als Sömmerlinge (haben einen Sommer hinter sich) bzw. später Jährlinge (sogenannte 1⁺-Fische) bezeichnet (Peter 2000).

Den Aufenthaltsort von Brütlingen geben Baglinière und Maisse (1999) wie folgt an: Tiefe zwischen 10 und 30-40 cm, Fliessgeschwindigkeit um 20 cm/s, Substrat aus Kies und Kieselsteinen bestehend, dabei kein feines Material. Nach den Suitability-Kurven in Johnson et al. (1995) leben sie bevorzugt in Tiefen zwischen 30 und 60 cm bei einer Geschwindigkeit von zirka 20 bis 60 cm/s.

Als hydraulische Habitate werden Riffles und Rapids, manchmal Glides bevorzugt (Baglinière und Champigneulle 1982). Bremset und Berg (1999) beobachten, dass Brütlinge flache Habitate mit feinem Substrat meiden, jenen mit grobem Substrat nicht. Mäki Petäys et al. (1997) ihrerseits haben bemerkt, dass 0⁺-Fische langsame, flache, Stellen bevorzugen, die mit submerser Vegetation bedeckt sind und wenig grobes Substrat aufweisen. Heggenes (1988b) konnte mit Hilfe von Versuchen in künstlichen Kanälen herausfinden, dass Fry bei einer Auswahl von unterschiedlich grobem Substrat (8-16 mm, 20-30 mm oder 50–70 mm) stets das grösste auswählen. Eklöv et al. (1999) geben als Orte, in denen man am meisten 0⁺-Fische findet, kleine flache Gewässerstellen in kleinen Bächen mit hoher O₂-Konzentration an. Hayes (1995) stellt fest, dass die Verbreitung der 0⁺-Fische sich nicht genau mit jener der Laichgruben deckt, dass es zusätzlich keine Beziehung mit der Verteilung von benthischen Invertebraten gibt, die Verbreitung aber allgemein durch das Nahrungsangebot und den zur Verfügung stehenden Platz geregelt wird. Fry findet er vor allem in Pool-Riffle-Sequenzen, die weniger als 1.5 m tief sind.

2.2.1 Altersabhängige Unterschiede

Je nach Entwicklungsstand und Grösse der Brütlinge werden unterschiedliche Verhältnisse im Gewässer aufgesucht. So halten sich grössere (und somit auch ältere) Brütlinge weiter vom Ufer und Boden entfernt auf. Sie besuchen vermehrt Gebiete mit gröberem Material als kleinere (jüngere) Brütlinge (Bremset und Berg 1999, Elso und Giller 2001, Greenberg et al. 1996, Lavoie und Hubert 1996). 0⁺-Fische halten sich mit fortschreitendem Alter und Grösse vermehrt in Pools auf, wobei für die

Auswahl Volumen und Ausmass an überhängender Vegetation wichtige Faktoren sind (Elso und Giller 2001).

2.2.2 Unterschiede zwischen den Jahreszeiten

Die Besiedlung von Habitaten ist abhängig von der Jahreszeit. Heggenes (1988b) weist darauf hin, dass geeignetes Substrat vor allem bei tieferen Temperaturen wichtig ist. Heggenes und Saltveit (1990) konnten zeigen, dass Brütlinge in den Wintermonaten Schutz im Substrat suchen. Es wurde auch gesehen, dass 0⁺-Fische Stellen, die gröberes Substrat und mehr Unterstände bieten, im Winter häufiger aufgesucht werden als im Sommer. Habitate, die flach sind und eine geringe Strömung aufweisen, werden dann ebenfalls bevorzugt (Mäki Petäys et al. 1997). Bremset (2000) teilt die Beobachtungen bezüglich der Geschwindigkeit und bemerkt, dass Parr sich zwar allgemein näher beim Boden aufhalten, flache Gebiete in Pools aber meiden (Einfriergefahr). Bei Versuchen in künstlichen Kanälen konnte gezeigt werden, dass Brütlinge im Winter am meisten Schutz suchen (Vehanen et al. 2000).

Die Schwimmfähigkeit hängt von der Temperatur ab (Heggenes und Traaen 1988). So ist das vermehrte Aufsuchen von Stellen mit erniedrigter Strömung bei abnehmender Wassertemperatur nicht überraschend. Generell nimmt die Aktivität der Fische mit einer Abnahme der Temperatur ab und sie wechseln im Herbst von der Tages- zur Nachtaktivität (Bremset 2000).

2.2.3 Unterschiede Tag-Nacht

Laut Greenberg et al. (1996) bevorzugen Bachforellen-Brütlinge bei Tag langsam fließendes Wasser mit feinem Substrat. In der Nacht sind sie aktiver und mehr im freien Wasser anzutreffen (Greenberg et al. 1996, Heggenes 1988b, Lavoie und Hubert 1996). Ein Grund dafür ist die verminderte Wahrscheinlichkeit entdeckt zu werden. Im Einklang damit stehen auch die Beobachtungen von Heggenes (1988b), dass Fry (43 mm) bei Nacht vermehrt Gebiete ohne Substrat (und somit ohne Schutz) aufsuchen. Lavoie und Hubert (1996) konnten zeigen, dass im Herbst junge Fische tiefe Habitate mit starker Strömung bei Tag häufiger aufsuchen als nachts. Dies ist verständlich, da sie dort von Fressfeinden weniger schnell entdeckt werden.

2.2.4 Einfluss anderer Fische auf die Habitatswahl

Die Anwesenheit von anderen Fischarten hat einen Einfluss auf die Habitatswahl. Bei Sympatrie mit Äschen werden vermehrt flachere Stellen besetzt als in Allopatrie (Degerman et al. 2000).

2.2.5 Territorialverhalten

Kalleberg (1957) hat mit jungen Salmoniden Experimente in Tanks durchgeführt. Er konnte beobachten, dass jeder Brütling versucht ein Fressterritorium für sich zu sichern. Fische, die kein Territorium besetzen können, müssen abwandern oder verhungern (siehe dazu auch Elliott (1994).

Innerhalb des Territoriums gibt es eine bestimmte Stelle (Fokuspunkt, Station), die gegen Eindringlinge aktiv verteidigt wird und von der aus der Fisch kleine

Exkursionen ins Umland macht. Diese Fokuspunkte stehen immer in Verbindung mit dem darunter liegenden Untergrund. Das heisst es existieren keine Fokuspunkte im Freien. Fry und kleine Parr richten sich im Fokuspunkt nach der Strömung aus, schwimmen aber noch nicht aktiv dagegen, sondern halten sich knapp über dem Substrat in einer beruhigten Zone auf. Erst grössere Parr schwimmen gegen die Strömung und können so ihre Position sehr genau halten. Eine Erhöhung der Fliessgeschwindigkeit führt zu einer Erniedrigung der Höhe über dem Boden und umgekehrt führt eine Erniedrigung der Fliessgeschwindigkeit zu einer Zunahme der Höhe über dem Grund.

Das aggressive Verhalten, das zur Verteidigung des Territoriums dient, entwickelt sich erst wenn der Brütling aktiv zu fressen beginnt. Vorher leben die Fry in Schulen (Clustern) unter Steinen zusammen. Die Aggressivität wird durch visuelle Reize ausgelöst und ist im Fokuspunkt am grössten. Der stromaufwärts gelegene Teil des Territoriums, der im Blickfeld des Fisches liegt, wird am aktivsten gegen Eindringlinge verteidigt. Durch das Wachstum der Fische werden immer grössere Gebiete beansprucht und starke Fische drängen die schwächeren aus deren Territorien. Diese müssen sich dann neue Territorien suchen, die aber oft schlechter sind als die alten, weil sie mehr Prädation und weniger Futter aufweisen. Durch Erhöhung der visuellen Isolation in den Tanks (Beigabe von Steinen, damit sich die Fische nicht mehr sehen) kann die Aggressivität vermindert und die Fischdichte erhöht werden, da die Fische nun kleinere Territorien besetzen.

Sundbaum und Näslund (1998) haben die gleichen Beobachtungen durch das Hinzufügen von Totholz (woody debris) gemacht. Mit zunehmender Fliessgeschwindigkeit nimmt die Aggressivität der Fische ab (Vehanen et al. 2000).

2.2.6 Wanderverhalten

Viele Untersuchungen sind über das Wander- und Abwanderungsverhalten von Brütlingen gemacht worden. Unklar ist die Antwort auf die Frage, ob es im Leben der Fische eine Phase gibt, in der sie sensibler auf Strömung reagieren und leichter abwandern oder nicht. Während Heggenes und Traaen (1988), Ottaway und Clarke (1981) und Ottaway und Forrest (1983) eine solche Phase propagieren, konnten die Laborversuche von Crisp und Hurley (1991b) eine solche sensitive Phase nicht bestätigen. Cuinat und Héland (1979) kommen zum Schluss, dass es eine innere Steuerung für das Abwanderungsverhalten der 0⁺-Fische gibt, die unabhängig von Temperatur und Abfluss ist. Arawomo (1981) stellt im Gegensatz dazu fest, dass Migrationszunahmen mit zunehmenden Abflüssen korreliert sind und dass der Abwanderungspeak mit dem Beginn der warmen Temperaturen zusammenfällt.

Die Wanderung hält so lange an bis die Kapazitätsgrenze des Gewässersystems erreicht ist (Crisp 1991, Crisp und Hurley 1991a, Crisp und Hurley 1991b). Die Brütlinge wandern dabei sowohl ab als auch auf (Elliott 1994). Solomon und Templeton (1976) beobachten, dass Brütlinge mit 6 Monaten in die Kinderstube und mit 15 Monaten in das Gebiet abwandern, in dem sie den Rest ihres Lebens verbringen. Weniger aktive, entwicklungsrückständige Brütlinge werden eher aus ihrem Territorium vertrieben als andere und wandern dann oft in Gebiete ab, die für die Entwicklung nur suboptimal sind (Héland (1980), siehe auch Kapitel 2.2.5). Je grösser ein Brütling, desto besser kann er höhere Geschwindigkeiten des Wassers ertragen ohne weggespült zu werden (Heggenes und Traaen 1988, Ottaway und

Forrest 1983). Junge Fischlarven bleiben zwischen Kies am Boden, um der Strömung zu widerstehen (Harden Jones 1968). Heggenes und Traaen (1988) stellen zusätzlich fest, dass Fry aktiv Stellen mit tiefer Fließgeschwindigkeit aufsuchen. Die Abdrift ist abhängig von der Tageszeit und bei Nacht stärker als am Tag (Elliott 1986, Saltveit et al. 1995). Héland (1999) beobachtet aufwandernde Brütlinge bei Tag und Abwandernde in der Nacht. Auch die Jahreszeit hat einen Einfluss, denn die Drift ist im Winter, bei kalten Temperaturen, höher als im Sommer (Vehanen et al. 2000).

Baglinière et al. (1989) stellen fest, dass die Emigration von 0^+ -Fischen in einem Gewässer von oben nach unten abnimmt.

2.2.7 Einfluss Schwall-Sunk

Der Schwall-Sunk, ausgelöst durch den Schwallbetrieb von Wasserkraftwerken, beeinflusst das Verhalten und die Habitatswahl von Brütlingen (Vehanen et al. 2000). 0^+ -Fische suchen vermehrt geschützte Habitate auf und ihre Anzahl nimmt ab, was vor allem auf den Verlust geeigneter Habitate durch den Schwall-Sunk zurückgeführt wird (Liebig et al. 2001). Heggenes (1988a) konnte zeigen, dass ein kurzer Wechsel des Abflussregimes (4–100 mal mehr Wasser) keine Auswirkung auf den Habitatsgebrauch von Forellen (67 mm) hat. Jensen und Johnsen (1999) sind der Meinung, dass kurze Peaks grössere Auswirkungen auf die Stärke einer Altersklasse haben als lange.

2.3 Bedeutung der Nebengewässer

Adulte Fische in Seen migrieren in die Zuflüsse, jene, die in Flüssen leben wandern in kleine Nebengewässer und Meerforellen kehren in ihr Geburtsgewässer zurück, um zu laichen (Frost und Brown 1967). Auch Huet (1961) bemerkt, dass adulte Bachforellen im Herbst aus grösseren Gewässer in kleinere wechseln um sich dort fortzupflanzen. Durch das Aufwandern finden sie besseres Substrat zum Laichen (Solomon und Templeton 1976).

Nach Elliott (1994) gibt es 2 Typen von Bachforellen-Populationen in Fließgewässern. Während der eine Typ Zeit seines Lebens im Geburtsgewässer bleibt, wandert der andere Typ als 1^+ oder 2^+ - Fisch in grössere Gewässer ab und kehrt erst zum Ablachen wieder zurück. Das Wanderverhalten der Forellen ist sehr variabel und sogar innerhalb des selben Gewässers gibt es Populationen mit unterschiedlichem Wanderverhalten (Harden Jones 1968).

Aalto et al. (1996) stellen fest, dass 0^+ - und 1^+ -Fische vor allem im oberen Bereich des Gewässers, sowie in den Seitengewässern zu finden sind. Auch Baglinière und Champigneulle (1982) finden 0^+ -Fische vermehrt in den Zuflüssen. Dies weist auf eine verstärkte Fortpflanzung in diesen Gebieten hin. Das Abwandern der adulten Fische hat einen positiven Einfluss auf das Wachstum der 0^+ -Fische, da diesen dadurch sämtliche Ressourcen des Systems zur Verfügung stehen (Elliott 1994). Innerhalb des Gewässers weisen die Gebiete, die stromaufwärts von jenen älterer (1^+) und anderer Fische (Lachs) liegen, die höchsten Dichten auf. Baglinière et al. (1989) stellen fest, dass 0^+ -Fische (auch der residenten Forellen) aus den Bächen abwandern und auf diese Weise helfen, die Population des Flusses zu erhalten.

In der Scorff ist Migration für die Reproduktion nur für die geschlechtsreifen Fische des Unterlaufes charakteristisch, wobei diese Migration in 3 Phasen abläuft: Nähern des Zusammenflusses, wo Laichgebiete liegen, warten auf günstige Bedingungen zum Einsteigen, Einstieg in den Zufluss, geregelt durch Umweltfaktoren (Baglinière und Maise 1999). Das Abwarten an der Mündung auf gute Bedingungen beobachten auch weitere Autoren (Bachman 1991, Campbell 1977).

3. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes

3.1 Geographie

Das Untersuchungsgebiet liegt zwischen Brig und Martigny im Wallis, in einem inneralpinen Tal zwischen den Berner und den Walliser Alpen.

Die Rhone legt zwischen diesen Ortschaften zirka 80 km zurück und nimmt dabei Wasser von unzähligen Seitengewässern auf. Die grössten Zuflüsse sind die Vispa und die Dranse. Das Einzugsgebiet der Rhone bis Martigny misst 4520 km² (Landeshydrologie und -geologie 1992). Es ist linksufrig doppelt so gross wie rechtsufrig (Amt für Strassen- und Flussbau 1964).

3.2 Geologie

Die Gebirge im Einzugsgebiet der Rhone im Wallis bestehen sowohl aus kristallinem wie kalkhaltigem Gestein. Vereinfacht kann folgendes gesagt werden:

- Kristallines Gestein: Rechtsufrig der Rhone von der Furka bis zum Lötschenpass und linksufrig von der Furka bis zur Linie Salanfe-Col d'Emaney-Barberine.
- Kalkgestein: Rechtsufrig der Rhone vom Lötschenpass bis zum Lac Léman und linksufrig von der Linie Salanfe-Col d'Emaney-Barberine bis zum Lac Léman

75% der Oberfläche besteht aus kristallinem Gestein und der Rest aus Sedimentgestein (20%) und alluvialem Gestein (5%) (Mariétan 1953).

3.3 Klima

Das Klima im Talboden des Wallis ist kontinental geprägt; Es weist im Sommer hohe Temperaturen auf und im Winter relativ tiefe. Die Niederschlagsmengen sind gering. Das mittlere und untere Rhonetal stellen eigentlich Trockeninseln dar, weil die Gebirge die Niederschläge abhalten und der feuchten Luft den Zutritt erschweren. Im Gegensatz dazu weisen die höchsten Gipfelpartien der Walliser und Berner Alpen viel Niederschlag auf (Flüeler et al. 1975).

3.4 Hydrologie

Tab.3.1:Natürliches Abflussregime und Einmündungsseite einiger Nebengewässer und der Rhone in Gletsch (nach Landeshydrologie und -geologie (1992))

Gewässername	Abflussregime	Einmündungsseite in die Rhone
Dranse	b-glaciare	linksufrig
Salentse	nival alpin	rechtsufrig
Losentse	nival alpin	rechtsufrig
Fare	nival alpin	linksufrig
Lizerne	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Morge	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Printse	b-glacio-nival	linksufrig
Sionne	nival alpin	rechtsufrig
Borgne	a-glacio-nival	linksufrig
Lienne	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Rèche	nival alpin	linksufrig
Navissance	a-glacio-nival	linksufrig
Signèse	nival alpin	rechtsufrig
Raspille	nival alpin	rechtsufrig
Dala	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Feschelbach	nival alpin	rechtsufrig
Turtmäna	a-glacio-nival	linksufrig
Lonza	a-glacio-nival	rechtsufrig
Jolibach	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Milibach	nival alpin	linksufrig
Löübbach	nival alpin	linksufrig
Bietschbach	b-glacio-nival	rechtsufrig
Baltschiederbach	a-glacio-nival	rechtsufrig
Vispa	b-glaciaire	linksufrig
Gamsa	nivo-glaciaire	linksufrig
Mundbach	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Saltina	b-glacio-nival	linksufrig
Kelchbach	nivo-glaciaire	rechtsufrig
Rhone bei Gletsch	a-glaciaire	

Das hydrologische Regime der Rhone und ihrer wichtigsten sind stark von Gletschern beeinflusst. Einige Nebengewässer, vor allem kleinere (z.B. Sionne, Losentse), weisen ein Abflussregime auf, welches nur (nival) oder mehrheitlich (nivo-glaciaire) durch die Schneeschmelze geprägt ist (siehe Tab. 3.1). Die Gletscherschmelze folgt auf die Schneeschmelze, so dass ab Ende Mai bis Ende September der Wasserstand der Rhone (und ihrer Nebengewässer) erhöht ist. Mit Einsetzen der kalten Jahreszeit und dem Fallen von Schnee sinkt er und erreicht ab Anfangs November bis Anfangs Mai den Niedrigwasserstand (Amt für Strassen- und Flussbau 1964).

Das natürliche Abflussregime der grossen Nebengewässer ist stark durch die Kraftwerksnutzung verändert. Der Abfluss im Sommer ist erniedrigt (Auffüllen der Staubecken), dagegen ist er im Winter aufgrund der vermehrten Stromproduktion erhöht (Landeshydrologie und -geologie 1992).

Der natürliche Tagesgang wird durch das sogenannte Hydropeaking verändert. Wenn viel Strom gebraucht wird (z.B. um die Mittagszeit), werden die Wasserspeicher für

die Produktion entleert, was zu einem (rasanten) Ansteigen der betreffenden Gewässer führt.

Die Kanäle führen Grundwasser aus der Talebene und dienen vor allem der Entwässerung des Bodens. Einige führen zusätzlich Wasser von Bächen, die früher direkt in die Rhone gemündet sind.

3.5 Historischer Aspekt

3.5.1 Ursprüngliche Fischarten

In (Gattlen 1955), der Sebastian Münsters Kosmographie (Deutsche Ausgaben 1544-1550) neu herausgegeben hat, finden sich auch Angaben betreffend Fischarten in der Rhone und ihren Seitengewässern. Damals waren folgende Arten im Rhonetal heimisch:

- Forelle (*Salmo trutta*)
- Äsche (*Thymallus thymallus*)
- Groppe (*Cottus gobio*)
- Grundel: Schmerle (*Barbatula barbatula*) oder Gründling (*Gobio gobio*)
- Schleie (*Tinca tinca*)
- Hecht (*Esox lucius*)
- Alant ((*Leuciscus cephalus*)
- Karpfen (*Cyprinus carpio*).

Fatio (1882, 1890) gibt für die Zeit um 1880 die folgenden Arten an:

- Schneider (*Alburnoides bipunctatus*)
- Schmerle (*Barbatula barbatula*)
- Gründling (*Gobio gobio*)
- Rotfeder (*Scardinius erythrophthalmus*)
- Alet (*Leuciscus cephalus*)
- Laube (*Alburnus alburnus*)
- Elritze (*Phoxinus phoxinus*)
- Groppe (*Cottus gobio*)
- Karpfen (*Cyprinus carpio*)
- Schleie (*Tinca tinca*)
- Trüsche (*Lota lota*)
- Hecht (*Esox lucius*)
- Aesche (*Thymallus thymallus*)
- Egli (*Perca fluviatilis*)
- Bachforelle (*Salmo trutta fario*)
- Aal (*Anguilla anguilla*) eher selten
- Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*)
- Rotaugen (*Rutilus rutilus*)

3.5.2 Situation vor der erste Korrektion

Die Rhone floss dem Genferssee entgegen, wobei sie durch die Mündungskegel ihrer Nebengewässer von der einen Talseite auf die andere geworfen wurde. Die ersten Siedlungen im Talboden wurden als Schutz vor Überschwemmungen auf diesen Ablagerungskegeln gebaut (Mariétan 1953). Im Sommer, bei Hochwasser, bahnte sich

die Rhone an den tiefen Stellen im Tal einen Weg. Dadurch wurde der Grund von vielen, mehr oder wenige grossen Armen der Rhone durchflossen. Der Verlauf der Arme änderte dabei von Jahr zu Jahr. Zwischen den Armen bildeten sich Inseln. Daran erinnern noch Flurnamen wie z.B. „les îles“. Gegen einzelne Arme wurden Dämme errichtet, um gewisse Flächen vor dem Wasser zu schützen.

Ein grosser Teil der Talebene muss sumpfig gewesen sein, da Sumpffieber und sogar Malaria die Leute befallen hat (Carron 1942).

Die Menschen waren machtlos gegen die immense Kraft des Wassers. Immer wieder kam es zu grossen Überschwemmungen: 1338, 1469, 1472, 1495, 1521, 1620, 1636, 1640, 1726, 1834, 1855, 1860.

Bis ins 19. Jahrhundert war der „Kampf“ gegen die Rhone auf Gemeindeebene organisiert. Die Dämme waren oft schlecht gebaut, so dass sie bei Hochwasser brachen. Anfang des 19. Jahrhunderts begann man sich dann gemeinsam um die Angelegenheit zu kümmern und gelangte an den Bund, mit der Bitte um finanzielle Beteiligung an einer generellen Eindämmung der Rhone (Mariétan 1953).

3.5.3 Erste Rhonekorrektion

Mit dem Gesetz vom 13. November 1862 wurde die Eindämmung der Rhone im Kanton Wallis beschlossen (Carron 1942). Der Bund beschloss mit dem Erlass vom 28. Juli 1863, das Vorhaben mit über 2.5 Mio. Franken zu subventionieren.

Ein Projekt für die Korrektion und die Eindämmung war schon vorher vom Ingenieur Ignace Venetz, der 1859 starb, erarbeitet worden. Es wurden später noch einige Veränderungen an seiner Arbeit vorgenommen, bevor es akzeptiert wurde (Mariétan 1953).

Das System der Korrektion bestand aus 2 parallelen Dämmen, die durch Buhnen, welche quer zur Fliessrichtung des Gewässers angeordnet waren, verstärkt wurden. Die Dämme waren je nach Grösse des Gewässers zwischen 70 m und 120 m von einander entfernt. Zusätzlich wurden in der Rhone, an Stellen mit grossen Mäandern, Durchstiche gemacht und das Gewässer so begradigt. Die Korrektion der Rhone erstreckte sich von Naters bis an den Lac Léman. Sie wurde nur in der Umgebung des Illbaches und beim Torrent Saint Barthélmy wegen der zu langen Ablagerungskegeln der Gewässer unterbrochen (Amt für Strassen- und Flussbau 1964). Aufgrund des grossen Einflusses dieser Seitengewässer auf das Anschwemmen vom Material hat man auch diese eingedämmt und das Forstwesen reorganisiert (Mariétan 1953).

Diese erste Rhonekorrektion hat den Lauf des Flusses fixiert und somit die Inbesitznahme der Talebene durch den Menschen ermöglicht. Trotzdem kam es zu weiteren Überschwemmungen während und nach den Arbeiten, die einen grossen Schaden verursachten (Amt für Strassen- und Flussbau 1964).

Man hatte gehofft, dass das Wasser dank der Buhnen in der Mitte konzentriert würde und so genug Kraft entwickeln würde um das Geschiebe bis zum See zu transportieren. Dies gelang jedoch nicht und das Flussbett begann sich zu heben. Um Überschwemmungen zu verhindern, wurden die Dämme der Rhone und ihrer Seitengewässer angehoben. Es wurden weitere Massnahmen ergriffen, welche aber einen geringen Erfolg aufwiesen. Die Rhone floss einige Jahre später wieder über der Ebene. Die Dämme gaben 1866, 1868, 1873, 1883, 1896, 1897, 1920 nach und es

kam zu erneuten Überschwemmungen. Eine weitere Konsequenz war die zusätzliche Erhöhung der Dämme an den Seitengewässer.

Ausserdem zeigten sich Probleme mit der Infiltration des Wasser aus der Ebene in den Fluss. Das Tal verwandelte sich immer stärker in das einstige Sumpfgebiet zurück. Der Kanton beschloss darum 1873, den Grundwasserspiegel mittels Kanälen abzusenken und auf diese Weise die Ebene zu entwässern. So wurden zwischen 1873 und 1885 Hauptkanäle parallel zur Rhone angelegt. Ab 1911 wurden dann die bestehenden Kanäle verbreitert und durch Seitenkanäle ergänzt (Mariétan 1953).

3.5.4 Zweite Rhonekorrektio

Probleme mit dem Grundwasser konnten durch die ersten Rhonekorrektio gelöst werden, aber die Reduktion des Geschiebetransportes und die daraus resultierende Erhöhung des Bettes blieb ungelöst. Es hob sich so zwischen 1892 und 1932 im Zentralwallis durchschnittlich um 1.04 m (Mariétan 1953).

Versuche, 1928 in Dorénaz und 1930 in Visp, hatten gezeigt, dass die Erhöhung der Transportkraft des Flusses und somit ein Absenken des Bettes erreicht werden könnte, indem man die Buhnen durch einen weiteren Damm ersetzt, der ein zweites, engeres Bett für den Normalabfluss schafft (Amt für Strassen und Flussbau 1964).

Nach einem Hochwasser 1935 in Ardon entschloss man sich für eine erste Bauetappe, die sich über 6 Jahre, von 1936 bis 1942, erstreckte. Es wurden dabei 8 Abschnitte umgestaltet. 1943 begann eine zweite Bauetappe und 1950, nach einer weiteren Überschwemmung, eine dritte. Der Bund hat sich bei diesen Arbeiten ebenfalls finanziell beteiligt (Mariétan 1953).

4. Material und Methoden

4.1 Auswahl der Bäche und Flüsse

Da nicht alle alpinen Zuflüsse der Rhone bezüglich Ökomorphologie beurteilt und befischt werden konnten, musste eine Auswahl getroffen werden. Der Ausschluss erfolgte - nach einer Besichtigung aller grösseren Gewässer - nach folgenden Kriterien:

- Baustelle an der Mündung
- Gewässer bei der Besichtigung ausgetrocknet

Damit ein Nebengewässer von Abfischungen ausgeschlossen wurde, waren diese Merkmale ausschlaggebend:

- Einstiegshindernis für die Bachforelle unmittelbar bei der Mündung
- Einmündung in einen Kanal (und nicht direkt in die Rhone)
- Wegen der Grösse des Gewässers nicht mit vernünftigem Aufwand befischbar

Es wurden 28 Gewässer ökomorphologisch beurteilt und 23 Gewässer befischt (Abb. 4.1)

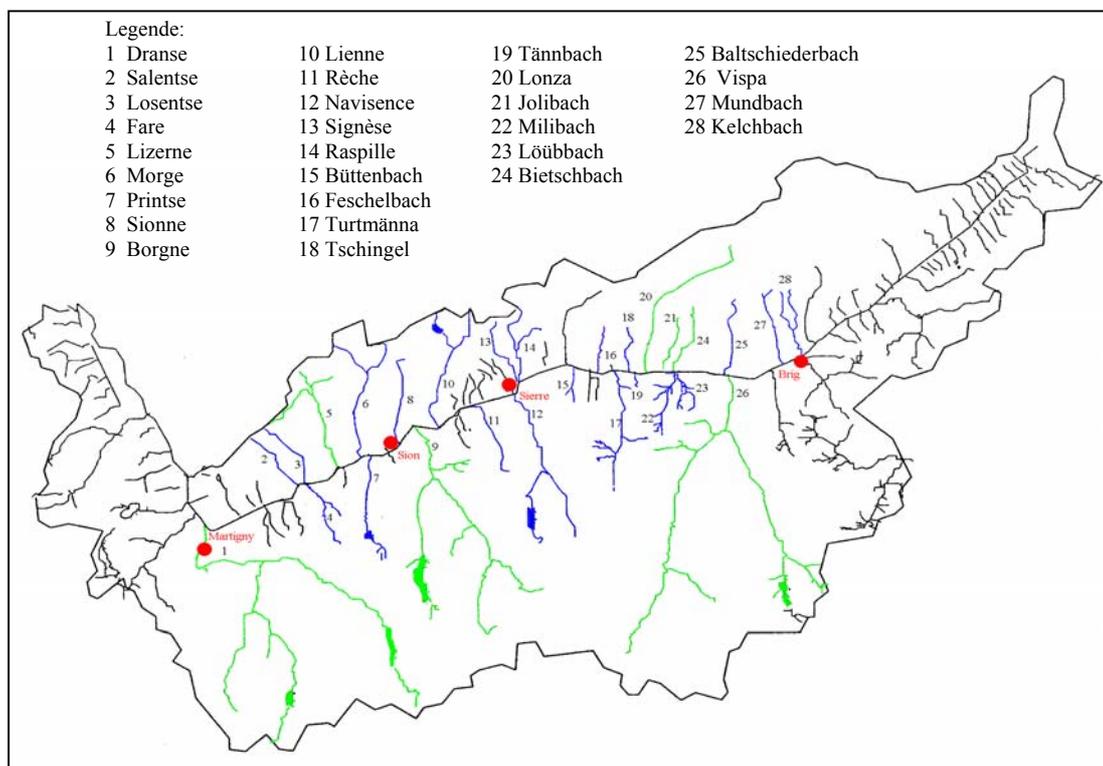


Abb. 4.1: Übersicht über die nur ökomorphologisch untersuchten (—) und zusätzlich befischten (—) Gewässer

4.2 Zustand der Gewässer im Talboden

Der ökomorphologische Beschrieb wurde für alle ausgewählten Bäche und Flüsse gemacht. Die Gewässer wurden dazu von der Mündung her begangen oder es wurde mit dem Fahrrad entlang gefahren. Der Beschrieb erfolgte bis dem Gewässer nicht mehr gefolgt werden konnte oder Hindernisse den stromaufwärts liegenden Teil des Gewässers für Fische unerreikbaar machten (mehrere Hindernisse von 1 m oder ein Hindernis von mehreren Metern Höhe). Die Methodik für den Beschrieb der Ökomorphologie und das für die Aufnahme verwendete Protokoll orientierte sich stark an der vom BUWAL lancierten Methode der Ökomorphologie Stufe F (siehe dazu Hütte und Niederhauser 1998).

Den grossen Seitengewässern (Vispa, Dranse) konnte wegen des zeitlichen Aufwandes nicht bis zum ersten natürlichen Hindernis gefolgt werden. Bei einigen kleinen Gewässern (z.B. Feschelbach) war die Zugänglichkeit ein Problem, so dass dort dem Lauf ebenfalls nicht bis zum ersten natürlichen Hindernis gefolgt werden konnte.

4.2.1 Ökomorphologie Stufe F

Die Stufe F der Ökomorphologie ist ein Methode, die dann zum Zuge kommt, wenn ein schneller Überblick über die Gewässer gewonnen werden soll. Sie ist Teil eines zweistufigen, mehrere Module umfassenden Systems, um Fließgewässer zu beurteilen (Bundi et al. 2000).

Die Methode ist relativ schnell zu erlernen, leicht anwendbar und effizient. Sie gibt aber nicht so detaillierte Auskunft über den Zustand eines Gewässers wie andere Methoden. Ein Vorteil ist, dass Hindernisse miteinbezogen werden (siehe dazu Kapitel 4.2.6).

Das Gewässer wurde von der Mündung her begangen und in Abschnitte unterteilt. Sobald sich eines der erhobenen Merkmale stark änderte, begann ein neuer Abschnitt, der aber mindestens 25 m lang sein musste.

Da während der Untersuchungsperiode keine detaillierten Gewässerkarten zur Verfügung standen, wurden der Beginn und das Ende des jeweiligen Abschnittes in eine Karte 1:25'000 der schweizerischen Landestopographie eingetragen oder diese Punkte wurden anhand von Merkmalen (Brücken, Häuser) ins Aufnahmeprotokoll eingetragen. Die Länge der Abschnitte wurde dann durch das Messen aus der Karte bestimmt.

Folgende Merkmale wurden bei der Aufnahme erfasst und in ein Protokoll eingetragen: mittlere Sohlenbreite, Eindolung, natürliche Abstürze, Wasserspiegelbreitenvariabilität, Verbauung der Sohle, Material der Verbauung der Sohle, Verbauung des Böschungsfusses links und rechts, Material der Verbauung des Böschungsfuss links und rechts, mittlere Breite des Uferbereichs links und rechts, Bewuchs des Uferbereichs links und rechts, Algenbewuchs, Makrophytenbewuchs, Totholz, Tiefenvariabilität.

Die Aufnahme der einzelnen Merkmale wird nachfolgend kurz erläutert:

Mittlere Sohlenbreite

Hier wird die mittlere Sohlenbreite angegeben: 20 cm, 40 cm, 60 cm, 80 cm, 1 m, 1.5 m, 2 m, 3 m, 4 m, etc. Die Sohle wird dabei als jener Teil des Gewässers angeschaut, der durch Hochwasser umgelagert wird und dem deshalb ein Bewuchs mit höheren Land- und Wasserpflanzen fehlt. Es wird die mittlere Sohlenbreite angegeben, weil bei Gewässern, deren Ufer nicht parallel sind, die Sohlenbreite stark schwanken kann und so ein Mittelwert für den Abschnitt geschätzt werden muss.

Eindolung

Man erwähnt, ob der Abschnitt eine Eindolung ist.

Viele natürliche Abstürze

Es wird vermerkt, ob der Abschnitt viele natürliche Abstürze aufweist.

Wasserspiegelbreitenvariabilität

Hier wird angegeben, wie stark die Breite des Gewässers variiert. Es gibt dazu drei Klassen: ausgeprägt, eingeschränkt und keine.

Verbauung Sohle

Je nachdem wieviel Prozent der Sohle im Abschnitt verbaut ist, werden 6 Klassen unterschieden; Klasse 1: keine Verbauung, 2: vereinzelt verbaut (< 10%), 3: mässig verbaut (10-30%), 4: grössere Verbauung (30-60%), 5: überwiegend verbaut (> 60%), 6: vollständig verbaut.

Material Verbauung Sohle

Es werden die folgenden Materialien in der Verbauung unterschieden und notiert: Natursteine, Holz, Betongittersteine, undurchlässiges Material, andere (dichte) Materialien.

Verbauung Böschungsfuss links/rechts

Der Böschungsfuss ist der unterste Bereich des Ufers im Übergang Wasser-Land.

Die Verbauung links und rechts (in Fliessrichtung) werden separat aufgenommen. Dabei werden dieselben 6 Verbauungsklassen wie bei der Sohle unterschieden.

Material Verbauung Böschungsfuss links/rechts

Es wird zwischen wasserdurchlässigem und wasserundurchlässigem Material in der Verbauung unterschieden.

Mittlere Breite Uferbereich links/rechts

Hier wird die Breite des Uferbereiches links und rechts in Metern angegeben. Der Bereich umfasst das Gebiet vom Böschungsfuss bis zur nächsten Strasse oder der nächsten intensiv genutzten Landfläche (durch Wohngebiet, Landwirtschaft). Bei senkrechten Mauern, welche das „Ufer“ bilden, ist dieser Bereich 0. Ab 16 m Breite wird immer dieser Wert eingetragen, unabhängig davon, wie breit der Uferbereich in Wirklichkeit ist.

Bewuchs Uferbereich

Es wird unterschieden, ob der Bewuchs des Uferbereiches gewässergerecht (in den meisten Gebieten ist dies Wald), gewässerfremd (z.B. Hochstaudenfluren) oder künstlich (vollständig verbaut) ist.

Algenbewuchs

Der Algenbewuchs im Gewässer wird anhand der folgenden 3 Klassen unterschieden; 1: kein/geringer Bewuchs, 2: mässig/starker Bewuchs, 3: übermässiger/wuchernder Bewuchs.

Makrophytenbewuchs

Als Makrophyten bezeichnet man alle Wasserpflanzen, ausser den Algen. Der im Gewässer vorhandene Bewuchs wird nach 3 Klassen unterschieden (siehe dazu Algenbewuchs).

Totholz

Die Menge des vorhandenen Totholzes wird mittels 3 Klassen unterschieden; 1: Ansammlungen, 2: zerstreut, 3: kein/vereinzelt.

Tiefenvariabilität

Es wird abgeschätzt, wie gross die Variabilität der Tiefe im Abschnitt ist und mit Hilfe von 3 Klassen aufgenommen; 1: ausgeprägt, 2: mässig, 3: keine Tiefenvariabilität.

Abstürze

Es werden in jedem Abschnitt die Abstürze, welche höher als 20 cm sind erfasst. Es wird dabei die Position (m von Mündung), die Art des Absturzes (natürlich, künstlich, unbekannt), das Absturzmaterial (natürlich/kein, Holz, Felsen/Steinblöcke, Beton/Steinpflasterung, andere/unbekannt) und die Absturzhöhe (in cm) angegeben.

Hindernisse

Ebenfalls werden in jedem Abschnitt die im Wasser liegenden Bauwerke samt Absturzhöhe (falls vorhanden) erfasst. Es werden folgende Bauwerkstypen unterschieden: unbekannt, Sohlrampe rau, Sohlrampe glatt, Stauwehr, Streichwehr, Tirolerwehr, Talsperre, Fischpass, Geschieberückhaltesperre, Schleuse, Durchlass, Seitenentnahme ohne Wehr oder Furt.

Auswertung der Ökomorphologie

Die Auswertung und die anschliessende Beurteilung des Zustands der Abschnitte erfolgte mit Hilfe der vom BUWAL-Methode (siehe Hütte und Niederhauser 1998). Dabei wurden für die Wasserspiegelbreitenvariabilität, die Sohle, den Böschungsfuss links und rechts und den Uferbereich links und rechts je nach Grad der Abweichung vom natürlichen Zustand Strafpunkte vergeben. Pro Merkmal gab es maximal 3 Strafpunkte. Die Strafpunkte für den Böschungsfuss links und rechts, sowie für den Uferbereich links und rechts, wurden zunächst gemittelt und danach auf eine ganze Zahl aufgerundet. Die so erhaltenen Punkte wurden mit jenen der Wasserspiegelbreitenvariabilität und der Sohle addiert. Anschliessend wurde der erhaltene Wert gerundet. Die erhaltenen Werte (0 bis 12) wurden dann in vier Zustandsklassen eingeteilt (siehe Tab. 4.1).

Tab. 4.1: Klassierung der Gewässer anhand der Strafpunkte

Klasse	Beschrieb der Klasse	Anzahl Punkte
I	natürlich/naturnah	0 und 1
II	wenig beeinträchtigt	2 bis 5
III	stark beeinträchtigt	6 bis 9
IV	naturfremd/künstlich	10 bis 12

Die bis jetzt vorgestellte Methode beschrieb nur den allgemeinen Zustand des Gewässers. Die Methode bietet aber nur begrenzte Möglichkeiten, das Gewässer aus fischbiologischer Sicht zu betrachten. Deshalb wurden in den betrachteten Abschnitten noch einige zusätzliche Merkmale erhoben, die für Fische besonders relevant sind. Zusätzliche fischspezifische Parameter:

4.2.2 Hydraulische Habitate

Grundlage für die Methode bildete das Paper von Hawkins et al. (1993). Die verschiedenen hydraulischen Habitate sind dort aber kaum oder nur sehr dürftig beschrieben. Um die einzelnen Typen der „Channel Geomorphic Units“ (CGU) besser zu charakterisieren, wurden zusätzlich die Arbeiten von Armantrout (1998) und Bisson und Montgomery (1996) konsultiert.

CGU sind nach Hawkins et al. (1993) homogene Areale, die sich bezüglich Tiefe und Fließgeschwindigkeit von benachbarten Arealen unterscheiden. Sie liefern dadurch Informationen zur Tiefenvariabilität eines Abschnittes. Besteht dieser lediglich aus einem Typ, ist die Tiefe überall ungefähr gleich gross.

Die Zusammensetzung und die Anzahl der einzelnen hydraulischen Habitate hat einen Einfluss auf die Fischfauna. So wurde beobachtet, dass die Bachforelle Übergänge zwischen Pools und Riffles für das Anlegen von Laichgruben bevorzugt (siehe Kapitel 3.1). Je nach Alter und Grösse der Fische werden unterschiedliche Stellen im Gewässer bevorzugt und somit auch unterschiedliche CGU's (Kennedy und Strange (1982), Kapitel 3.2). Hawkins et al. (1993) reiht die einzelnen Typen in ein 3-stufiges hierarchisches System ein (siehe Tab. 4.2)

Tab. 4.2: Einteilung der CGU's nach Hawkins et al. (1993)

Channel Geomorphic Units (CGU)			
Schnell fließend (Riffles)		Langsam fließend (Pools)	
Turbulent	Non turbulent	Scour pools	Dammed pools
Falls Cascades Rapids Chute	Sheet Run	Eddy Trench Mid-Channel Convergence Lateral Plunge	Debris Beaver Landslide Backwater Abandoned

Turbulente Habitate

Sie zeichnen sich durch ein Gefälle von über 1%, hydraulische Sprünge und „weisses“ (schäumendes) Wasser aus:

Falls: Diese sind Stellen, an denen das Wasser senkrecht hinunter fällt (Wasserfälle).

Cascade: Darunter versteht man eine Abfolge von mehreren kleinen Wasserfällen und jeweils darauffolgendem Becken. Sie weisen oft sehr grobes Substrat und ein Gefälle von über 8% auf.

Rapids: Dieser Habitatstyp ist flach und nicht gestuft wie die Cascades. Er zeichnet sich durch ein hohes Gefälle und grobes Material aus. Das Wasser weist hohe Strömungsgeschwindigkeiten auf und ist turbulent, so dass die Oberfläche mittelmässig viel Weisswasser und brechende Wellen zeigt.

Riffles: Riffles repräsentieren den häufigsten CGU-Typ. Das Gefälle liegt unter 3% und man findet feineres Substrat. Die Wasseroberfläche zeichnet sich durch kleine Kräuselungen, Wellen und Wirbel aus, welche aber die Oberflächenspannung des Wasser nicht brechen können.

Chute: Darunter versteht man enge und steile Einschnitte des Grundgesteines, durch welche das Wasser schnell fließt.

Non-turbulente Habitate

Sie sind charakterisiert durch hohe Strömungsgeschwindigkeiten und ein geringeres Gefälle. Es fehlt ausserdem das Weisswasser:

Sheet: Dieser Typ ist gekennzeichnet durch seichtes Wasser, das uniform über das Grundgestein fließt.

Run: Dieses Habitat ist ein schnell fließender CGU-Typ mit flachem Gefälle. Das Substrat besteht aus Sand bis Stein. Die Oberfläche zeigt wenige bis keine Bewegungen. Runs weisen eine grössere Wassertiefe auf als Riffles.

Scour-pool Habitats

Diese Habitats entstehen durch den Austrag von Substrat aus dem Bett. Es bilden sich dadurch Depressionen im Bett. Folgende Pool-Typen werden unterschieden:

- Eddy:* Sie entstehen durch Auswaschen von Material hinter Abflussbehinderungen mittels Wirbelströmung am Rand der Gewässer.
- Trench:* Dieses Habitat bildet sich an stark begradigten Stellen, die von Fels dominiert sind. Sie sind u-förmig und können sehr tief sein.
- Mid-channel:* Der Typ entsteht durch Behinderungen in der Mitte des Gewässers. Die Wasserströmung ist hier nicht Richtung Ufer gerichtet. Der so geformte Pool ist bei der Behinderung am tiefsten.
- Convergence:* Ein Pool, der sich beim Zusammenfluss zweier etwa gleich grosser Gewässer bildet.
- Lateral:* Dieser Habitatstyp formt sich an Stellen, bei denen am Ufer eine Behinderung vorliegt. Sie sind am tiefsten am gegenüberliegenden Ufer an der Stelle, die der Behinderung vis-à-vis liegt. Bei Mäandern entstehen diese Pools natürlicherweise.
- Plunge:* Dieser Pool-Typ entsteht durch Auswaschung unterhalb von Behinderungen, welche senkrecht zur Fließrichtung stehen (Schwellen, Wasserfälle).

Dammed-pool Habitats

Diese Habitats bilden sich an Stellen oberhalb von „Behinderungen“. Sie zeichnen sich oft durch einen hohen Anteil an feinem Substrat aus. Dieser Typ ist seltener als der scour-pool Typ, bietet aber mehr Struktur und Deckung. Es werden folgende Habitats unterschieden:

- Debris dam:* Die Entstehung ist an Stellen gekoppelt, an denen Ablagerungen (z.B. Holz) stattfinden können.
- Beaver dam:* Das Habitat entsteht durch die Aktivitäten des Bibers. Das Holz ist oft ineinander verwoben.
- Landslide dam:* Dieser Pool wird dank einem Damm gebildet, welcher durch abgerutschtes Material der Uferpartie entsteht.
- Backwater:* Darunter versteht man ein Seitengerinne, welches oben, nicht aber unten mit dem Hauptgerinne verbunden ist.
- Abandoned channel:* Dies sind Pools ohne Oberflächenverbindung zum Hauptgerinne am Rand des Gewässers. Sie liegen abgegrenzt vom eigentlichen Gerinne.

In jedem Abschnitt wurden die jeweiligen hydraulischen Habitate mit Hilfe eines Protokolls erfasst. Es wurden 3 Klassen unterschieden; 1:wenig oder vereinzelte Stellen dieses Typs, 2: mässig viele Habitate des Typs, 3: viele Habitate des Typs.

4.2.3 Laichsubstrat

Um die Bedeutung und das mögliche Potential eines Abschnitts für die Fortpflanzung der Bachforelle abzuschätzen, war es wichtig, den Anteil des Laichsubstrates aufzunehmen. In den nicht befischten Abschnitten war dies die einzige Möglichkeit, eine Abschätzung der Bedeutung als Laichplatz für die Bachforelle zu machen.

Das Substrat wurde von der Ufermauer aus (bei klarem Wasser) oder mit Hilfe eines Guckrohres (zum Guckrohr siehe Kapitel 4.4.5) begutachtet und einer Bewertung der Eignung als Laichsubstrat unterzogen. Dazu wurde der Anteil der Steine mit Korngrösse 0.5- 8 cm, eine Abschätzung des Feinsedimentes und das Auftreten von grossen Steinen nach 3 Klassen beurteilt 1: wenig Laichsubstrat, 2: mässig viel Laichsubstrat, 3: viel Laichsubstrat.

Wie im Kapitel 3.1 gesehen wurde, variieren die Angaben betreffend des idealen Laichsubstrates erheblich. Schliesslich wurden die Angaben von Bjornn und Reiser (1991) bzw. Peter (1986) übernommen und auf für Feldarbeit vernünftige Werte gerundet.

Dass Feinsedimente einen Einfluss auf das Überleben und die Entwicklung von Salmoniden-Brütlingen haben, ist bekannt (Olsson und Persson 1988, Chapman 1988, Young et al. 1990). Als Feinsedimente wurden für diese Untersuchung alle Teilchen kleiner als 5 mm betrachtet. Die Fraktion der Feinsedimente schliesst sich also direkt unten an die Laichsubstrat-Fraktion an. Je nach Autor wird ab andern Teilchengrössen von Feinsedimenten gesprochen (Kondolf 2000, Crisp und Carling 1989). Der Anteil an grossen Steinen wurde mit einbezogen, da ein hoher Anteil davon die Raumverhältnisse für die laichende Bachforelle erheblich einschränkt.

Die Erhebung des Laichsubstrates war schwierig. Oft konnte das Gewässer nicht betreten werden (Gewässer fliesst mehrere Meter tiefer zwischen Mauern, das Gewässer hat einen hohen Abfluss) oder das Gewässer war trüb. Bei langen Abschnitten kam noch dazu, dass die Abschätzung des Anteils an Laichsubstrat schwierig war. Es konnte darum bei einigen Abschnitten das Laichsubstrat nicht ermittelt werden. Dies, obwohl die einzelnen Gewässer mehrmals besucht wurden.

4.2.4 Unterstände

Unterstände sind wichtig für Fische. Sie strukturieren einen Gewässerabschnitt und es entstehen für die Fische Gebiete, die von andern visuell isoliert sind. Es finden so mehr Individuen ein Territorium als in unstrukturierten Abschnitten der gleichen Grösse (vergleiche Kapitel 3.2 oder Kalleberg (1957)). Unterstände dienen auch als Schutz vor Prädatoren (z.B. überhängende Vegetation schützt vor dem Auffinden durch Vögel) und als Refugium bei starker Strömung (Energieoptimierung). Unterstände sind zudem wichtig für die natürliche Reproduktion. Sie dienen den aufgewanderten Fische als Unterständen bei den Laichplätzen bis zum Ablaihen (Peter 2000). Unterstände haben auch einen positiven Einfluss auf das Wachstum (Sundbaum und Näslund 1998) und die Fischbiomasse im Abschnitt (Lewis 1969).

In jedem Abschnitt wurden die Unterstände angeschaut und das mengenmässige Vorkommen der Unterstände beurteilt. Es gab dazu 3 Klassen; 1: wenige oder vereinzelt Unterstände, 2: mässig viele Unterstände, 3: viele Unterstände.

4.2.5 Mündungsbereich

Die Gestaltung des Mündungsbereichs eines Seitengewässers ist für aufwandernde Bachforellen wichtig. Weist die Mündung Hindernisse auf, können Fische aus dem Hauptgewässer nicht in die Seitengewässer wandern.

Der Mündungsbereich wurde aus diesem Grund detaillierter angeschaut und an Hand von alten Karten (Schweizerischer Alpen-Club 1867, Dufour 1860) mit einem ursprünglicheren Zustand verglichen.

4.2.6 Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit ist für die Beurteilung der potentiellen Reproduktion von grosser Bedeutung, denn Fische aus der Rhone könne nur dort laichen, wo sie auch hinkommen.

Um zu beurteilen, wie weit ein Gewässer für Fische durchgängig ist, wurden die Abstürze und Hindernisse herangezogen, die man bei der Ökomorphologie erhoben hatte. War ein Hindernis oder Absturz einen Meter oder höher, so wurde es als nicht überwindbar für die Bachforelle bewertet. Diese Annahme ist sicher gerechtfertigt, geben doch Reiser und Peacock (1985) als Aufwanderhindernis für normal grosse, adulte Bachforellen 80 cm an.

4.2.7 Beurteilung der potentiellen Reproduktion

Einige Gewässer und Gewässerabschnitte wurden auf Grund von fehlenden Laichsubstrat-Daten von weiteren Untersuchung ausgeschlossen.

Von den übriggebliebenen Abschnitten wurden jene von vorneherein als schlecht für die Reproduktion taxiert, die entweder wegen einem Hindernis für Bachforellen der Rhone nicht erreichbar waren oder bei den Besichtigungen einen niedrigen Abfluss aufwiesen. Bei hochziehbaren Stauwehren in Gewässern wurde davon ausgegangen, dass sie während der Laichzeit hochgezogen sind und so für Fische keine Migrationsbarriere darstellen. Auf Grund des Laichsubstrates und der Unterstände wurden die restlichen Abschnitte mittels einer 3-stufigen Skala bezüglich der potentiellen Reproduktion beurteilt:

- Hoher Wert: Laichsubstratklasse 3 und mindestens Unterstandsklasse 2
- Mittlerer Wert: Mindestens Laichsubstratklasse 2
- Tiefer Wert: Laichsubstratklassen 0 und 1

Um die potentielle Reproduktion aufzuzeigen, wurde primär das Laichsubstrat herangezogen, weil dies letztendlich entscheidet, ob die Fische laichen oder nicht. Dies soll aber nicht heissen, dass die Unterstände nicht auch eine Bedeutung für die

Bachforelle haben (siehe dazu Kapitel 3.2.4). Um dem Rechnung zu tragen, würde die Menge an Unterständen als zweites Kriterium in der Beurteilung mit einbezogen.

4.3 Abfischung der Bäche und Flüsse

Bei der Abfischung der ausgewählten Bäche und Flüsse ging es darum, Brütlinge der Bachforelle zu finden. Damit die Resultate auch waren, wurde verhindert, dass Brütlinge ausgesetzt wurden.

Es wurde halbquantitativ und nicht quantitativ befischt, weil das Auffinden von Brütlinge als Beweis für eine natürliche Reproduktion angesehen wurde und es darum nicht nötig war zu wissen, wieviele Brütlinge wirklich im betreffenden Abschnitt leben. Wo viele Brütlinge sind, wurden aber auch viele gefangen. Der materielle und personelle Aufwand kann durch diese Art der Befischung um ein vielfaches reduziert werden.

Für die Abfischungen wurden immer Gleichstrom-Elektrofängergeräte der Firma EFKO, Elektrofischfängergeräte GmbH verwendet. War die zu befischende Stelle einigermassen gut zugänglich und nicht zu weit von einer Strasse weg, wurde der Typ FEG 8000 (Leistung 8.0 kWh, Spannung zweistufig einstellbar (Stufe I 150-300 V, Stufe II 300-600 V) verwendet. Falls die Stelle schlecht zugänglich war oder sich weit weg von einer Zufahrtsstrasse befand, wurde das tragbare FEG 1500 (Leistung 1.5 kWh, Stufe I 150-300 V, Stufe II 300-600 V) verwendet.

Vor dem Abfischen wurde jeweils die Temperatur und die Leitfähigkeit gemessen. Dazu wurde ein LF 318 ($T_{\text{ref}} = 25 \text{ }^\circ\text{C}$) der Firma WTW verwendet. Am 11. April 2001 war dieses nicht verfügbar, so musste ein LF 91 ($T_{\text{ref}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$) der gleichen Firma verwendet werden. Je nach Leitfähigkeit (höhere Spannung bei niedriger Leitfähigkeit) wurde Stufe I oder II der Geräte verwendet.

Es wurde zu dritt (bei zwei Gewässern zu zweit) gefischt. Bei FEG 8000 sah dies wie folgt aus: Anodenführer/In, Person am Kescher und Aufsichtsperson, welche bei Bedarf die im Kescher gefangenen Fische in einen mit Wasser gefüllten Eimer übernahm. Beim FEG 1500 trug der/die Anodenführerin zusätzlich den Eimer und die Aufsichtsperson das Rückengerät.

Es wurde immer stromaufwärts und im Wasser stehend gefischt. Bei starker Strömung wurde nicht die ganze Breite des Gewässers befischt. Die Befischung beschränkte sich auf einen Durchgang, wobei die Strecke dazu nicht abgesperrt wurde. Falls möglich, wurden mindestens 100 m befischt (bei keinem Befund von Brütlingen auch oft mehr als 100 m), die gefangenen Fische nach Art bestimmt, jedoch nur die Brütlinge in den Eimer überführt.

Nach dem Beenden der Abfischung wurden die Fische mit Nelkenöl (Firma Hänseler AG; 1 ml Nelkenöl in 20 ml Ethanol gelöst und mit 30 l Wasser verdünnt) narkotisiert, ihre Länge gemessen und nachdem sie aus der Narkose aufgewacht waren wieder dem Gewässer übergeben. Nach der eigentlichen Befischung erfolgte sofort eine Bewertung der Morphologie und des Substrats, die mit Photos dokumentiert wurde.

Es konnte zu Teil nicht 100 m befischt werden. Dies lag daran, dass die Strecke plötzlich auf Grund hoher Strömung oder zu grosser Tiefe nicht mehr befischbar war.

Gewässer, die ab Beginn eine hohe Strömung aufwiesen, wurden wenigstens entlang eines Ufers befischt.

4.4 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen

Alle befischten Abschnitte wurden ökomorphologisch charakterisiert. Dazu wurden folgende Merkmale erhoben: allgemeine Ökomorphologie, Interaktion Wasser-Land, Unterstände, hydraulische Habitate, Substrat, die im folgenden diskutiert werden.

4.4.1 Allgemeine Ökomorphologie

In der allgemeine Ökomorphologie wurden die Merkmale der Ökomorphologie Stufe F im befischten Abschnitt erhoben. Zur Ökomorphologie Stufe F siehe Kapitel 4.1.1 und Hütte und Niederhauser (1998).

4.4.2 Interaktion Wasser-Land

Die Interaktion Wasser-Land gibt Auskunft über den natürlichen Zustand eines Gewässers. Bei parallele Ufern, die mit Beton verbaut sind, weist das Gewässer keine Vernetzung mit dem Land auf. Gewässer, die eine hohe Breitenvariabilität, viele Kiesbänke und gut strukturierte Ufer haben, weisen im Gegensatz dazu eine hohe Verzahnung auf.

Um die Interaktion Wasser-Land beurteilen zu können, wurden zwei Methoden angewandt:

- Uferlinie messen
- Verzahnung schätzen

Uferlinie messen

Bei dieser Methode wurde an einer Uferseite (links oder rechts) der direkten Interaktionslinie Wasser-Land nachgefahren. Bei den ersten Aufnahmen wurde dazu ein 96 m langes Seil verwendet, mit dem einem unbestimmt langen Uferabschnitt nachgefahren wurde. Mit Hilfe eines Laser-Distanzmessgerätes (Yardage Pro Compact 600 der Firma Bushwell) konnte die Distanz, die das Gewässer in diesem Uferstück zurücklegt, auf einen Meter genau gemessen werden. Es wurde nun die Länge des Seilstücks gemessen, welches der Interaktionslinie entsprach.

Diese Art der Aufnahme wurde aber bald durch eine andere ersetzt. Erstens war das Hantieren mit einem solch langen Seil sehr mühsam und zweitens war es auch eine zeitliche Frage, da eine solche Aufnahme pro Uferseite zirka 20 Minuten in Anspruch nahm.

Die neue Uferlinien-Aufnahme sah folgendermassen aus: Es wurde ein 5.5 m langes Seil verwendet, an dem nach jedem Meter (bis 5 m) eine Markierung angebracht war.

Es wurde nun der Uferlinie mit diesem Seil nachgefahren, bis z.B. 40 m erreicht waren. Danach wurde die direkte Distanz, welche das Gewässer dabei zurücklegt hatte (Flie遝sstrecke) mittels Distanzmessgerat gemessen.

Das Messen der direkten Uferlinie war relativ schwierig, weil dadurch die Uferlinie verändert wurde. Die Methode kostete zu dem relativ viel Zeit, weshalb oft statt der Messung der Uferlinie die Verzahnung geschätzt wurde.

Verzahnung schätzen

Die Verzahnung von Wasser und Land wurde bei dieser Methode geschätzt und in vier Klassen unterteilt: 0: keine Verzahnung Wasser-Land (entspricht parallelen Ufern), 1: geringe Verzahnung, 2: mittlere Verzahnung, 3: starke Verzahnung. Diese Methode wurde dort angewendet, wo es schwierig war die Uferlinie aufzunehmen. Die Abschätzung wurde, immer für beide Uferseiten vorgenommen und danach der Mittelwert der beiden Klassen auf eine ganze Zahl aufgerundet.

Umrechnung der einen Aufnahmeart in die andere

Es wurden zwei Methoden verwendet, um die Interaktion zu bestimmen.

Um die Resultate der beiden Methoden zu vergleichen, wurden die Resultate der Uferlinien-messen-Methode in die Verzahnungsklassen der Verzahnung-schätzen-Methode nach folgendem Schema überführt:

$$\text{Verzahnung}_{\text{gemessen}} = \frac{\text{Uferlinie (m)}}{\text{Flie遝sstrecke (m)}}$$

Verzahnung_{gemessen} :

- ≈ 1 : Keine Verzahnung (Klasse 0)
- < 1.5 : Geringe Verzahnung (Klasse 1)
- < 2.5 : Mittlere Verzahnung (Klasse 2)
- > 2.5 : Starke Verzahnung (Klasse 3)

Falls die Klasse links- und rechtsufrig unterschiedlich war, wurde der aufgerundete Mittelwert genommen. Dies, weil die Verzahnungen eher zu pessimistisch geschätzt wurden.

4.4.3 Unterstände

Die Aufnahme für die Unterstände wurde verfeinert (Allgemeines zu den Unterständen siehe Kapitel 4.2.4). Die verschiedenen erhobenen Unterstandstypen lassen sich einteilen in „Deckung von oben“ und „untergetauchte Deckung“ (siehe Tab.4.3).

Tab. 4.3: Übersicht über die aufgenommenen Unterstände

Deckung von oben	Untergetauchte Deckung
Turbulenzen	Felsen
Pools	Blöcke
Überhängende Vegetation	Totholz
Eingetauchte Vegetation	Wurzeln
Unterspülungen	Wasserpflanzen
	Schilf
	Künstliche Strukturen

Es wurde bei jeder Art von Unterstand der Anteil an der Gesamtfläche geschätzt. Dies geschah anhand einer vierstufigen Skala; Klasse 0: kein Unterstand dieser Art im Abschnitt, Klasse 1: weniger als 5% der Gesamtfläche von diesem Typ, Klasse 2: Weniger als 20% von diesem Typ (aber mehr als 5%), Klasse 3: 20% und mehr von diesem Typ im Abschnitt.

Da es relativ schwierig ist, Flächenanteile zu schätzen, wurde die Einteilung nicht feiner als 5% gewählt. Der Klasse 1 weniger als 5% der Gesamtfläche eines Typs zu zuordnen, wurde auf Grund der fehlenden Erfahrung mehr oder weniger zufällig getroffen. Es war der niedrigste mögliche Wert. Der Wert für 20% als Grenze zwischen Klasse 2 und 3 wurde auch mehr oder weniger zufällig gewählt.

Die Klassengrenzen wurde für alle Unterstandstypen gleich gewählt, obwohl gewisse Typen nicht so häufig sind wie andere. So kann ein Gewässer leicht vollständig mit überhängender Vegetation bedeckt sein, aber es gibt hier kaum Gewässer, die vollständig mit Wurzeln durchwachsen sind. Um die Aufnahme zu standardisieren, wurde trotzdem für alle Typen die gleichen Klassengrenzen genommen. Es wäre zu kompliziert geworden, wenn man jedem Typ wieder andere Bereiche für die Klassen zugeordnet hätte.

Auf Grund der ermittelten Unterstände und ihrer Häufigkeit wurden die Abschnitte in zwei Kategorien (wenige Unterstände, viele Unterstände) unterteilt.

Um zu beurteilen, ob ein Abschnitt viele oder nur einzelne Unterstände aufweist, wurde bei der Beurteilung sowohl die Anzahl verschiedener Unterstände, wie auch die Menge an diesen berücksichtigt. Gibt es viele Unterstandstypen, aber von allen Unterständen jeweils nur wenige, so finden die Fische trotzdem kaum einen Unterstand.

Für diese Einteilung wurden alle Unterstände als gleichwertig betrachtet. Dies muss nicht unbedingt so sein. Je nach Grösse der Fische werden unterschiedliche Unterstände aufgesucht (Peter 2000). Ausserdem ändert die Präferenz für bestimmte Habitate im Jahresverlauf (siehe Kapitel 3.2). Der Einfachheit halber wurde aber angenommen, dass sich die Unterschiede über alle Altersklassen und Jahreszeiten gesehen wieder ausgleichen.

4.4.4 Hydraulische Habitate

Für die Methodik und die Erklärung der einzelnen Habitate siehe Kapitel 4.2.2.

Um den Anteil des jeweiligen Habitats genauer zu quantifizieren (in 4.2.2 wurde nur in wenige oder vereinzelt, mässig viele oder viele Habitate des Typs unterschieden ohne Angabe über den prozentualen Anteil zu machen), wurden sie nach folgenden 3 Klassen unterschieden; Klasse 1: weniger als 5% der Gesamtfläche von diesem Typ,

Klasse 2: Weniger als 20% von diesem Typ (aber mehr als 5%), Klasse 3: 20% und mehr von diesem Typ im Abschnitt.

4.4.5 Laichsubstrat

Die Abschätzung der Verhältnisse für laichende Bachforellen ist wichtig, da so begründet werden kann, warum an gewissen Stellen keine Brütlinge vorkommen. Andererseits können so Abschnitte entdeckt werden, die potentiell als Laichplatz in Frage kommen, aber wo bei den Abfischungen keine Brütlinge gefunden wurden.

Mit Hilfe der nachfolgenden drei Methoden wurde die Eignung des Substrates für das Ablaichen von Bachforellen geschätzt:

Linienzahlanalyse

Die Linienzahlanalyse ist eine einfache und schnelle Methode, um Substrat ab Korngrösse 1 cm zu erfassen. Sie wurde auch schon in bei Diplomarbeiten an der EAWAG verwendet (z.B. Widmer (1999)).

Dazu wird in Fliessrichtung eine Stange oder Schnur ins Gewässer gelegt und bei jedem Stein, welcher die Schnur/Stange berührt, die mittlere Achse (Korngrösse) gemessen. Dass die Methode aussagekräftig ist, müssen mindestens 150 Steine gemessen werden, davon 30 im mittleren Bereich. Für genauere Erläuterungen zur Methode siehe Fehr (1987a,b).

Die Aufnahme erfolgte in Grössenfraktionen: 1 cm, 2 cm, 3 cm, 4 cm, 5 cm, 6 cm, 7 cm, 8 und 9 cm, 10 und 11 cm, 12-14 cm, 15-19 cm, 20-29 cm, 30-39 cm, 40-50 cm, > 50 cm.

Die Messung der Steine wurde beendet, wenn entweder 150 Steine oder mindestens 50 Steine einer Fraktion gemessen wurden (dies aus zeitlichen Gründen und im Gegensatz zur Originalmethode). Anfänglich wurden zum Teil weniger als 150 Steine gemessen. Da sich das Auslegen der Linie mittels einer 2 m langen Eisenstange nicht bewährte (Handhabung schwierig), wurde bald ein Seil, welches mit Gewichten in der Position gehalten wurde, dazu verwendet.

Um unter die Wasseroberfläche zu sehen, wurde ein sogenanntes Guckrohr verwendet. Dies ist ein Rohr, an welches am einen Ende ein mit Gummiringen abgedichtetes Plexiglas montiert ist. Auf dem Plexiglas ist eine Skala von 1-13 cm, die zum Messen der Korngrösse dient. Steine, die grösser als 13 cm waren, wurden gemessen, in dem die Skala verschoben wurde.

Pro Abschnitt wurden meistens drei Linienzahlanalysen durchgeführt. Dabei wurde geschaut, dass die Stellen unterschiedlich weit von den Ufern weg waren und dass sie innerhalb des Abschnittes gut verteilt waren. Die Resultate der Analysen wurden mittels Längenfrequenzhistogrammen dargestellt. Da die Anzahl gemessener Steine in den einzelnen Analysen unterschiedlich war, wurde bei der Darstellung der Resultate der Anteil der Fraktion in Prozent angegeben. So konnten die Resultate besser verglichen werden (siehe Anhang).

Feinsedimente

Da sich die Linienzahlanalyse nicht für Substrat kleiner als 1 cm eignet, musste für diese Fraktionen eine andere Methode gefunden werden. So wurde in 15 zufällig ausgewählten Stellen innerhalb der befischten Strecke in einer 0.25 m² grossen Fläche der Feinsedimentanteil auf 5-10% genau geschätzt. Es wurde dazu ein quadratischer Holzrahmen mit der entsprechenden Fläche verwendet. Die Fläche wurde mittels Draht in 4 gleichgrosse Quadrate eingeteilt, um den Anteil besser schätzen zu können. Damit der Rahmen sank, wurden zwei Eisenstangen befestigt. Die Fläche wurde meistens mittels Guckrohr angeschaut, da es selten möglich war, die Feinanteile direkt durch die Wasseroberfläche zu schätzen. Aus den Werten wurde ein mittlerer Feinsedimentanteil berechnet.

Der Anteil wurde auf 10% bzw. 5% genau geschätzt, da eine genauere Abschätzung schwierig war

Bei der Aufnahme mit dem Guckrohr bestand die Gefahr, dass ein Teil des Feinmaterials wegen Unterströmungen weggespült wird. Um dies zu verhindern, wurde das Rohr möglichst nahe an der Wasseroberfläche gehalten.

In gewissen Abschnitten wurde nicht an 15 Stellen der Feinsedimentanteil bestimmt um zu kompensieren, dass die Sohle dort zum Teil kein Substrat aufwies oder der Abschnitt sehr kurz war.

Kolmation

Unter der Kolmation versteht man die Verdichtung des Substrates. Sie ein wichtiger Faktor für die ablaichende Bachforelle, denn bei zu starker Kolmation kann das Substrat von der Bachforelle nicht bewegt werden und sie baut dort keine Laichgrube (Baglinière und Maise 1999).

Um die Kolmation abzuschätzen, wurde bei den selben 15 Stellen der Feinsediment-Abschätzung versucht, mit dem Absatz des Stiefels das Substrat zu bewegen. Je nachdem, ob und wie gut dies ging wurden der Kolmation einen Wert 1, 2 oder 3 gegeben, wobei 1 nicht kolmatiert und 3 stark kolmatiert bedeutet. Es wurde wiederum ein Mittelwert berechnet.

Abschätzung der Eignung als Laichsubstrat

Die Resultate der Linienanalyse, der Feinsediment- und Kolmations-Abschätzung dienten dazu, das Substrat die zwei Kategorien gute Eignung als Laichsubstrat bzw. schlechte Eignung als Laichsubstrat einteilen zu können. Es reichte eines der folgenden Kriterien für die Einteilung in die zweite Kategorie:

- Mehr als 10% Steine grösser als 8 cm
- Mittlerer Anteil an Feinsedimenten grösser als 25%
- Mittlere Kolmation höher als 2

4.4.6 Einteilung der Strecken

Die befischten Abschnitte der Gewässer wurden anhand der Ökomorphologie und des Kraftwerkseinflusses in vier Gruppen eingeteilt (siehe Tab. 4.4).

Tab. 4.4: Einteilung der Gruppen auf Grund der Kriterien Ökomorphologie und Einfluss von Kraftwerken

	stark verbaut	wenig verbaut
Von Kraftwerken beeinflusst	Gruppe 1	Gruppe 3
Keine Beeinflussung durch Kraftwerke	Gruppe 2	Gruppe 4

Die Morphologie hat Einfluss auf viele Faktoren. Je verbauter ein Abschnitt ist, um so weniger Unterstände gibt es im Gewässer (fehlende Ufervegetation) und um so kleiner ist die Interaktion zwischen Wasser und Land. Ist die Sohle verbaut, fehlen die Tiefenvariabilität und beruhigte Stellen (Pools). Das Gewässer fließt gleichförmig daher und ihm fehlt stellenweise sogar das Substrat.

Für die Beurteilung der Ökomorphologie siehe Kapitel 4.2.1 oder Hütte und Niederhauser (1998). Je zwei der erhaltenen vier Zustandsklassen wurden zusammengefasst, so dass nur noch die zwei Klassen „wenig verbaut“ und „stark verbaut“ entstanden.

Für die Morphologie wurden die ausgewerteten Resultate der Ökomorphologie verwendet, da es sich zeigte, dass sie den Allgemeinzustand des Gewässers gut beschreiben. Auf alle sonst erhobenen, fischbiologisch relevanten Merkmale (Unterstände, hydraulische Habitate, Laichsubstrat) hat die Ökomorphologie zudem einen Einfluss. Um die vier Gruppen auf zwei zu reduzieren, wurde entschieden, je zwei Zustandsklassen zusammenzulegen.

Kraftwerke üben einen Einfluss auf das natürliche Wasserregime der Gewässer aus. Gewissen Gewässern wird Wasser entnommen und dafür ändern nach der Turbinierung zugeführt. Der Betrieb geht oft mit der Entstehung von Restwasserstrecken und Schwallbetrieb einher, was negative Auswirkung auf die Fischfauna hat (Peter 2000).

Um zu beurteilen, ob ein Gewässer durch Wasserkraftwerke beeinflusst ist oder nicht, wurde einerseits bei der Besichtigung nach Schwallbetrieb-Warnschildern von Wasserkraftwerken Ausschau gehalten und es wurde andererseits der Hydrologische Atlas der Schweiz (Landeshydrologie und -geologie 1992) konsultiert.

Damit die Anzahl Abschnitte pro Gruppe nicht zu klein wurde, hat man pro Merkmal nicht mehr als zwei Unterscheidungen gemacht. Es wurde deshalb nur unterschieden, ob ein Abschnitt von einem Kraftwerk beeinflusst ist oder nicht und ob ein Abschnitt naturnah oder stark verbaut war.

4.5 Auswahl der befischten Kanäle

Da nicht alle Kanäle befischt werden konnten, musste eine Auswahl getroffen werden. Die Kanäle im Wallis sind vom Kanton an die Sportfischer verpachtet und so wurde beim Präsidenten der Walliser Sportfischer und bei den Sektionspräsidenten der verschiedenen Walliser Sektionen Informationen über Fischarten eingeholt.

In den Sektionen, die detaillierte Informationen über ihre Kanäle lieferten (Sektion Brig, Sektion Sion) wurde auf eine Befischung verzichtet, von den übrig gebliebenen Kanälen wurden einige nach folgenden Kriterien ausgewählt:

- Sowohl grosse wie kleine Kanäle
- Auch Nebenkanäle von grossen Kanälen
- Kanäle im ganzen Untersuchungsgebiet verteilt

Die Kanäle wurden über das ganze Gebiet verteilt ausgewählt, um lokale Unterschiede zu verhindern. Es wurden grosse wie kleine Kanäle befischt um zu verhindern, dass eine Fischart wegen ihrer Gewässerpräferenz nicht gefunden wurde. Bei grossen Kanälen wurde aus dem selben Grund die (kleineren) Nebenkanäle befischt.

4.6 Abfischung der Kanäle

Bei der Abfischung in den Kanälen wurde versucht, möglichst viele Fischarten zu finden. Die Befischungen erfolgten mit dem EFKO FEG 8000. Vor dem Fischen wurden jeweils Temperatur und Leitfähigkeit gemessen und je nach Leitfähigkeit die entsprechende Stufe des FEG eingestellt. Es wurde zu dritt oder zu viert gefischt (siehe Kapitel 4.3).

Es wurde stromaufwärts im Wasser stehend oder, falls nicht anders möglich, vom Ufer aus 100 m abgefischt. Bei breiten Kanälen wurde nur eine Uferseite befischt. Die Strecke wurde nicht abgesperrt und es wurde jeweils ein Durchgang gemacht, wobei alle Fische herausgenommen und im Hälterungsbecken, in mit Sauerstoff angereichertes Wasser, zwischengelagert wurden.

Die Fische wurden nach dem Beenden des Abfischens mit Nelkenöl narkotisiert, die Art und die Länge bestimmt und nach der Erholung wieder in den Kanal ausgesetzt.

Mittels Aufnahmeprotokoll wurde die Stelle kurz bezüglich Morphologie und Substrat charakterisiert und anhand von Photos dokumentiert.

Da das stationäre, leistungstärkere Fischfanggerät verwendet wurde, musste der zu befischende Abschnitt gut zugänglich sein. Die Lage neben oder nahe einer Strasse hat eventuell einen Effekt auf die Abfischungsergebnisse und das Auffinden von Fischarten. Es konnte so nicht in den natürlichsten Gebieten der Kanäle gefischt werden, da diese oft nicht gut zugänglich waren.

Einige Kanäle waren relativ breit und/oder tief, so dass in diesen Kanälen nur einseitig gefischt werden konnte. Bei einigen Kanälen war die Sohle stark mit

Feinsedimenten bedeckt, so dass ein Vorwärtskommen nicht einfach war und dort deshalb vom Ufer aus gefischt wurde.

Bei einigen Kanälen musste die Befischung wegen des zu dichten Bewuchses oder zu grosser Tiefe und keiner Möglichkeit vom Ufer aus zu fischen vorzeitig abgebrochen werden.

4.7 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Kanälen

Auch hier wurden die Stellen morphologisch charakterisiert. Dabei wurden folgende Merkmale erhoben: allgemeine Ökomorphologie, Unterstände, hydraulische Habitate. Angaben zu den einzelnen Merkmalen siehe Kapitel 4.4.

5. Resultate

Die Ergebnisse der einzelnen Bäche und Flüsse befinden sich im Anhang A, jene für die Kanäle im Anhang B. Es finden sich dort Angaben zum Zustand des Gewässers im Talboden, dem Mündungsbereich, den Abfischungen und dem Zustand der befischten Strecken. Im folgenden Kapitel werden nur die wichtigsten, aus den Einzelergebnissen zusammengefassten Resultate präsentiert.

5.1 Zustand der Gewässer im Talboden

Die 28 untersuchten Seitengewässer (Bäche und Flüsse) wurden in insgesamt 112 Abschnitte unterteilt. Von diesen waren 3 Abschnitte Seen, die nicht beurteilt wurden. Es wurden 109 Abschnitte bezüglich Ökomorphologie und davon 84 Abschnitte auf ihr Laichsubstrat und ihre Unterstände untersucht, 25 Abschnitte konnten aus verschiedenen Gründen nicht untersucht werden.

5.1.1 Ökomorphologie

Tab. 5.1: Prozentualer Anteil der Zustandsklassen (I: natürlich/naturnah, II: wenig beeinträchtigt, III: stark beeinträchtigt, IV: naturfremd/künstlich) und der Seen an der Gesamtlänge der untersuchten Streckenabschnitte der einzelnen Gewässer

Gewässername	Untersuchte Gesamtlänge (m)	Anteil Klasse I	Anteil Klasse II	Anteil Klasse III	Anteil Klasse IV	See (nicht beurteilt)
Dranse	4775			100		
Salentse	875			62	38	
Losentse	2100		100			
Fare	900			100		
Lizerne	2800				100	
Morge	3000		23	20	57	
Printze	500		92	8		
Sionne	1900				100	
Borgne	3275	6	9	85		
Lienne	2075			67	33	
Rèche	1065	19	31	28	18	5
Navisence	750		30	70		
Signèse	1150			7	93	
Raspille	1325		11	46	43	
Büttenbach	1125	33	67			
Feschelbach	475	11		89		
Turtmäna	1650		33	67		
Tschingel	450				100	
Tännbach	600		92		8	
Lonza	1500			100		
Jolibach	525		14		62	24
Milibach	1275		57	43		
Löübbach	500		100			
Bietschbach	1225			49	43	8
Baltschiederbach	950				100	
Vispa	2200			100		
Mundbach	60			100		
Kelchbach	850		21	47	32	

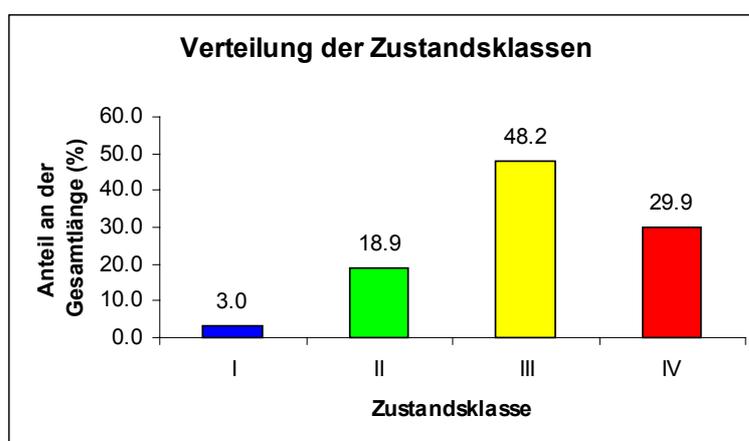


Abb. 5.1: Anteil der einzelnen Zustandsklassen: (I: natürlich/naturnah, II: wenig beeinträchtigt, III: stark beeinträchtigt, IV: natur-fremd/künstlich) an der Gesamtlänge der 28 untersuchten Seitengewässer. Die Seen wurden hier nicht berücksichtigt

Nur 3% der untersuchten Strecken (5 Abschnitte oder 1.2 km), bezogen auf die Gesamtlänge aller beurteilten Strecken von 39.6 km, befinden sich in einem natürlichen Zustand (siehe Abb. 5.1). Dies sind Abschnitte der Borgne, der Rèche, dem Büttenbach und dem Feschelbach (siehe Tab 5.1).

22% (35 Abschnitte, die insgesamt 8.7 km lang sind) weisen keine oder eine geringe Beeinträchtigungen durch den Menschen auf (Klasse I und II, siehe Abb. 5.1).

Zwei Gewässer, die Losentse und der Löübbach, sind in den beurteilten Abschnitten wenig ökomorphologisch beeinträchtigt.

Fast 80% der Abschnitte (74 mit einer Länge von 30.9 km) repräsentieren stark beeinträchtigte oder sogar naturfremde/künstliche Abschnitte(siehe Abb. 5.1). Bei der Lizerne, der Sionne, dem Tschingel und dem Baltschiederbach wurden jeweils alle beurteilten Strecken der Klasse IV zugeordnet (siehe Tab. 5.1).

5.1.2 Laichsubstrat

Tab. 5.2: Prozentualer Anteil der Substratklassen (0: kein, 1: wenig, 2: mässig viel, 3:viel Laichsubstrat) an der gesamten Länge der erhobenen Abschnitte in den einzelnen Gewässer

Gewässername	Gesamtlänge der erhobenen Abschnitte (m)	Anteil der Klasse 0	Anteil der Klasse 1	Anteil der Klasse 2	Anteil der Klasse 3
Salentse	875	37	63		
Losentse	2500			81	19
Fare	900		50	50	
Morge	2175		100		
Printze	500		65	35	
Sionne	1900	92	8		
Lienne	2500	39		41	20
Reche	1415	48	12		40
Signèse	1150		100		
Raspille	1475	6	57	26	11
Büttenbach	1125		100		
Feschelbach	475		100		
Turtmäna	1650		89	11	
Tschingel	450	15	33	52	
Tännbach	600	12		88	
Jolibach	400	81		19	
Milibach	1275		73	27	
Löübbach	1000				100
Bietschbach	1125	47	53		
Baltschiederbach	950	100			
Mundbach	60		100		
Kelchbach	1250	12	20	21	47

Nur 13 der 84 begutachteten Stellen mit einem Anteil von 9.7% (2.3 km Länge) an der Gesamtlänge der beurteilten Strecken von 23.5 km weisen viel Laichsubstrat auf (siehe Abb. 5.2). Wie aus der Tab. 5.2 ersichtlich ist, weist der Löübbach im gesamten Talboden viel Laichsubstrat auf. Ausserdem zeigen die folgenden Gewässer Abschnitte mit viel Laichsubstrat: Losentse, Lienne, Rèche, Raspille und Kelchbach.

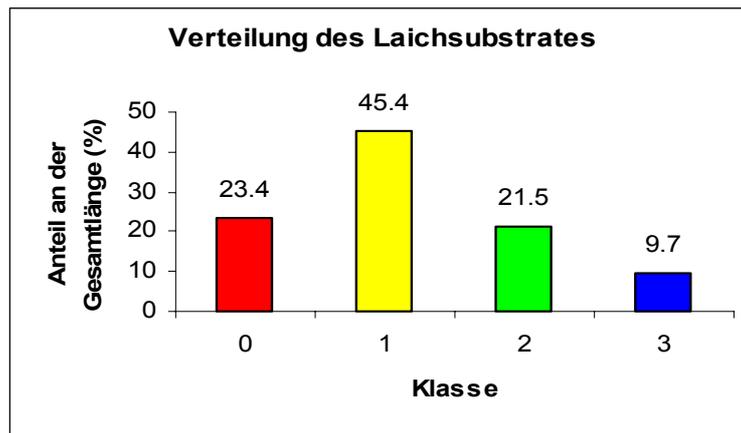


Abb. 5.2: Prozentualer Anteil der Substratklassen (0: kein, 1: wenig, 2: mässig viel, 3: viel Laichsubstrat) an der Gesamtlänge der beurteilten Abschnitte

Fast 70% (58 Stellen oder 16.1 km) weisen wenig oder gar kein Laichsubstrat auf (siehe Abb. 5.2). Kein oder kaum Laichsubstrat in den untersuchten Abschnitten zeigen diese Gewässer: Sionne, Jolibach und Baltschiederbach (siehe Tab. 5.2).

Immerhin 21.5% (13 Stellen mit 5.1 km) besitzen eine mittlere Häufigkeit an Laichsubstrat (siehe Abb. 5.2).

5.1.3 Unterstände

Tab. 5.3: Prozentualer Anteil der Unterstandsklassen (0: keine, 1: wenige 2: mässig viele, 3: viele Unterstände) an der gesamten Länge der erhobenen Abschnitte in den einzelnen Gewässer

Gewässername	Gesamtlänge der erhobenen Abschnitte (m)	Anteil der Klasse 0	Anteil der Klasse 1	Anteil der Klasse 2	Anteil der Klasse 3
Salentse	875	37	63		
Losentse	2100			92	8
Fare	900			100	
Morge	2850		100		
Printze	500		57	43	
Sionne	1900	92	8		
Lienne	1650	16	74	10	
Reche	1015	4	44	12	40
Signèse	1150		100		
Raspille	1325		51	49	
Büttenbach	1125				100
Feschelbach	475		37	63	
Turtmäna	1650			100	
Tschingel	450	15	52	33	
Tännbach	600	8	4	88	
Jolibach	400	81	19		
Milibach	1275		31	61	8
Löübbach	500			85	15
Bietschbach	1125	47		53	
Baltschiederbach	950		100		
Mundbach	60			100	
Kelchbach	850	12	47	41	

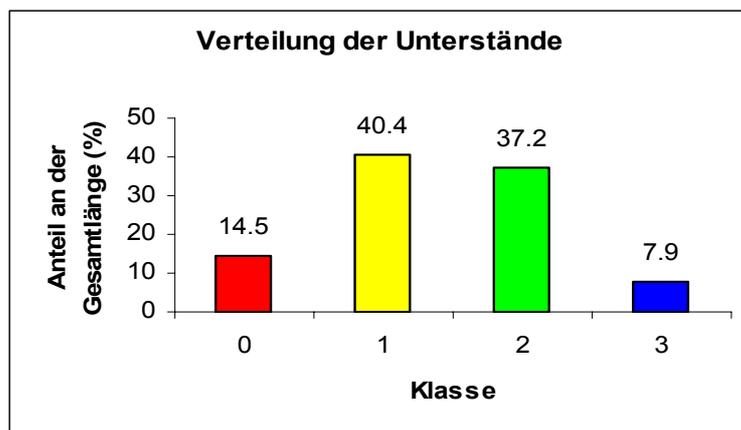


Abb. 5.3: Prozentualer Anteil der Unterstandsklassen (0: keine, 1: wenige, 2: mässig viele, 3: viele Unterstände) an der Gesamtlänge der beurteilten Abschnitte

Von den beurteilten 23.7 km (84 Abschnitte) weisen 8% (1.9 km verteilt auf 8 Abschnitte) viele Unterstände auf (siehe Abb. 5.3). Neben allen drei untersuchten Abschnitten des Büttenbaches finden sich auch in der Losentse, der Rèche, dem

Milibach und dem Löübbach Abschnitte mit einer hohen Anzahl an Unterständen (siehe Tab. 5.3).

Knapp 45% (44 Abschnitte mit 13 km Länge) besitzen eine geringe Anzahl oder keine Unterstände (siehe Abb. 5.3). Die Sionne und der Jolibach fließen weite Strecken ohne Unterstände für Fische. Eine geringe Anzahl an Unterständen weisen die Salentse, die Morge, die Lienne, die Signèse, der Tschingel und der Baltschiederbach auf (siehe Tab 5.3).

Beachtliche 8.8 km, dies sind 37.2% gemessen an der Gesamtlänge oder 32 Abschnitte, haben eine mittlere Anzahl an Unterständen (siehe Abb. 5.3). Diese Abschnitte befinden sich in folgenden Gewässer: Losentse, Fare, Turtmänna Mundbach (siehe Tab. 5.3).

5.1.4 Mündungsbereich

Tab. 5.4: Zustand des Mündungsbereichs heute und Unterschiede zur Lage und dem Zustand um 1860

Gewässername	Zustand des Mündungsbereichs	Unterschiede zur Lage und zum Zustand um 1860
Dranse	Ufer stark verbaut	
Salentse	Ufer stark verbaut	Lauf begradigt
Losentse	natürlich	weniger bewaldet
Fare	Ufer verbaut	stärker besiedelt
Lizerne	Ufer stark verbaut	weniger bewaldet
Morge	Ufer stark verbaut	Gebiet melioriert
Printze	Ufer verbaut	Lage der Mündung verändert
Sionne	Ufer und Sohle stark verbaut	stärker besiedelt
Borgne	Ufer verbaut	weniger bewaldet
Lienne	Ufer verbaut	stärker besiedelt
Rèche	natürlich	mündet heute in einen Kanal
Navisence	Ufer stark verbaut	stärker besiedelt
Signèse	Ufer und Sohle stark verbaut	fließt nicht mehr in die Raspille
Raspille	Ufer verbaut	eine zweite Mündung
Büttenbach	natürlich	
Feschelbach	natürlich	Lage der Mündung verändert
Turtmänna	Ufer verbaut	Lauf verändert
Tschingel	Ufer stark verbaut	stärker besiedelt
Tännbach	Ufer und Sohle stark verbaut	
Lonza	Ufer verbaut	stärker besiedelt
Jolibach	Kiesfang, mündet in Kanal	
Milibach	Kanalartig, keine Verbauungen	mündet heute in einen Kanal
Löübbach	natürlich	mündet heute in einen Kanal
Bietschbach	Ufer und Sohle stark verbaut	
Baltschiederbach	Ufer und Sohle stark verbaut	
Vispa	Ufer verbaut	Lage der Mündung verändert
Mundbach	Ufer verbaut	
Kelchbach	Ufer stark verbaut	stärker besiedelt

Nur bei wenigen Gewässern findet man an der Mündung natürliche Verhältnisse. Es sind dies die Losentse, die Rèche, der Büttenbach, der Feschelbach und der Löübbach. Meistens ist das Ufer verbaut. Einige Gewässer weisen zusätzliche Verbauungen an der Sohle auf (siehe Tab. 5.4).

Die Gewässer fließen mehrheitlich noch an der selben Stelle in die Rhone wie vor der ersten Rhonekorrektur. Bei einigen Gewässern wurde die Lage der Mündung verschoben, andere fließen heute in einen Kanal und nicht mehr direkt in die Rhone (siehe Tab. 5.4).

5.1.5 Durchgängigkeit

Tab. 5.5: Durchgängigkeit und Einmündungsgewässer der untersuchten Bäche und Flüsse. * bedeutet Minimalwert, G meint die ganze untersuchte Gewässerstrecke im Talboden und A bezieht sich auf den jeweiligen ökomorphologischen Abschnitt (Lage der A siehe Anhang A)

Gewässername	Durchgängigkeit ab Mündung in m	Durchgängige Abschnitte	Mündet in
Dranse	4775*	G	Rhone
Salentse	875	G	Rhone
Losentse	30	keine	Rhone
Fare	20	keine	Rhone
Lizerne	2800	G	Rhone
Morge	3475	G	Rhone
Printze	500*	G	Rhone
Sionne	1900*	G	Rhone
Borgne	10	keine	Rhone
Lienne	2075	G	Rhone
Rèche	550	A1-A3	Canal de Granges
Navisence	2200	G	Rhone
Signèse	750	A1, zum Teil	Rhone
Raspille	0	keine	Rhone
Büttenbach	1125*	G	Rhone
Feschelbach	300	A1	Rhone
Turtmäna	1650	G	Rhone
Tschingel	450	G	Rhone
Tännbach	600	G	Rhone
Lonza	1500*	G	Rhone
Jolibach	10	keine	Galdikanal
Milibach	625	A1-A4	Schnydrigenkanal
Löübbach	500	G	Schnydrigenkanal
Bietschbach	0	keine	Rhone
Baltschiederbach	950*	G	Rhone
Vispa	2200	G	Rhone
Mundbach	80	G	Rhone
Kelchbach	675	A1-A3	Rhone

Von den ökomorphologisch untersuchten Gewässern münden bis auf 4 alle in die Rhone. 7 Gewässer weisen eine Durchgängigkeit von weniger als 100 m auf, 4 davon 10 m und weniger. Vor allem grosse Gewässer weisen eine hohe Durchgängigkeit auf (siehe Tab. 5.5).

5.1.6 Beurteilung der potentiellen Reproduktion

Tab.5.6: Einteilung der Gewässerabschnitte im Talboden bezüglich der potentiellen Reproduktion auf Grund des Substrates, der Unterstände, des Abflusses und der Durchgängigkeit zur Rhone. G bezeichnet ganze Gewässer und A bezieht sich auf den jeweiligen ökomorphologischen Abschnitt im Gewässer (Lage der A siehe Anhang A)

Hoher Wert für die Reproduktion	Mittlerer Wert für die Reproduktion	Tiefer Wert für die Reproduktion	Keine Beurteilung wegen fehlenden Daten
Rèche (A1) Löubbach (G)	Kelchbach (A1) Printze (A3)	Salentse (G) Losentse (G) Fare (G) Morge (A1-A5) Printze (A1, A2, A4) Sionne (G) Borgne (G) Lienne (G) Rèche (A3, A4, A6) Signèse (G) Raspille (G) Büttenbach (G) Feschelbach (G) Turtmäna (G) Tschingel (G) Tännbach (G) Jolibach (G) Milibach (G) Bietschbach (G) Baltschiederbach (G) Mundbach (G) Kelchbach (A2-A4)	Dranse (G) Lizerne (G) Morge (A6, A7) Rèche (A2, A5) Navisence (G) Lonza (G) Vispa (G)

Wie Tab. 5.6 zeigt, weisen 2 Abschnitte in den 28 Gewässern gute, zugängliche Bedingungen für die Reproduktion auf. Beim Löubbach ist dies der ganze untersuchte Bereich des Gewässers, in der Rèche der Abschnitt unmittelbar bei der Mündung. Weitere 2 Abschnitte weisen ein mittleres Potential für die Reproduktion auf (je ein Abschnitt in der Printze und dem Kelchbach).

Die Mehrheit hat ein tiefes Potential bezüglich der Reproduktion.

5.2 Abfischung der Bäche und Flüsse

Tab. 5.7: Resultate der Abfischungen in den Gewässern. 1 und 2 hinter dem Gewässername bezeichnen zwei unterschiedliche Stellen im selben Gewässer

Gewässerstelle	Datum	Länge der befischten Strecke (m)	Anzahl gefangener Brütlinge	Anzahl Brütlinge pro 100 m ² befischte Fläche (gerundet)
Salentse	07/06/01	178	0	0
Losentse	19/07/01	132	0	0
Fare	07/06/01	110	0	0
Morge 1	07/06/01	156	1	1
Morge 2	19/07/01	206	0	0
Printze	12/05/01	135	0	0
Printze	19/07/01	168	0	0
Sionne	07/06/01	173	0	0
Lienne 1	11/05/01	173	0	0
Lienne 2	19/07/01	160	0	0
Rèche	04/05/01	82	125	30
Navisence 1	11/05/01	101	35	5
Navisence 2	19/07/01	108	18	2
Signèse 1	07/06/01	148	13	3
Signèse 2	19/07/01	136	6	2
Raspille	07/06/01	150	22	4
Büttenbach	04/05/01	98	7	2
Feschelbach	11/04/01	93	0	0
Feschelbach	18/07/01	120	55	15
Turtmäna 1	12/05/01	150	0	0
Turtmäna 1	17/08/01	100	22	3
Turtmäna 2	18/07/01	116	30	5
Tschingel	11/04/01	127	0	0
Tännbach	11/05/01	125	0	0
Milibach 1	04/05/01	67	0	0
Milibach 2	18/07/01	142	0	0
Löübbach	11/04/01	160	0	0
Löübbach	17/08/01	94	154	53
Baltschiederbach	07/06/01	200	0	0
Mundbach	04/05/01	30	0	0
Kelchbach	12/05/01	176	1	1

Wie aus der Tab. 5.7 ersichtlich ist, wurden einige Gewässer an 2 Stellen befischt, andere Stellen dagegen mehr als einmal.

Die befischte Strecke betrug zwischen 30 m und 206 m. Es wurden maximal 154 Brütlinge gefangen. Der Vergleich der Stellen zeigt, dass nur in 3 Gewässern mehr als 10 Brütlinge pro 100 m² befischte Fläche gefunden wurden.

In 10 Gewässern konnten Brütlinge gefunden werden und somit eine natürliche Reproduktion der Bachforelle nachgewiesen werden.

5.3 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen

Tab.5.8: Übersicht der Resultate zu den einzelnen erhobenen Merkmalen. 1 und 2 bezeichnen unterschiedliche Stellen im selben Gewässer, nicht bedeutet nicht erhoben.

Gewässerstelle	Ökomorphologische Klassierung	Interaktion Wasser-Land	Unterstände	Eignung als Laichsubstrat
Salentse	IV	keine	wenig	schlecht
Losentse	II	mittel	wenig	gut
Fare	III	gering	viele	schlecht
Morge 1	III	keine	wenig	schlecht
Morge 2	III	gering	wenig	schlecht
Printze	II	mittel	wenig	schlecht
Sionne	IV	keine	wenig	schlecht
Lienne 1	III	gering	wenig	gut
Lienne 2	III	gering	viele	schlecht
Rèche	II	mittel	viele	gut
Navisence	II	nicht	nicht	nicht
Signèse 1	IV	keine	wenig	schlecht
Signèse 2	IV	keine	wenig	schlecht
Raspille	III	gering	viele	schlecht
Büttenbach	I	mittel	viele	schlecht
Turtmäna 1	II	gering	viele	schlecht
Turtmäna 2	III	nicht	wenig	schlecht
Feschelbach	II	hoch	viele	schlecht
Tschingel	IV	keine	nicht	gut
Tännbach	III	gering	wenig	schlecht
Milibach 1	III	gering	viele	schlecht
Milibach 2	III	gering	viele	schlecht
Löübbach	II	mittel	viele	schlecht
Baltschiederbach	IV	keine	wenig	schlecht
Mundbach	III	gering	viele	schlecht
Kelchbach	III	keine	wenig	schlecht

5.3.1 Allgemeine Ökomorphologie

Von den befischten Strecken kann nur eine als naturnahe klassiert werden (Büttenbach). 7 Stellen sind wenig beeinträchtigt, 12 Abschnitte stark ökomorphologisch beeinträchtigt und 6 sogar künstlich/naturfremd (siehe Tab. 5.8).

5.3.2 Interaktion Wasser-Land

Von den 24 Stellen, an denen die Verzahnung erhoben wurde, weist nur jene im Feschelbach eine hohe Verzahnung auf. 5 Gewässer weisen eine mittlere Verzahnung und die restlichen 18 Gewässerstellen (75%) eine geringe oder keine Verzahnung auf (siehe Tab. 5.8).

5.3.3 Unterstände

Von den 24 erhobenen Stellen weisen 11 viele und 13 wenig Unterstände auf (siehe Tab. 5.8)

5.3.4 Laichsubstrat

Die Beurteilung der Substrateignung für Fortpflanzungszwecke ergab an den 25 beurteilten Stellen für 4 gute und für 21 schlechte Bedingungen (siehe Tab. 5.8).

In den folgenden Abschnitten ist die Kolmation des Substrates zu hoch: Salentse, Printze, Morge 1, Morge 2, Lienne 2, Feschelbach, Turtmänner 1, Tännbach und Mundbach.

Folgende Strecken weisen zu viel Feinsediment auf: Raspille, Milibach 1, Milibach 2, Löübbach und Kelchbach.

Zu grobes oder kein Substrat zeigen folgende Abschnitte: Fare, Sionne, Signèse 1, Signèse 2, Turtmänner 2 und Baltschiederbach.

5.3.5 Einteilung der Strecken

Tab. 5.9: Gruppierung der Gewässer auf Grund von Morphologie und Kraftwerksbeeinflussung

	stark verbaut		wenig verbaut	
Von Kraftwerken beeinflusst	Fare Morge 1 Morge 2 Lienne 1 Lienne 2 Turtmäna 2	Gruppe 1	Printze Navisence Turtmäna 1	Gruppe 3
Keine Beeinflussung durch Kraftwerke	Salentse Sionne Signèse 1 Signèse 2 Raspille Milibach 1 Milibach 2 Tschingel Tännbach Baltschiederbach Mundbach Kelchbach	Gruppe 2	Losentse Rèche Büttenbach Feschelbach Löübbach	Gruppe 4

Es weisen 9 befischte Abschnitte einen Einfluss von Kraftwerken auf, 17 sind nicht beeinflusst.

8 Abschnitte erhielten die Klassierung wenig verbaut und 18 die Klassierung stark verbaut.

Wurden zwei Stellen eines Gewässers befischt, so sind die beiden Strecken in der selben Gruppen, mit Ausnahme der Turtmänner (siehe Tab 5.9).

5.3.6 Vergleich der Gruppen

Tab. 5.10: Anteil (absolut und prozentual) der einzelnen Gruppen an den Stellen, die Brütlinge aufweisen

Gruppe	Anzahl Gewässer	Anzahl Gewässer mit Brütlingen	Anteil der Gewässer mit Brütlingen (%)
1	6	2	33
2	12	4	33
3	3	2	66
4	5	4	80

Aufgrund der geringen Probenanzahl wurde auf eine statistische Auswertung verzichtet.

Die Gruppe mit der niedrigsten Beeinflussung (Gruppe 4) weist den höchsten Anteil von Gewässern mit Brütlingen auf. Es scheint keinen Unterschied zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 zu geben. Der Einfluss durch Schwall-Sunk (Gruppe 3) auf das Auftreten von Brütlingen scheint kleiner zu sein als jener einer veränderten Morphologie (Gruppe 2, Siehe Tab. 5.10).

Um den Einfluss von Kraftwerken zu untersuchen wurden die Gruppen 2 und 4 bzw. 1 und 3 zusammengefasst. An von Kraftwerken beeinflussten Stellen findet man in 4 von 9 Stellen Brütlinge (44%), dagegen an nicht beeinflussten Stellen an 8 von 17 (47%). Der Unterschied ist somit sehr klein.

Um den Einfluss von Verbauungen zu evaluieren, wurden die Gruppen 1 und 2 sowie 3 und 4 zusammengefasst. An stark verbauten Stellen finden sich an 6 von 18 Stellen (25%) Brütlinge, dagegen bei wenig verbauten Stellen an 6 von 8 (75%)

5.4 Befragung der Sektionspräsidenten

Tab. 5.11: Zusammenstellung der Auskünfte, welche die Sektionspräsidenten betreffend der Fischarten in den Kanälen machten

Name des Kanals	Bf	Rf	As	He	Ka	Al	El	Sl	Sm	St	Gr
Canal du Syndicat										●	
Canal de Fully			●								
Canal de la Sarvaz	●										
Canal Sion-Riddes	●			●			●			●	
Canal de Ceinture	●			●			●			●	
Canal du Couchan	●			●			●			●	
Canal du Milieu (in Vétroz)	●			●		●	●			●	
Canal du Levant	●			●		●	●			●	
Canal de Châteauneuf	●									●	
Canal de Blancheries	●									●	
Canal de Vissigen	●		●	●						●	
Canal de Bramois	●										
Canal d'Uvrier	●							●	●	●	
Canal de Saint-Léonard	●						●				
Canal de Crêtolongue	●										
Canal de Lavoirs						●					
Canal du Bras-noir	●										
Russen	●	●									●
Pfynkanal	●										
Gampinenkanal	●										
Putiergraben	●										
Grossgraben	●										
Galdikanal	●		●								
Nordkanal	●										
Laldnerkanal	●				●					●	
Grossu Grabe/Giessen	●		●								
Italienergraben	●						●				

Legende: Bf = Bachforelle (*Salmo trutta fario*), Rf = Regenbogenforelle (*Oncorhynchus mykiss*), As = Äsche (*Leuciscus cephalus*), He = Hecht (*Esox lucius*), Ka = Karpfen (*Cyprinus carpio*), Al = Alet (*Leuciscus cephalus*), El = Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Sl = Schleie (*Tinca tinca*), Sm = Schmerle (*Barbatula barbatula*), St = Stichling (*Gasterosteus aculeatus*), Gr = Groppe (*Cottus gobio*)

Die Resultate der Befragungen sind in Tab. 5.11 zusammengefasst. Wie zu erkennen ist, weisen fast alle Gewässer Bachforellen auf. Die Regenbogenforelle, Karpfen, die Schleie, Schmerle und Groppe sind jeweils nur in einem Kanal bekannt. In Gewässern, die nahe beieinander liegen und/oder Zuflüsse von grösseren Kanälen bilden, findet man oft die selben Fischarten.

5.5 Abfischung der Kanäle

Tab. 5.12: Resultate der Befischungen in den Kanälen. Die Werte sind für den besseren Vergleich auf jeweils 100 m Strecke (linker Wert) und 100 m² Fläche (rechter Wert) umgerechnet und gerundet. 1 und 2 Stellen sind zwei unterschiedliche Stellen des selben Gewässers

Name des Kanals	Bachforelle		Hecht		Alet		Elritze		Stichling		Groppe	
Canal du Syndicat	5	2							25	8		
Canal du Toleron	24	16							31	10		
Canal de Fully	10	4										
Canal de Fully 2	34	17										
Canal Sion-Riddes			1	1					5	2		
Canal du Couchan								126	63			
Canal du Levant							19	8	40	16		
Canal de Saint-Léonard	2	1										
Canal de Granges	10	5										
Canal de Crêtelongue	89	45							3	2		
Russen	2	1										
Gampinenkanal	5	2			2	1						
Phüla	2	1										
Putiergraben	4	1										
Galdikanal	89	36									1	1
Schnydrigenkanal	18	9									1	1
Nordkanal	281	176										

Es wurden an 17 Stellen in 16 verschiedenen Kanälen Abfischungen durchgeführt. Durch die Befischungen konnten 6 Fischarten gefunden werden.

Der Nordkanal weist die höchste Abundanz von Bachforellen auf. Viele Bachforellen wurden auch im Canal de Crêtelongue und im Galdikanal gefunden. Die andern Fischarten weisen oft nur geringe Abundanzen auf. Eine Ausnahme bilden die vielen Stichlinge im Canal du Couchan (siehe Tab. 5.12).

Im Russen wurde an einer anderen Stelle auf Brütlinge und Regenbogenforellen gefunden. Somit ergeben sich total 7 gefundene Arten.

6. Diskussion

6.1 Zustand der Gewässer im Talboden

6.1.1 Ökomorphologie

Die begutachteten Gewässer sind mehrheitlich in einem schlechten Zustand. Nur 3% der beurteilten Strecken sind natürlich (siehe Abb. 5.1). Der Wert ist kleiner als jener der CIPRA (1992), die bei ihrer Inventur der Alpenflüsse in der Schweiz noch 4.9% der Gewässer, bezogen auf die Gesamtlänge des alpinen Gewässernetzes, in einem naturnahen Zustand fanden. Der tiefere Wert kann damit begründet werden, dass die Untersuchungen im Talboden stattfanden, wo die Gewässer oft durch Ortschaften und landwirtschaftlich genutzte Flächen fließen und so aus sicherheitstechnischen Gründen stärker verbaut sind. Die Borgne, die Rèche, der Büttenbach und der Feschelbach weisen natürliche Abschnitte auf (siehe Tab. 5.1). Diese Abschnitte liegen alle ausserhalb von Ortschaften im Wald oder Schluchten, wo der menschliche Einfluss klein ist.

Fast 70% der Gewässer sind stark beeinträchtigt oder künstlich (siehe Tab. 5.1). Das liegt einerseits am Siedlungsraum, der sich immer weiter Richtung Rhone schiebt (siehe dazu Tab. 5.4 und Anhang A) und der durch Verbauungen der Gewässer geschützt werden muss und andererseits an den Verbauungen, die während den Korrekturen der Rhone an deren Seitengewässer gemacht wurden (siehe dazu Kapitel 3.5.3).

6.1.2 Hydraulische Habitate

Die Abschätzung des Anteils der einzelnen Typen sind besonders bei langen Abschnitten schwierig und es kann leicht vorkommen, dass man einen Habitatstypen vergisst, weshalb auf die Auswertung verzichtet wurde. Die Informationen zu den einzelnen Gewässern findet man im Anhang A.

6.1.3 Laichsubstrat

Es ist auffällig, dass diese Gewässer alle von Kraftwerken beeinflusst sind und dass es eher grössere Gewässer sind. Eventuell kann in diesen Gewässern im Winter das Laichsubstrat besser ermittelt werden.

Der Anteil der Abschnitte mit viel Laichsubstrat ist mit knapp 10% tief (siehe Abb. 5.2). Oft war der Anteil an grobem Material zu hoch oder aber die Sohle bestand fast nur aus Sand (hoher Anteil an Feinsedimenten) und so gab es in den entsprechenden Abschnitten nur wenig oder mässig viel Laichsubstrat (siehe Anhang A).

Ein Anteil von fast 25% weist kein Laichsubstrat auf (siehe Tab. 5.3). Diese Abschnitte haben eine komplett verbaute Sohle oder sind eine Eindolung des Gewässers.

Während der hohe Anteil an grossen Steinen normal ist für Gebirgsbäche, muss bei einem hohen Anteil an Feinsedimenten ein anthropogener Einfluss in Betracht gezogen werden. So besteht in Restwasserstrecken durch die verminderte

Schleppkraft des Wassers die Gefahr, dass sich Feindsedimente setzen (Peter 2000). Es ist im Wallis bei Gewässern, die rechstufrig in die Rhone münden, wegen den klimatischen Verhältnissen (wenig Regen), auch natürlicherweise mit diesem Effekt zu rechnen.

Es wird angenommen, dass bei der Fare, der Signèse, dem Feschelbach, der Turtmänna und dem Mundbach und die Turtmänna die natürlichen Faktoren für die wenigen Laichplätze verantwortlich sind (siehe Anhang A). Bei der Morge kann dies wegen dem Kraftwerkseinfluss nicht geschlossen werden.

6.1.4 Unterstände

8 Abschnitte mit einer Gesamtlänge von 1.9 km weisen viele Unterstände auf (siehe Abb. 5.3). Es sind dies Abschnitte der Losentse, der Rèche, des Büttenbachs, des Milibachs und des Löübbachs (siehe Tab. 5.3). Bei zwei Abschnitten, einer im Milibach und einer im Löübbach ist dichter Schilfbewuchs für den hohen Wert verantwortlich. Die restlichen Abschnitte liegen im Wald oder fließen zwischen Hecken, wodurch ein grosser Anteil der Unterstände durch den Bewuchs abgedeckt wird. Sind die Gewässer zusätzlich relativ unberührt, kommen weitere Unterstände dazu.

Knapp 45% der Abschnitte, ein hoher Anteil davon decken die Morge, die Sionne, die Lienne, die Signèse, der Tschingel und der Baltschiederbach ab, bieten keine oder nur wenige Unterstände für Fische (siehe Tab. 5.3 und Abb. 5.3). Diese Zuflüsse haben alle stark verbaute Ufer, weshalb viele Unterstandstypen wie Wurzeln, überhängende Vegetation, eingetauchte Vegetation wegfallen. Ist zusätzlich die Sohle verbaut, fehlen weitere Typen, z.B. Pools, Wasserpflanzen.

6.1.5 Mündungsbereich

Viele Mündungen sind verbaut (siehe Tab. 5.4). Die Gründe dafür wurden im Kapitel 6.1.2 schon erläutert.

Bei einigen Gewässern wurde die Mündung mit den Korrekturen der Rhone verschoben oder sie münden heute gar nicht mehr direkt in die Rhone (siehe Tab. 5.4). Bäche, auf ihrem Weg zur Rhone Entwässerungskanäle kreuzen, wurden in diese eingeleitet, weil das die einfachste Möglichkeit war das Wasser in die Rhone abzuführen. Bei grossen Gewässern war dies nicht möglich. Dort mussten die Kanäle unterhalb der Sohle der Zuflüsse gebaut werden oder sie wurden in diese Gewässer eingeleitet.

Im Mündungsbereich gab es oft Veränderungen (siehe Tab. 5.4). Mit der Rhonekorrektur und dem Bau der Entwässerungskanäle wurde viel neues, für den Menschen nutzbares Land geschaffen. So dehnten sich die Ortschaften in dieses Gebiet aus, die bewaldeten Flächen (Auenwald) konnten gerodet und für landwirtschaftliche Zwecke verwendet werden.

6.1.7 Durchgängigkeit

Bei den 4 in Kanäle mündenden Gewässer wurde die Durchgängigkeit ab der Einmündung in den Kanal untersucht. Wie sieht es aber bezüglich der Mündung dieser Kanäle aus? An der Mündung des Schnydrigenkanals befindet sich zwar eine Elektrosperre, um Fische von Einwandern abzuhalten, die funktioniert aber nicht (persönliche Mitteilung Rolf Collaud). An der Mündung des Canal de Granges wurde gefischt und gesehen, dass er durchgängig ist in die Rhone. Einzig beim Galdikanal bleiben noch Zweifel.

Im übrigen wurde in den Kanälen bis zu den jeweiligen Einmündungen der Bäche keine Aufwanderungshindernisse gesehen.

7 Gewässer weisen eine Durchgängigkeit von weniger als 100 m auf (siehe Tab.5.5). Bei der Losentse, der Fare, der Borgne, der Raspille, den Jolibach und dem Bietschbach unterbinden Schwellen bzw. eine sehr steile Sohlenrampe die Möglichkeit der Fische, aus der Rhone in das Gewässer zu schwimmen. Der Mundbach fließt nur einen sehr kurzen Abschnitt im Talboden, bevor er in die Rhone mündet.

6.1.6 Beurteilung der potentiellen Reproduktion

Viele Gewässer weisen ein tiefes Potential für die Reproduktion auf (siehe Tab. 5.6). Dies kann mehrere Gründe haben:

- Gewässer sind als ganzes nicht zugänglich (siehe Tab. 5.5): Losentse, Fare, Borgne, Raspille, Jolibach, Bietschbach
- Einige Abschnitte in den Gewässern sind nicht zugänglich (siehe Tab. 5.5): ab Abschnitt 4 der Rèche, ab Abschnitt 2 des Feschelbachs, ab Abschnitt 5 des Milibachs, Abschnitt 4 des Kelchbachs
- Tiefer Abfluss: Lienne, Tännbach, Tschingel, Abschnitte 4 und 5 der Turtmänna
- Es gibt nur wenig Laichsubstrat in den Abschnitten (siehe Tab. 5.2): alle Abschnitte der Salentse, Abschnitte 1 bis 5 der Morge, Abschnitte 1, 2, 4 der Printze, alle Abschnitte der Sionne, alle Abschnitte der Signèse, alle Abschnitte des Büttenbachs, Abschnitt 1 des Feschelbachs, bis Abschnitt 5 der Turtmänna , Abschnitte 1,3,4 des Tschingels, bis Abschnitt 4 des Tännbachs, Abschnitte 1 bis 4 des Milibachs, alle Abschnitte des Baltschiederbachs, der Abschnitt des Mundbachs, Abschnitte 2 und 3 des Kelchbachs

Wie die Abfischung der Gewässer zeigt, kann an Orten mit einem tiefen Potential trotzdem eine Reproduktion stattfinden (siehe dazu Tab. 5.7).

Abschnitte, die nicht erreichbar sind, können aufwandernden Bachforellen nicht als Laichplätze dienen. Allenfalls können Fische von dort abwandern und so die Populationen in der Rhone stützen. Das ist aber nur in Gewässern möglich, die oberhalb des Hindernisses gute Bedingungen aufweisen und so eine hohe Reproduktion aufweisen. Von den untersuchten Gewässer kann dies für folgende Gewässer gesagt werden: Raspille, Milibach, Jolibach, Kelchbach (siehe Anhang A).

Durch das Zerschneiden der Gewässer entstehen lokale Populationen, die kaum Austausch mit andern Populationen haben. Sind die Bedingungen in den Abschnitten schlecht, bleibt die Reproduktion dementsprechend klein und es besteht die Gefahr, dass die Population aufgrund äusserer Einflüsse (Krankheit, Unfall mit Gülle) ausstirbt. Da es nun keine Einwanderung von unten geben kann und gibt es keinen Besatz, bleibt das Gewässer ohne Fische.

6.2 Abfischung der Bäche und Flüsse

Die Brütlinge können ausser durch Reproduktion auch durch Einwandern in die befischten Abschnitte gelangt sein. Es ist so, dass junge Fische mehrheitlich erst mit 6 Monaten abwandern (Solomon und Templeton 1976, Huet 1961)). Da die letzten Abfischungen Mitte August gemacht wurden und nach Peter (1994) ab Mitte April mit Brütlingen gerechnet werden muss, sind die Brütlinge in den Gewässer sicher noch nicht 6 Monate alt. In den befischten Abschnitten ist deshalb die Wahrscheinlichkeit für solche Abwanderer klein.

Die erste Abfischung eines Gewässers erfolgte immer möglichst nahe an der Mündung. Da in der Rhone kaum Laichplätze vorhanden sind (Ecotec 1996), muss dort nicht mit eingewanderten Fischen gerechnet werden.

Da die ersten Befischungen grösstenteils vor der Aufnahme von Ökomorphologie gemacht wurde, konnte durch die Befischung nahe an der Mündung oder bei der Mündung ausgeschlossen werden, dass die Gewässer unterhalb der Stellen Aufwanderhindernisse aufweisen.

Einige Gewässer wurden an einer zweiten Stelle, die weiter oben im Gewässerlauf lag, ein zweites Mal befischt (siehe Tab. 5.7). Dies waren Gewässer, in denen bei der ersten Befischung keine oder nur sehr wenige Brütlinge gefunden wurden und bei denen aufgrund der ökomorphologischen Aufnahmen an anderer Stelle mehr Brütlinge erwartet wurden. Bei der Navisence überschritten sich die Stellen, da es nicht möglich war an einer andern Stelle ins Gewässer zu gelangen.

Drei Gewässer wurden zu einem späteren Zeitpunkt ein zweites Mal an der selben Stelle befischt, weil dort beim ersten Mal keine Brütlinge gefunden wurden (siehe Tab. 5.7). Da nicht ausgeschlossen werden konnte, dass die erste Abfischung zu früh erfolgte, wurden sie noch einmal zu einem späteren Zeitpunkt befischt. Bei zwei der Gewässer, nämlich dem Feschelbach und dem Löübbach, wurden beim zweiten Mal tatsächlich auch Brütlinge gefunden (siehe Tab. 5.7).

In der Printze war bei der ersten Befischung linksufrig gefischt worden, bei der zweiten in der Mitte und rechtsufrig. Es wurden aber beides Mal keine Brütlinge gefunden.

Die Turtmänna wurde dreimal abgefischt (siehe Tab. 5.7). Beim ersten Mal, nahe der Mündung, wurden keine Brütlinge gefunden und es wurde vermutet, dass die Stelle schlecht gewählt war. Beim zweiten Mal wurde deshalb an einer andern Stelle gefischt und Brütlinge gefunden. Die erste Stelle wurde darauf, da sie früh befischt worden war, noch ein zweites Mal befischt und es wurden auch dort Brütlinge gefunden.

Mehr als 10 Brütlinge auf 100 m² weisen nur drei Gewässer auf, nämlich die Rèche, der Feschelbach und der Löübbach (siehe Tab. 5.7). Die zwei letztgenannten sind relativ natürliche, vom Menschen wenig beeinflusste Bäche. Die Rèche ist mindestens im Mündungsbereich natürlich (siehe Tab. 5.4). Alle drei sind von der Rhone zugänglich, so dass die Juvenilen sehr gut von dort lebenden Fischen stammen können.

In den restlichen Gewässern sind Brütlinge nicht häufig (siehe Tab. 5.7). Bis auf einen Abschnitt sind sie alle zur Rhone hin durchgängig. (siehe Tab. 5.5). Es ist fraglich, ob bei so wenig Nachwuchs die Populationen in der Rhone erhalten werden können.

Die Raspille weist Brütlinge auf, ist aber aus der Rhone nicht zugänglich. (Tabellen 5.5 und 5.7). Diese Jungfische stammen somit von im Gewässer lebenden Adulten. Da die Verhältnisse in den unteren Abschnitten relativ gut sind (siehe Anhang A), kann dieses Gewässer eventuell helfen die Populationen der Rhone durch Abwanderer zu erhalten.

Es ist möglich, dass Brütlinge der jeweiligen Stellen durch ein Hochwasser (z.B. nach heftigen Regenfällen) in die Rhone gespült wurden und nur einige wenige verblieben sind. Im Fall des Kelchbaches hat ein Pumpbeton-Unfall einen Einfluss (siehe Anhang A). Es besteht ausserdem die Möglichkeit, dass es nur diese Jahr wenige Brütlinge gab. Um dies alles zu beurteilen zu können, müssen zunächst die Verhältnisse in den Abschnitten diskutiert werden.

6.3 Beschrieb der befischten Abschnitte in den Bächen und Flüssen

6.3.1 Allgemeine Ökomorphologie

Die Resultate zeigen, dass nur eine von 26 Abschnitten in einem naturnahen Zustand ist (siehe Tab 5.8). Er liegt im Pfywald und ist zu Fuss schlecht zugänglich. Abgesehen von den Strecken in der Navisence sind alle wenig beeinträchtigen Abschnitte ausserhalb von Ortschaften in Gebieten, die einen natürlichen Bewuchs aufweisen (siehe Anhang A).

Im Gegensatz dazu finden sich die künstlichen Abschnitte oft in von Menschen besiedelten Gebieten. Hier wurde aus hochwasserschutztechnischen Gründen das Gewässer oft stark verbaut (z.B. Baltschiederbach), was zu einer negativen Klassierung führt.

Die befischten Abschnitte Salentse, Rèche, Feschelbach und Milibach 1 weisen tiefere Zustandsklassierungen auf als die entsprechenden ökomorphologischen Abschnitte (Vergleich Tab. 5.8 mit Anhang A. Dies liegt daran, dass sie kürzer sind und deshalb Verbauungen ein grösseres Gewicht bekommen.

6.3.3 Interaktion Wasser-Land

Nur der Feschelbach weist eine hohe Verzahnung auf (siehe Tab 5.8). Dieses Resultat ist mit Vorsicht zu geniessen, da am Aufnahmetag der Feschelbach relativ wenig

Wasser führte und so viele Kiesbänke hervortraten. Da die Ufer nicht parallel laufen und die Ufer gut strukturiert sind, ist die Verzahnung aber mindestens mittel.

75% der Abschnitte weisen geringe oder keine Verzahnung auf (siehe Tab 5.8). Es sind Gewässer, deren Lauf verändert wurde und/oder jetzt zwischen Dämmen und verbauten Ufern fließen (siehe Anhang A).

6.3.4 Unterstände

Von den untersuchten Strecken weisen mehr als die Hälfte wenig Unterstände auf (siehe Tab. 5.8). Diese sind stark verbaut (Salentse, Morge 1, Morge 2, Sionne, Lienne 1, Signèse 1, Signèse 2, Turtmänna 2, Tännbach, Baltschiederbach, Kelchbach) und/oder führten bei der Besichtigung wenig Wasser, so dass nur ein Teil des eigentlichen Bettes mit Wasser bedeckt war (Losentse, Printze, Lienne 1, Turtmänna 2, Tännbach).

Bei verbauten Abschnitten ist, wie schon im Kapitel 6.1.4 gesagt, das Problem, dass einige Typen von vorne herein fehlen. Führen Gewässer nur wenig Wasser oder sind sie stark verbaut, fallen Unterstandstypen am Ufer weg. Bei tiefem Abfluss fehlt es zudem an Unterständen im Gewässer (Turbulenzen, tiefe Pools).

Die drei Gewässer mit den meisten Brütlingen bieten den Fischen auch viele Unterstände (Vergleich Tab. 5.7 und 5.8). Zur Bedeutung der Unterstände siehe Kapitel 4.2.4.

6.3.5 Substrat

Nur 4 Gewässern haben für die Ablachung der Bachforelle gutes Substrat (siehe Tab. 5.8). Es muss beachtet werden, dass die Lienne, die Losentse und der Tschingel oft einen niedrigen Abfluss aufweisen (es sind übrigens alle Gewässer der rechten Rhoneseite, siehe Tab. 3.1) und so als Gewässer wohl nicht in Frage kommen. An der Rèche wurden Brütlinge gefunden. Mit Hilfe der Substrat-Beurteilung konnte also keine zusätzliche Aussage über potentielle Laichgebiete gemacht werden.

Keines der 3 Kriterien (grobes Material, hoher Anteil Feinsedimente, hohe Kolmation), welche zur Beurteilung des Laichsubstrats dienen, erklärt das Auffinden von Brütlingen. In Abschnitten mit zu viel grobem Material oder zu hohem Feinsedimentanteil findet man genau so Brütlinge wie in Abschnitten die eine hohe mittlere Kolmation aufweisen. Die wenigen Brütlinge, die gefunden wurden, widerspiegeln aber gut die Substratverhältnisse in den Gewässern.

Überraschend hoch sind nur die Abundanzen im Feschelbach und im Löübbach, weisen sie doch einen hohen Kolmationsgrad (2.7) bzw. viel Feinsedimente (50%) auf (siehe Anhang A).

6.3.6 Vergleich der Gruppen

Obwohl die befischten Abschnitte nur in 4 Gruppen aufgeteilt wurden, waren zwei Gruppen mit drei bzw. fünf Abschnitten relativ klein (siehe Tab. 5.9). So musste auf eine statistische Analyse verzichtet werden. Es konnten aber sehr wohl Tendenzen festgestellt werden.

Beim Vergleich der Gruppen wurde gesehen, dass die am wenigsten beeinflussten Abschnitte tatsächlich am meisten Brütlinge aufweisen (siehe Tab. 5.10). Hier finden wir zudem die Gewässer mit den meisten Brütlingen (siehe Tab. 5.7).

Ob ein Gewässer nur verbaut war oder ob zusätzlich noch ein Kraftwerk im Einzugsgebiet liegt, scheint keine zusätzliche Auswirkung auf das Auffinden von Brütlingen zu haben (siehe Tab 5.10).

Diese Beobachtung erhärtete sich, als bei weiteren Auswertungen einzelne Gruppen zusammengefasst wurden, um den Einfluss von Morphologie und Kraftwerkseinfluss separat zu untersuchen (siehe Kapitel 5.3.6).

Der niedrige Einfluss der Wasserkraftwerke hat wohl damit zu tun, dass diese oft weit weg von den untersuchten Stellen liegen, so dass ihr Einfluss nicht mehr so stark ist (Peter 2000). Der Kraftwerkseinfluss beschränkt sich zudem häufig auf die Entnahme von Wasser aus dem Einzugsgebiet des Gewässers (Fare, Lienne, Morge, Navisence, Printse, Turtmänna, siehe Landeshydrologie und -geologie (1992). Das scheint je nach Menge, die dadurch dem Gewässer verloren geht, wenig Einfluss auf die Fischfauna zu haben. So wurde in der Turtmänna, der Navisence und der Morge trotzdem Brütlinge gefunden, wenn auch nicht viele (siehe Tab. 5.7)

Der niedrige Einfluss der Kraftwerke kann eventuell damit begründet werden, dass gewisse auch von Kraftwerken beeinflusste Gewässer erst gar nicht befischt werden konnten (Lonza, Lizerne) und so mehr Gewässer ohne Kraftwerkseinfluss beurteilt wurden (statistischer Effekt).

Der hohe Einfluss der Morphologie erklärt sich andererseits durch die vielen Wechselwirkungen mit andern Merkmalen (siehe dazu Kapitel 4.4.6).

6.4 Abfischung der Kanäle

Wie aus der Tab. 5.12 ersichtlich ist, sind die Abundanzen der Fischarten meistens klein. Beim Hecht, dem Alet und der Groppe ist es schon fast Zufall, dass sie überhaupt gefunden wurden.

Viele Bachforellen werden nur im Canal de Crêtelongue, im Galdikanal und im Nordkanal gefunden (siehe Tab. 5.12). Der Canal de Crêtelongue ist mit einem Naturschutzgebiet (Pouta Fontana) vernetzt, was sich sicher positiv auswirkt. Im Gewässer wurden dieses Jahr Bachforellen ausgesetzt (Mitteilung eines Anwohners), was die Anzahl wieder relativiert. Der Nordkanal trocknet ab und zu aus, was sich verheerend auf die Fischpopulation auswirkt.

Neben der Bachforelle kommt nur noch der Stichling sehr häufig vor. Diese Art wurde wahrscheinlich ausgesetzt, denn sie ist nicht ursprünglich für die Gegend (siehe Kapitel 3.5.1).

Die Regenbogenforelle wurde nur in einem Kanal (Russen) gefunden. Die Fische stammen aus einer Fischzucht, die beim Unwetter 2000 zerstört wurde (persönliche Mitteilung Rolf Collaud).

Es wurden 7 von den 11 bei den Sportfischern bekannten Arten gefunden (Vergleich Tabellen 5.11 und 5.12). Bedenkt man, dass 3 der Arten in Kanälen gefunden wurden, die nicht befischt wurden, so reduziert sich die Anzahl auf eine (Äsche).

6.5 Vergleich mit früheren Arbeiten

6.5.1 Bäche und Flüsse

An und in der Rhone wurden schon mehrere fischökologische Arbeiten durchgeführt, so z.B. im Zusammenhang mit der 3. Rhonekorrektur (Ecotec 1996, Canton du Valais 1999).

Tab. 6.1: Klassierung der Zuflüsse nach ihrem fischereilichen Wert (Ecotec 1996). Es werden hier nur die Gewässer präsentiert, die aufgrund dieser Untersuchungen auch beurteilt wurden.

Geringer bis sehr geringer fischereilicher Wert	Mittlerer fischereilicher Wert	Hoher fischereilicher Wert
Salentse	Dranse	Borgne
Losentse	Printze	Büttenbach
Fare	Navisence	Turtmäna
Lizerne	Lonza	
Morge	Vispa	
Sionne	Kelchbach	
Lienne		
Signèse		
Raspille		
Tschingel		
Bietschbach		
Baltschiederbach		
Mundbach		
Milibach		
Löübbach		

Der Vergleich der Tabellen 5.1 und 6.1 zeigt, dass die Ecotec auch die grossen Gewässer untersuchen konnte. Sie haben hohe (Borgne) oder mittlere (Dranse, Vipsa, Printze, Navisence, Lonza) fischereiliche Werte.

Die Borgne kann sehr wohl einen hohen fischereilichen Wert haben, Fische aus der Rhone können hier aber nicht einwandern (siehe Tab. 5.5).

Der Büttenbach und die Turtmäna haben laut Ecotec (1996) einen hohen Wert. Es kommt hier darauf an, welche Aspekte besonders gewichtet werden. Ist es wie im vorliegenden Bericht die Reproduktion, kann dem nicht zugestimmt werden. Beide Gewässer weisen nämlich weder Abschnitte mit viel Laichsubstrat auf (siehe Tab. 5.2), noch wurden bei den Abfischungen viele Brütlinge gefunden (siehe Tab. 5.7).

Die Ecotec beurteilt den Löübbach als schlechtes Gewässer für Fische (siehe Tab. 6.1). Im vorliegenden Bericht resultiert aufgrund des hohen Anteils an Laichsubstrat (siehe Tab. 5.2) und der relativ vielen Unterstände (Tab. 5.3) ein hoher Wert (siehe Tab. 5.6).

Entweder spielt bei der Ecotec die Einleitung in den Schnydrigenkanal eine wichtige Rolle für den tiefen Wert oder es wurden die oben genannten Faktoren nicht berücksichtigt.

Die Printze und der Kelchbach haben nach Ecotec einen mittleren fischereilichen Wert (Tab. 6.1). Wie in Tab. 5.6 ersichtlich ist, gilt dies nur für jeweils einen Abschnitt im Gewässer. Die Auflösung ist in diesem Bericht höher, da einzelne Abschnitte und nicht das Gewässer als ganzes beurteilt wurden. Die hohe Auflösung ist sicher gerechtfertigt, denn die Abschnitte eines Gewässer können stark variieren (z.B. Rèche).

Die Ecotec hat auch Erhebungen zur Durchgängigkeit der Mündungsbereiche gemacht (Ecotec (1996) zusammengefasst in Canton du Valais (1999).

Die Zugängigkeit für Fische aus der Rhone der folgenden Gewässer wurden durch die Ecotec als kritisch taxiert:

- Salentse (bei wenig Wasser)
- Losentse (bei wenig Wasser)
- Fare
- Lizerne
- Borgne
- Tschingel (bei wenig Wasser)
- Tännbach
- Bietschbach
- Mundbach (bei wenig Wasser)

Von diesen 9 Gewässern wurden 4 gleich beurteilt, nämlich die Losentse, die Fare, die Borgne und der Bietschbach (siehe Tab. 5.5).

Die Lizerne und die Salentse wurden als durchgängig beurteilt (siehe Tab 5.5). Diese Gewässer besitzen zwar Schwellen im Mündungsbereich, aber die sind von der Bachforelle überwindbar, da sie niedriger sind als 80 cm. Für Kleinfischarten wie die Groppe sind diese Gewässer nicht zugänglich.

Der Tschingel und der Tännbach wurden aus einem andern Grund (oft wenig Abfluss, siehe Kapitel 6.1.6) als Laichgewässer ausgeschlossen.

Es bleibt der Mundbach, der kurz ist und nur einen geringen fischereilichen Wert hat. Die Schwelle und der Durchgang unter dem Damm sind schwierig zu überwinden, aber das Gewässer ist für die Bachforelle zugänglich.

6.5.2 Kanäle

Zur Verbreitung der Fischarten im Wallis gibt der Fischatlas der Schweiz (Pedroli et al. 1991) Auskunft:

Tab. 6.2: In Seen und Fließgewässer vorkommende Fischarten des Rhonetals (nach (Pedroli et al. 1991). * bedeutet Vorkommen im Untersuchungsgebiet.

Fischart	Fließgewässer	See
Bachforelle (<i>Salmo trutta fario</i>)	ja*	ja*
Seeforelle (<i>Salmo trutta lacustris</i>)	ja*	nein
Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	ja*	ja*
Kanadische Seeforelle (<i>Savelinus namaycush</i>)	nein	ja*
Äsche (<i>Thymallus thymallus</i>)	ja*	nein
Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	nein	ja
Brachsmen (<i>Abramis brama</i>)	nein	ja*
Goldfisch (<i>Carassius auratus</i>)	nein	ja*
Alet (<i>Leuciscus cephalus</i>)	ja*	nein
Strömer (<i>Leuciscus souffia</i>)	ja*	ja*
Elritze (<i>Phoxinus phoxinus</i>)	ja*	ja*
Rotaugen (<i>Rutilus rutilus</i>)	ja	ja*
Rotfeder (<i>Scardinius erythrophthalmus</i>)	ja	ja*
Schleie (<i>Tinca tinca</i>)	nein	ja*
Trüsche (<i>Lota lota</i>)	ja*	ja
Stichling (<i>Gasterosteus aculeatus</i>)	ja*	ja
Egli (<i>Perca fluviatilis</i>)	ja	ja*
Groppe (<i>Cottus gobio</i>)	ja*	nein

Werden nur die im Untersuchungsgebiet in Fließgewässer vorkommende Arten berücksichtigt und mit den Tabellen 5.11 und 5.12 verglichen, so zeigt sich folgendes Bild:

- Von den angegebenen Arten sind die Seeforelle, der Strömer und die Trüsche weder den Fischern bekannt noch bei den Abfischungen gefunden worden
- Der Hecht und die Schmerle wurden zusätzlich gefunden

Werden alle im Untersuchungsgebiet vorkommende Arten berücksichtigt und mit Tab. 5.11 verglichen, so bemerkt man, dass der Karpfen (*Cyprinus carpio*) und die Schleie (*Tinca tinca*) auch in den Kanälen vorkommt und nicht nur in Seen.

Ein weiterer Vergleich von Pedroli et al. (1991) mit den Fischarten, die früher im Wallis nachgewiesen wurden (Kapitel 3.5.1 bzw. (Fatio 1882, 1890) zeigt folgendes:

- Der Schneider, die Laube, der Gründling und der Aal kommen nicht mehr vor
- Das Rotauge, die Rotfeder und das Egli kommen im Untersuchungsgebiet nicht mehr vor
- Der Stichling und der Strömer sind neu eingewandert

6.6 Überblick

6.6.1 Bäche und Flüsse

Die Mehrheit der untersuchten alpinen Zuflüsse der Rhone zwischen Brig und Martigny sind aus fischökologischer Sicht in einem schlechten Zustand. Es wurden nur in 4 von 28 Gewässern (in 3 jeweils nur 1 Abschnitt) gute oder mindestens mässige Verhältnisse für die Reproduktion der Bachforelle gefunden.

Durch die Befischung der Gewässer nach Brütlingen konnte dieser Eindruck bestätigt werden. 10 Gewässer wiesen Brütlinge auf, aber nur in 3 der 28 befischten Stellen konnten mehr als 10 Brütlinge pro 100 m² gefunden werden.

Wie die detaillierte Beurteilung der befischten Stellen zeigt, befinden sich auch hier die meisten in einem schlechten Zustand.

Die Einteilung der befischten Abschnitte auf Grund der Morphologie und der Hydrologie hat gezeigt, dass vor allem die Verbauung einen Einfluss auf die Reproduktion hat. Dort wo die Sohle stark verbaut ist, fehlt es an Laichplätzen. Eine negative Auswirkung hat die Verbauung auch auf die Unterstände und Habitate in den Gewässern. Sie werden dadurch stark reduziert.

Hindernisse verhindern ein Aufwandern von Bachforellen aus der Rhone in Gebiete mit besseren Verhältnissen. Ausserdem zerschneiden sie den Lebensraum der lokal ansässigen Populationen.

Die in vielen Gewässern veränderte Hydrologie hat keinen oder nur geringen Einfluss. Es muss angefügt werden, dass einige der Gewässer auch auf Grund von natürlichen Verhältnissen (hohes Gefälle, niedriger Abfluss) schlechte Bedingungen für die Bachforelle aufweisen.

6.6.2 Kanäle

Durch die Befischung der Kanäle konnten 7 Arten gefunden werden. Die meisten Arten haben eine niedrige Abundanz. Die Bachforelle wurde ausser im System des Kanals Sion-Riddes in allen Gewässern gefunden und hat zum Teil hohe Abundanzen. Es ist bekannt, dass sie in den Kanälen laicht (persönliche und schriftliche Mitteilung Daniel Morard).

Ein Vergleich mit dem Verbreitungsatlas der Fische in der Schweiz (Pedroli et al. 1991) zeigt, dass neben den gefundenen oder durch Befragung der Sektionspräsidenten der Sportfischer ermittelten Arten nur noch wenige zusätzliche Arten zu erwarten sind. Vergleicht man mit Fatio (1882, 1890) so wird klar, dass es früher noch andere Arten gab und dass seit jener Zeit zwei Arten eingewandert sind.

6.7 Diskussion der Hypothesen

Es konnte durch die Abfischungen gezeigt werden, dass sich die Bachforelle in den untersten Abschnitten der Rhone-Nebengewässer natürlich fortpflanzt. Die Hypothese 1 kann somit nicht verworfen werden.

Die Fortpflanzung beschränkt sich nicht auf Gewässer, die morphologisch und hydrologisch wenig bis gar nicht beeinflusst sind. Die Hypothese 2 kann also verworfen werden. Sogar in Gewässerabschnitten, die sowohl hydrologisch wie morphologisch beeinträchtigt sind, findet man Brütlinge (Morge, Turtmänner), wenn auch nicht in grosser Anzahl. Auch findet man Gewässer, die weder morphologisch noch hydrologisch vom Menschen stark beeinflusst sind und die trotzdem keine Brütlinge aufweisen.

Die Hypothese 3 kann je nach Gesichtspunkt verworfen oder nicht verworfen werden. Es kommt darauf an, was man unter viele Fischarten versteht. Vergleicht man die gefundenen Fischarten z.B. mit jenen, die potentiell vorkommen könnten, so muss die Hypothese verworfen werden, denn der Genfersee beherbergt eine Anzahl von Arten, die auch im Rhonetal vorkommen könnten (siehe dazu Pedroli et al. (1991).

6.8 Schlussfolgerung

Die Bachforellen-Populationen der Rhone finden dort kaum geeignete Laichplätze (Ecotec 1996). Sie sind deshalb für die Reproduktion auf die Zuflüsse angewiesen. Wie diese Untersuchungen gezeigt haben, sind die meisten alpinen Zuflüsse in einem schlechten Zustand und können der Fortpflanzung nicht dienen.

Die Bachforelle müsste aufgrund der ungenügenden Reproduktion aussterben. Dies ist bis jetzt nicht der Fall. Es stellt sich natürlich die Frage, warum sich die Bachforelle bis jetzt im System halten konnte. Hier zwei Erklärungen:

- Die Kanäle werden von der Bachforelle zum Ablichten genutzt
- Die Population wird durch Besätze gestützt

Die Fortpflanzung ist aber nicht in allen Kanälen möglich, da bei einigen der Grund eine dicke Schicht von Feinsedimenten aufweist und anaerob ist (siehe dazu Anhang B). Um die Kanäle für die Fortpflanzung zu erhalten ist es deshalb wichtig, dass sie gepflegt werden.

Es kann in einem Ökosystem nicht das Ziel sein, dass die Bestände durch Besatzmassnahmen gestützt werden. Viel sinnvoller ist es, die Seitengewässer zu revitalisieren, wo dies möglich ist. Dadurch werden für die Bachforelle neue Habitate und Laichplätze geschaffen und die Populationen müssen nicht mehr oder allenfalls weniger mit Besätzen gestützt werden.

Danksagung

Mein Dank geht an:

Dr. Armin Peter für die Ermöglichung und Betreuung der Diplomarbeit

Brigitte Germann für die Leitung der Abfischungen („an den idyllischen Seitengewässern der Rhone“)

Rolf Collaud, Fischereiaufseher im Kanton Wallis, für die stets kooperative Zusammenarbeit

Roger Theler, Präsident der Sportfischer des Kanton Wallis und die Sektionspräsidenten (besonders Herrn Marcel Heinen und Herrn Daniel Morard) für die Informationen und die Geduld

Michael Brögli, meinem Mitdiplomanden, für sein allzeit offenes Ohr und seiner Hilfe bei der Realisierung dieser Arbeit („ou ets esch mer no öbis passiert“)

Viviane Uhlmann für die Durchsicht und Korrektur des Berichtes („ond das i de Ferie“)

Die vielen Helfer bei den Abfischungen

Die grossen und kleinen Helfer bei der Aufnahme der Ökomorphologie

Die Personen, die nicht namentlich genannt werden wollen, die aber auch zu gelingen der Arbeit beigetragen haben

Die Leute vom Bootshaus (in wechselnder Besetzung), ohne die es dort wohl ziemlich öde und trostlos gewesen wäre (ausser den Wespen)

Die grosse EAWAG-Kastanienbaum-Familie für die herzliche Aufnahme in ihren Kreis

Literaturverzeichnis

Aalto, J., M. Julkunen, J. Erkinaro, und E. Niemela. 1996. The status of juvenile brown trout (*Salmo trutta* L.) in different parts of the Luttojoki River system in northern Finland. *Polskie Archiwum Hydrobiologii* 43: 87-101.

Arawomo, G. A. O. 1981. Downstream movement of juvenile brown trout, *Salmo trutta* in the tributaries of Loch Leven, Kinross, Scotland, UK. *Hydrobiologia* 77: 129-132.

Amt für Strassen- und Flussbau des Bundes. 1964. La Correction du Rhône en amont du lac Léman. Office fédéral des imprimés et du matériel, Berne.

Armantrout, N. B. C. 1998. Glossary of aquatic habitat inventory terminology. Western Division of the American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Bachman, R. A. 1991. Brown trout (*Salmo trutta*). Seiten 196-207 in: J. Stolz, und J. Schnell, Editoren. Trout. Stackpole Books, Harrisburg.

Baglinière, J. L., und A. Champigneulle. 1982. Densité des populations de truite commune (*Salmo trutta* L.) et de juvéniles de saumon atlantique (*Salmo salar* L.) sur le cours principal du Scorff (Bretagne): préférendums physiques et variations annuelles (1976-1980). *Acta Oecologica, Oecologia Applicata* 3: 241-256.

Baglinière, J. L., und G. Maise, Editoren. 1999. Biology and ecology of the brown and sea trout. Praxis Publishing Ltd., Chichester.

Baglinière, J. L., G. Maise, P. Y. Lebail, und A. Nihouarn. 1989. Population dynamics of brown trout, *Salmo trutta* L., in a tributary in Brittany (France): spawning and juveniles. *Journal of Fish Biology* 34: 97-110.

Barlaup, B. T., H. Lura, H. Saegrov, und R. C. Sundt. 1994. Inter- and intra-specific variability in female salmonid spawning behaviour. *Canadian Journal of Zoology* 72: 636-642.

Bisson, P. A., und D. R. Montgomery. 1996. Valley segments, stream reaches, and channel units. Seiten 23-53 in: F. R. Hauer, und G. A. Lamberti, Editoren. *Methods in Stream Ecology*. Academic Press, Inc., San Diego.

Bjornn, T. C. 1991. Spawning and development. Seiten 57-64 in: J. Stolz, und J. Schnell, Editoren. Trout. Stackpole Books, Harrisburg.

Bjornn, T. C., und D. W. Reiser. 1991. Habitat requirements of salmonids in streams. Seiten 83-138 in: W. R. Meehan, Editor. *Influence of Forest and Rangeland Management on Salmonid Fishes and Their Habitats*. American Fisheries Society Special Publications 19, Bethesda, Maryland.

Bremset, G. 2000. Seasonal and diel changes in behaviour, microhabitat use and preferences by young pool-dwelling Atlantic salmon, *Salmo salar*, and brown trout,

Salmo trutta. Environmental Biology of Fishes 59: 163-179.

Bremset, G., and O. K. Berg. 1999. Three-dimensional microhabitat use by young pool-dwelling Atlantic salmon and brown trout. Animal Behaviour 58: 1047-1059.

Bundesamt für Landestopographie. 2001. Landeskarte der Schweiz, 1:25'000, digital. Wabern. Kartendaten: PK 25 © 2001 Bundesamt für Landestopographie (DV 002372).

Bundi, U., A. Peter, A. Frutiger, M. Hütte, P. Liechti, und U. Sieber. 2000. Scientific base and modular concept for comprehensive assessment of streams in Switzerland. Hydrobiologia 422/423: 477-487.

Campbell, J. S. 1977. Spawning characteristics of brown trout and sea trout *Salmo trutta* L. in Kirk Burn, River Tweed, Scotland. Journal of Fish Biology 11: 217-229.

Canton du Valais. 1999. 3e correction du Rhône, projet général données de base, milieux naturels. Service des routes et des cours d'eau,

Carron, H. 1942. L'assainissement de la plaine du Rhône depuis 1862. Annales valaisannes 17: 415-420.

Chapman, D. W. 1988. Critical review of variables used to define effects of fines in redds of large salmonids. Transactions of the American Fisheries Society 117: 1-21.

CIPRA. 1992. Die letzten Alpenflüsse. CIPRA, Internationale Alpenschutzkommission, Vaduz.

Crisp, D. T. 1991. Stream channel experiments downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L., and salmon, *Salmo salar* L.: III. Effects of developmental stage and day and night upon dispersal. Journal of Fish Biology 39: 371-382.

Crisp, D. T., und P. A. Carling. 1989. Observations on siting, dimensions and structure of salmonid redds. Journal of Fish Biology 34: 119-134.

Crisp, D. T., und M. A. Hurley. 1991a. Stream channel experiments on downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L., and salmon, *Salmo salar* L.: II. Effects of constant and changing velocities and of day and night upon dispersal rate. Journal of Fish Biology 39: 363-370.

Crisp, D. T., und M. A. Hurley. 1991b. Stream channel experiments on the downstream movement of recently emerged trout, *Salmo trutta* L. and salmon, *Salmo salar* L.: I. Effect of four different water velocity treatments upon dispersal rate. Journal of Fish Biology 39: 347-362.

Cuinat, R., und M. Héland. 1979. Observations sur la dévalaison d'alevins de truite commune (*Salmo trutta* L.) dans le Lissuraga. Bulletin Français de Pisciculture 274: 1-17.

Degerman, E., I. Näslund, und B. Sers. 2000. Stream habitat use and diet of juvenile (0+) brown trout and grayling in sympatry. *Ecology of Freshwater* 9: 191-201.

Delacoste, M., P. Baran, F. Dauba, und A. Belaud. 1993. A study of brown trout (*Salmo trutta* L.) spawning macrohabitat in a French mountain stream: Evaluation of a physical habitat potential for spawning. *Bulletin Francais de la Peche et de la Pisciculture* 341-356.

Dufour. 1860. Cours du Rhône avant sa correction systématique, Karte 1:100'000. Schweizerische Landestopographie, Wabern.

EAWAG. 2000. Projektanträge Rhoneprojekt.

Ecotec. 1996. Concept global de revalorisation du Rhône valaisan, rapport de synthèse. Genève.

Eklöv, A. G., C. Greenberg, P. Brönmark, und O. Berglund. 1999. Influence of water quality, habitat and species richness on brown trout populations. *Journal of Fish Biology* 54: 33-43.

Elliott, J. M. 1986. Spatial distribution and behavioural movements of migratory trout *Salmo trutta* in a Lake District stream. *Journal of Animal Ecology* 55: 907-922.

Elliott, J. M. 1994. Quantitative ecology and the brown trout. Oxford University Press, New York.

Elso, J. I., und P. S. Giller. 2001. Physical characteristics influencing the utilization of pools by brown trout in an afforested catchment in Southern Ireland. *Journal of Fish Biology* 58: 201-221.

Fatio, V. 1882. Faune des vertébrés de la Suisse, Volume 4. H. Georg, libraire-éditeur, Genève et Bâle.

Fatio, V. 1890. Faune des vertébrés de la Suisse, Volume 5. H. Georg, libraire-éditeur, Genève et Bâle.

Fehr, R. 1987a. Einfache Bestimmung der Korngrößenverteilung von Geschiebematerial mit Hilfe der Linienzahlanalyse. *Schweizer Ingenieur und Architekt* 38: 1104-1109.

Fehr, R. 1987b. Geschiebeanalyse in Gebirgsflüssen. ETH, Zürich.

Flüeler, N., S. Speich, R. Stiefel, M. E. Wettstein, und R. Widmer, Editoren. 1975. Die Schweiz vom Bau der Alpen bis zur Frage nach der Zukunft. Ex Libiris Verlag.

Friedrich, R. 2000. Dritte Rhonekorrekion in Sichtweite. NZZ Online vom 14. September 2000.

- Frost, W. E., und M. E. Brown. 1967. The trout. Collins, St James's place, London.
- Gattlen, A. 1955. Die Beschreibung des Landes Wallis in der Kosmographie Sebastian Münsters. *Vallesia* X: 97-152.
- Greenberg, L., P. Svendsen, und A. Harby. 1996. Availability of microhabitats and their use by brown trout (*Salmon trutta*) and grayling (*Thymallus thymallus*) in the River Vojman, Sweden. *Regulated Rivers Research and Management* 12: 287-303.
- Hansen, E. A. 1975. Some effects of groundwater on brown trout redds. *Transactions of the American Fisheries Society* 1: 100-110.
- Harden Jones, F. R. 1968. Fish migration. Edward Arnold Ltd., London.
- Hawkins, C. P., J. L. Kershner, P. A. Bisson, M. D. Bryant, L. M. Decker, S. V. Gregory, D. A. McCullough, C. K. Overton, G. H. Reeves, R. J. Steedman, und M. K. Young. 1993. A hierarchical approach to classifying stream habitat features. *Fisheries* 18: 3-12.
- Hayes, J. W. 1995. Spatial and temporal variation in the relative density and size of juvenile brown trout in the Kakanui River, North Otago, New Zealand. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 29: 393-407.
- Heggenes, J. 1988a. Effects of short-term flow fluctuations on displacement of, and habitat use by, brown trout in a small stream. *Transactions of the American Fisheries Society* 117: 336-344.
- Heggenes, J. 1988b. Substrate preferences of brown trout fry (*Salmo trutta*) in artificial stream channels. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 45: 1801-1806.
- Heggenes, J., und S. J. Saltveit. 1990. Seasonal and spatial microhabitat selection and segregation in young Atlantic salmon, *Salmo salar* L., and brown trout, *Salmo trutta* L., in a Norwegian river. *Journal of Fish Biology* 36: 707-720.
- Heggenes, J., und T. Traaen. 1988. Downstream migration and critical water velocities in stream channels for fry of four salmonid species. *Journal of Fish Biology* 32: 717-728.
- Héland. 1991. Organisation sociale et territorialité chez la truite commune immature au cours de l'ontogénèse. Seiten 121-146 in: J. L. Baglinière, und G. Maisse, Editoren. *la truite, biologie et écologie*. INRA Editions, Versailles.
- Héland, M. 1980. La dévalaison des alevins de truite commune, *Salmo trutta* L. II. Activité des alevins "dévalants" comparés aux sédentaires. *Annales de Limnologie* 16: 247-254.

Huet, M. 1961. Reproduction et migrations de la truite commune (*Salmo trutta fario* L.) dans un ruisslet salmonicole de l'Ardenne belge. Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie 14: 757-762.

Hütte, M., und P. Niederhauser. 1998. Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fliessgewässer: Ökomorphologie Stufe F (flächendeckend). BUWAL, Bern.

Jensen, A. J., und B. O. Johnsen. 1999. The functional relationship between peak spring floods and survival and growth of juvenile Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*). Functional Ecology 13: 778-785.

Johnson, I. W., C. R. N. Elliott, und A. Gustard. 1995. Mise en oeuvre de la méthode IFIM (Instream Flow Incremental Methodology), pour modéliser l'habitat des salmonidés dans la rivière Allen, Angleterre. Bulletin Français de la Pêche et la Pisciculture 337/338/339: 355-363.

Kalleberg, H. 1957. Observations in a stream tank of territoriality and competition in juvenile salmon and trout (*Salmo salar* L. and *S. trutta* L.). Report of the Institute of Freshwater Research, Drottningholm 38: 55-98.

Kanton Wallis. 2000. Synthesebericht 3. Rhonekorrektur. Dienststelle für Strassen- und Flussbau, Sion.

Kanton Wallis. 2001. Übersichtsplan Kanton Wallis 1:10'000, digital. Dienststelle für Vermessung, Sion.

Kennedy, G. J. A., und C. D. Strange. 1982. The distribution of salmonids in upland streams in relation to depth and gradient. Journal of Fish Biology 20: 579-591.

Kondolf, M. G. 2000. Assessing salmonid spawning gravel quality. Transactions of the American Fisheries Society 129: 262-281.

Landeshydrologie und -geologie. 1992. Hydrologischer Atlas der Schweiz. Bundesamt für Landestopographie, Bern.

Lavoie, W. J. I., und W. A. Hubert. 1996. Use of three types of stream-margin habitat by age-0 brown trout late in the growing season. Hydrobiologia 317: 89-95.

Lewis, S. L. 1969. Physical factors influencing fish populations in pools of a trout stream. Transactions of the American Fisheries Society 98: 14-19.

Liebig, H., S. Mastrorillo, P. Gaudin, P. Lim, und A. Belaud. 2001. Microhabitat use by 0+ brown trout (*Salmo trutta* L.) in a mountain stream affected by hydropeaking operations (Pyrenees, Southeast France). Archiv für Hydrobiologie, Supplement 135: 203-218.

Mäki Petäys, A., T. Muotka, A. Huusko, P. Tikkanen, und P. Kreivi. 1997. Seasonal changes in habitat use and preference by juvenile brown trout, *Salmo trutta*, in a northern boreal river. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 54: 520-530.

Maret, T. R., T. A. Burton, G. W. Harvey, und W. H. Clark. 1993. Field testing of new monitoring protocols to assess brown trout spawning habitat in an Idaho stream. *North American Journal of Fisheries Management* 13: 567-580.

Mariétan, I. 1953. *Le Rhône - La lutte contre l'eau en Valais*. Editions du Griffon, Neuchâtel.

Nelson, F. A. 1986. Effect of flow fluctuations on brown trout in the Beaverhead River, Montana. *North American Journal of Fisheries Management* 6: 551-559.

Olsson, T. I., und B. Persson. 1988. Effects of deposited sand on ova survival and alevin emergence in brown trout (*Salmo trutta* L.). *Archiv für Hydrobiologie* 113: 621-627.

Oswood, M. E., und W. E. Barber. 1982. Assessment of fish habitat in streams: goals, constraints and a new technique. *Fisheries* 7: 8-11.

Ottaway, E. M., P. A. Carling, A. Clarke, und N. A. Reader. 1981. Observations on the structure of brown trout, *Salmo trutta* Linnaeus, redds. *Journal of Fish Biology* 19: 593-607.

Ottaway, E. M., und A. Clarke. 1981. A preliminary investigation into the vulnerability of young trout (*Salmo trutta* L.) and Atlantic salmon (*S. salar* L.) to downstream displacement by high water velocities. *Journal of Fish Biology* 19: 135-145.

Ottaway, E. M., und D. R. Forrest. 1983. The influence of water velocity on the downstream movement of alevins and fry of brown trout, *Salmo trutta*. *Journal of Fish Biology* 23: 221-227.

Pedroli, J.-C., B. Zaugg, und A. Kirchhofer. 1991. *Verbreitungsatlas der Fische und Rundmäuler der Schweiz*. Schweizerisches Zentrum für die kartographische Erfassung der Fauna, Neuchâtel.

Peter, A. 1986. *Abgrenzung zwischen Fisch- und Nichtfischgewässern*. Bundesamt für Umweltschutz, Bern.

Peter, A. 1994. Fischökologische Aspekte bezüglich der Eigenschaften alpiner Fließgewässer Seiten 3-34 *in*: BUWAL. *Alpine Fließgewässer, Mitteilungen zur Fischerei Nr. 52*, Bern.

Peter, A. 2000. *Fische: Biologie, Ökologie, Ökonomie, Skript Vorlesung 03-444*, ETH Zürich.

Reiser, D. W., und R. T. Peacock. 1985. A technique for assessing upstream fish passage problems at small-scale hydropower developments. Seiten 423-432 *in*: F. W. Olson et al., Editoren. Proceedings of the Symposium on Small Hydropower and Fisheries. The American Fisheries Society, Bethesda, Maryland.

Saltveit, S. J., T. Bremnes, und O. R. Lindas. 1995. Effect of sudden increase in discharge in a large river on newly emerged Atlantic salmon (*Salmo salar*) and brown trout (*Salmo trutta*) fry. *Ecology of Freshwater Fish* 4: 168-174.

Schneider, B. 2000. Spawning microhabitat selection by brown trout in the Linthkanal, a mid-sized river. *Journal of Freshwater Ecology* 15: 181-187.

Schweizerischer Alpen-Club. 1867. Süd-Wallis, Karte 1:50'000.

Shirvell, C. S., und R. G. Dungey. 1983. Microhabitats chosen by brown trout for feeding and spawning in rivers. *Transactions of the American Fisheries Society* 112: 355-367.

Solomon, D. J., und R. G. Templeton. 1976. Movements of brown trout *Salmo trutta* L. in a chalk stream. *Journal of Fish Biology* 9: 411-423.

Sundbaum, K., und I. Näslund. 1998. Effects of woody debris on the growth and behaviour in brown trout in experimental stream channels. *Canadian Journal of Zoology* 76: 56-61.

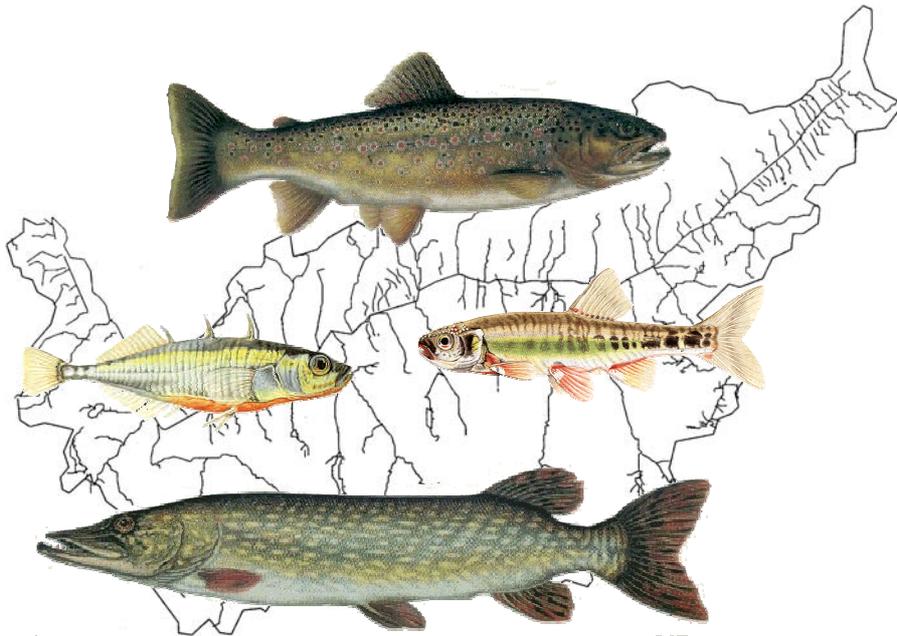
Vehanen, T., P. L. Bjerke, J. Heggenes, A. Huusko, und A. Mäki Petäys. 2000. Effect of fluctuating flow and temperature on cover type selection and behaviour by juvenile brown trout in artificial flumes. *Journal of Fish Biology*. 56: 923-937.

Widmer, P. 1999. Fischökologische Analysen des revitalisierten Giessens bei Altdorf, Diplomarbeit, ETHZ.

Young, M. K., W. A. Hubert, und T. A. Wesche. 1990. Fines in redds of large salmonids. *Transactions of the American Fisheries Society* 119: 156-162.

Anhang

Bedeutung der Seitengewässer der Rhone für die natürliche Reproduktion der Bachforelle und Diversität der Fischfauna im Wallis



Diplomarbeit von Stefan Küttel
Abteilung für systematische und ökologische Biologie
ETH Zürich

Betreuung: Dr. Armin Peter

Forschungszentrum für Limnologie der EAWAG
Kastanienbaum
Oktober 2001

Anhang A: Bäche und Flüsse

Darstellung der Resultate

Die einzelnen Gewässer erscheinen in der Reihenfolge ihres Eintritts in die Rhone von Martigny bis Brig. Bei Gewässern, die in Kanäle münden, ist der Eintritt des Kanals in die Rhone entscheidend. Fliessen mehrere Gewässer in einen Kanal, ist die Reihenfolge wieder von unten nach oben.

Bei jedem Seitengewässer werden folgende Teile unterschieden: Situationsplan und alte Karte, Zustand des Gewässers im Talboden, Abfischung(en), Beschrieb des befischten Abschnittes, Besprechung der Resultate, Defizite, Fazit.

Wurden mehr als eine Stelle befischt, so wird zunächst bei der mündungsnäheren Stelle die Abfischung(en) und der Beschrieb des Abschnittes behandelt und danach die entsprechenden Teile der zweiten Stelle.

Nachfolgend einige Angaben zu den einzelnen Teilen:

Situationsplan und alte Karte

Der Situationsplan ist eine Karte 1:10'000 des Kantons Wallis (Kanton Wallis 2001) oder eine Landeskarte der Schweiz 1:25'000 der Bundesamtes für Landestopographie (2001). Hier wurden die einzelnen Abschnitte entsprechend den Farben der BUWAL-Ökomorphologie-Methode (Hütte und Niederhauser 1998) eingetragen. Ausserdem wurde jeweils der Startpunkt der befischten Abschnitte angegeben.

Die zweite Abbildung ist entweder ein Ausschnitt aus der Karte 1:50'000 vom schweizerischen Alpenclub aus dem Jahr 1867 (Schweizerischer Alpen-Club 1867) oder ein Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 aus dem Jahr 1860 (Dufour 1860).

Zustand des Gewässers im Talboden

Hier werden in Tabellenform die Resultate der Begehungen der Gewässerabschnitte im Talboden dargestellt. Zunächst erfolgen allgemeine Informationen, wie Tag(e) der Begehung(en), begangene Strecke (ab Mündung ins nächste Gewässer), Aufwanderhindernisse in den Abschnitten, Strecke bis zum ersten Hindernis und zusätzliche Informationen zum Gewässer.

Danach folgen für jeden einzelnen Abschnitt die folgenden Angaben: Ökomorphologische Klassierung (Hütte und Niederhauser 1998), hydraulischen Habitate im Abschnitt mit der Angabe der Mengen-Klasse, Menge an Laichsubstrat und Unterständen (siehe dazu Rückseite dieses Klappblattes).

Mündungsbereich

Hier erfolgt ein Beschrieb des Mündungsbereichs.

Zu dem wird mit Hilfe des Situationsplans und der alten Karte der Mündungsbereich früher und heute miteinander verglichen

Abfischung(en)

Es werden hier in Tabellenform Angaben zur Befischung gemacht: Tag der Befischung, Koordinaten des Startpunktes der Befischung, Entfernung des Startpunktes von der Rhone(bzw. bei Gewässer, die in Kanäle münden zusätzlich Entfernung bis zur Einmündung in den Kanal, Länge der befischten Strecke, Gefälle in der Strecke (grobe Einteilung in < 1%, 1%, 2%, 3%, ..., ermittelt mittels Messungen aus der Karte 1:25'000), während dem Abfischen gefundene Fischarten, gefangene Brütlinge (samt Angabe der Durchschnittslänge), zusätzliche Bemerkungen.

Falls viele Brütlinge gefangen wurden, wurde zusätzlich ein Längenfrequenzhistogramm gezeichnet.

Beschrieb des befischten Abschnittes

Hier erfolgen in Tabellenform die folgenden Angaben: Tag der Besichtigung, Merkmale der Sohle, Merkmale zum Böschungsfuss, Merkmale zum Ufer, Interaktion Wasser-Land (Angabe der Verzahnungsklasse), gefundene Unterstände (samt Häufigkeitsklasse), gefundenen hydraulische Habitate, Substrat (Feinsedimentanteil, mittlere Kolmation und Angabe der Anzahl Flächen pro Kolmationsklasse), Anmerkungen.

Danach erfolgt ein Längenfrequenzhistogramm der ausgewerteten Linienzahlanalysen.

Zusammenfassung der Resultate

Hier werden die Resultate der drei Teile Zustand des Gewässers im Talboden Abfischung(en) und Beschrieb des befischten Abschnittes noch einmal aufgenommen und mit zusätzlichen Angaben ergänzt.

Defizite

Es werden die gefundenen Defizite erwähnt.

Fazit

Ein kurzes Fazit rundet den Beschrieb ab.

Abkürzungen

Zustandsklassen der ökomorphologischen Klassierung

- I=natürlich/naturnah (in der Karte blau)
- II=wenig beeinträchtigt (in der Karte grün)
- III=stark beeinträchtigt (in der Karte gelb)
- IV=naturfremd/künstlich (in der Karte rot)

Zahlen in Klammern

Die Zahlen in den Klammern geben die Mengenkategorie des jeweiligen Merkmals an

Im Teil Zustand des Gewässers im Tal haben die einzelnen Zahlen folgende Bedeutung:

- 1: wenig, vereinzelt tritt das Merkmal auf
- 2: mässig oft tritt das Merkmal auf
- 3: das Merkmal tritt häufig auf

Im Teil Beschrieb des befischten Abschnittes haben die Zahlen diese Bedeutung:

- 0: Merkmal tritt nicht auf
- 1: Das Merkmal tritt in 5% der Fläche auf
- 2: Das Merkmal tritt in weniger als 20% (aber mehr als 5%) der Fläche auf
- 3: Das Merkmal tritt in mehr als 20% der Fläche auf

Hydraulische Habitate

Fa	=	Falls	Co	=	Convergence Pool
Ca	=	Cascade	La	=	Lateral Pool
Ch	=	Chute	Pl	=	Plunge Pool
Ra	=	Rapids	De	=	Debris Pool
Ri	=	Riffles	Be	=	Beaver Pool
Sh	=	Sheet	Ls	=	Landslide Pool
Ed	=	Eddy Pool	Ba	=	Backwater Pool
Tr	=	Trench Pool	Ab	=	Abandoned channel
Mi	=	Mid-channel Pool			

Unterstände

TU	=	Turbulenzen	BL	=	Blöcke
ÜV	=	Überhängende Vegetation	TO	=	Totholz
EV	=	Eingetauchte Vegetation	WU	=	Wurzeln
PO	=	Pools	SC	=	Schilf
US	=	Unterspülungen	KS	=	Künstliche Strukturen
FE	=	Felsen			

Inhaltsverzeichnis

Dranse.....	A 4
Salentse.....	A 7
Losentse.....	A 11
Fare.....	A 15
Lizerne.....	A 19
Morge.....	A 22
Printze.....	A 28
Sionne.....	A 32
Borgne.....	A 36
Lienne.....	A 39
Rèche.....	A 45
Navisence.....	A 50
Signèse.....	A 54
Raspille.....	A 59
Büttenbach.....	A 63
Feschelbach.....	A 67
Turtmäna.....	A 72
Tschingel.....	A 78
Tännbach.....	A 82
Lonza.....	A 86
Jolibach.....	A 89
Milibach.....	A 92
Löübbach.....	A 97
Bietschbach.....	A 102
Baltschiederbach.....	A 105
Vispa.....	A 109
Mundbach.....	A 112
Kelchbach.....	A 116

Dranse

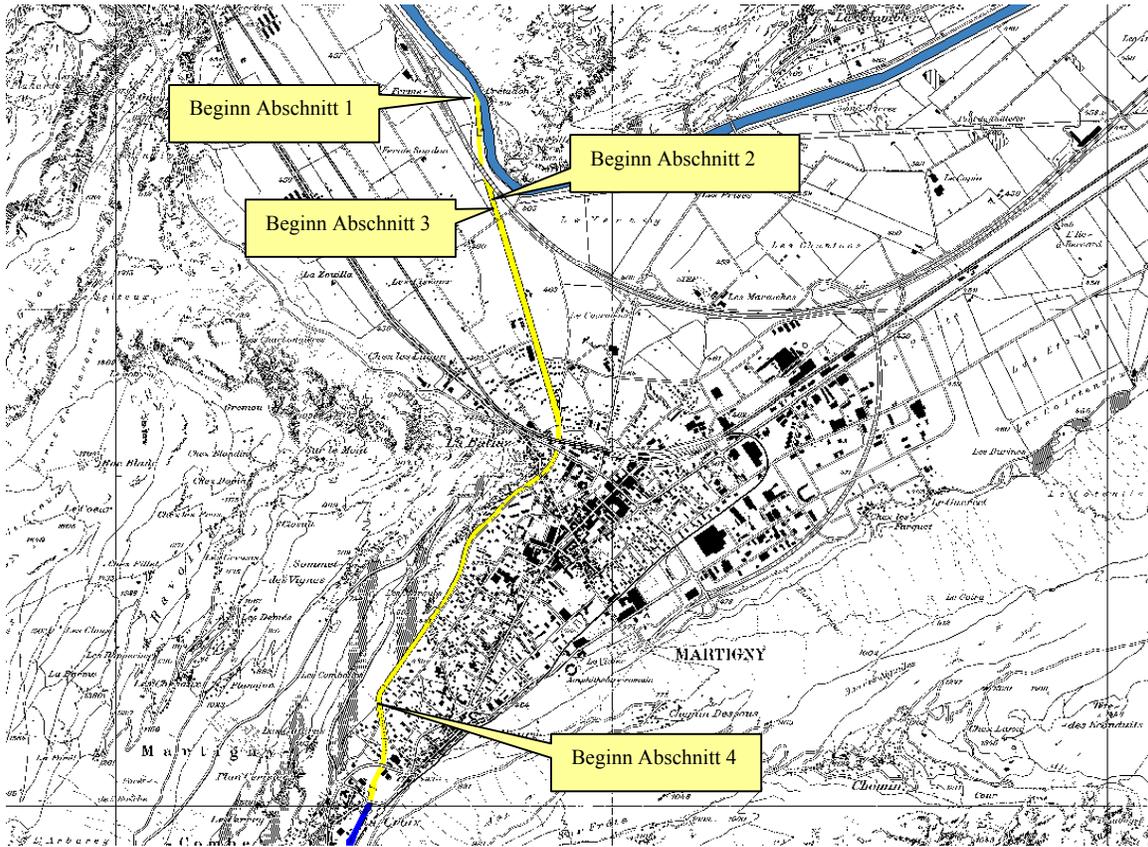


Abb. A.1.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

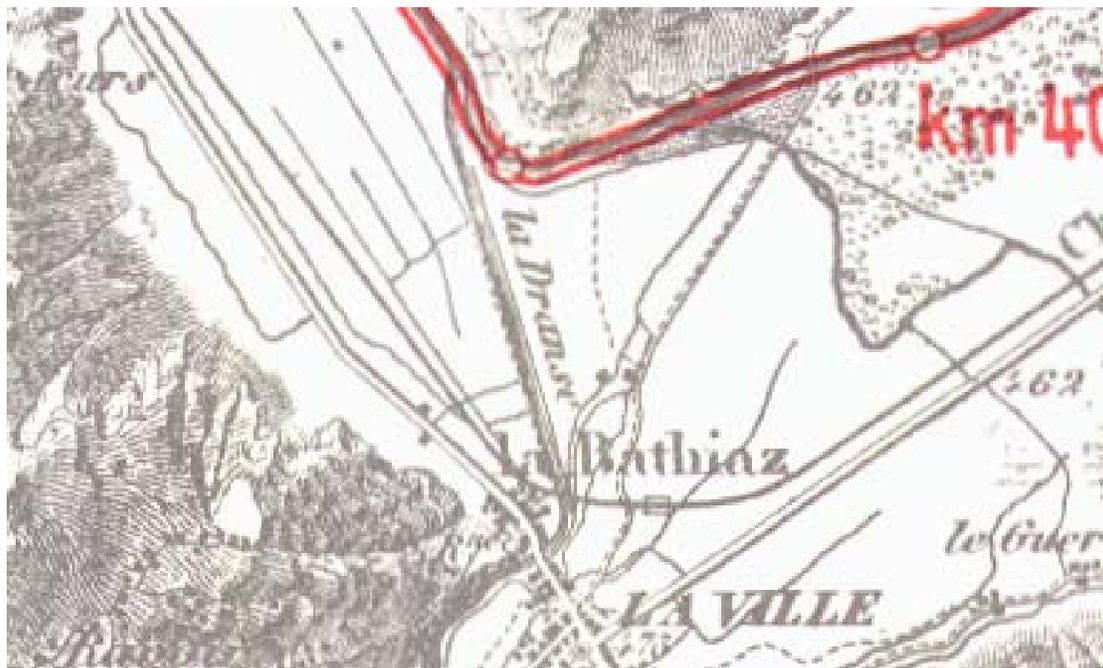


Abb. A.1.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	31. Juli 2001			
Begangene Strecke ab Mündung (m)	4775			
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine			
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Mindestens 4775			
Zusätzliche Informationen	Kraftwerksbetrieb Gewässer bei der Begehung trüb			
Abschnitt	1	2	3	4
Länge (m)	600	125	3450	600
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	III	III	III
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Die Dranse mündet ohne Schwelle in die Rhone. Die Ufer im Mündungsbereich weisen starke Verbauungen auf, das Gewässer fließt zwischen Betonmauern in einem Damm. Es gibt Kiesbänke im Mündungsbereich.

Die Autobahn überquert das Gewässer nahe der Mündung. Das Umland besteht vor allem aus landwirtschaftlicher Zone.

Die Dranse mündet noch immer am gleichen Ort wie um 1860 in die Rhone (Vergleich Abbildungen A.1.1 und A.1.2). Wahrscheinlich wurde ihr Lauf schon vorher korrigiert.

Abfischung

Wegen der enormen Grösse des Gewässers (an der Mündung 16 m breit) und dem daraus resultierenden Aufwand wurde auf eine Befischung verzichtet.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Die Uferpartien der Dranse sind stark verbaut. Im Abschnitt 2 hat das Gewässer rechtsufrig ein bisschen mehr Platz. Der Damm verläuft dort weiter von Gewässer entfernt, dass dort so ein Uferbereich mit Bäumen entsteht.

Ab dem Ende von Abschnitt 4 ändert die Verbauung des Ufers von Betonmauer/Trockenmauer in Blockwurf .

Bis zum Ende des Abschnittes 4 bestehen keine Hindernisse, welche die Aufwanderung von Fischen beeinträchtigen wurde. Da das Gewässer oft trüb ist, konnte nur die Ökomorphologie erhoben werden (ohne Sohle). Bei Gelegenheit sollte das Gewässer noch genauer besichtigt werden.

Defizite

- Die Dranse wird durch Kraftwerksnutzung stark beeinträchtigt
- Sie ist an den Ufern stark verbaut

Fazit

Die Bachforellen finden ähnliche Verhältnisse wie in der Rhone selber vor. Wegen den fehlenden Daten kann kein definitive Beurteilung gemacht werden, aber Kiesbänke an der Mündung deuten auf gutes Laichsubstrat hin.

Salentse

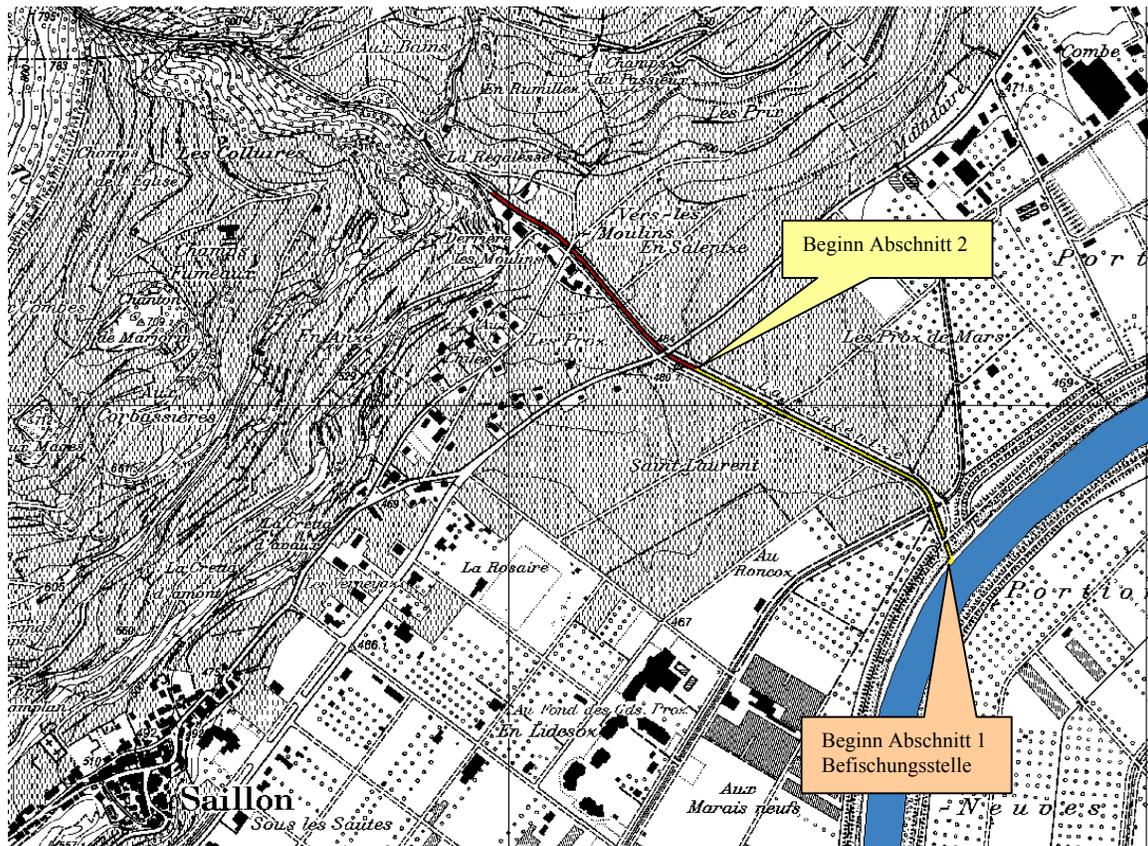


Abb. A.2.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.2.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	25. Juni 2001	
Begangene Strecke ab Mündung (m)	875	
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	2 im Abschnitt 2	
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	875	
Zusätzliche Informationen	Wasserentnahme in Abschnitt 1	
Abschnitt	1	2
Länge (m)	550	325
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	IV
Hydraulische Habitate	Ri (3), PI (2) Fa (1), Ed (1)	Ri (3), Ca (1) Sh (1)
Laichsubstrat	1	0
Unterstände	1	0

Mündungsbereich

Der Mündungsbereich der Salentse ist verbaut worden, in dem man den betoniert hat. Nahe der Mündung wird Wasser für Bewässerungszwecke abgezweigt, wodurch ein Hindernis entsteht. (das Zweite, denn das Gewässer fällt über einen kleinen Absturz in die Rhone ab).

Die Salentse mündet noch an der selben Stelle wie um 1867 in die Rhone. Der Lauf wurde aber stark begradigt und das Gewässer fließt heute zwischen Dämmen (Vergleich Abbildungen A.2.1 und A.2.2).

Abfischung

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	581 700 / 113 750
Entfernung von der Mündung (m)	0
Länge der befischten Strecke (m)	178
Befischte Fläche (m²)	450
Gefälle	<1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	

Beschrieb des besichtigten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 2.5 m breit, Breite nicht variabel, wenig verbaut (> 10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut (Betonmauer)	
Ufer: Kein eigentliches Ufer, Gewässer fließt zwischen Dämmen	
Interaktion Wasser-Land: Keine Verzahnung Wasser-Land (Gewässer fließt zwischen Betonmauern)	
Unterstände: TU (1), PO (1), ÜV (1), EV (1), FE (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), PI (1), Fa (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 5% Mittlere Kolmation: 2.8 (Klasse 2: 2 Flächen, Klasse 3: 11 Flächen)	Anmerkungen:

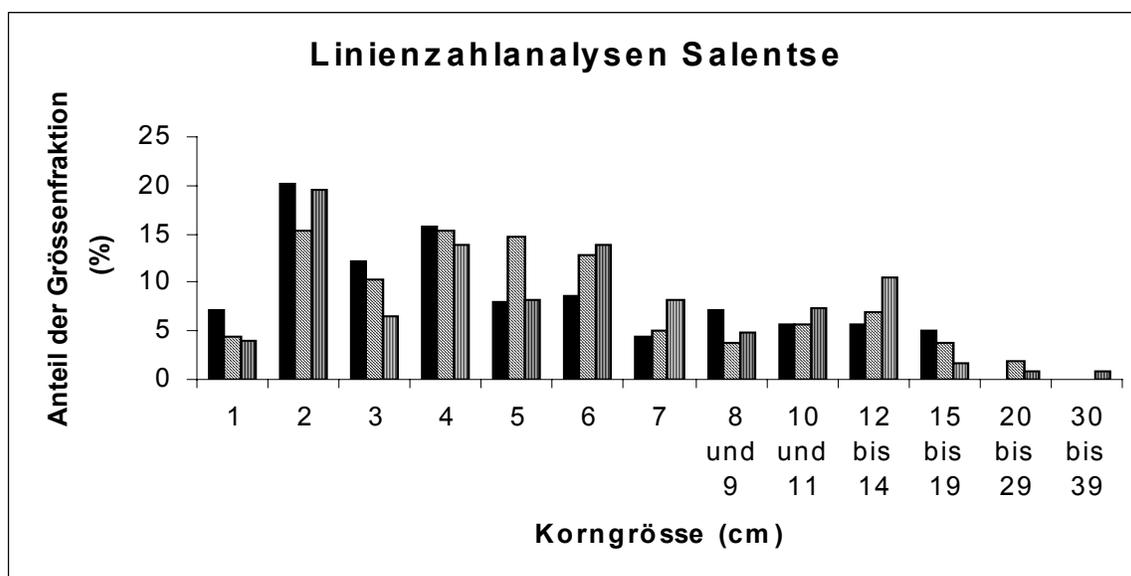


Abb. A.2.3: Korngrößenverteilung der Steine in der Salentse auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Beide Abschnitte sind relativ unnatürlich, da der Böschungsfuss beidseitig total verbaut ist. Im Abschnitt 2 ist zudem die Sohle verbaut. Am Ende des Abschnittes, bevor das Gewässer in einer Schlucht verschwindet und nicht mehr zugänglich ist, befindet sich ein für Fische nicht überwindbarer Absturz. Es gibt wenig oder überhaupt kein Laichsubstrat im Talboden für Fische. Entsprechend sieht es mit den Unterständen aus.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnitts

Die Sohle im befischten Abschnitt ist wenig verbaut. Durch den betonierten Böschungsfuss ist die Interaktion zwischen Wasser und Land unterbunden. Im Abschnitt gibt es nur wenige Unterstände. Das Gewässer ist vor allem schnell fliessend und meist nicht sehr tief (viele Riffles). Das Substrat weist ein breites Spektrum an Korngrössen auf, mit einem relativ hohen Anteil an Steinen, die grösser als 8 cm sind (Vergleich Abb. A.2.3). Die Steine sind glatt und mit Algen besetzt. Die Sohle im Abschnitt ist stark kolmatiert und eignet sich deshalb kaum zum Ablachen.

Das ist ziemlich sicher die Begründung, weshalb keine Brütlinge gefunden wurden.

Defizite

- Die Salentse ist stark verbaut
- Die Sohle hat einen hohen Kolmationsgrad und ist der befischte Abschnitt als Laichplatz nicht geeignet.

Fazit

Im momentanen Zustand ist die Salentse kein ideales Fischgewässer, weder zum Ablachen noch als Lebensraum. Das Gewässer könnte daher natürlicher gestaltet werden.

Losentse

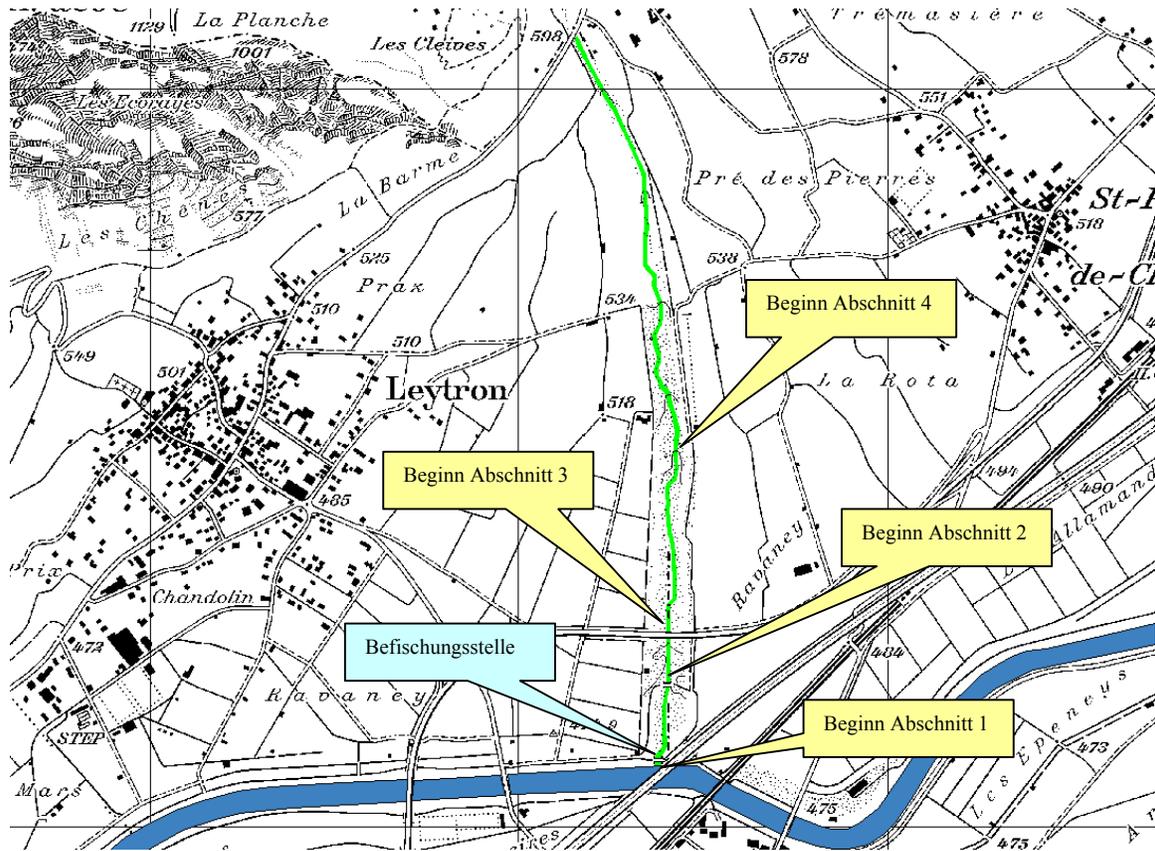


Abb. A.3.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

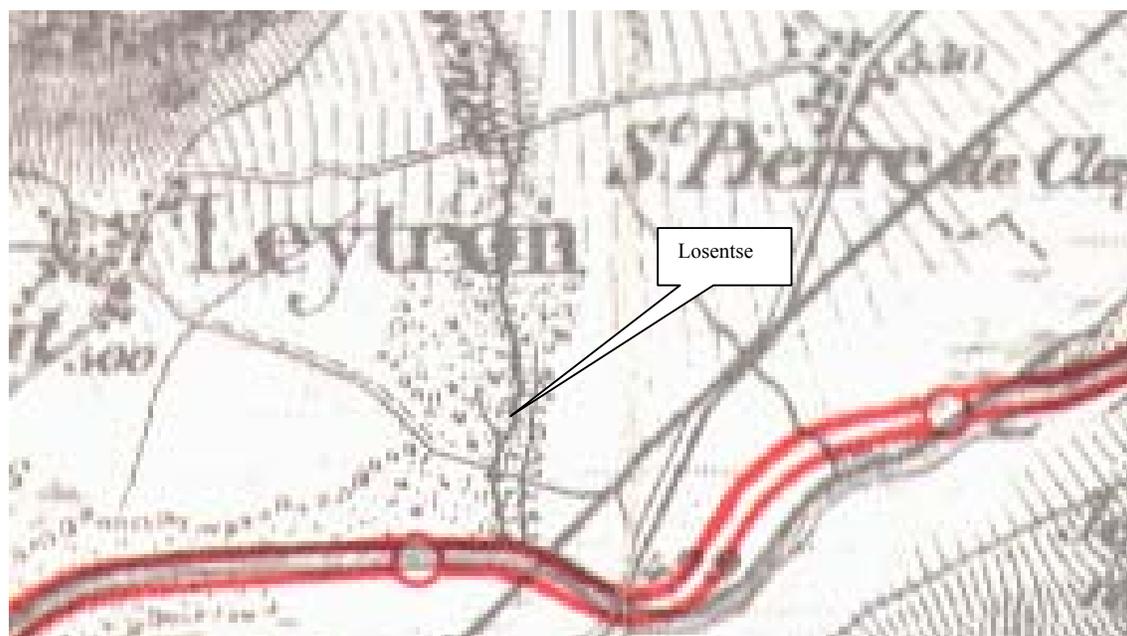


Abb. A.3.2 Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	25. Juni 2001			
Begangene Strecke ab Mündung(m)	2100			
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 Abschnitt 1 2 Abschnitt 3			
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	30			
Zusätzliche Informationen	Das Gewässer trocknet im Sommer z.T. aus. Kiesabbau im Gewässer (Abschnitt 3) Starke Wasserstandsschwankungen			
Abschnitt	1	2	3	4
Länge (m)	225	175	500	1200
Ökomorphologische Zustandsklasse	II	II	II	II
Hydraulische Habitate	Ri (3), Pi (2) Ed (1), Ba (1) Ab (1)	Ri (3), Pi (2) Sh (1), Ed (1) La (1)	Ca (2), Ra (2) Ri (2), Mi (2) La (2), Pi (2) Fa (1), Sh (1) Ed (1), Ba (1) Ab (1)	Ca (2), Ra (2) Ri (2), Mi (2) La (2), Pi (2) Fa (1), Ru (1) Ed (1)
Laichsubstrat	3	3	2	2
Unterstände	2	3	2	2

Mündungsbereich

Die Losentse fließt eben in die Rhone. 30m oberhalb der Mündung befindet sich die erste Schwelle, die für Bachforellen nicht überwindbar ist

Der Mündungsbereich ist relativ natürlich. Das Gewässer mündet noch an der selben Stelle wie 1860 in die Rhone. Das Mündungsgebiet weist heute einen geringeren Anteil an Wald auf als vor 150 Jahren (Vergleich Abbildungen A.3.1 und A.3.2).

Abfischung

Datum der Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	583 375 / 114 175
Entfernung von der Mündung (m)	25
Länge der befischten Strecke (m)	132
Befischte Fläche (m²)	260
Gefälle	<1%
Fischfauna	Groppen (1 Exemplar)
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Groppe unterhalb des ersten Hindernisses

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 10 m breit, Breite sehr variabel, wenig verbaut (< 10%)	
Böschungsfuss: Links verbaut (<10% Blockwurf), rechts nicht verbaut	
Ufer: Ufer ungenügend breit, im ersten Teil Gras und Hochstauden, danach Wald	
Interaktion Wasser-Land: Mittlere Verzahnung	
Unterstände: TU (1), PO (1), ÜV (1), FE (1), TO (1), WU (1)	Hydraulische Habitate: Sh (3), Fa (1), Ri (1), PI (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 17% Mittlere Kolmation: 1.2 (Klasse 1: 10 Flächen, Klasse 2: 3 Flächen)	Anmerkungen: Viel Feinmaterial auf den Uferbänken abgelagert.

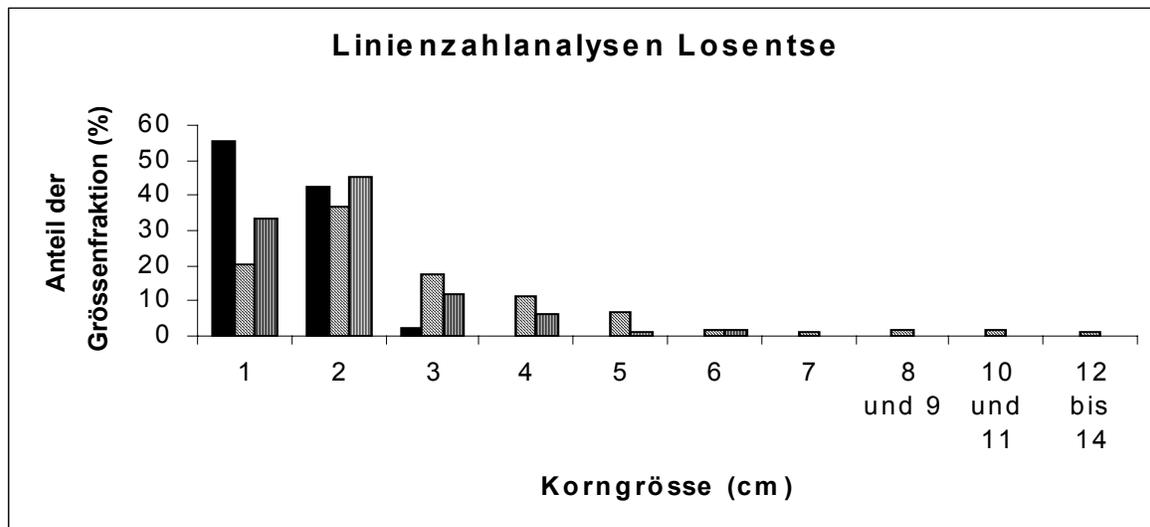


Abb. A.3.3: Korngrößenverteilung der Steine in der Losentse auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässer im Talboden

Sowohl die Uferbereiche, als auch die Sohle ist - mit der Ausnahme von einzelnen Stellen - im gesamten Verlauf des Gewässers nicht verbaut. Das Gewässer scheint wenig beeinflusst zu sein. Alle Abschnitte weisen eine hohe Heterogenität an aquatischen Habitaten auf. Mit zunehmender Entfernung von der Mündung nimmt auch die Anzahl Habitate, die schnellfliessendes Wasser und höhere Steigung anzeigen (Rapids bzw. Cascades) zu. Es gibt mässig viele Unterstände, aber viel Laichsubstrat in allen Abschnitten.

Durch ein Hindernis, das sich nahe der Mündung befindet, werden Fische am Einwandern gehindert.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Die Losentse weist an der befischten Stelle einen geringen Verbauungsgrad auf. Sie zeigt eine grosse Breitenvariabilität und eine mittlere Verzahnung Land-Wasser, die durch einige Kiesbänke gegeben ist. Am Tag der Besichtigung hatte das Gewässer einen sehr niedrigen Abfluss, was sich auf die hydraulischen Habitats und die Unterstände auswirkte. Einige Tage später trocknete das Gewässer fast aus und nur wenige Stunden darauf, nach einem Gewitterregen, stieg das Wasser stark an. Der Lauf scheint sich ständig zu verändern.

Das Substrat im Gewässer ist praktisch nicht kolmatiert und weist wenig Feinsediment auf. Die dominierenden Korngrößen sind 1 und 2 cm. Es gibt kaum Material grösser als 5 cm (siehe Abb. A.3.3). Das Substrat ist gut geeignet für die Fortpflanzung der Bachforelle. Trotzdem wurde bei der Befischung nur 1 Fisch (Groppe) gefunden. Dies liegt wohl einerseits am stark schwankenden Abfluss und den Umlagerungen des Substrates und andererseits am Hindernis bei Mündung.

Defizite

- Ein Hindernis bei der Mündung behindert den Aufstieg aus der Rhone

Fazit

Die Losentse ist kein typisches Fischgewässer. Der Abfluss variiert sehr stark und die Sohle wird durch die Tätigkeit des Wassers oft umgelagert.

Fare

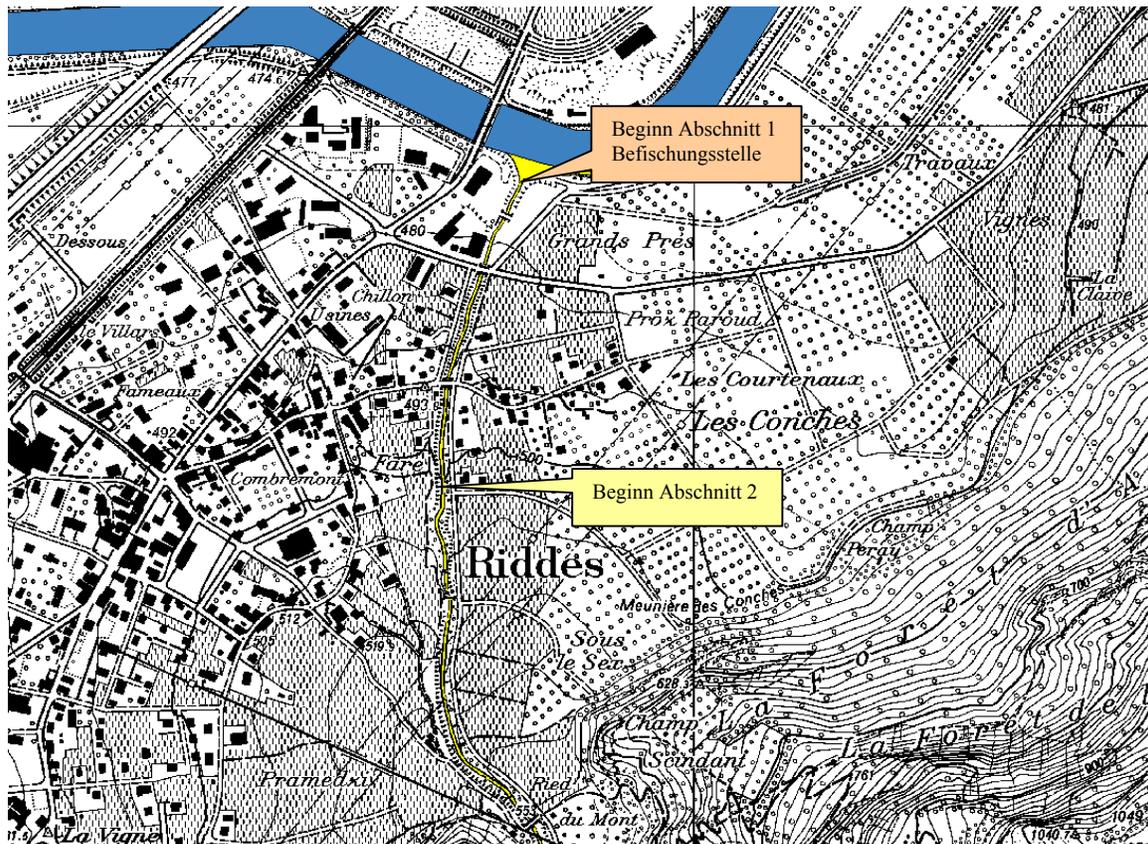


Abb. A.4.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.4.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	31. Juni 2001	
Begangene Strecke ab Mündung (m)	900	
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 1	
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	20	
Zusätzliche Informationen	2 weitere Abstürze(1.5 m) am Ende des Abschnittes 2 Gewässer schwer zugänglich Durch Kraftwerksbetrieb beeinflusst Oft hoher Abfluss	
Abschnitt	1	2
Länge (m)	450	450
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	III
Hydraulische Habitate	Ri (3), Ed (2), Mi (2) Pl (2), Ra (1), La (1)	Ra (3), Pl (3), Ri (2), Ed (2) Ca (1), Ch (1), Mi (1)
Laichsubstrat	2	1
Unterstände	2	2

Mündungsbereich

Die Fare fließt eben in die Rhone. Der Uferbereich der Mündung ist mit Blockwurf gesichert. Ungefähr 20 m oberhalb der Mündung befindet sich eine sehr steile Sohlenrampe (2 m hoch, kaskadenartig, aus Felsblöcken bestehend), die für Fische aus der Rhone nicht überwindbar ist.

Die Mündung liegt immer noch an der selben Stelle wie vor den Korrekturen. Das Dorf Riddes hat sich in den letzten 150 Jahren in Richtung Fare ausgedehnt (Vergleich Abb. A.4.1 und Abb. A.4.2).

Abfischung

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	583 800 / 114 950
Entfernung von der Mündung (m)	0
Länge der befischten Strecke (m)	110
Befischte Fläche (m²)	440
Gefälle	1%
Fischfauna	Keine Fische
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 4 m breit, Breite wenig variabel, wenig verbaut (> 10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, Blockwurf	
Ufer: Ufer ungenügend breit, vor allem Schutt, einzelne Bäume und Sträucher	
Interaktion Wasser-Land: Geringe Verzahnung	
Unterstände: TU (3), ÜV (3), FE (3), PO (1), EV (1), US (1)	Hydraulische Habitate: Ra (3), Ri (2), Pl (1), Fa (1), Ca (1), Ed (1), Mi (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 7% Mittlere Kolmation: 2.1 (Klasse 1: 3 Flächen, Klasse 2: 5 Flächen, Klasse 3: 6 Flächen)	Anmerkungen: Nur zwei Linienzahlanalysen gemacht

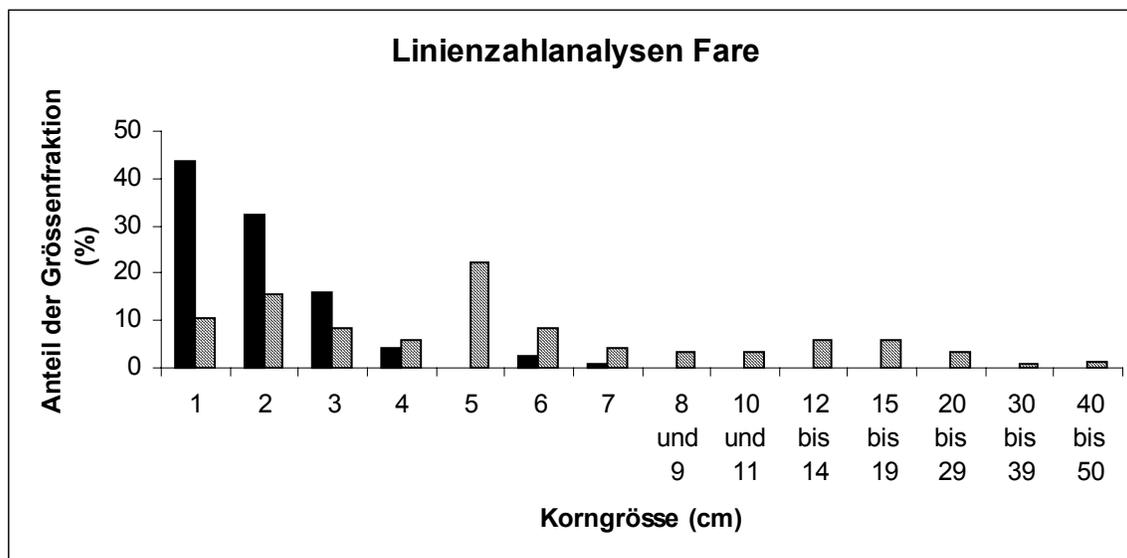


Abb.A.4.3: Korngrössenverteilung der Steine in der Fare auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■ und 2 ▨.

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers in Talboden

Der Böschungsfuss der Abschnitte ist beidseitig vollständig mit Blockwurf verbaut. Die Sohle weist dagegen keine Verbauung auf.

Im Abschnitt 1 findet sich eine Anzahl an hydraulischen Habitaten, wobei jene, welche auf schnell fliessendes, turbulentes Wasser hinweisen in der Mehrzahl sind. Es befinden sich in diesem Abschnitt einige Unterstände und einige Stellen, lassen auf potentielle

Laichplätze schliessen. Am Anfang des Abschnitts 1 befindet sich schon das erstes Aufwanderungshindernis, so dass das Gewässer für Fische aus der Rhone nicht erreichbar werden kann.

Der Abschnitt 2 unterscheidet sich nicht wesentlich von Abschnitt 1. Das Gefälle wird hier höher und somit auch das Wasser turbulenter. Es gibt mehr grobes Material, weshalb die Stellen mit potentiellen Laichplätzen abnehmen. Am Ende des Abschnittes 2 befinden sich zwei Hindernisse (künstlich, halb natürlich), die es den Fischen verunmöglicht in weiter oben gelegene Regionen zu gelangen.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Das Ufer ist beidseitig mit Blockwurf verbaut. Das Gewässer hat deshalb eine geringe Breitenvariabilität. Die Sohle ist unverbaut. Die Verzahnung Land-Wasser ist gering, da das Gewässer die Breite bis zu den Felsblöcken ausfüllt. Die hydraulischen Habitate lassen vor allem auf schnell fliessendes Wasser schliessen. Es gibt reichlich Unterstände für die Fische. Das Substrat ist ein wenig kolmatiert, aber der Feinsedimentanteil gering. Es gibt je nach Stelle feines Material (Korngrösse 1-2cm) oder mehr grobes Material. Es gibt einiges an Sohlen-Material, welches die Korngrösse von 8 cm übersteigt (siehe Abbildung A.4.3), weshalb der Abschnitt nicht ideal zum Laichen ist. Bei der Abfischung wurden keine Fische gefangen. Dies liegt einerseits am Hindernis bei der Mündung, andererseits an dem sehr stark strömenden Wasser.

Defizite

- Ein Einstieg ist wegen dem ersten Hindernis unmöglich
- Das Gewässer ist relativ steil und von der Struktur her wohl nicht ein typisches Fischgewässer
- Die Sohle ist ein wenig kolmatiert und besitzt grosse Anteile an grobem Material.

Fazit

Die Ffare ist kein typisches Laichgewässer der Bachforelle, da sie relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten aufweist.

Lizerne

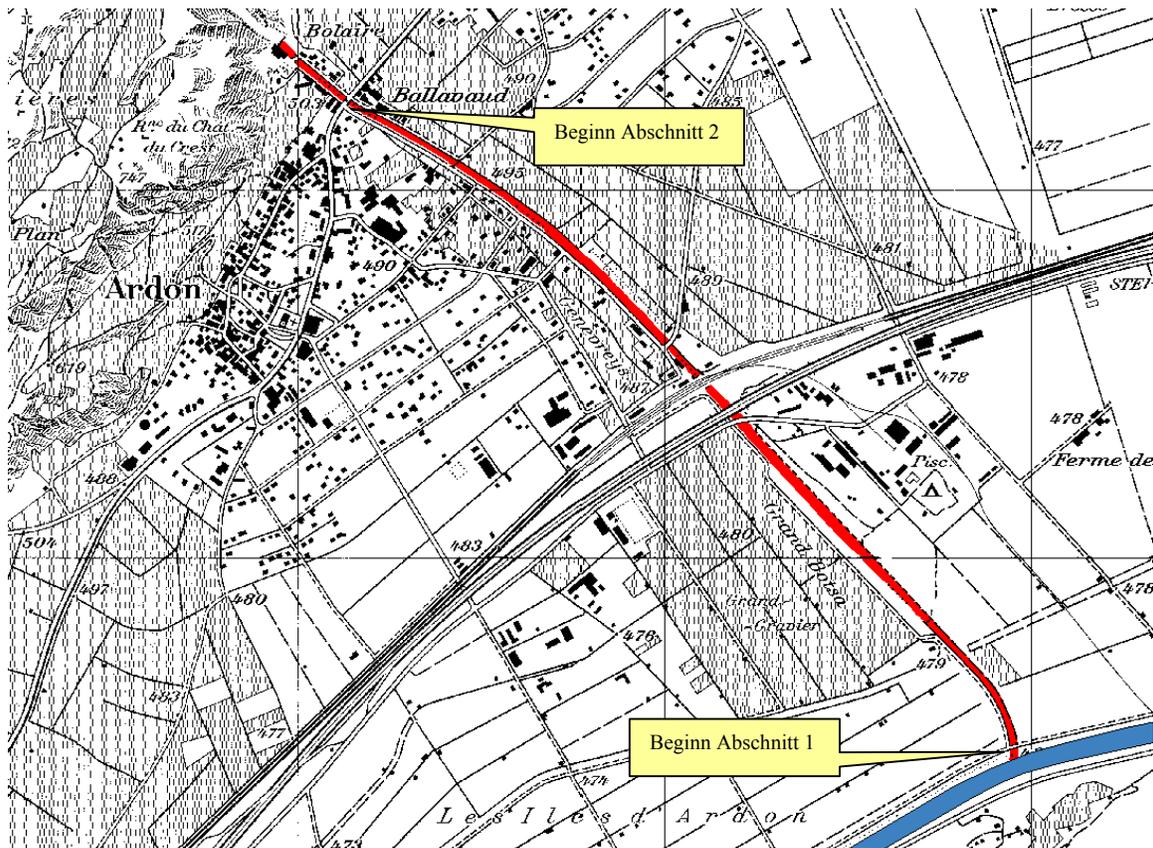


Abb. A.5.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

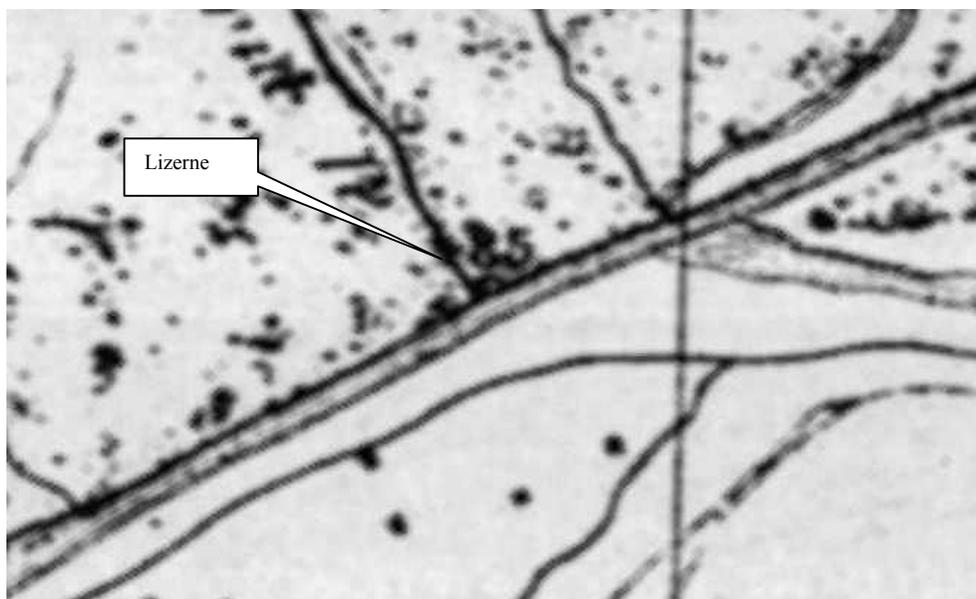


Abb. A.5.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	26. Juni 2001	
Begangene Strecke ab Mündung (m)	2800	
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Stauwehr nach Abschnitt 2	
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	2800	
Zusätzliche Informationen	Kraftwerksbetrieb Das Gewässer führt immer viel Wasser Das Wasser war bei verschiedenen Besichtigungen immer trüb	
Abschnitt	1	2
Länge (m)	2600	200
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV	IV
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Die Uferbereiche der Mündung weisen eine starke Verbauung auf (Betonmauern, Damm), obwohl die Lizerne in diesem Abschnitt nicht im Siedlungsgebiet einer Ortschaft fliesst.

Sie mündet noch an der selben Stelle in die Rhone wie vor den Korrekturen. Der Wald an der Mündung ist grösstenteils landwirtschaftlichen Flächen und einem Camping gewichen. Im Mündungsbereich befindet sich eine kleine Schwelle, die jedoch für die Bachforelle kein Hindernis darstellt (Vergleiche Abbildungen A.5.1 und A.5.2).

Abfischung

Da das Gewässer stets zuviel Wasser führte, konnte keine Befischung durchgeführt werden.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Das Gewässer fließt bis zum Ende des Abschnittes 2 (beim Kraftwerk in Ardon) zwischen Betonmauern. Im Abschnitt 2 ist die Sohle zusätzlich vollständig verbaut. Das Gewässer weist oft hohe Abflüsse auf, da ein Teil des Wassers der Morge (nach dem Durchfluss durch die Turbinen) hier den Weg in die Rhone findet.

Defizite

- Die Lizerne wird durch die Kraftwerksnutzung beeinträchtigt
- Der Mündungsbereich ist stark verbaut

Fazit

Die Lizerne bietet wahrscheinlich, aufgrund des Kraftwerksbetriebs, für die Bachforelle weder ideale Lebensräume, noch geeignete Laichplätze. Für eine exakte Beurteilung sind weitere Untersuchungen nötig.

Morge

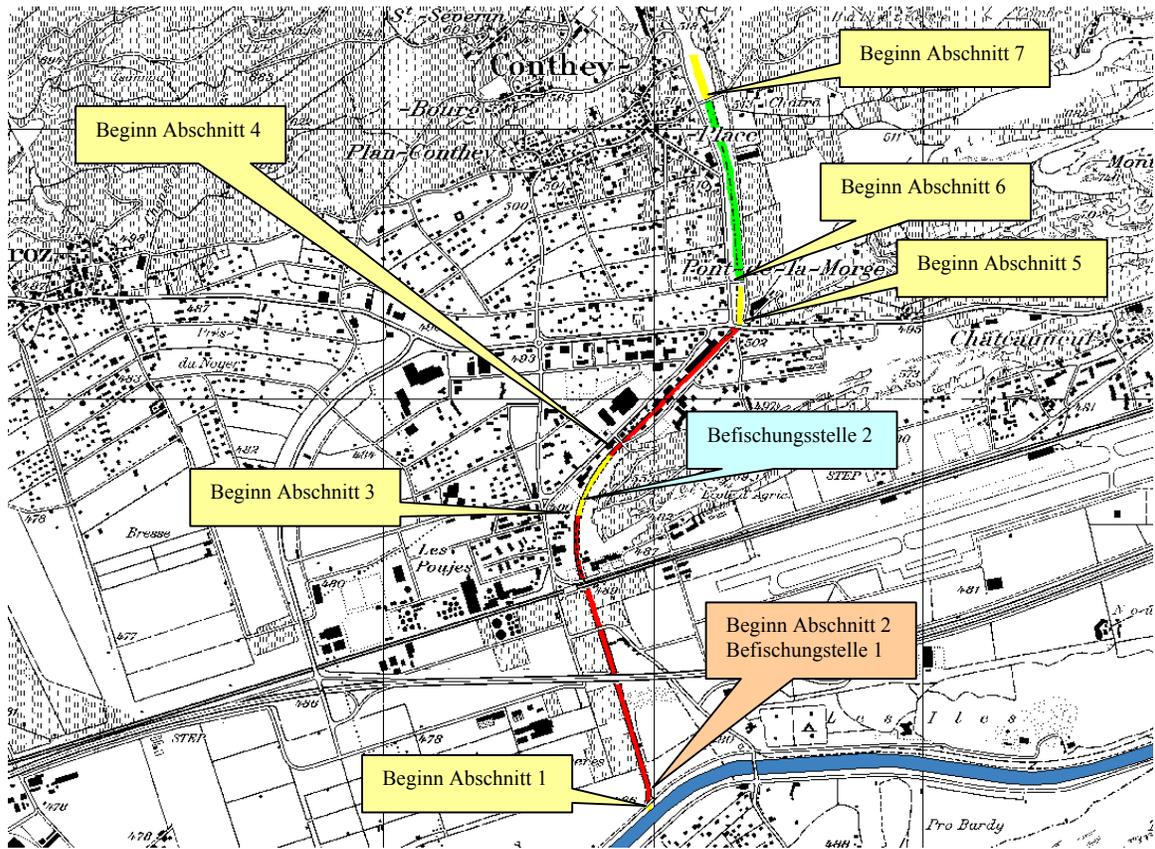


Abb. A.6.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

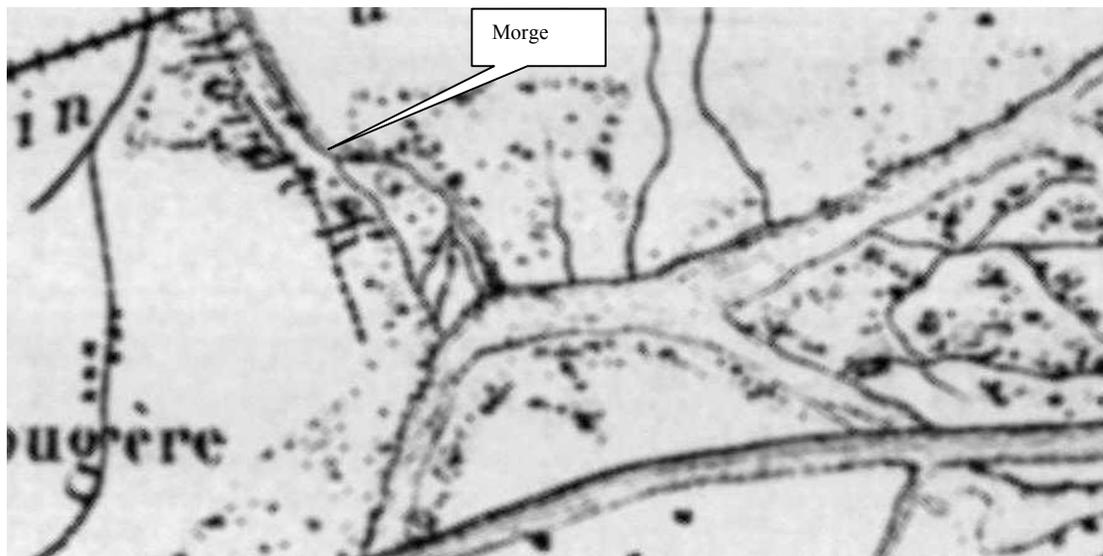


Abb. A.6.2: Ausschnitt aus Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tage der Begehungen	20./21./26. Juni 2001						
Begangene Strecke ab Mündung (m)	3000						
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 Hindernis im Abschnitt 5 (mit Fischpass)						
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	3475						
Zusätzliche Informationen	In dem Abschnitt 7 folgenden Stück ein weiteres Hindernis (Sohlenrampe und Wasserentnahme) Kann bei starken Regenfällen sehr stark ansteigen Dem Gewässer wird im Oberlauf viel Wasser entnommen für ein Kraftwerk Kiesabbau im Abschnitt 7						
Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7
Länge (m)	40	1060	275	650	150	675	150
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	IV	III	IV	III	II	III
Hydraulische Habitate	Ru (3) Pi (1)	Ru (3) Pi (1) Ri (1) Ba (1)	Ru (3) Ri (1)	Ru (3) Ri (1) La (1)	Ru (3) Ri (2) Fa (1)	Ru (3) Ri (2) Pi (1)	Nicht er-hoben
Laichsubstrat	1	1	1	1	1	Nicht er-hoben	Nicht er-hoben
Unterstände	1	1	1	1	1	1	Nicht er-hoben

Mündungsbereich

Die Morge mündet noch an der selben Stelle in die Rhone wie früher. Einige Meter nach der Mündung befindet sich eine kleine für Bachforellen überwindbare Schwelle. Der Bereich unterhalb dieser Schwelle ist eine beruhigte Zone mit langsam fließendem Wasser. In der letzten Jahren wurde wohl der Mündungsbereich durch ein Hochwasser teilweise etwas zerstört. Im Mündungsbereich soll in einem Baggersee ein Naturschutzgebiet entstehen.

Seit 1867 wurde das Talgebiet der Morge stark verändert. Es war früher eine stark verzweigte Sumpflandschaft. Wegen der Meliorisation der „Les Iles“ sind heute nur noch einige kleine Seen übriggeblieben (Vergleich Abbildungen A.6.1 und A.6.2).

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	590 975 / 117 500
Entfernung von der Mündung (m)	10
Länge der befischten Strecke (m)	156
Befischte Fläche (m²)	780
Gefälle	<1%
Fischfauna	Bachforellen Groppen
Bachforellen-Brütlinge	1 Brütling (42 mm) gefangen
Bemerkungen	1 Groppe unterhalb der ersten Schwelle gefangen

Beschrieb der Stelle 1

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 5 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Fast komplett verbaut (ausser wo von Hochwasser zerstört), Betonmauer	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich, Damm	
Interaktion Wasser-Land: Keine, Gewässer fliesst abgetieft zwischen Betonmauern	
Unterstände: PO (2), TU (1), FE (1)	Hydraulische Habitate: Sh (3), Mi (1), Ri (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 9% Mittlere Kolmation: 2.7 (Klasse 1: 1 Fläche, Klasse 2: 2 Flächen, Klasse 3: 12 Flächen)	Anmerkungen: Sehr wenig Wasser bei der Besichtigung

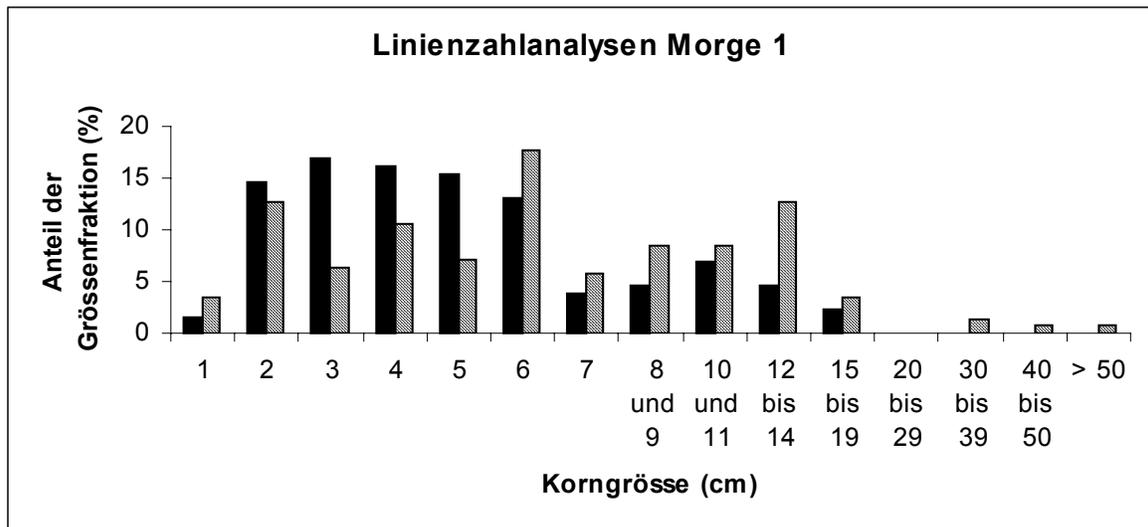
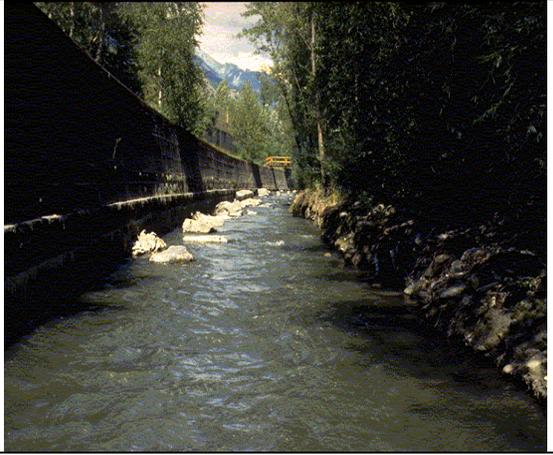


Abb.A.6.3: Korngrössenverteilung der Steine an der Stelle 1 in der Morge auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■ und 2 ▨

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	589 600 / 118 550
Entfernung von der Mündung (m)	1100
Länge der befischten Strecke (m)	206 m, davon 160 m links und 45 m rechts
Befischte Fläche (m²)	410
Gefälle	<1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	

Beschrieb der Stelle 2

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 4 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig verbaut, rechtsufrig senkrechte Mauer, linksufrig Blockwurf mit Erdschicht überzogen	
Ufer: Ungenügend breit, rechts kein Bewuchs, links Wald	
Interaktion Wasser-Land: Rechts keine Verzahnung, links geringe Verzahnung	
Unterstände: US (2), TU (1), PO (1), ÜV (1), FE (1), WU (1)	Hydraulische Habitate: Ru (3), Ri (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 10% Mittlere Kolmation: 2.7 (Klasse 2: 5 Flächen, Klasse 3: 10 Flächen)	Anmerkungen:

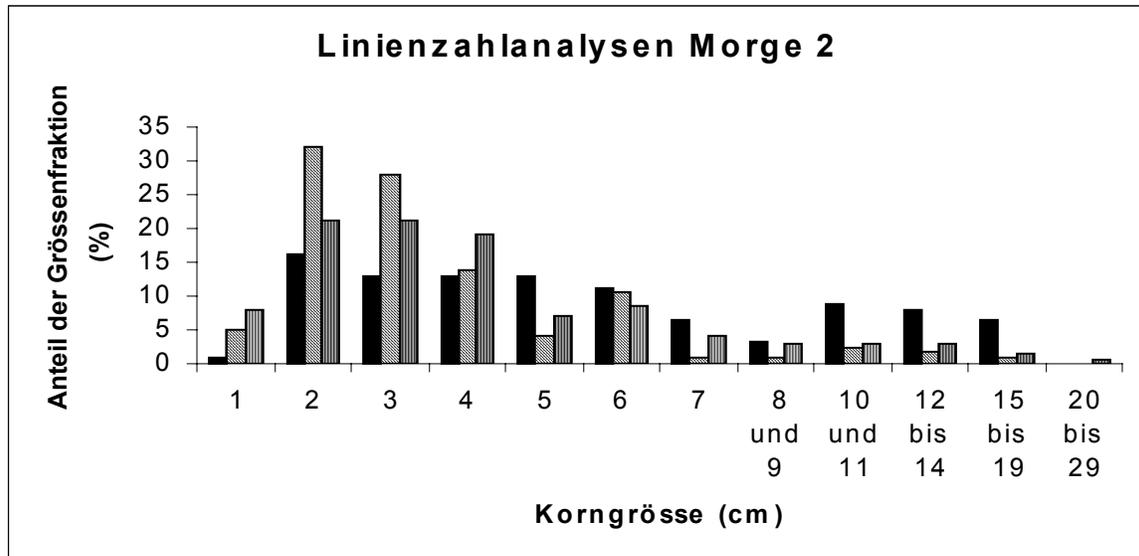


Abb.A.6.4: Korngrössenverteilung der Steine an der Stelle 2 in der Morge auf Grund der Linienzahlanalysen
 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 ist sehr kurz und reicht nur bis zur ersten Brücke. Er ist wohl durch ein Hochwasser der Morge entstanden sein. Das Gewässer hat dadurch etwas mehr Platz als im Abschnitt 2, der mit einem Hindernis beginnt. Das Gewässer fliesst hier zwischen Dämmen, die Ufer bilden eine senkrechte Mauer. Die Morge fliesst mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit gemächlich daher (viele Runs). Es gibt hier wie in allen Abschnitten nur wenig Laichsubstrat und wenig Unterstände (vor allem grosse Steine). Im Abschnitt 3 bekommt das Gewässer linksufrig etwas mehr Spielraum, da die Uferbefestigung aus Blockwurf besteht und das Gewässer auf dieser Seite auf der Höhe des Umlandes fliesst, so dass sich eine Art Ufervegetation entwickeln konnte. Abschnitt 4 entspricht dem Abschnitt 2. Nach einem Hindernis (das von einer Fischtreppe gesäumt ist), welches den Beginn von Abschnitt 5 bildet, wird die Morge wieder etwas natürlicher und fliesst ohne eigentliche Uferbefestigung. Im Abschnitt 6 verbreitert sich das Flussbett der Morge. Im Abschnitt 7 schliesslich befindet sich eine Kiesentnahmestelle, dem mehrere Hindernisse folgen, die für die Bachforelle sicher nicht überwindbar sind.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 1

Die Stelle beginnt im Abschnitt 1 und geht weiter im Abschnitt 2. Das Gewässer fliesst, wie schon erwähnt zwischen parallelen Mauern, weshalb es keine eigentliche Verzahnung Wasser-Land gibt. Die Morge führt nicht viel Wasser (viele Sheets) und es gibt nicht viele Unterstände für die Fische in der Strecke.

Das Substrat weist eine breite Verteilung auf. Auch Substrat mit Korngrösse von mehr 8 cm ist in beachtlichem Masse vorhanden. (Vor allem an Stelle 2, dort maximales Substrat

bei 6 cm Korngrösse) (siehe Abb. A.6.3). Die Kolmation des Substrates ist hoch, weshalb die Stelle wohl nicht als Laichgebiet in Frage kommt. Die Steine sind zudem mit Algenfäden besetzt. So ist es nicht verwunderlich, dass bei der Befischung nur 1 Brüling gefangen wurde.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 2

Die Stelle 2 ist weniger verbaut wie die Stelle 1. Sie weist wenigstens linksufrig etwas mehr Platz auf. Deshalb gibt es eine geringe Verzahnung. Die Strecke weist viele tiefe Stellen auf, in der das Gewässer gemächlich und ohne oberflächliche Turbulenzen fliesst. Es gibt relativ wenig Unterstände. Die Sohle weist die grösste Menge an Substrat im Bereich 2 und 3 cm Korngrösse auf. Es gibt einiges gröberes Substrat (siehe Abb. A.6.4). Die Kolmation ist auch hier gross, weshalb es die Fische wahrscheinlich keine Laichgruben graben können. Es erstaunt nicht, dass bei der Befischung keine Brütlinge gefunden wurden

Defizite

- Die Morge ist in den unteren Abschnitten stark verbaut
- Das Gewässer wird durch Kraftwerksnutzung stark beeinflusst (Restwasserstrecke, Kolmation des Substrates)
- Es fehlt an Unterständen für Fische

Fazit

Als Laichgebiet für die Bachforelle ist die Morge im unteren Teil nicht geeignet. Oberhalb der Fischtreppe befinden sich relativ natürliche Abschnitte; so dass sie eventuell dort laicht. Das Gewässer hat ein deutliches Revitalisierungspotential.

Printze

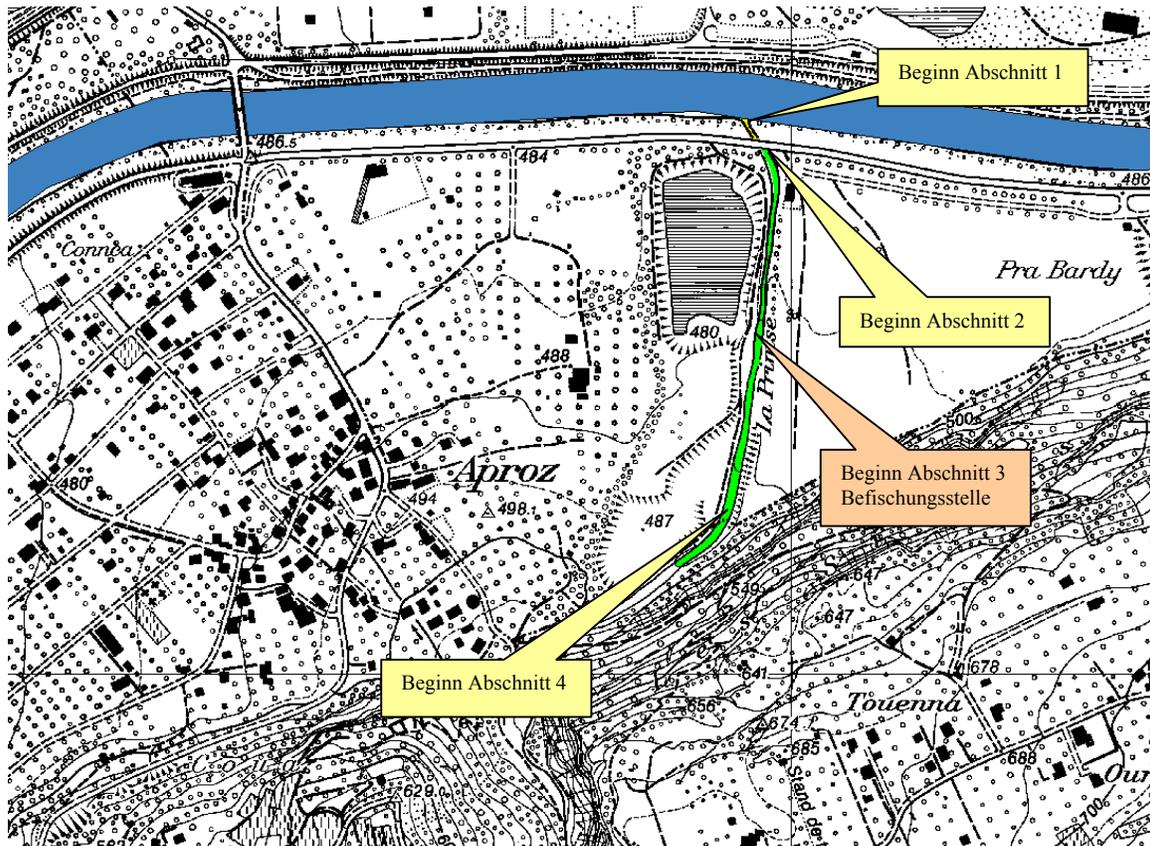


Abb. A.7.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.7.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		26. Juni 2001		
Begangene Strecke ab Mündung (m)		500		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		Keine, aber nach dem Abschnitt 4 kommt eine Strecke mit sehr vielen natürlichen Abstürzen		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		Mindestens 500		
Zusätzliche Informationen		Kraftwerksnutzung		
Abschnitt	1	2	3	4
Länge (m)	40	185	175	100
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	II	II	II
Hydraulische Habitate	Ri (2), Ru (2) PI (1)	Ri (3), Ru (3) Ed (1), De (1)	Ri (3), Ru (3) Sh (2), Ed (1) La (1)	Ra (3), Ri (3) Ed (1), De (1)
Laichsubstrat	1	1	2	1
Unterstände	2	1	2	1

Mündungsbereich

Im Mündungsbereich der Printze befindet sich eine Brücke. Im nachfolgenden Abschnitt fließt sie zwischen zwei niedrigen Erdwällen. Der Böschungsfuss und die Sohle sind nicht verbaut. Der Uferbereich weist eine geringe Breite auf und bietet daher nur wenig Raum für eine laterale Ausdehnung des Gewässers.

Das Gewässer mündet heute nicht mehr an der selben Stelle in die Rhone wie 1867. Die frühere Mündung befand sich etwas stromabwärts von der heutigen. Man kann in Abb.A.7.1 eine Hecke erkennen, die möglicherweise Hinweise auf den ursprünglichen Lauf der Printze gibt (Vergleich Abbildungen A.7.1 und A.7.2).

Abfischungen

Datum der 1. Befischung	12. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	591 950 / 117 275
Entfernung von der Mündung (m)	225
Länge der befischten Strecke (m)	135 nur linksufrig
Befischte Fläche (m²)	270
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Datum der 2. Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	591 950 / 117 275
Entfernung von der Mündung (m)	225
Länge der befischten Strecke (m)	168, rechtsufrig und Mitte
Befischte Fläche (m²)	840
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Relativ früh befischt, deshalb eine zweite Befischung an gleicher Stelle

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 7 m breit, Breite wenig variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut, aber Gewässer zwischen Schuttwällen verlaufend	
Ufer: Links und rechts ungenügend breit, Rechts natürlicher Bewuchs, links vor allem Sträucher oder Schutt	
Interaktion Wasser-Land: Verzahnung links gering, rechts mittel	
Unterstände: ÜV (2), TU (1), PO (1), EV (1), TO (1), WU (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Ba (1), La (1), Ed (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 11% Mittlere Kolmation: 2.9 (Klasse 2: 2 Flächen, Klasse 3: 13 Flächen)	Anmerkungen:

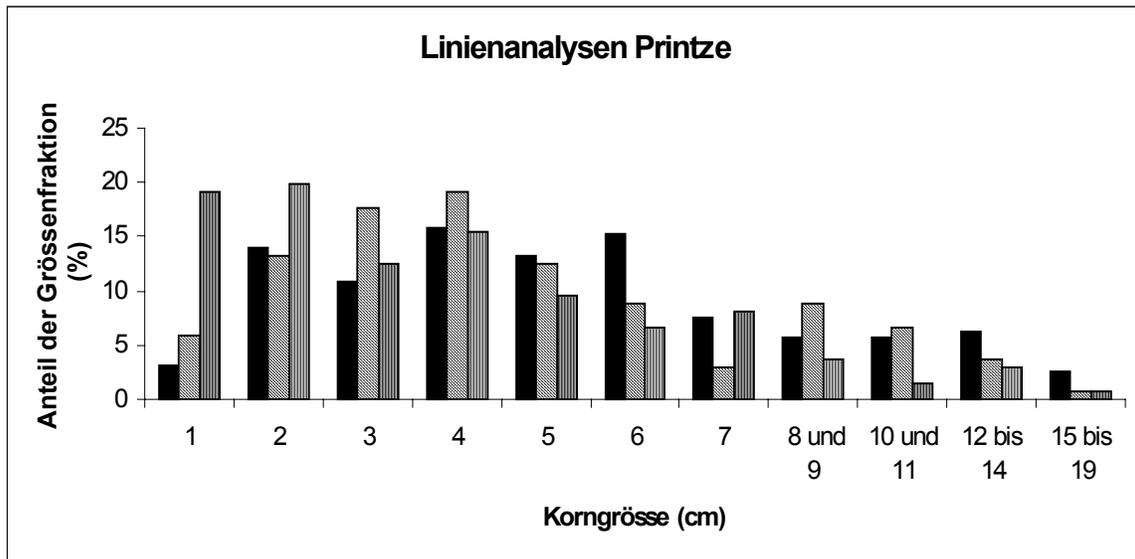


Abb. A.7.3: Korngrößenverteilung der Steine in der Printze auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 entspricht dem Gewässerabschnitt vor der Brücke. Hier ist der Uferbereich vollständig verbaut. Dieser Abschnitt bietet einige Unterstände, aber nur wenig Laichsubstrat. Stromaufwärts von Abschnitt 2 weist das Gewässer keine Verbauungen auf. Es gibt aber zunächst keine höhere Anzahl an potentiellen Laichplätzen und zusätzlich weniger Unterstände. Das Gewässer ist eher schnell fliessend (viele Riffles); es gibt aber auch viele tiefe Stellen (Runs). Im Abschnitt 3 hat das Gewässer mehr Raum zur Verfügung. Es fliesst in diesem Abschnitt beinahe ungestört. Das Angebot an potentielltem Laichsubstrat und Unterständen ist hier grösser. Dieses nimmt in Abschnitt 4 wieder ab, da das Gefälle höher und das Gewässer wilder wird (Rapids). Nach Abschnitt 4 befindet sich ein Abschnitt mit natürlichen Hindernissen, die von der Bachforelle möglicherweise nicht mehr überwunden werden können.

Abfischungen und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt ist nicht verbaut und relativ breit. Dem Gewässer ist Raum für eine laterale Ausdehnung gegeben. Die Interaktion zwischen Wasser und Land ist aufgrund von Schuttwällen, die dem Ufer folgen, trotzdem beschränkt. Es sind einige Unterstände im Abschnitt vorhanden, die vor allem aus flachen, schnell fliessenden Stellen (Riffles) bestehen. Der Abschnitt weist ein breites Spektrum an Substrat auf, wobei ein relativ hoher Anteil von einer Korngrösse von über 7 cm gebildet wird (Vergleiche Abb. A.7.3). Das Substrat ist ausserdem stark kolmatiert und für die Bachforelle als Laichplatz wahrscheinlich nicht geeignet. Bei der Abfischung wurden keine Brütlinge gefangen.

Defizite

- Die Mündung ist relativ stark verbaut
- Der Kraftwerksbetrieb beeinflusst das Gewässer stark (Kolmation, oft hohe Wasserführung).

Fazit

Die Printze weist eine natürliche Morphologie auf. Sie zeigt aber hohe Strömungsgeschwindigkeiten und eine starke Kolmation des Substrates. Aus diesen beiden Gründen kann sie wahrscheinlich von der Bachforelle der Rhone nicht als Laichplatz genutzt werden.

Sionne

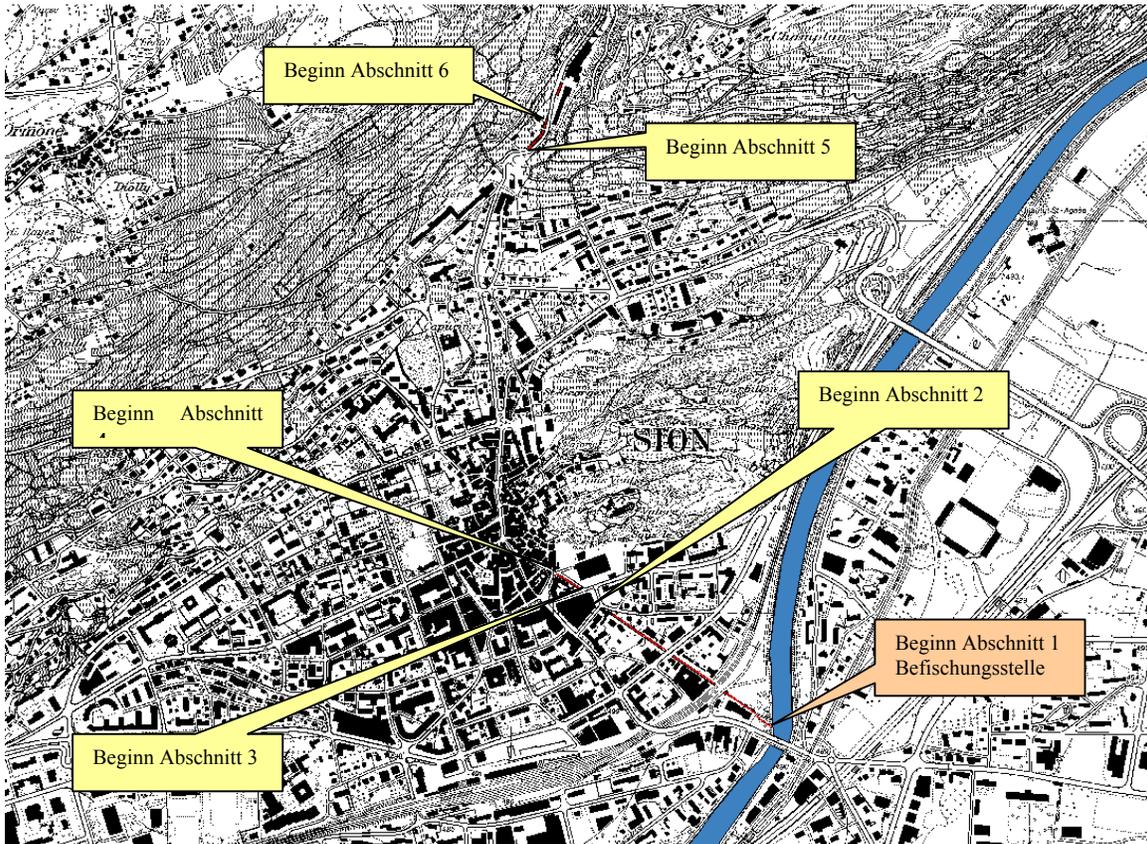


Abb. A.8.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

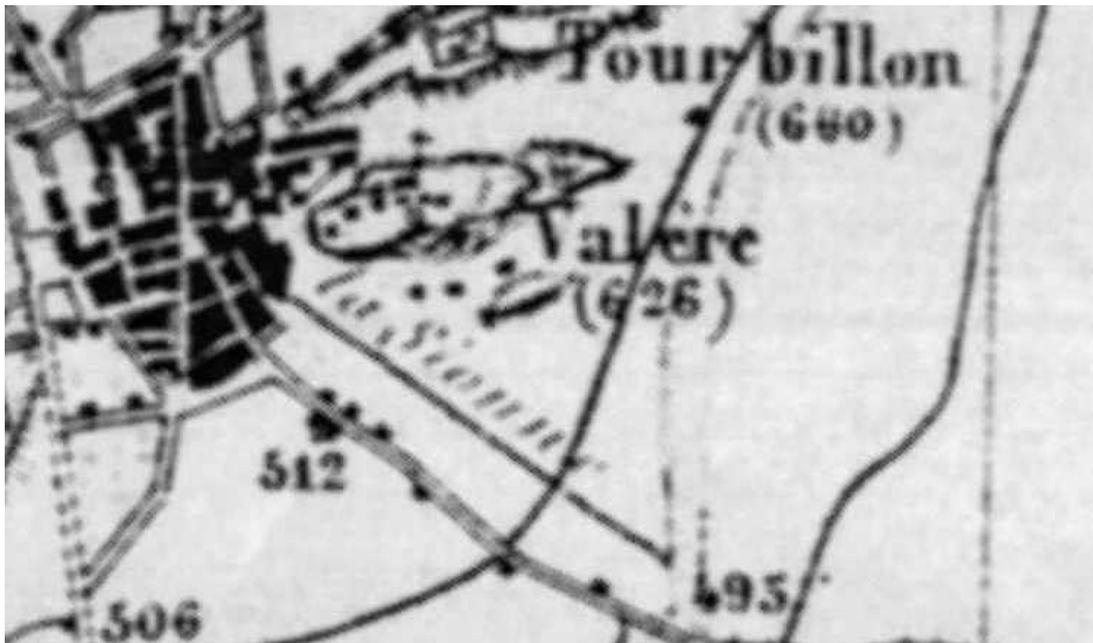


Abb. A.8.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tage der Begehungen	25./30. Juni 2001					
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1900					
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine					
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Mindestens 1900					
Zusätzliche Informationen						
Abschnitt	1	2	3	4	5	6
Länge (m)	475	75	60	1100	150	40
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV	IV, Eingedolt	IV	IV, Eingedolt	IV	IV, Eingedolt
Hydraulische Habitate	Ri (3)	Nicht erhoben	Ri (3)	Nicht erhoben	Ri (3) PI (1)	Nicht erhoben
Laichsubstrat	0	0	0	0	1	0
Unterstände	0	0	0	0	1	0

Mündungsbereich

Die Sionne mündet ohne Schwelle in die Rhone. Der Mündungsbereich, der in Sion liegt, ist stark verbaut (sowohl Sohle als auch Ufer).

Die Mündung des Gewässers liegt noch ungefähr an der selben Stelle wie um 1867. Die Stadt hat sich aber im Verlaufe der Zeit bis an die Mündung ausgedehnt (Vergleich Abbildungen A.8.1 und A.8.2).

Abfischung

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	594 675 / 119 725
Entfernung von der Mündung (m)	0
Länge der befischten Strecke (m)	173
Befischte Fläche (m²)	520
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Bachforellen im untersten Stück, wo durch die Rhone Wasser zurück gestaut wird und so eine beruhigte Zone entsteht

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 5. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite nicht variabel, komplett verbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut (Betonmauer)	
Ufer: Kein Ufer, Gewässer fließt abgetieft zwischen senkrechten Mauern	
Interaktion Wasser-Land: Keine Gewässer von Umland getrennt	
Unterstände: PO (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3)
Substrat: Nur ab und zu Substrat (wenn von oben eingebracht) normalerweise besteht die Sohle aus Steinplatten	Anmerkungen: Keine genaue Substratanalyse weil normalerweise kein Substrat (bei der Befischung kein Substrat)

Zusammenfassung der Resultate

Zustand im Talboden

Alle besichtigten Strecken sind stark verbaut. Die Sohle ist bis zum Abschnitt 3 mit betonierten Steinplatten bedeckt. Einige Abschnitte bestehen sogar aus Eindolungen. Von Abschnitt 5 stromaufwärts ist die Sohle nicht mehr vollständig verbaut. Dagegen befinden sich einige Schwellen in den Abschnitten 5 und 6. Das Gewässer weist in den unteren Abschnitten (Abschnitt 1 bis Abschnitt 5) weder geeignetes Laichsubstrat noch Unterstände auf.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt ist stark verbaut (Sohle und Ufer vollständig verbaut). Das Wasser fließt sehr schnell (viele Riffles) über die mit Algen bewachsenen Steinplatten. Im untersten Teil, unmittelbar bei der Mündung, staut die Rhone Wasser zurück. Dadurch entsteht eine beruhigte Zone für Fische („Pool“). Ansonsten gibt es keine Unterstände in dieser Strecke. Zusätzlich weist die Sohle kein Substrat auf.

Es wurden keine Brütlinge gefunden. Die gefundenen adulten Bachforellen hielten sich alle in einer beruhigten Zone bei der Mündung auf.

Defizite

- Die Sionne ist stark verbaut
- Eindolung des Gewässers im Abschnitt 4

Fazit

Die Sionne bietet in den besichtigten Abschnitten weder geeignete Lebensräume, noch geeignete Laichplätze für die Bachforelle. Eine wichtige Massnahme zur Verbesserung des Zustande könnte die Entfernung der Steinplatten in der Sohle sein.

Borgne

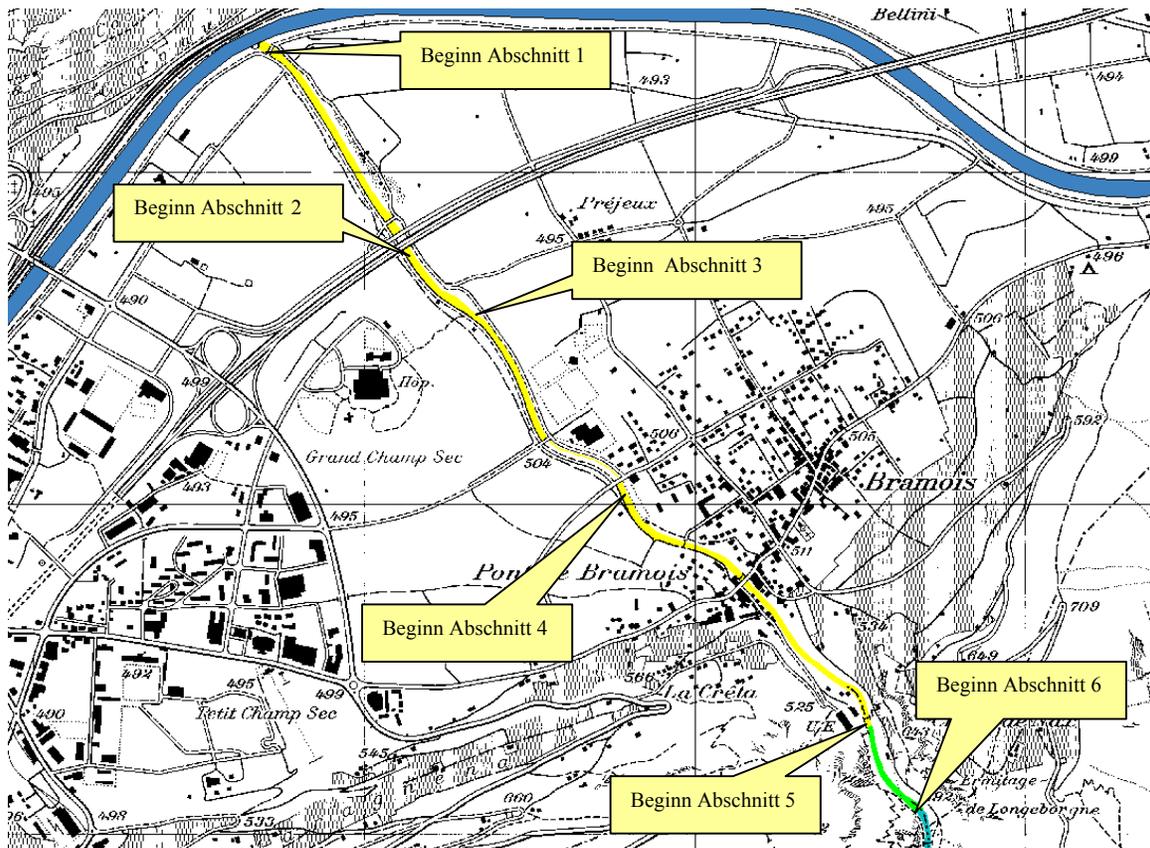


Abb. A.9.1 Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)



Abb. A.9.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour, 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	23. Mai 2001					
Begangene Strecke ab Mündung (m)	3275					
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 in Abschnitt 1 (bei Mündung) 1 in Abschnitt 6					
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	10					
Zusätzliche Informationen	Nach Abschnitt 6 kommt eine zirka 5 m hohe Schwelle (Kiesfang dahinter) Bei weiteren Begehungen sollten noch hydraulische Habitate, Unterstände und Laichsubstrat beurteilt werde, aber das Wasser war stets trüb Kiesabbau im Abschnitt 2 Durch Kraftwerksbetrieb beeinträchtigt					
Abschnitt	1	2	3	4	5	6
Länge (m)	775	300	650	1050	300	200
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	III	III	Min. III	II	I
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Bei der Mündung der Borgne in die Rhone verhindert eine Schwelle (1.5 m hoch) den Eintritt für die Bachforellen. Das Gewässer fliesst im Mündungsbereich zwischen Blockwurf durch Wald und landwirtschaftlich genutztes Gebiet.

Die Brogne mündet noch an der selben Stelle in die Rhone wie vor den Rhone-Korrekturen (Vergleiche Abbildungen A.9.1 und A.9.2). Ein grosser Teil des damaligen Waldes ist aber unterdessen landwirtschaftlichen Nutzflächen gewichen.

Abfischung

Aufgrund der Schwelle bei der Mündung, des teilweise hohen Abflusses und der starken Trübung wurde auf eine Abfischung verzichtet.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

In den Abschnitten 1 bis 5 sind die Uferbereiche verbaut. Aufgrund des bereits erwähnten hohen Abflusses und der starken Trübung wurde eine ökomorphologische Beurteilung durchgeführt, ohne aber eine Beurteilung der Sohlenmerkmale mit einzubeziehen. Das Gewässer sollte daher bei Gelegenheit noch einmal genauer untersucht werden.

Defizite

- Die Borgne wird durch Kraftwerksnutzung beeinträchtigt
- Eine Schwelle hindert die Fische aus der Rhone am Eintritt ins Gewässer

Fazit

Die Borgne ist für Bachforellen aus der Rhone nicht zugänglich. Für eine exakte fischökologische Beurteilung des Gewässers sind weitere Untersuchungen nötig.

Lienne

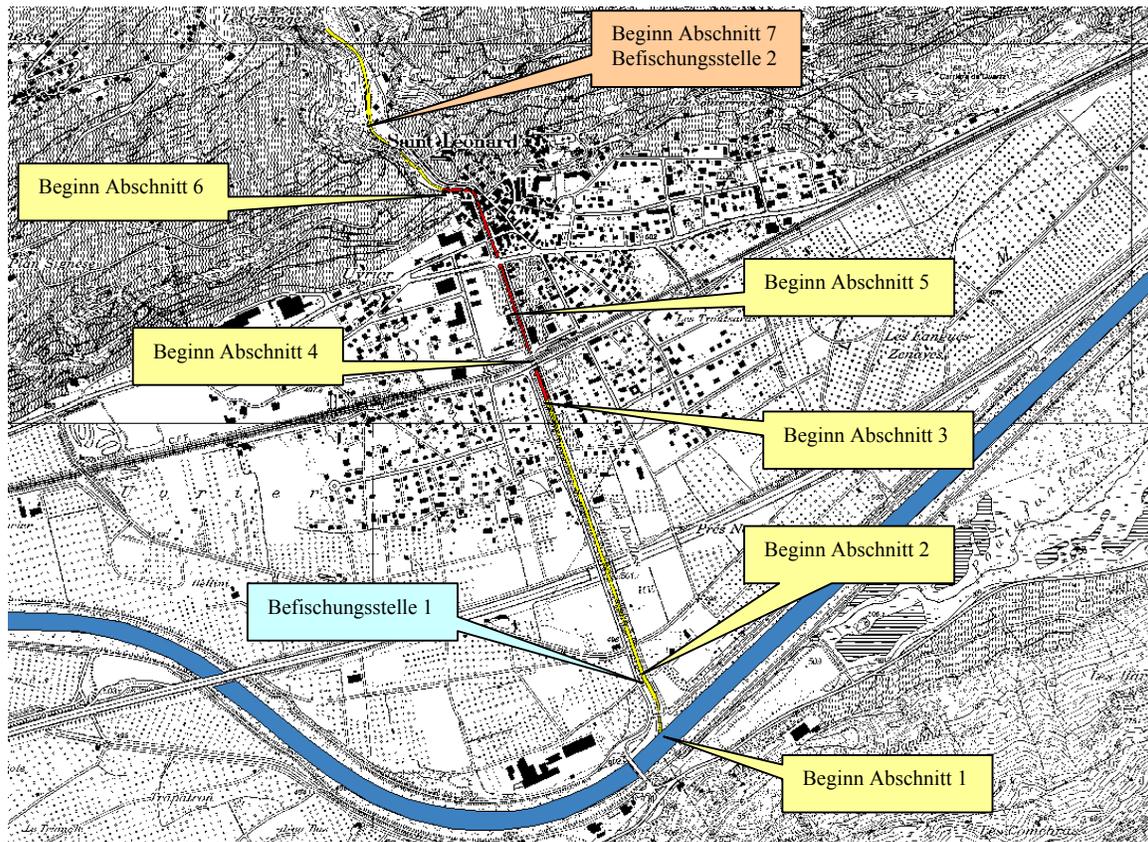


Abb. A.10.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

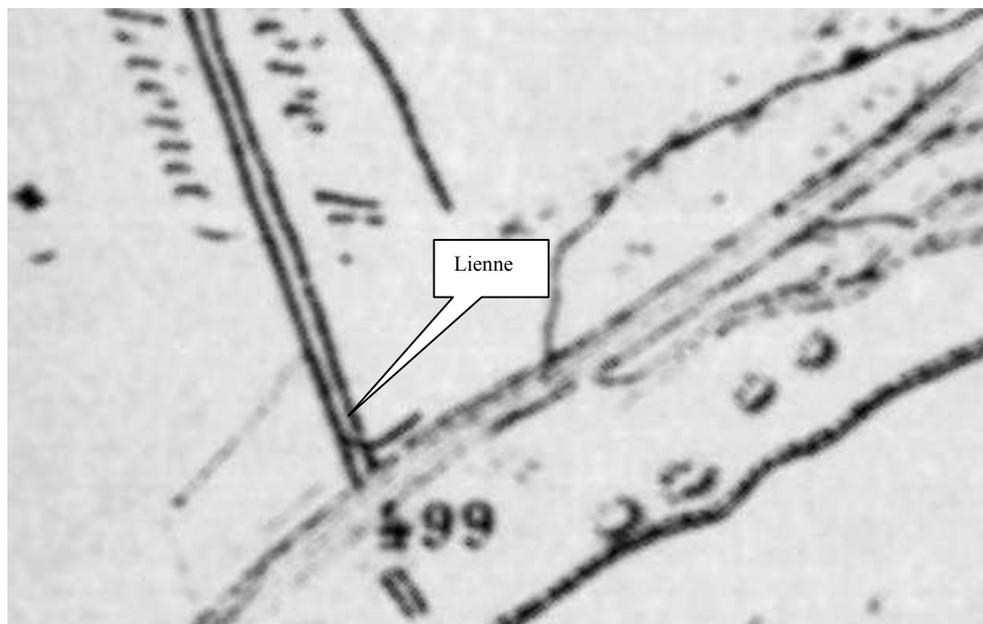


Abb. A.10.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		26. Juni 2001					
Begangene Strecke ab Mündung (m)		2075					
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		1 im Abschnitt 4 1 im Abschnitt 5 2 am Ende von Abschnitt 7					
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		Maximal 2075, mindestens 1025					
Zusätzliche Informationen		Restwasserstrecke eines Kraftwerkes Die Hindernisse in den Abschnitten 4 und 5 sind Stauwehre (2m hoch), die hochziehbar sind und der Wasserentnahme für Bewässerungszwecke dienen					
Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7
Länge (m)	125	840	60	200	425	250	175
Ökomorphologische Zustandsklasse	See, III	III	IV	See, IV	IV	III	III
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Sh (3)	Sh (3)	Nicht erhoben	Sh (3)	Sh (3) PI (1)	Ri (1) Sh (3) PI (1)
Laichsubstrat	0	2	0	0	0	3	3
Unterstände	1	1	0	0	Nicht erhoben	1	2

Mündungsbereich

Die Lienne fließt im Mündungsbereich zwischen einem Erdwall und einer Mauer. Die Sohle ist unverbaut. Das Gewässer mündet ohne Schwelle in die Rhone. Die Rhone staut das Wasser der Lienne gelegentlich zurück. Nahe der Mündung wird das Gewässer von der Autobahn unterquert.

Die Lage der Mündung hat sich seit 1860 nicht verändert. Der Siedlungsraum (Uvrier, Saint Léonard) hat sich im Verlaufe der Zeit in Richtung Mündung ausgedehnt (siehe Abbildungen A.10.1 und A.10.2).

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	11. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	598 725 / 121 225
Entfernung von der Mündung (m)	75
Länge der befischten Strecke (m)	173
Befischte Fläche (m²)	950
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen (1 Exemplar) Elritzen (1 Exemplar)
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Wenig Wasser bei der Befischung

Beschrieb der Stelle 1

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 5.5 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut mit Blockwurf, darüber Erdschicht, linksufrig eine Mauer	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit, Bewuchs rechts natürlich, links künstlich (senkrechte Mauer)	
Interaktion Wasser-Land: Links keine Verzahnung (Mauer), rechts geringe Verzahnung (40 m Uferlinie auf 33 m Gewässerlänge)	
Unterstände: TU (1), ÜV (1), EV (1), US (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 23% Mittlere Kolmation: 1.2 (Klasse 1: 13 Flächen, Klasse 2: 1 Fläche, Klasse 3: 1 Fläche)	Anmerkungen:

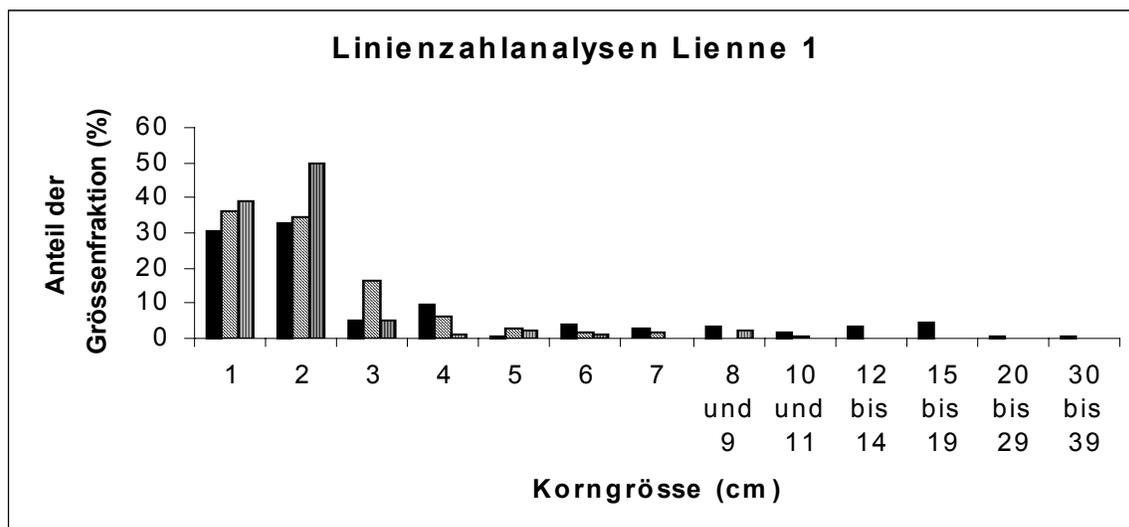


Abb. A.10.3: Korngrößenverteilung der Steine an der Stelle 1 in der Lienne auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	597 975 / 122 800
Entfernung von der Mündung (m)	1750
Länge der befischten Strecke (m)	150
Befischte Fläche (m²)	750
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Beschrieb der Stelle 2

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 5 m breit, keine Breitenvariabilität, Sohle verbaut (<10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig mit Blockwurf verbaut	
Ufer: Uferbereich rechts genügend breit mit natürlichem Bewuchs, linkes Ufer zu schmal, mit künstlichem Bewuchs	
Interaktion Wasser-Land: Beidseitig geringe Verzahnung (45 m bzw. 42 m Uferlinie auf 31 m Gewässerstrecke)	
Unterstände: ÜV (3), US (2), TU (1), PO (1), EV (1), WU (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Ra (1), Pl (1), Fa (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 14 % Mittlere Kolmation: 2.7 (Klasse 2: 4 Flächen, Klasse 3: 11 Flächen)	Anmerkungen:

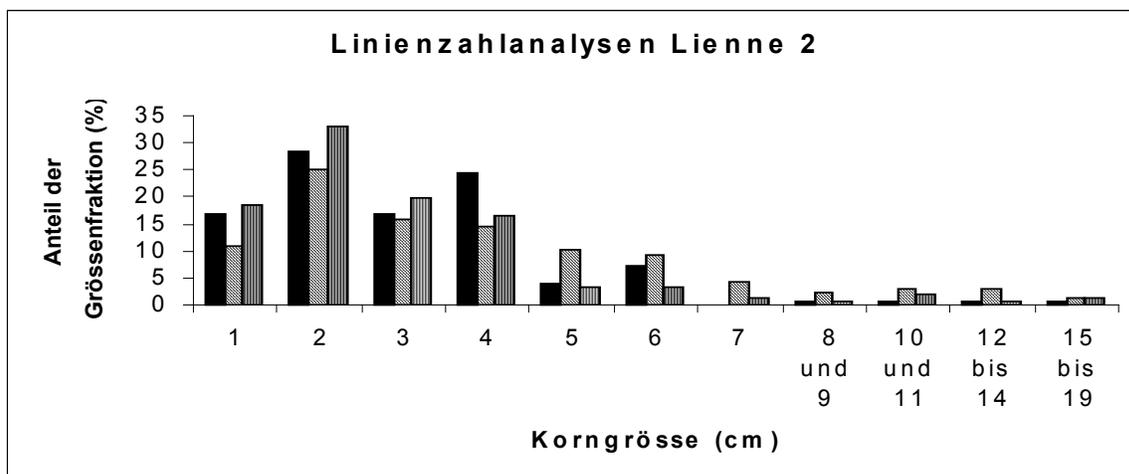


Abb. A.10.4: Korngrössenverteilung der Steine an der Stelle 2 in der Lienne auf Grund der Linienzahlanalysen
1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Abschnitt 1 der Lienne besteht aus sehr langsam fließendem Wasser. Dieses entsteht, indem von der Rhone Wasser zurückgestaut wird. Ansonsten ist der Abschnitt 1 dem Abschnitt 2 ähnlich. Im Abschnitt 2 fließt die Lienne zwischen Erdwällen (rechtstufzig zusätzlich eine Mauer im Böschungsfussbereich) und die Sohle ist unverbaut. Das Gewässer weist in allen Abschnitten einen geringen Abfluss auf (viele Sheets). Das Angebot an Substrat, welches sich für das Laichen eignet, ist beschränkt. Für die Fische stehen wenige Unterstände zur Verfügung. In den Abschnitten 3, 4 und 5 ist die Sohle verbaut. Daher ist kein Laichsubstrat und zusätzlich eine geringe Anzahl an Unterständen vorhanden. Abschnitt 4 bildet einen See, der durch ein hochziehbares Stauwehr entsteht. In den Abschnitten 6 und 7 ist die Sohle unverbaut. Der Böschungsfuss dagegen bleibt verbaut (Betonmauer bzw. Blockwurf). Trotzdem bieten diese beiden Abschnitte einige Unterstände. Das Substrat scheint für Abläichungszwecke geeignet zu sein. Am Ende des Abschnittes 7 befindet sich ein für Fische unüberwindbares Hindernis.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 1

Die Lienne fließt im befischten Abschnitt zwischen Dämmen. Die Sohle ist unverbaut. Eine laterale Ausbreitung ist kaum möglich. Die Anzahl der Unterstände in dieser Strecke ist gering. Das Substrat ist kaum kolmatiert und besteht aus einem eingermassen hohen Anteil an Feinsubstrat. Die Decksohle besteht aber vor allem aus Steinen der Korngrösse 1 und 2 cm und praktisch kaum aus Steinen grösser als 4 cm. Das Substrat scheint daher als Laichsubstrat für die Bachforelle geeignet zu sein (siehe Abb. A.10.3). Die Abfischung hat gezeigt, dass es keine Brütlinge an dieser Stelle gibt. Dies resultiert möglicherweise aus dem oft sehr tiefen Abfluss.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 2

Die Ufer der Lienne werden bei der zweiten Abfischungsstelle mit Blockwurf gesichert; die Sohle ist unverbaut. Die Interaktion zwischen Wasser und Land ist stark eingeschränkt. Am rechten Ufer sind eine hohe Anzahl an Unterständen vorhanden (Äste von Bäumen). Oberhalb dieser Stelle verhindert ein Hindernis den weiteren Aufstieg von Fischen. Das Substrat weist einen hohen Anteil an Feinsediment auf. Die Korngrößenvariabilität liegt durchschnittlich zwischen 2 und 7 cm (siehe Abb. A.10.4). Das Substrat eignet sich aufgrund der Kolmation nicht als Laichsubstrat für die Bachforelle. Bei der Abfischung wurden keine Brütlinge gefangen.

Defizite

- Die Lienne wird durch den Kraftwerksbetrieb stark beeinträchtigt. Die Mündungsabschnitte stellen Restwasserstrecken dar und führen deshalb oft nur sehr wenig Wasser.
- Dem Gewässer wird zusätzlich Wasser für Bewässerungszwecke entnommen. Dadurch entstehen Aufwanderhindernisse für die Fische.

Fazit

Die Lienne ist im heutigen Zustand für das Ablaichen der Bachforelle und als Lebensraum für Fische nicht geeignet. Sie führt möglicherweise zu wenig Wasser und weist einige Hindernisse auf.

Rèche

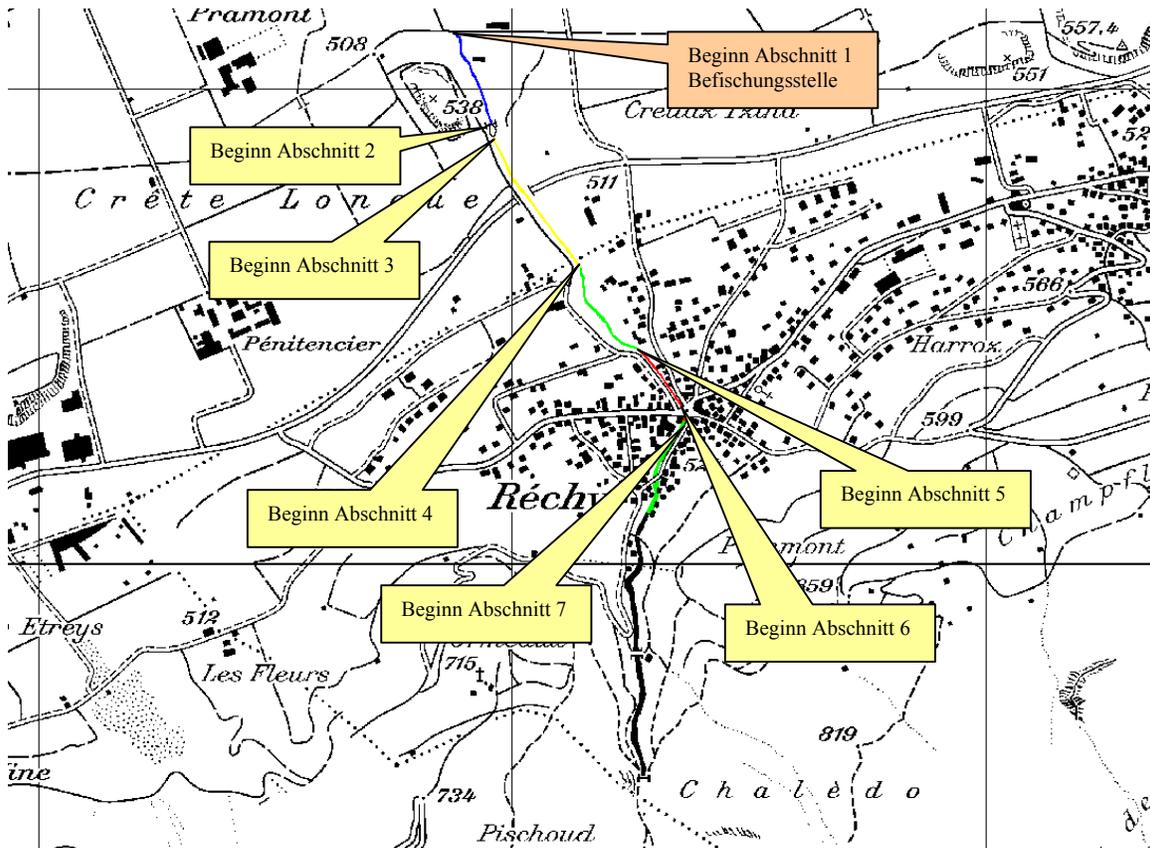


Abb. A.11.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)



Abb. A.11.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		27./28. Juni 2001					
Begangene Strecke ab Mündung (m)		1065					
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		1 im Abschnitt 4 1 am Ende von Abschnitt 7					
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		550					
Zusätzliche Informationen		Abschnitt 4 dient wohl als Kiesfang					
Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7
Länge (m)	200	50	300	200	150	40	125
Ökomorphologische Zustandsklasse	I	Keine, See	III	II	IV	IV, Eindolung	II
Hydraulische Habitate	Ri (3) Ru (3) Pi (3) Sh (2) Ed (1) De (1)	Nicht erhoben	Ru (3)	Ru (3) Ab (2) Ri (1)	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Ri (3) Ed (2) La (2) Pi (2)
Laichsubstrat	3	Nicht erhoben	0	3	0	0	1
Unterstände	3	Nicht erhoben	1	3	1	0	2

Mündungsbereich

Die Rèche mündet heutzutage in den Canal de Granges und mit diesem auf der Höhe von Saint Léonard in die Rhone. Die Mündung liegt in einem relativ natürlichen Abschnitt ausserhalb von Ortschaften.

Um 1860 mündete das Gewässer weiter stromaufwärts vor Granges direkt in die Rhone. Der ganze Lauf des Gewässers im Talboden ab Réchy wurde seit 1860 stark verändert (Vergleich Abbildungen A.11.1 und A.11.2).

Abfischung

Datum der Befischung	4. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	603 875 / 124 100
Entfernung von der Mündung (m)	6300 (10 m bis zum Kanal)
Länge der befischten Strecke (m)	82
Befischte Fläche (m²)	410
Gefälle	<1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	125 Brütlinge (mittlere Länge 27 mm, Minimum 22 mm, Maximum 31 mm) gefangen
Bemerkungen	Fischen im Abschnitt verboten

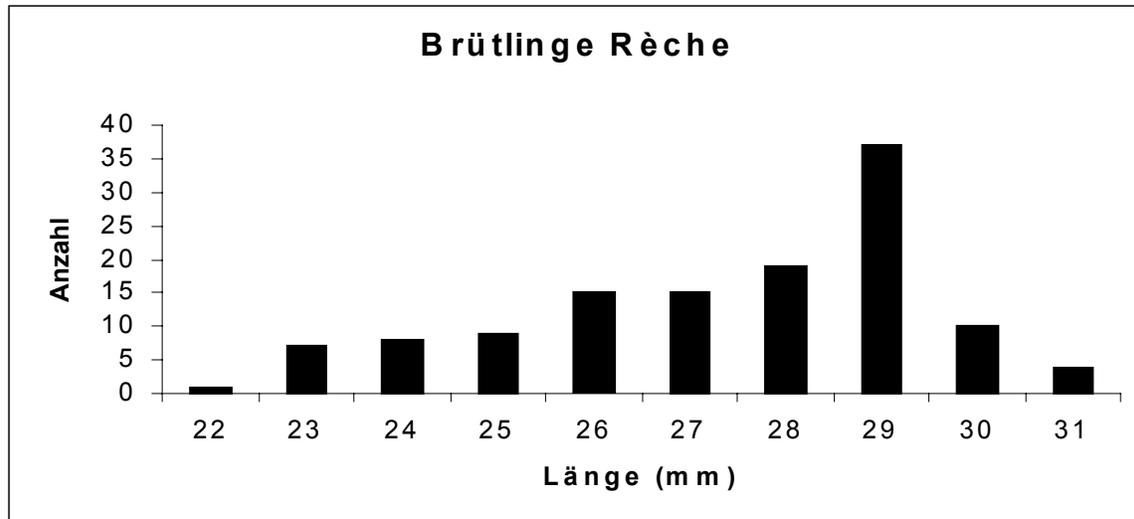


Abb. A.11.3: Längenverteilung der Brütlinge aus der Rèche vom 4.5.2001

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 5 m breit, Breite sehr variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig verbaut (< 30%) mit Holz, z.T. Blockwurf	
Ufer: Uferbereich beidseitig ungenügend, Natürlicher Bewuchs	
Interaktion Wasser-Land: Beidseitig mittlere Verzahnung	
Unterstände: PO (2), TU (1), ÜV (1), EV (1), US (1), BL (1), TO (1), WU (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Sh (3), Ru (2), La (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 21% Mittlere Kolmation: 1.5 (Klasse 1: 9 Flächen, Klasse 2: 4 Flächen, Klasse 3: 3 Flächen)	Anmerkungen:

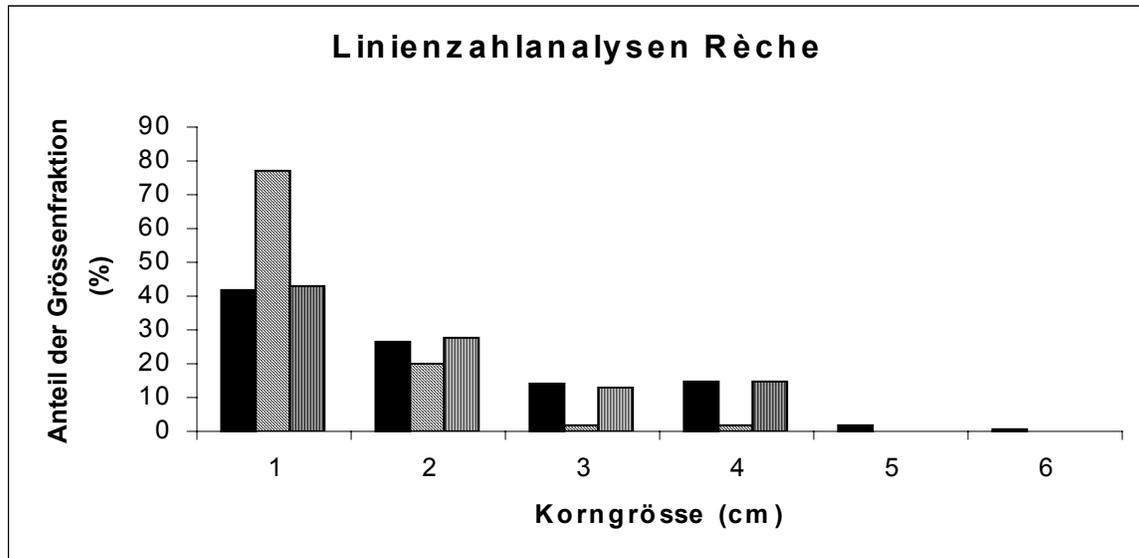


Abb. A.11.4: Korngrösseverteilung der Steine in der Rèche auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 ist relativ natürlich gestaltet. Der Böschungsfuss ist streckenweise mit Holz verbaut. Das Gewässer hat trotzdem eine grosse Breitenvariabilität. Die Sohle ist nicht verbaut. Es gibt viele aquatische Habitate, neben schnell fließenden (Riffles, Runs) auch einige eher ruhige (Pools). Es hat hier viele Unterstände und viel Laichsubstrat. Abschnitt 2 bildet einen See. Der nachfolgende Abschnitt 3 ist stark verbaut. Die Rèche fließt hier auf einem Damm oberhalb des Umlandes, um eine Hauptstrasse zu überqueren.

Der Abschnitt 4 ist nicht zugänglich. Die Zugangsstrasse ist mit einem hohen Gittertor abgesperrt. Der Abschnitt sieht sehr natürlich aus. Das Gewässer hat viel Platz und ist nicht verbaut. Hier hat es viele Unterstände und Laichsubstrat. Leider ist dieser Abschnitt aber wegen einem künstlichen Absturz für aufwandernde Fische nicht zugänglich.

Die Abschnitte 5 und 6 sind stark verbaut. Die Rèche fließt hier durch Réchy. Für Fische gibt es wohl kein Laichsubstrat und kaum Unterstände. Das Wasser ist sehr schnell fließend und relativ tief, so dass es hier wie entsprechend dem Abschnitt 4 viele Runs gibt.

Im Abschnitt 7 sind die Sohle und der rechte und linke Böschungsfuss nicht mehr verbaut wie in den beiden vorhergehenden Abschnitten, obwohl wir uns immer noch in Réchy befinden.

Es gibt aber trotzdem nur noch wenige Stelle zum Ablachen (zu grobes Material). Da der Abschnitt im Siedlungsraum liegt, gibt es nicht allzu viele Unterstände, da der Uferstreifen sehr schmal ist. Das Fehlen der Verbauungen wirkt sich positiv auf die Anzahl hydraulischer Habitate aus.

Nach dem Abschnitt 7 wird das Gefälle steiler und das Wasser schneller, so dass hier kaum noch mit Laichplätzen gerechnet werden kann.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt ist sehr natürlich, denn die Sohle ist unverbaut und der Böschungsfuss nur zum Teil mit Holz verbaut. Die Breitenvariabilität ist hoch, weshalb es hier auch eine mittlere Verzahnung des Landes mit dem Wasser gibt.

Man findet einige Unterstandstypen, die meisten sind aber nur an wenigen Stellen vorhanden. Die Stelle weist vor allem Riffles und Runs auf.

Das Substrat ist kaum kolmatiert und hat einen genügend tiefen Feinsedimentanteil, um noch für das Laichen zu dienen. Die meisten Steine liegen im Bereich 1-2 cm Korngrösse. Es gibt kaum Substrat, welches grösser als 4 cm ist (siehe Abb. A.11.4). Die Stelle ist gut geeignet für die Reproduktion der Bachforelle. Die Befischung bestätigt diese Feststellung, wurden doch zahlreiche Brütlinge gefunden (siehe Abb. A.11.3).

Defizite

- In den Abschnitten 3, 5 und 6 sind die Verhältnisse ziemlich schlecht.
- Ein Hindernis im Abschnitt 4

Fazit

Nur der Abschnitt 1 der Rèche, in dem sehr gute Bedingungen herrschen, ist für die Bachforelle als Laichplatz und Lebensraum geeignet. Es bleibt unklar, ob die Fische bis zu diesem Abschnitt aufwandern können.

Navisence

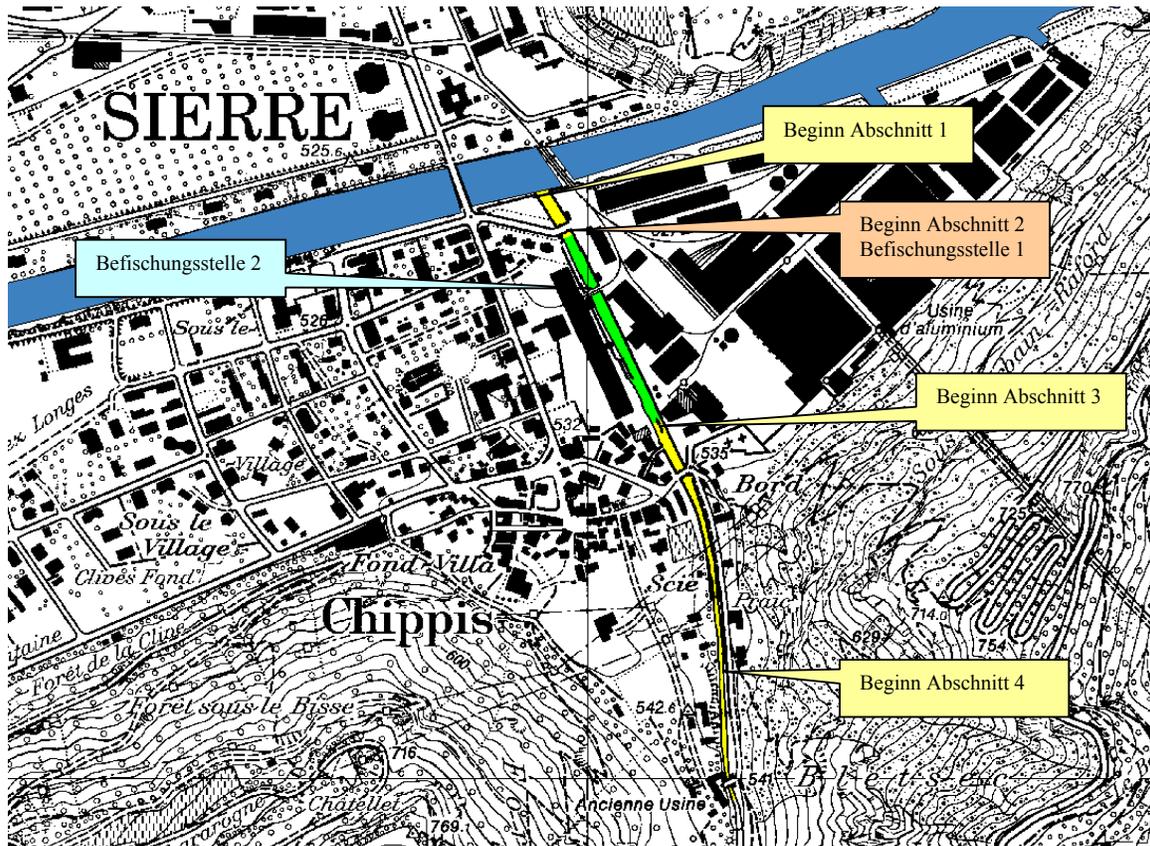


Abb. A.12.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

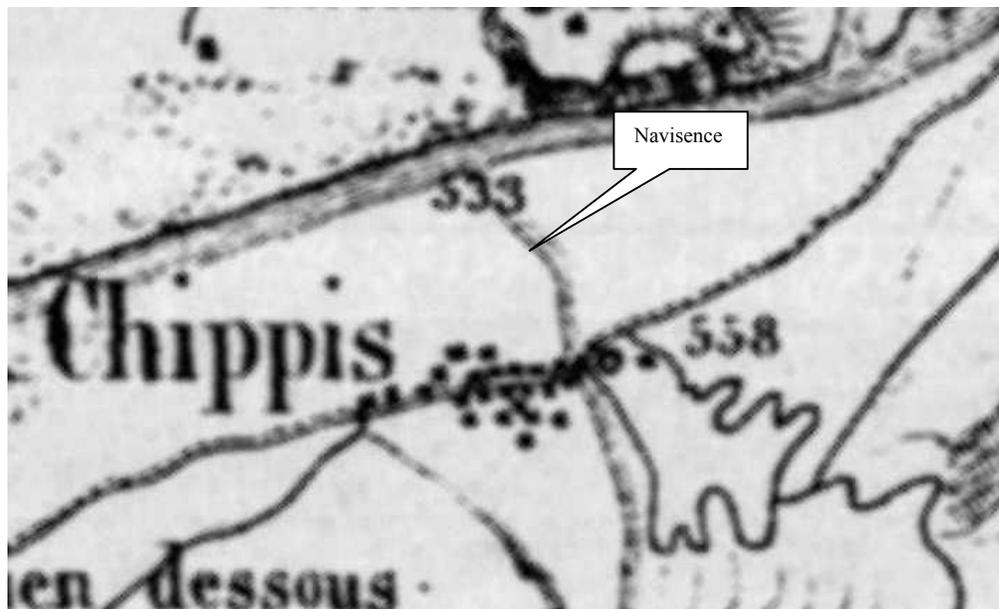


Abb. A.12.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	31. Juli 2001			
Begangene Strecke ab Mündung (m)	750			
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine			
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Maximal 2200			
Zusätzliche Informationen	Weiter hinten im Tal befindet sich eine Staumauer Durch Kraftwerksbetrieb beeinträchtigt (Restwasserstrecke) Gewässer bei der mehreren Besichtigungen trübe			
Abschnitt	1	2	3	4
Länge (m)	75	225	300	150
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	II	III	III
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Die Navisence mündet bei Chippis ohne Hindernis in die Rhone. Die Ufer im Mündungsbereich sind wegen der Besiedlung vollständig verbaut. Im Abschnitt 2, der im Werkgelände der Alusuisse liegt, scheint die Verbauung geringer.

Das Gewässer floss um 1860 an der gleichen Stelle in die Rhone wie heute, wobei der Mündungsbereich aber noch nicht Siedlungsraum darstellte (Vergleich Abbildungen A.12.1 und A. 12.2).

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	11. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	607 975 / 125 600
Entfernung von der Mündung (m)	50
Länge der befischten Strecke (m)	101
Befischte Fläche (m²)	1110
Gefälle	<1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	35 Brütlinge (mittlere Länge 35 mm, Minimum 23 mm, Maximum 45 mm) gefangen
Bemerkungen	Bei trübem Wasser gefischt

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	608 000 / 125 525
Entfernung von der Mündung (m)	125
Länge der befischten Strecke (m)	108
Befischte Fläche (m²)	1190
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	18 Brütlinge (mittlere Länge 59 mm, Minimum 42 mm, Maximum 86 mm) gefangen
Bemerkungen	Die zweite Stelle überschneidet die erste um 26 m

Beschrieb der befischten Abschnitte

Datum der Besichtigung: 10. August 2001	
Sohle: 11 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig wenig (<10%) verbaut	
Ufer: Uferbereich beidseitig ungenügend breit	
Interaktion Wasser-Land: Nicht erhoben.	
Unterstände: TU (1), ÜV (1), US (1), FE (1), WU (1), KS (1) Resultate nur sehr grobe Abschätzungen	Hydraulische Habitate: Ri (3)
Substrat: Breites Spektrum des Substrats von Sand bis grobe Steine Eine detaillierte Aufnahme war nicht möglich	Anmerkungen: Das Gewässer wurde mehrmals besucht, aber es war die ganze Zeit trübe und führte oft so viel Wasser, dass eine ordentliche Begehung nicht möglich war Da sich die Abschnitte überlappen wurde nur ein Beschrieb gemacht

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Da das Gewässer oft trüb ist, konnte nur eine ökomorphologische Beurteilung, ohne der Betrachtung der Gewässersohle, durchgeführt werden. Die Ufer des Gewässers sind vor allem in den Abschnitten 1 und 3 stark verbaut. Stromaufwärts von Abschnitt 4 verschwindet das Gewässer in einem Tal, weshalb ihm nicht mehr gefolgt werden konnte. Bis zum Abschnitt 4 können die Fische ungehindert das Fließgewässer hinaufwandern. Im Abschnitt 5 befindet sich eine Sperre, die unüberwindbar für Fische ist.

Abfischungen und Beschrieb der befischten Abschnitte

Es konnte aufgrund der starken Trübung und den hohen Strömungsgeschwindigkeiten nur eine begrenzte Beurteilung durchgeführt werden. Einzelne Abschnitte liegen im Werkgeländes der Alusuisse. Die Uferpartien scheinen nur sehr punktuell verbaut zu sein. Es gibt einen schmalen Uferstreifen und daher wahrscheinlich nur eine geringe Anzahl an Unterständen. Es wurden bei beiden Befischungen Brütlinge gefunden.

Defizite

- Das Gewässer weist eine relativ starke Verbauung auf (ausser im Gebiet der Alusuisse)
- Es gibt Beeinträchtigungen durch Wasserkraftwerke

Fazit

Die Navisence dient der Bachforelle als Laichplatz. Für eine exakte Beurteilung sollten noch weitere Untersuchungen durchgeführt werden.

Signèse

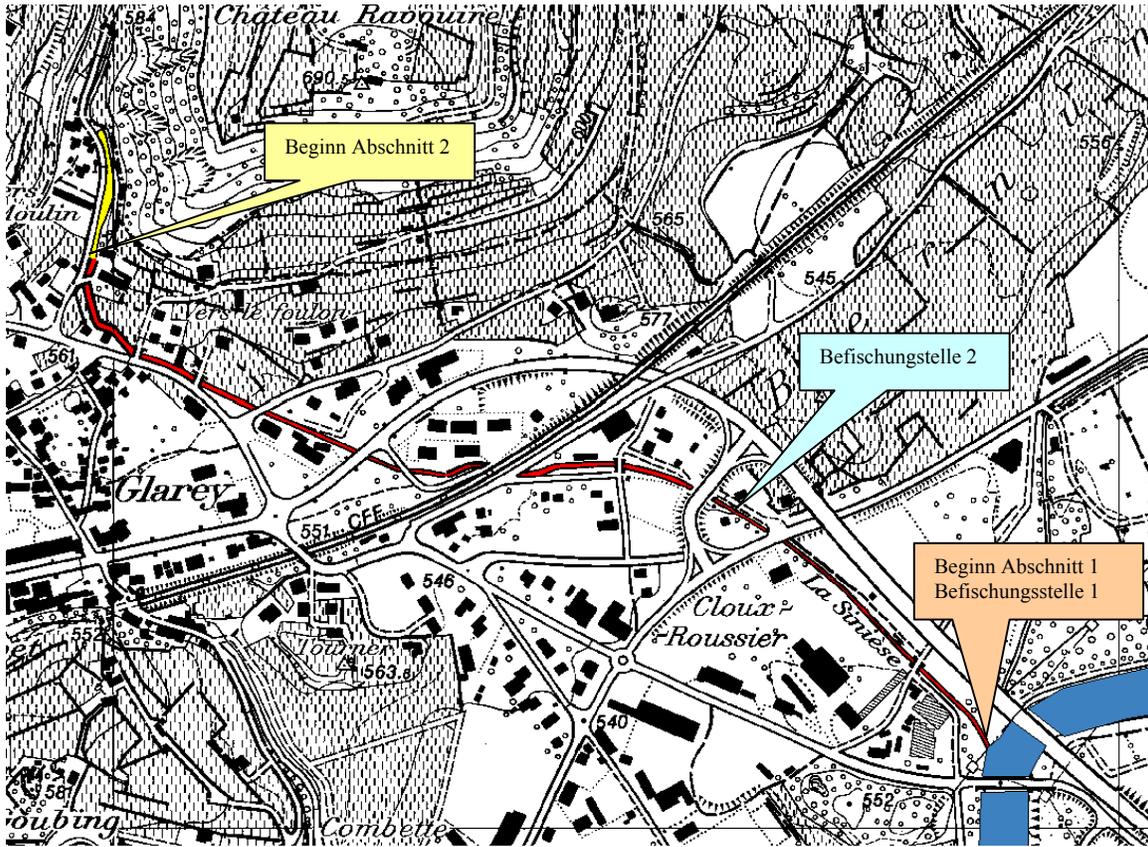


Abb. A.13.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.13.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	27. Juni 2001	
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1150	
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 1 1 im Abschnitt 2	
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	750	
Zusätzliche Informationen	Viele kleine Stauwehre (20 cm Höhe) zur Wasserentnahme Viele kleine Schwellen	
Abschnitt	1	2
Länge (m)	1075	75
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV	III
Hydraulische Habitate	Ri (3), Ra (1), Pl (1)	Ri (3), Ra (2), Pl (2), Fa (1) Ca (1), Ed (1), Mi (1)
Laichsubstrat	1	1
Unterstände	1	1

Mündungsbereich

Der Einsteig für Fische aus der Rhone in die Signèse wird durch eine Schwelle im Mündungsbereich erschwert. Führt die Rhone viel Wasser, staut sich dieses im Mündungsbereich auf. Der Mündungsbereich ist stark verbaut, obwohl er sich nicht im eigentlichen Siedlungsraum befindet.

Die Signèse mündete früher in die Raspille. Der Lauf wurde aber korrigiert und fließt heute direkt in die Rhone (Vergleich Abbildungen A.13.1 und A.13.2).

Abfischung der Stelle 1

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	608 850 / 127 100
Entfernung von der Mündung (m)	10
Länge der befischten Strecke (m)	148
Befischte Fläche (m²)	444
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	12 Brütlinge (mittlere Länge 34 mm, Minimum 31 mm, Maximum 38 mm) gefangen

Beschrieb der Stelle 1

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite nicht variabel, verbaut (<10% in der Mitte, je links und rechts ein 10-20 cm breiter Streifen)	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, Steinpflastermauer	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich, Gewässer abgetieft, Ufer parallel	
Interaktion Wasser-Land: Keine Verzahnung, Gewässer fliesst abgetieft zwischen parallelen Mauern	
Unterstände: TU (1), PO (1), ÜV (1), FE (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), PI (1), Ed (1), Fa (1), Sh (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 19% Mittlere Kolmation: 2.1 (Klasse 1: 4 Flächen, Klasse 2: 6 Flächen, Klasse 3: 5 Flächen)	Anmerkungen:

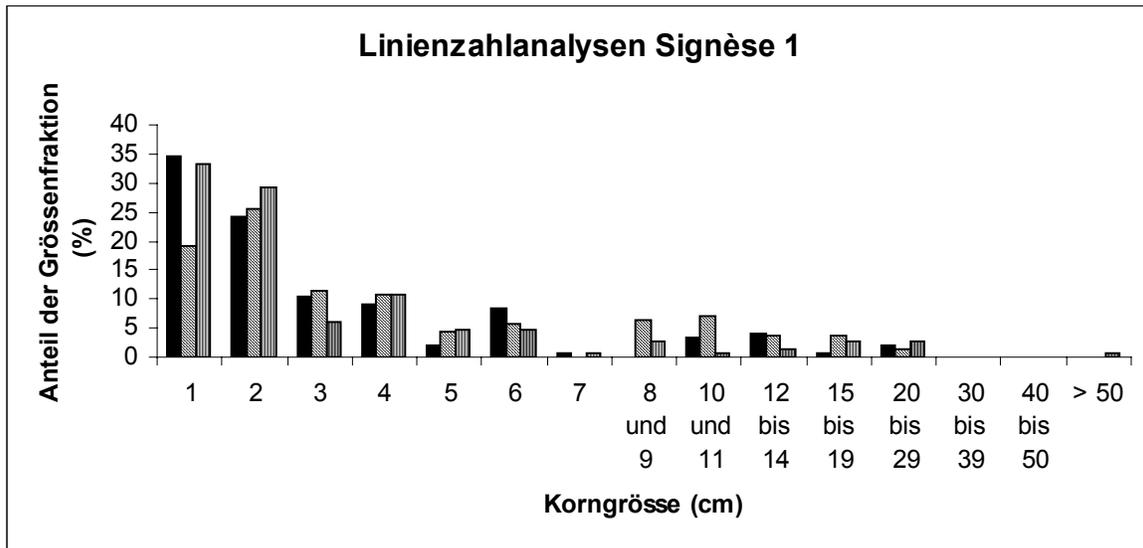


Abb. A.13.3: Korngrössenverteilung der Steine an der Stelle 1 in der Signèse auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	19. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	608 725 / 127 300
Entfernung von der Mündung (m)	325
Länge der befischten Strecke (m)	136
Befischte Fläche (m²)	270
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	6 Brütlinge (mittlere Länge 52 mm, Minimum 41 mm, Maximum 58 mm)

Beschrieb der Stelle 2

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel, verbaut (<10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut (Pflastersteinmauer)	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich, Gewässer abgetieft	
Interaktion Wasser-Land: Keine Verzahnung, Ufer parallel, abgetieft	
Unterstände: TU (1), PO (1), ÜV (1), FE (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), PI (1), Fa (1), Mi (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 17% Mittlere Kolmation: 2.3 (Klasse 1: 2 Flächen, Klasse 2: 7 Flächen, Klasse 3: 6 Flächen)	Anmerkungen:

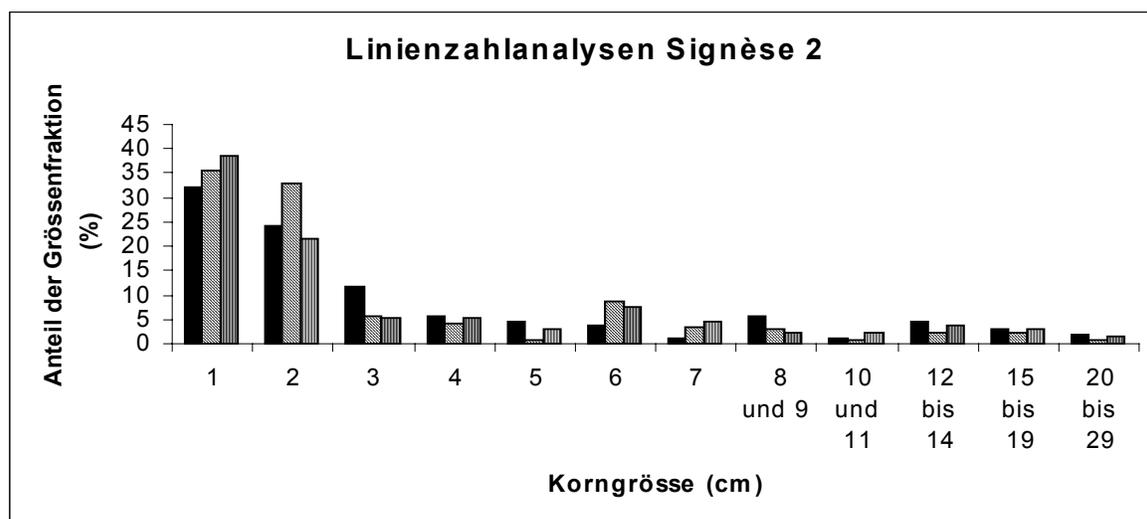


Abb. A.13.4: Korngrößenverteilung der Steine an der Stelle 2 in der Signèse auf Grund der Linienzahlanalysen
1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Im Abschnitt 1 sind die Uferbereiche mit einer senkrechten Mauer verbaut. Diese Mauer wird in die Sohle weiter gezogen. Der Rand der Sohle ist dadurch mit einer 10 bis 20 cm breiten Steinpflasterung verbaut. Entlang des Gewässers befinden sich zahlreiche kleine Schwellen. Das Gewässer hat vor allem schnell fliessende Stellen (Riffes). Zusätzlich nimmt im oberen Teil das Gefälle zu (Rapids). Aufgrund der Schwellen entstehen einige Pools. Der Abschnitt 2 ist weniger verbaut. Der Böschungsfuss weist am linken Ufer Blockwürfe auf, die Sohle eine geringe Verbauung. In beiden Abschnitten ist das Angebot an Unterständen und Laichsubstrat für Fische gering. Am Ende des Abschnitt 2 verhindert ein grosses Hindernis (3 m) den weiteren Aufstieg für wandernde Fische. Im Abschnitt 1 befinden sich zusätzlich einige kleine Wehre, die der Wasserentnahme dienen.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 1

Die Stelle 1 ist relativ stark verbaut, sowohl an der Sohle, wie auch im Uferbereich. Die Interaktion zwischen Land und Wasser ist vollständig unterbunden. Wegen der starken Verbauung bietet der Abschnitt eine geringe Anzahl an Unterständen. Gewässerstellen mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten dominieren.

Der Anteil an Korngrößen zwischen 1 und 2 cm ist relativ hoch. Die Sohle weist einige grosse Steine auf (> 7cm) (siehe Abb.A.13.3). Das Sohlenmaterial ist leicht kolmatiert und die Steine sind mit Algen besetzt. Das Substrat scheint nicht geeignet für die Reproduktion der Bachforelle, dennoch wurden einige Brütlinge gefunden.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 2

Die Stelle 2 ist der Stelle 1 ziemlich ähnlich. Die Sohle weist aber einen geringeren Verbauungsgrad auf. Die Strecke kann in drei Abschnitte eingeteilt werden. Der mittlere Abschnitt bildet eine Unterführung (zirka 35 m lang). Ein grosser Anteil des Substrates liegt im Bereich zwischen 1 bis 2 cm Korngrösse. Es gibt einige grobe Steine. Das gröbere Substrat ist gleichmässig verteilt (siehe Abb. A.13.4). Die Sohle scheint leicht kolmatiert zu sein. Es konnten einige Brütlinge gefangen werden, obwohl die Sohle als ungeeignet für das Ablaichen beurteilt wurde.

Defizite

- Das Ufer der Signèse ist im Talboden auf der ganzen Länge stark verbaut
- Wasserentnahme mittels Stauwehren
- Der Böschungsfuss und ca. 10 bis 20 cm der Sohle (vom Aussenrand her) sind betonierte

Fazit

Der Abschnitt 1 der Signèse dient der Bachforelle als Laichplätze, obwohl die Bedingungen dort nicht ideal sind.

Raspille

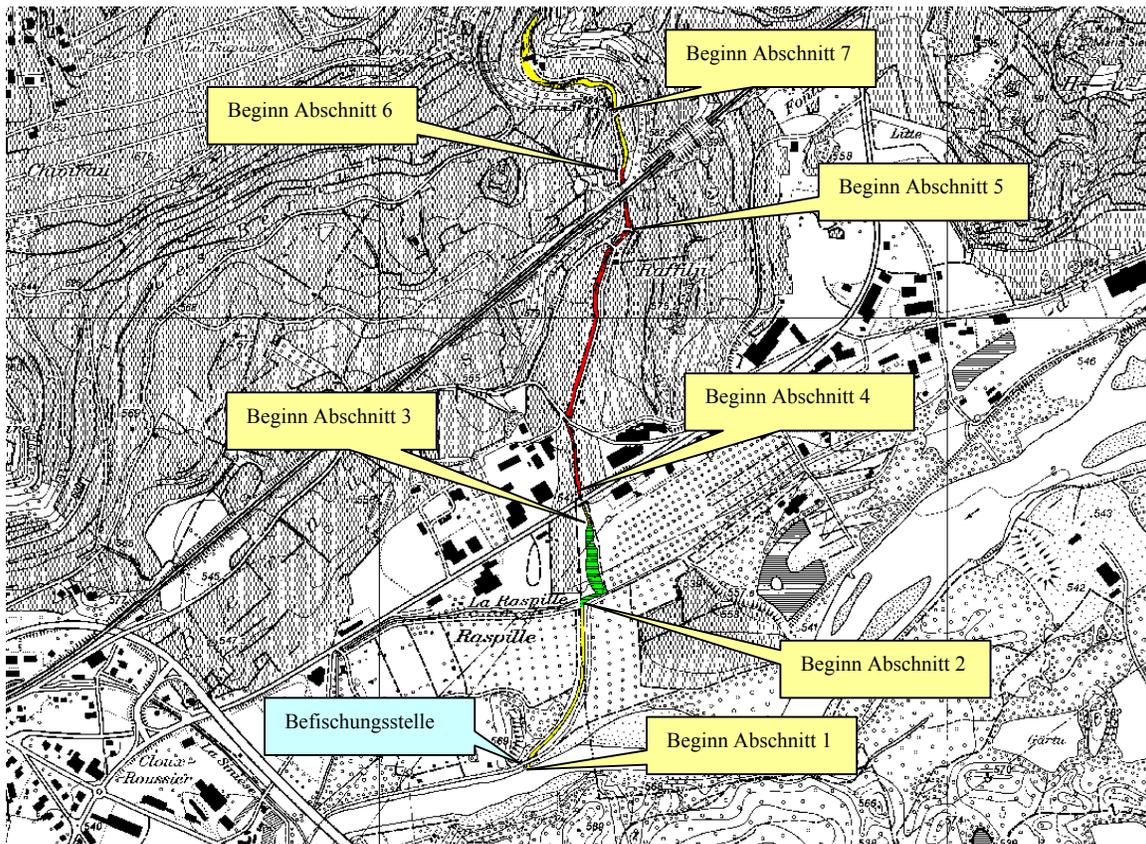


Abb. A.14.1: Ausschnitt aus der Übersichtskarte des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

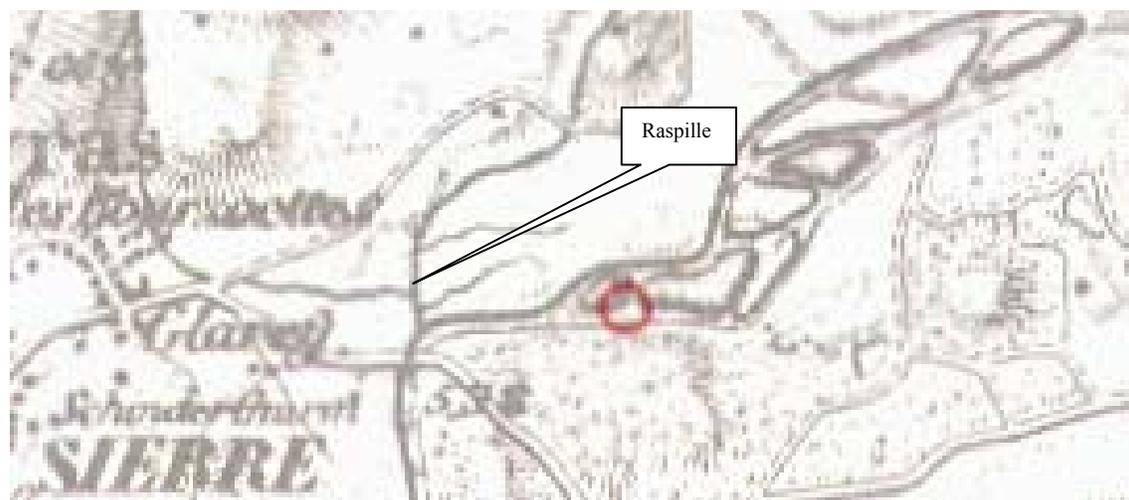


Abb. A.14.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	27. Juni 2001						
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1325						
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 1						
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	0						
Zusätzliche Informationen	Das Gewässer hat zwei Einmündungen in die Rhone Die eine Mündung ist aber sehr klein und führt nur wenig Wasser, weshalb auf eine genauere Untersuchung verzichtet wurde						
Abschnitt	1	2	3	4	5	6	7
Länge (m)	300	150	50	500	75	100	150
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	II	III	IV	IV	III	III
Hydraulische Habitate	Ru (3) Sh (3) Pl (2) Ri (1) De (1)	Sh (3)	Ri (3) Pl (2) De (1)	Ri (3) Ra (1) La (1) Pl (1)	Ri (3) Pl (1)	Ri (3) Pl (2) Ra (1) Ed (1)	Ri (3) Pl (2) Ra (1)
Laichsubstrat	2	3	2	1	0	1	1
Unterstände	2	2	2	1	1	1	2

Mündungsbereich

Die Raspille weist heute zwei Mündungen auf. Die kleinere, wenig Wasser führende Mündung (siehe Abb. A.15.1 „La Raspille“) entspricht der Mündung von 1860. Das Gewässer floss früher nach Vereinigung mit der Signèse in die Rhone. Die heutige Hauptmündung liegt weiter stromaufwärts (Vergleich Abbildungen A.14.1 und A.14.2). Für die Bachforelle ist der Einstieg aus der Rhone während des ganzen Jahres unwahrscheinlich, da eine Schwelle (zirka 100 cm) ein Aufwanderhindernis darstellt. Der ursprüngliche Gewässerverlauf im Talboden wurde seit 1860 stark verändert (Vergleich Abbildungen A.14.1 und A.14.2).

Abfischung

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	609 250 / 127 225
Entfernung von der Mündung (m)	25
Länge der befischten Strecke (m)	150
Befischte Fläche (m²)	530
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen Gropfen
Bachforellen-Brütlinge	22 Brütlinge (mittlere Länge 33 mm, Minimum 24 mm, Maximum 38 mm) gefangen
Bemerkungen	Abfischung in der Hauptmündung Wasser bei Befischung trüb

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 3.5 m breit, Breite nicht variabel, wenig verbaut (<10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig mit Blockwurf verbaut, darüber z.T. Erdschicht	
Ufer: Breite rechts genügend, links ungenügend Ufer mit Bäumen und Sträucher bewachsen	
Interaktion Wasser-Land: Geringe Verzahnung (auf 36 m Gewässerstrecke 50 m bzw. 52 m Uferlinie)	
Unterstände: ÜV (3), PO (2), FE (2), BL (2), TU (1), EV (1), TO (1), WU (1)	Hydraulische Habitate: Ru (3), Ri (2), Fa (1), PI (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 47% Mittlere Kolmation: 1.4 (Klasse 1: 11 Flächen, Klasse 2: 2 Flächen, Klasse 3: 2 Flächen)	Anmerkungen:

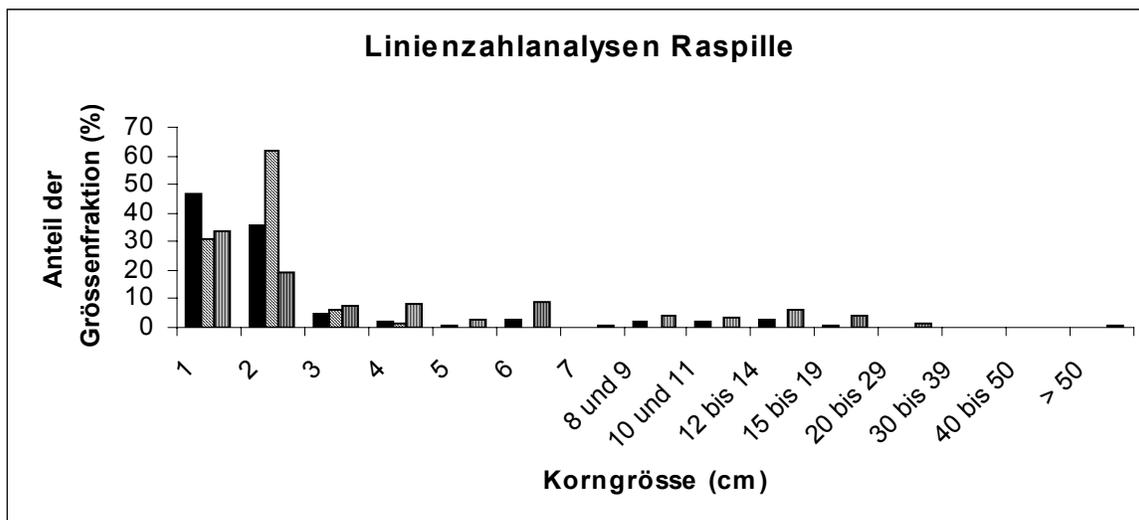


Abb. A.14.3: Korngrössenverteilung der Steine in der Raspille auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 sieht relativ natürlich aus, da die Blockwürfe stellenweise mit Erde überdeckt worden sind. Zusätzlich weist die Sohle nur punktuelle Verbauungen auf. Da das Gewässer beidseits von Bäumen gesäumt ist, gibt es einige Unterstände für Fische. Das Substrat lässt auf einige Laichplätze schliessen. Es gibt neben schnell fliessenden

Sequenzen auch relativ grosse Pools (Plunge). Am Anfang des Abschnittes 2 trennt sich das Gewässer in die zwei Mündungsabschnitte. Die Raspille fliesst in dieser Strecke mit einer geringen Strömungsgeschwindigkeit (Sheets) und hat viel Raum zur Verfügung. Es finden sich hier einige Unterstände und viel Laichsubstrat. Stromaufwärts von Abschnitt 3 zeigt sich eine stärkere Beeinträchtigung. Der Böschungsfuss ist beidseits vollständig verbaut. Das Gewässer weist höhere Strömungsgeschwindigkeiten auf. Trotzdem finden sich noch einige Pools. In den Abschnitten 4 und 5 ist der Uferbereich mit einer senkrechten Mauer verbaut. Zusätzlich ist in Abschnitt 5 die Sohle vollständig verbaut. Die aquatischen Habitate bestehen vor allem aus Riffles. Die Abschnitte 5, 6 und 7 weisen einen sehr geringen Anteil an Laichsubstrat und Unterständen auf. Die Verbauung der Ufer in den Abschnitten 6 und 7 besteht aus Blockwurf. Die Raspille zeigt in diesen Abschnitten eine hohe Strömungsgeschwindigkeit. Stromaufwärts von Abschnitt 7 verschwindet das Gewässer in einem engen Tal, in dem es wahrscheinlich einige natürliche Abstürze hat, die das weitere Aufwandern für Bachforellen verunmöglichen.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt sieht natürlich aus. Die Ufer sind aber mit Blockwurf verbaut und parallel verlaufend. Die Interaktion zwischen Wasser und Land ist nur beschränkt möglich. Die Anzahl Unterstände in dieser Strecke ist gross, unter anderem aufgrund des Uferbewuchses.

Im untersuchten Abschnitt ist das Wasser meist tief und langsam fliessend (Runs). Ein hoher Anteil des Substrates liegt im Bereich von 1 bis 2 cm Korngrösse. Einige Stellen weisen auch grössere Steine auf (siehe Abb. A.14.3). Der Feinsedimentanteil ist relativ hoch. Es gibt Stellen, die viel Sand aufweisen. Das Substrat ist als Laichplatz wahrscheinlich deshalb nicht überall geeignet.

Bei der Befischung wurden Brütlinge gefunden, die jedoch kaum von Bachforellen aus der Rhone abgelaicht werden konnten.

Defizite

- Der Einstieg ins Gewässer führt über eine hohe Schwelle
- Die eigentliche Mündung ist auch nicht zugänglich für Fische aus der Rhone
- Das Gewässer ist an den Ufern relativ stark verbaut
- Das Substrat weist viel Feinsediment auf

Fazit

Die Raspille zeigt im Mündungsbereich trotz vollständiger Verbauung (mit Blockwurf) ein relativ natürliches Bild. Da das Gewässer einen recht hohen Feinsedimentanteil aufweist, ist es als Laichgebiet nur beschränkt geeignet. Für wandernde Bachforellen aus der Rhone ist die Raspille nicht erreichbar.

Büttenbach

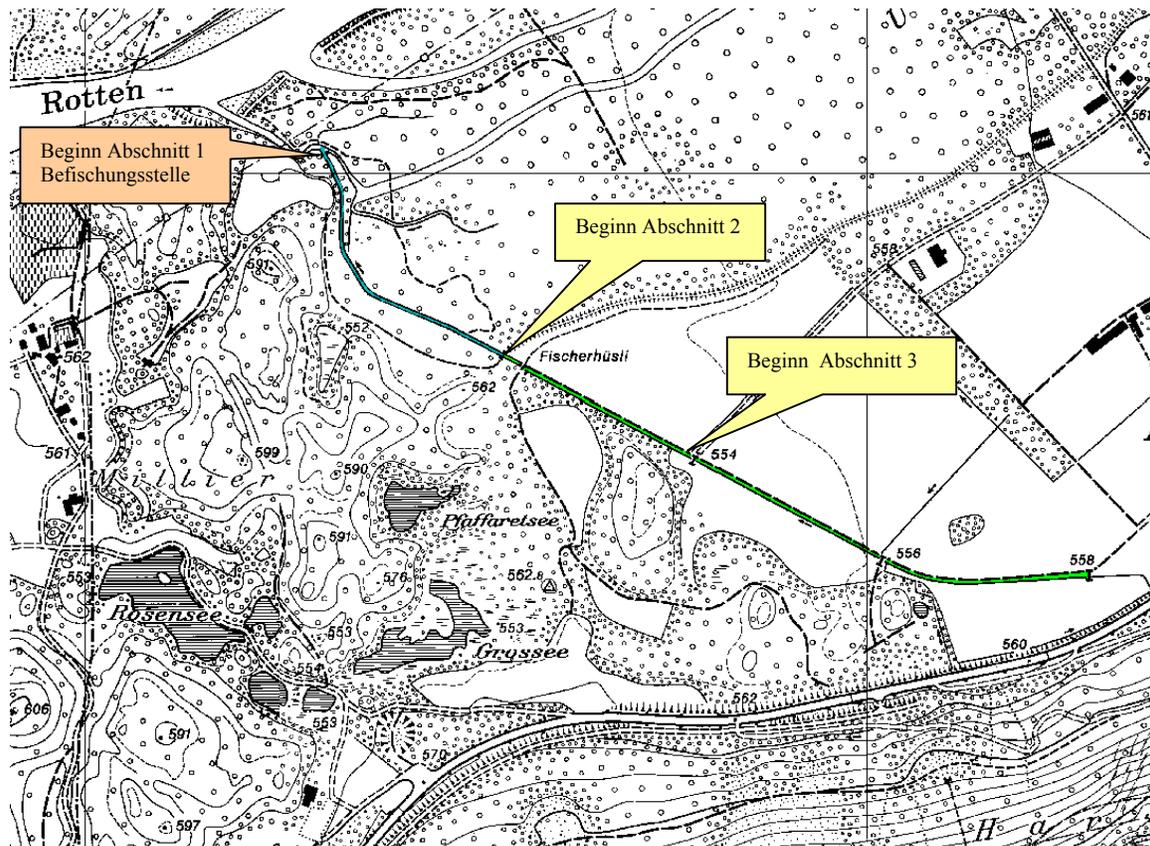


Abb. A.15.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis (Kanton Wallis 2001)

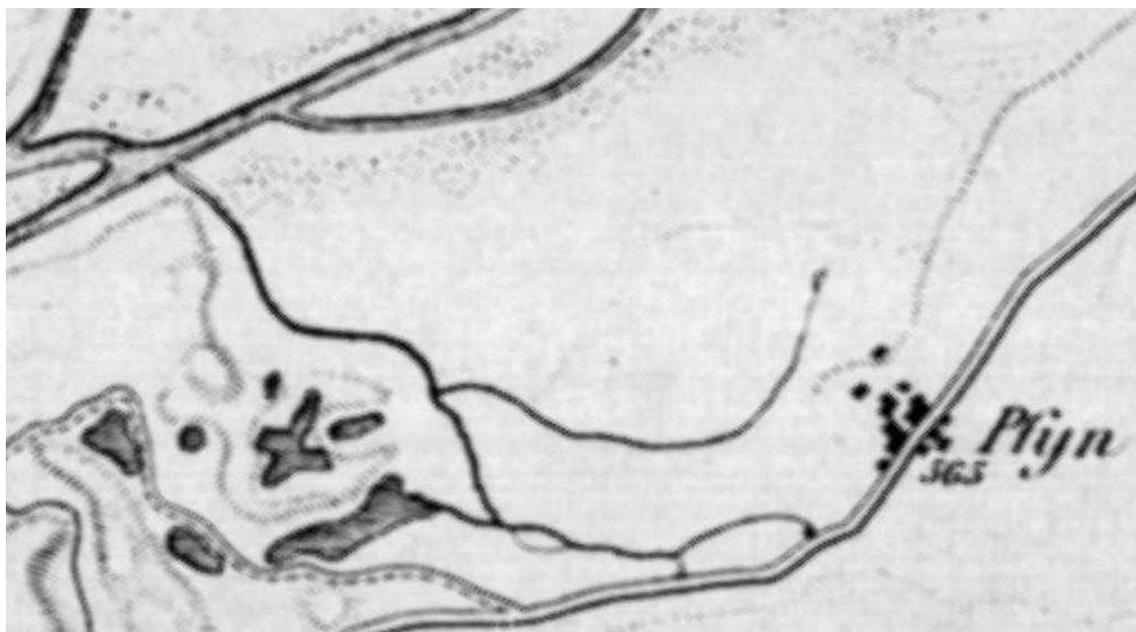


Abb. A.15.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	29. Juni 2001		
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1125		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 2 2 im Abschnitt 3		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	1125		
Zusätzliche Informationen	Das Gewässer beginnt auf dem Pfyngut und fließt durch den Pfywald		
Abschnitt	1	2	3
Länge (m)	375	250	500
Ökomorphologische Zustandsklasse	I	II	II
Hydraulische Habitate	Ru (3), Ri (1) De (1), Be (1)!	Ru (3)	Ru (3)
Laichsubstrat	1	1	1
Unterstände	3	3	3

Mündungsbereich

Das Gewässer mündet im Pfywald in die Rhone. Der Mündungsbereich ist natürlich und kaum anthropogen beeinflusst. Das Gewässer fließt an der selben Stelle wie vor über hundert Jahren in die Rhone (Vergleich Abbildungen Abb. A.15.1 und A.15.2). Die Lage des Mündungsbereich scheint variabel zu sein. Die Mündung befindet sich im Jahr 2001 an einer anderen Stelle als im Jahr 2000 (Vergleich Abb. A.15.1 mit aktueller Situation).

Abfischung

Datum der Befischung	4. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	611 300 / 128 025
Entfernung von der Mündung (m)	200
Länge der befischten Strecke (m)	98
Befischte Fläche (m²)	400
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen Groppen
Bachforellen-Brütlinge	7 Brütlinge (mittlere Länge 36 mm, Minimum 31 mm, Maximum 45 mm) gefangen
Bemerkungen	Hohe Leitfähigkeit (1218 µS/cm), Gewässer wahrscheinlich Grundwasser gespiesen

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 10. August 2001	
Sohle: 4 m breit, Breite sehr variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig unverbaut	
Ufer: Beidseitig liegt der Pfywald	
Interaktion Wasser-Land: Mittlere Verzahnung, da Gewässer natürlicherweise über weite Strecke fast parallele Ufer	
Unterstände: ÜV (2), US (2), TO (2), PO (1), EV(1), WU (1), SC (1)	Hydraulische Habitate: Ru (3), Be (1), De (1)
Substrat: Das Substrat besteht zu mindestens 90% aus feinem Material (< 1 cm) Dazwischen kleine Stellen mit Anhäufungen von Steinen kleiner Korngrösse (1, 2, 3 cm)	Anmerkungen: Keine Linienzahlanalysen möglich

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 ist natürlich und weist eine hohe Heterogenität an Unterständen auf. Das Wasser fliesst relativ langsam (viele Runs). Es befindet sich mindestens ein Biberdamm in diesem Abschnitt. Da das Substrat sandig ist, bietet es kaum geeignete Laichplätze für die Bachforelle. Der Abschnitt 2 (an der Grenze zum Pfyngut) beginnt mit einem Hindernis (hochziehbares Stauwehr) und zeigt ein kanalartiges Erscheinungsbild. Die Strömungsgeschwindigkeit in diesem Abschnitt ist relativ gering. Aufgrund des Uferbewuchses auf der einen Seite und des angrenzenden Waldes auf der anderen Seite ergibt sich eine hohe Anzahl an Unterständen. Im Gegensatz dazu findet man fast kein Laichsubstrat. Abschnitt 3 ist dem Abschnitt 2 sehr ähnlich. Der Vegetation ist dort teilweise noch dichter. Etwas stromaufwärts ist das Gewässer vollständig eingedolt und fliesst unter einer Strasse durch. Auf der Karte (Abb. A.15.1) kann man kaum den weiteren Verlauf des Gewässers erkennen.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Das Gewässer weist an der befischten Stelle eine natürliche Morphologie auf. Es zeigt viele Unterstände und geringe Strömungsgeschwindigkeiten (viele Runs). Das Substrat weist einen relativ hohen Anteil an Sand auf und bietet daher nur vereinzelt potentielle Laichplätze. Bei der Befischung wurden nur wenige Brütlinge gefangen.

Defizite

- Das Wandern in die Abschnitte 2 und 3 ist je nach Stellung der Hindernisse (hochziehbare Stauwehre) nicht möglich
- Die Sohle ist sandig
- Die Abschnitte 2 und 3 im Pfyngut sind nicht natürlich (Schmaler Streifen mit Heckenbewuchs zwischen Wald und Felder bzw. zwischen Feldern)
- Der Büttenbach endet in einer Dole

Fazit

Der Büttenbach zeigt in Abschnitt 1 eine natürliche Morphologie. Trotzdem scheint das Gewässer aufgrund des hohen Sandanteils keine geeigneten Laichplätze für die Bachforelle zu bieten. Der Büttenbach kann jedoch als Lebensraum für Fische genutzt werden.

Feschelbach

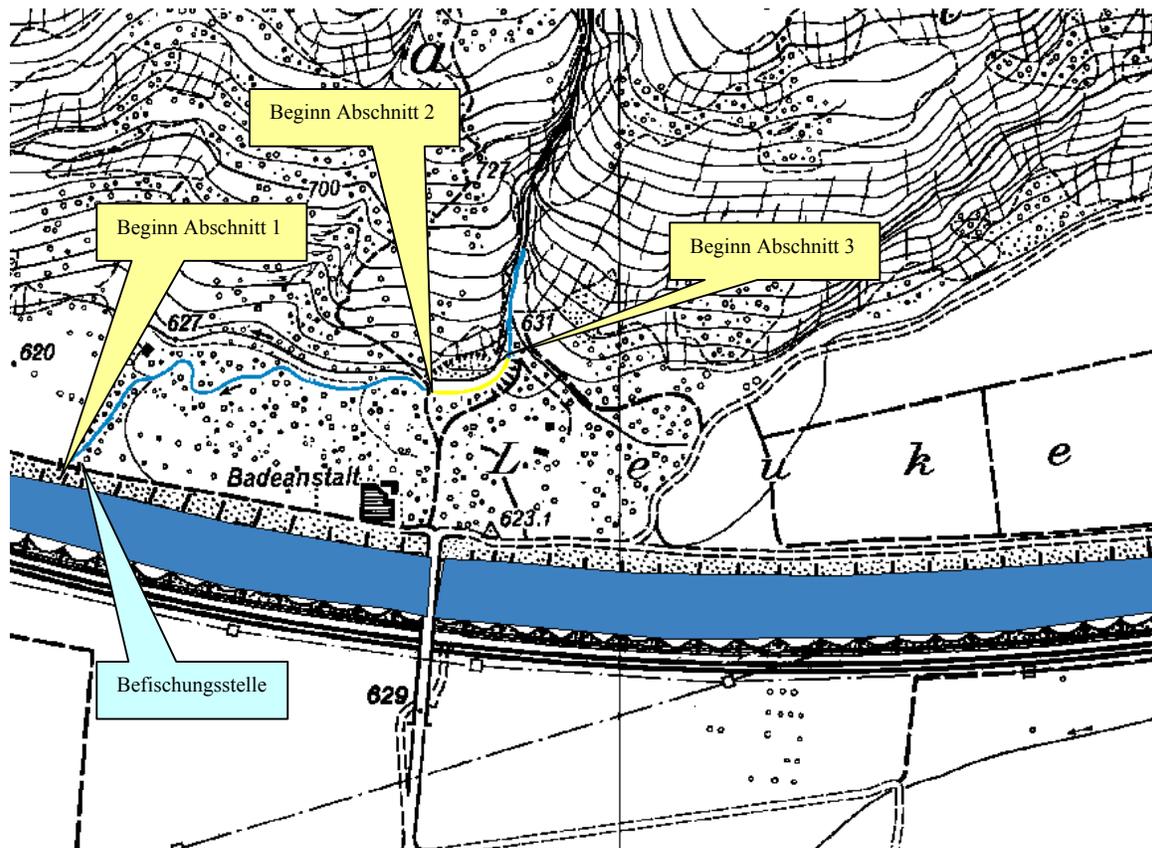


Abb. A.16.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

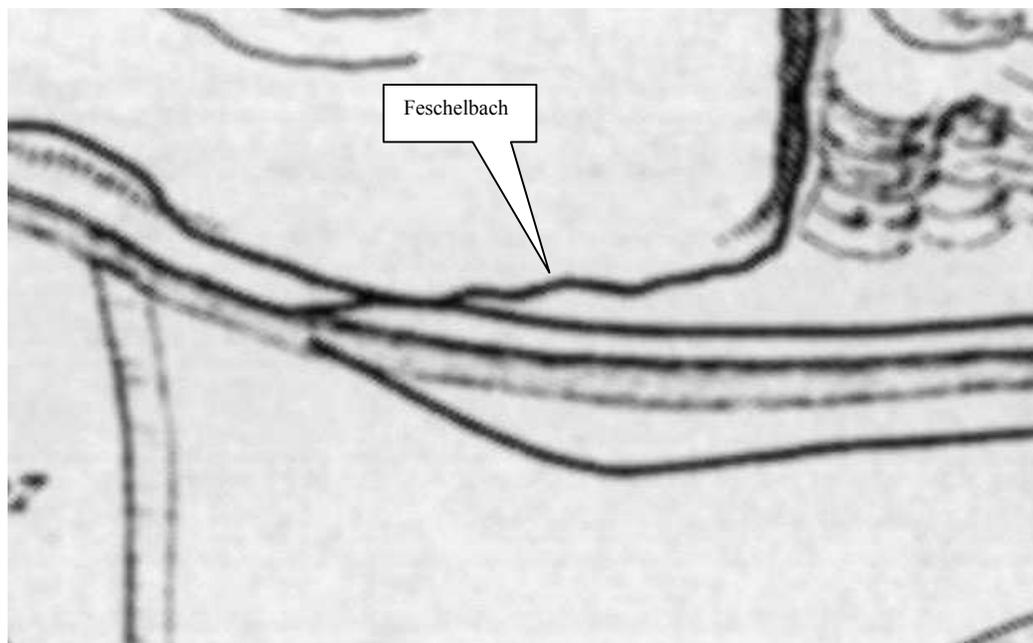


Abb. A.16.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	29. Juni 2001		
Begangene Strecke ab Mündung(m)	475		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 2		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	300		
Zusätzliche Informationen	Führt z.T. wenig Wasser Wasserentnahme im Abschnitt 1 und Wasserrückgabe im Abschnitt 2		
Abschnitt	1	2	3
Länge (m)	300	50	125
Ökomorphologische Zustandsklasse	I	III	I
Hydraulische Habitate	Ri (3), Ra (1) Sh (1), La (1) PI (1)	Ri (3), Ca (2) Ru (2), Sh (1) PI (1)	Ra (3), Ri (3) Ca (2), Ed (1) La (1)
Laichsubstrat	1	1	1
Unterstände	2	1	1

Mündungsbereich

Der Feschelbach fließt unter einer Brücke hindurch in die Rhone. Der Mündungsbereich zeigt eine relativ natürliche Morphologie. Die Sohle ist unverbaut und der Böschungsfuss weist nur direkt bei der Brücke Verbauungen auf.

Der Feschelbach scheint früher weiter stromabwärts in die Rhone geflossen zu sein (Vergleiche Abbildungen A.16.1 und A.16.2).

Abfischungen

Datum der 1. Befischung	11. April 2001
Koordinaten Startpunkt	617 550 / 128 425
Entfernung von der Mündung (m)	20
Länge der befischten Strecke (m)	93
Befischte Fläche (m²)	279
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Datum der 2. Befischung	18. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	617 550 / 128 425
Entfernung von der Mündung (m)	20
Länge der befischten Strecke (m)	120
Befischte Fläche (m²)	360
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	55 Brütlinge (mittlere Länge 58 mm, Minimum 37 mm, Maximum 77 mm) gefangen
Bemerkungen	Relativ früh befischt, deshalb eine zweite Befischung an gleicher Stelle

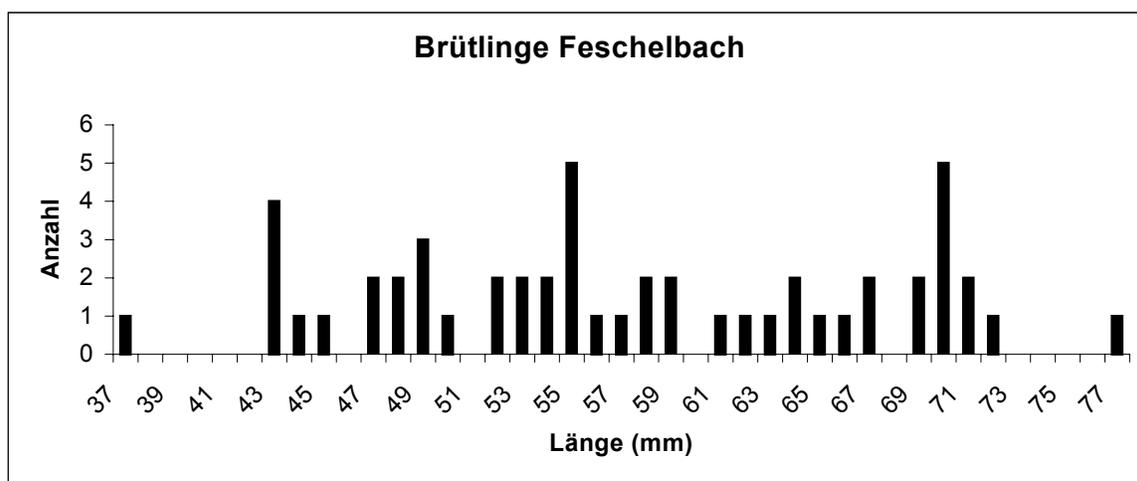


Abb. A.16.3: Längenverteilung der gefangenen Brütlinge im Feschelbach vom 18.7.2001

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite ausgeprägt variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Links und rechts ungenügend breit Natürlicher Bewuchs (Bäume und Sträucher)	
Interaktion Wasser-Land: Links mittlere Verzahnung, rechts starke Verzahnung (45 m Uferlinie auf 17 m)	
Unterstände: ÜV (3), TO (2), WU (2), PO (1), EV (1), US (1), FE (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Sh (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 16% Mittlere Kolmation: 2.7 (Klasse 1: 1 Fläche, Klasse 2: 3 Flächen, Klasse 3: 11 Flächen)	Anmerkungen: Besatz der Steine mit Algenfäden Geringe Wasserführung bei der Besichtigung

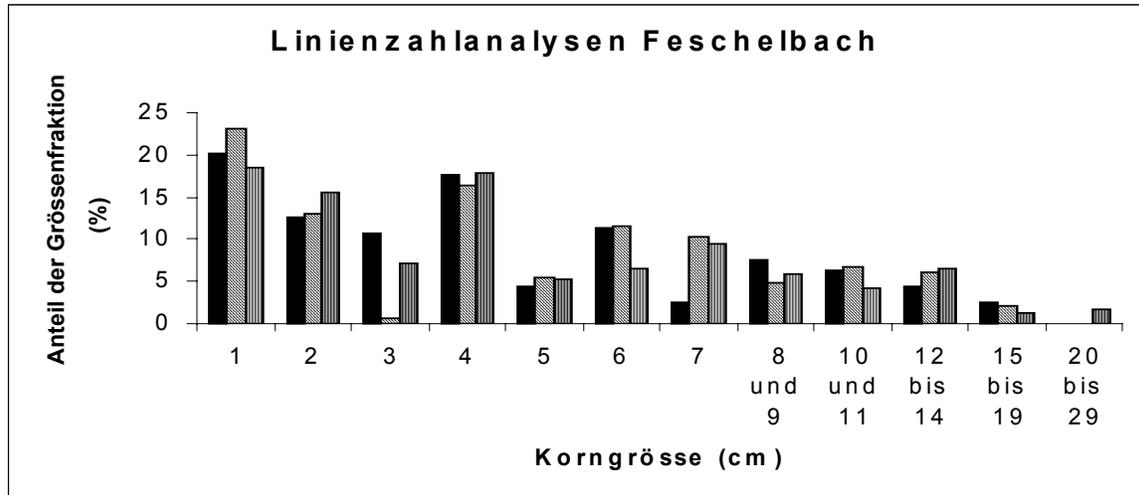


Abb. A.16.4: Korngrössenverteilung der Steine im Feschelbach auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 weist eine relativ natürliche Morphologie auf. Er zeigt nur punktuelle Verbauungen. Trotzdem eignet sich das Substrat nur an wenigen Stellen als Laichplatz und die Anzahl an Unterständen ist mässig. Dieser Zustand ändert sich auch in den folgenden Abschnitten kaum. Abschnitt 1 ist eine Pool-Riffle-Strecke, wobei die Riffles vorherrschen.

In Abschnitt 2 wurden die Ufer wegen einer Wasserentnahme mit Blockwurf verbaut. Der Abschnitt beginnt mit einem Hindernis (Sohlenrampe), welches von Fischen wahrscheinlich nicht überwunden werden kann. Abschnitt 3 weist weniger Unterstände auf als Abschnitt 2, da das Gewässer hier durch offeneres Gelände fliesst als in Abschnitt 1. Das Gewässer hat hier viel Raum zur Verfügung, bevor es in der engen Schlucht im Abschnitt 3 verschwindet, wo das Gewässer turbulenter ist und mehr Rapids vorkommen.

Abfischungen und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt zeigt eine natürliche Morphologie, wodurch eine Interaktion zwischen Land und Wasser möglich ist. Der Gewässerabschnitt weist ein verzweigtes Gerinne mit einigen Kiesbänken auf. Für Fische gibt es eine hohe Heterogenität an Unterständen. Die hydraulischen Habitate bestehen vor allem aus Riffles. Es findet eine Kolmation des Substrates statt und die Steine weisen eine breite Verteilung der Korngrössen auf. Es werden viele Steine gefunden, die grösser als 7 cm sind (siehe Abb A.16.4). Das Substrat ist wahrscheinlich deshalb für das Abbläuen der Bachforellen nicht geeignet.

Bei der ersten Abfischung des Abschnittes wurden keine Brütlinge gefunden. Da der Feschelbach relativ früh befischt wurde und die Brütlinge eventuell noch nicht geschlüpft

waren, wurde zu einem späteren Zeitpunkt eine zweite Befischung durchgeführt. Trotz den ungeeigneten Substratverhältnissen wurden Brütlinge gefunden (Verteilung der Grösse siehe Abb. A.17.3). Möglicherweise handelt es sich dabei um aus einer anderen Strecke eingewanderte Brütlinge oder um solche Brütlinge, die aus den wenigen Stellen, in denen das Schlagen von Gruben trotzdem möglich war, stammen.

Defizite

- Der Feschelbach weist kein ideales Substrat für die Fortpflanzung der Bachforelle auf
- Er weist gelegentlich tiefe Abflusswerte auf.
- Es gibt ein Aufwanderhindernis (Sohlenrampe) auf Grund einer Wasserentnahme

Fazit

Der Feschelbach scheint ein natürliches Gewässer zu sein. Als Laichgebiet und Lebensraum für Bachforellen ist er aber nur bedingt geeignet.

Turtmäna

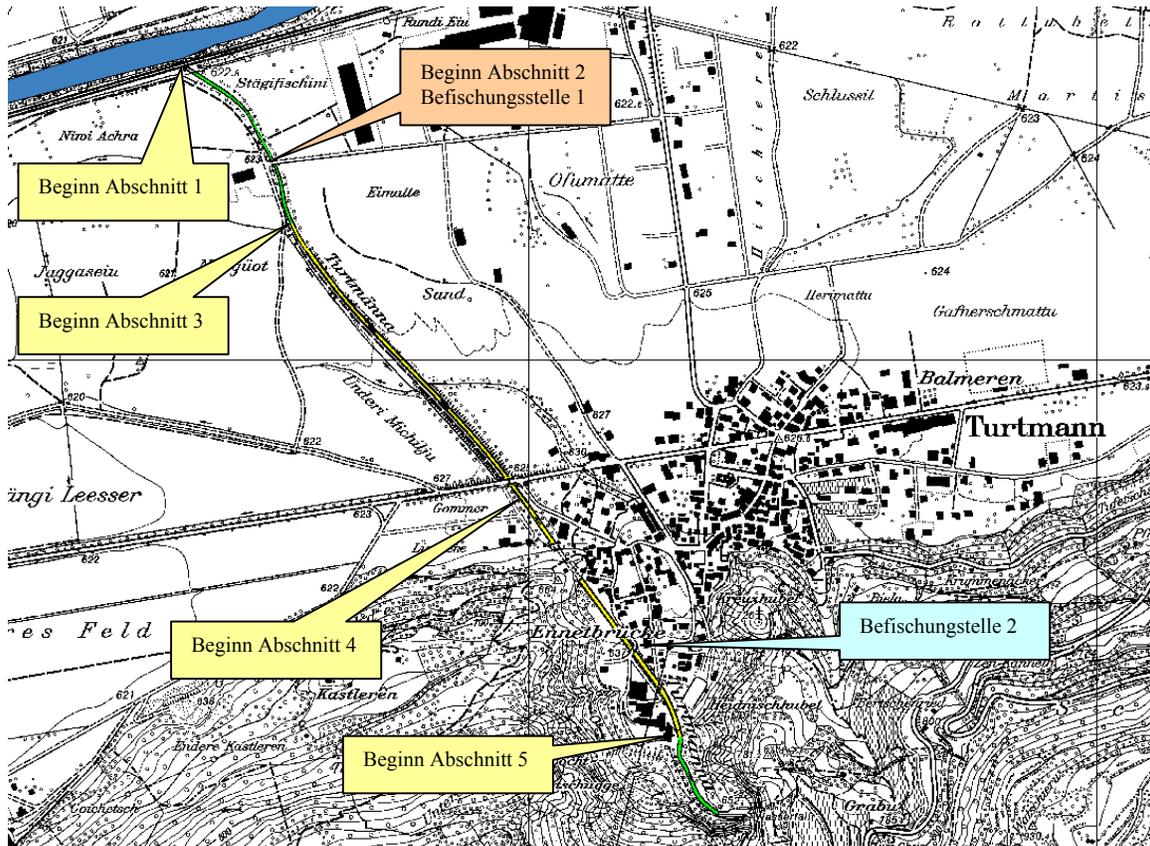


Abb. A.17.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

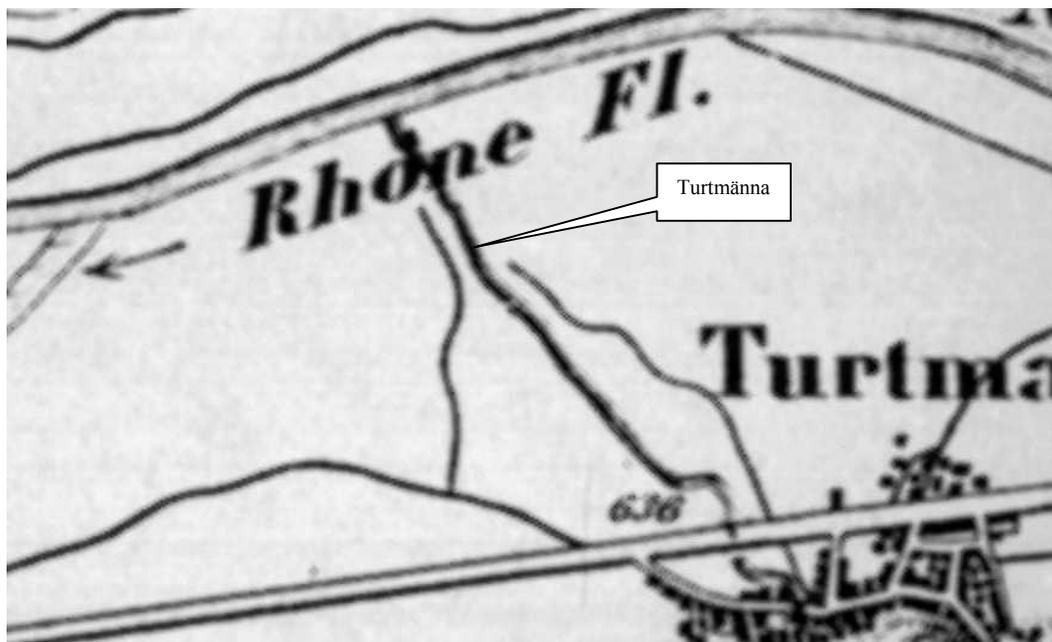


Abb. A.17.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	4. Juli 2001				
Begangene Strecke ab Mündung(m)	1650				
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Wasserfall nach Abschnitt 5				
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	1650				
Zusätzliche Informationen	Durch Kraftwerk beeinflusst Ab Abschnitt 4 Restwasserstrecke Wasserentnahme im Abschnitt 2				
Abschnitt	1	2	3	4	5
Länge (m)	225	150	625	475	175
Ökomorphologische Zustandsklasse	II	II	III	III	II
Hydraulische Habitate	Ru (3) Ri (1) La (1) PI (1)	Ru (3) Ri (2) Ru (1) Ed (1)	Ru (3) Ri (1)	Ri (3) La (2) PI (2) Mi (1)	Fa (2) Ca (2) Ra (2) Ri (2) Mi (2) La (2) PI (2) Ed (1)
Laichsubstrat	1	1	1	1	2
Unterstände	2	2	2	2	2

Mündungsbereich

Die Turtmänna mündet unter einer Eisenbahnbrücke in die Rhone. Die Einmündung erfolgt ohne Schwelle. Der Mündungsbereich zeigt eine relativ natürliche Morphologie. Die Sohle ist nicht verbaut, die Böschungsfüße weisen dagegen teilweise eine Verbauung auf.

Die Turtmänna mündet an der selben Stelle in die Rhone wie vor der Korrektur. Der Lauf scheint aber trotzdem begründet und verlagert worden zu sein Bereich des Dorfes (Vergleich Abbildungen A.17.1 und A.17.2).

Abfischung der Stelle 1

Datum der 1. Befischung	12. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	619 525 / 128 350
Entfernung von der Mündung (m)	250
Länge der befischten Strecke (m)	150
Befischte Fläche (m²)	900
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Datum der 2. Befischung	17. August 2001
Koordinaten Startpunkt	619 525/ 128 350
Entfernung von der Mündung (m)	250
Länge der befischten Strecke (m)	100
Befischte Fläche (m²)	600
Gefälle	1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	19 Brütlinge (mittlere Länge 57 mm, Minimum 44 mm, Maximum 74 mm) gefangen

Beschrieb der befischten Stelle 1

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 6 m breit, Breite wenig variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig wenig verbaut (<10% bzw. 30%) Blockwurf, z.T. Mauer	
Ufer: Uferbreite beidseitig ungenügend	
Interaktion Wasser-Land: Wenig, da Ufer fast parallel Etwas strukturiert	
Unterstände: ÜV (3), TU (1), US (1), TO (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), La (1), Ed (1)
Substrat: Mittlere Feinsedimentanteil: 10% Mittlere Kolmation: 2.3 (Klasse 1: 2 Flächen, Klasse 2: 6 Flächen, Klasse 3: 7 Flächen)	Anmerkungen: Starke Strömung

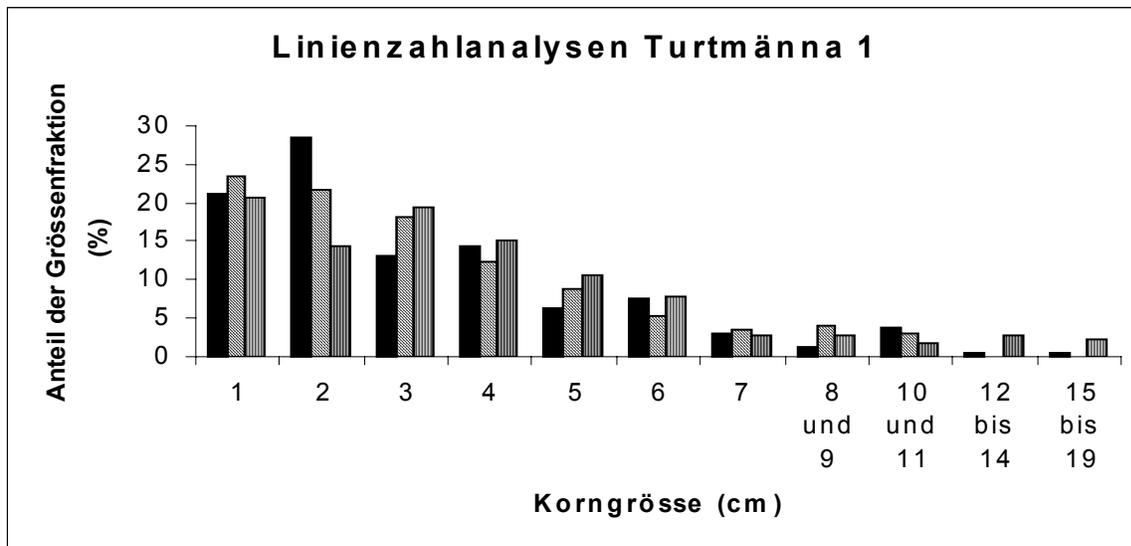


Abb. A.17.3: Korngössenverteilung der Steine an der Stelle 1 der Turtmäna auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Abfischung der Stelle 2

Datum der Befischung	18. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	620 300 / 127 500
Entfernung von der Mündung (m)	1300
Länge der befischten Strecke (m)	116
Befischte Fläche (m²)	580
Gefälle	2%
Fischfauna	Bachforellen, keine adulten Fische
Bachforellen-Brütlinge	30 Brütlinge (mittlere Länge 50 mm, Minimum 38 mm, Maximum 64 mm) gefangen
Bemerkungen	Strecke im Restwasserbereich

Beschrieb des befischten Stelle 2

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 6 m breit, Breite wenig variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut (Trockensteinmauer)	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich, abgetieft	
Interaktion Wasser-Land: Nicht erhoben	
Unterstände: FE (2), PO (1), ÜV (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Sh (3)
Substrat: Breites Spektrum des Substrates Material bis 39 cm Mittlere Feinsedimentanteil: 20% Mittlere Kolmation: 1.7 (Klasse 1: 7 Flächen, Klasse 2: 6 Flächen, Klasse 3: 2 Flächen)	Anmerkungen: Relativ wenig Wasser, da Restwasserstrecke

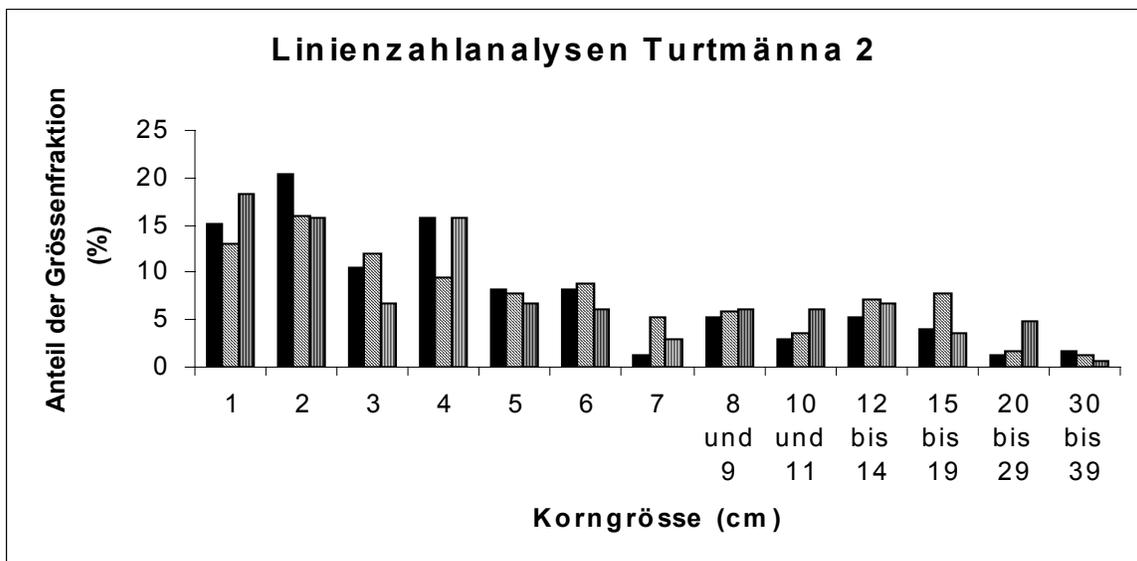


Abb. A.17.4: Korngrößenverteilung der Steine an der Stelle 2 der Turtmäna auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Die Turtmäna weist im gesamten Verlauf durch den Talboden keine Sohlenverbauungen auf. Das Ufer ist in den Abschnitten 1,2 und 5 gering verbaut, in den Abschnitten 3 und 4 dagegen vollständig (Trockenmauer). Etwas stromaufwärts von Abschnitt 5 befindet sich

ein Wasserfall, der das weitere Aufwandern von Fischen aus der Rhone verunmöglicht. Die hydraulischen Habitate bis zum Abschnitt 4 bestehen vor allem aus Runs und Riffles. In der folgenden Restwasserabschnitten 4 und 5 ist die Wassertiefe gering. Im Abschnitt 5 steigt das Gefälle zusätzlich an (Rapids). Es gibt in fast allen Abschnitten eine geringe Anzahl an potentiellen Laichplätzen und Unterständen für die Bachforelle.

Abfischungen und Beschrieb der Stelle 1

Der Böschungsfuss ist beidseitig gering verbaut, entweder mit Blockwurf oder mit einer Mauer. Die Interaktion des Wassers mit dem Land ist nur beschränkt möglich, da die Ufer ziemlich parallel verlaufen. Es gibt einige Unterstände im Abschnitt, die auf eine überhängende Ufervegetation zurückzuführen sind. Die Strecke ist schnell fliessend bis reissend und nicht tief. Das Substrat weist eine breite Verteilung auf, wobei eine Korngrösse von 6 cm kaum überschritten wird (siehe Abb. 17.3). Die Sohle scheint leicht kolmatiert zu sein. Deshalb stellt die Strecke wahrscheinlich kein geeignetes Laichgebiet dar. Bei den ersten Abfischungen im Juli wurden keine Brütlinge gefunden. Dagegen wurden bei der zweiten Befischung im August Brütlinge gefangen.

Abfischung und Beschrieb der Stelle 2

Stelle 2 weist die gleiche Verbauung auf wie Stelle 1. Sie bietet aber weniger Unterstände und zeigt geringere Abflusswerte. Das Substrat besteht aus einem breiten Spektrum an Korngrössen, wobei einige Steine eine Grösse von 39 cm erreichen (siehe Abb. A.17.4). Die Kolmation der Sohle ist geringer als an der Stelle 1. Trotz des relativ groben Substrates wurden Brütlinge gefunden.

Defizite

- Der Kraftwerksbetrieb beeinflusst das Gewässer an beiden befischten Abschnitten erheblich. Im befischten Abschnitt 1 ist die Sohle leicht kolmatiert und der befischte Abschnitt 2 weist relativ geringe Abflusswerte auf
- Die Turtmänner hat eine geringe Breitenvariabilität
- Die Restwassermenge ist gering

Fazit

Die Turtmänner ist für die Bachforelle nur bedingt als Laichgewässer geeignet. Entweder weist sie relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten und eine starke Kolmation des Substrates auf (wie an Stelle 1) oder die Abflusswerte sind sehr gering und das Substrat relativ grob (wie an Stelle 2).

Tschingel

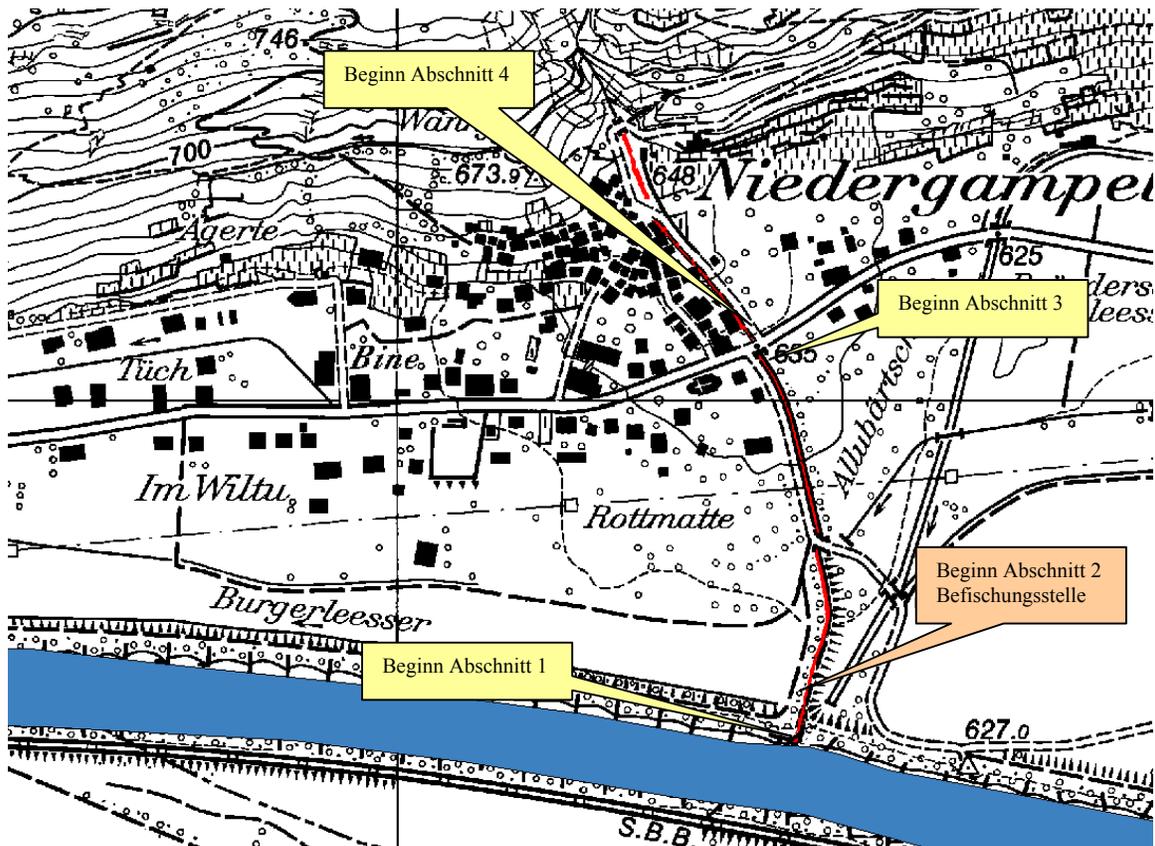


Abb. A.18.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

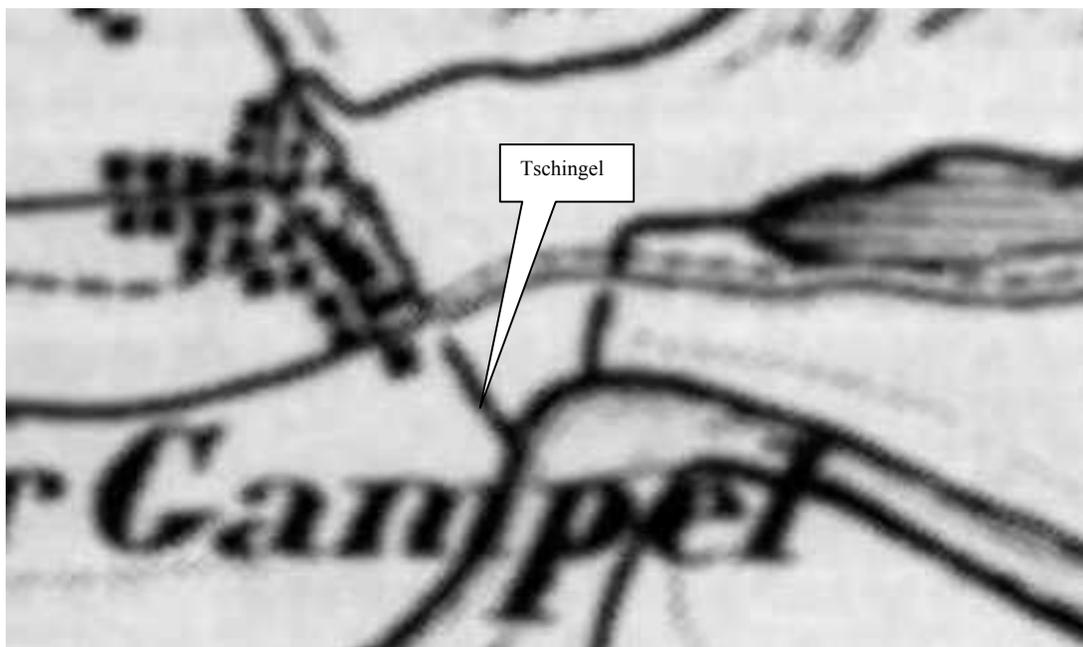


Abb. A.18.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		29. Juni 2001			
Begangene Strecke ab Mündung (m)		450			
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		1 am Ende von Abschnitt 4			
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		450			
Zusätzliche Informationen		Das Gewässer trocknet zeitweise aus			
Abschnitt	1	2	3	4	
Länge (m)	40	235	25	150	
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV	IV	IV	IV	
Hydraulische Habitate	Sh (3)	Ra (3), Fa (2) Pi (2), Ri (1)	Sh (3)	Nicht erhoben	
Laichsubstrat	0	2	0	1	
Unterstände	0	1	0	2	

Mündungsbereich

Das Gewässer mündet über eine Schwelle in die Rhone. Je nach Wasserstand ist der Einstieg unterschiedlich schwierig. Der Abschnitt 1 ist eng (70 cm breit) und die Sohle betoniert.

Die Mündung wurde seit 1860 nicht verlegt. Der Siedlungsraum hat sich im Verlaufe der Zeit in Richtung Mündung ausgedehnt (Vergleich Abbildungen A.18.1 und A.18.2).

Abfischung

Datum der Befischung	11. April 2001
Koordinaten Startpunkt	621 300 / 128 800
Entfernung von der Mündung (m)	50
Länge der befischten Strecke (m)	127
Befischte Fläche (m²)	254
Gefälle	3%
Fischfauna	Keine Fische
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Beschrieb des befichteten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 4. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel, verbaut (< 10%)	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, senkrechte Mauer	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich	
Interaktion Wasser-Land: Keine, das Gewässer ist durch die Mauer getrennt, Ufer parallel	
Unterstände: Nicht erhoben	Hydraulische Habitate: Nicht erhoben
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 8 % Mittlere Kolmation: 1.4 (Klasse 1: 11 Flächen, Klasse 2: 1 Flächen, Klasse 3: 2 Flächen)	Anmerkungen: Bei der Begehung war der Bach ausgetrocknet

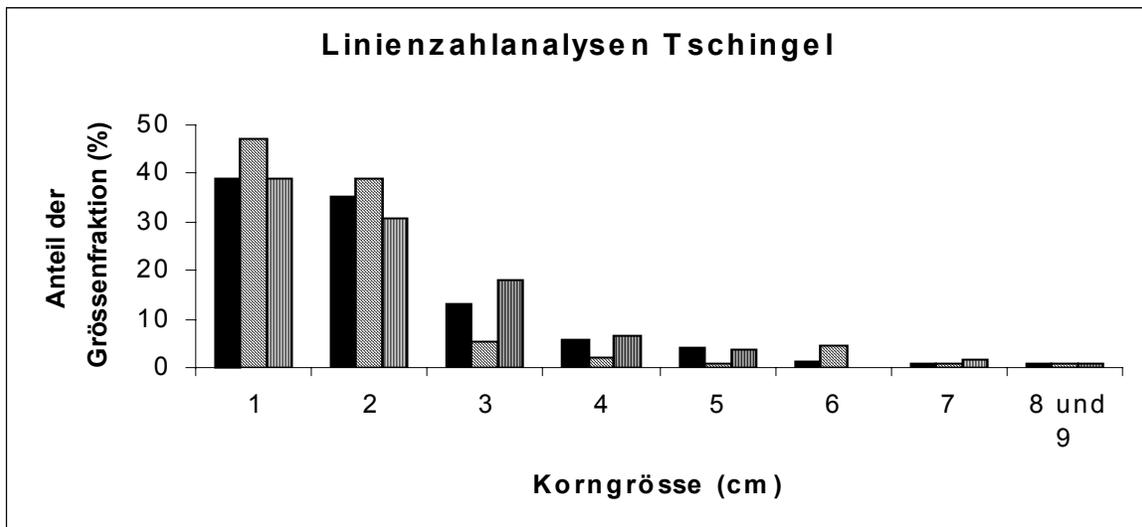


Abb. A.18.3: Korngössenverteilung der Steine im Tschingel auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 ist vollständig verbaut und der Tschingel wurde hier wahrscheinlich künstlich verengt. Dieser Abschnitt weist weder Unterstände noch Substrat auf. Im Abschnitt 2 ist dem Gewässer mehr Raum gegeben (möglicherweise auf seine natürliche Breite). Die Sohle ist teilweise, das Ufer vollständig verbaut. Dieser Abschnitt bietet nur eine geringe Anzahl an Unterständen und mässig viele Stellen mit geeignetem Laichsubstrat. Zusätzlich fliesst das Gewässer relativ schnell. Im Abschnitt 3 ist die Sohle vollständig verbaut und zeigt weder Unterstände noch Substrat. Im Abschnitt 4 wird das Gefälle zunehmend steiler, wodurch sich eine geringere Anzahl an potentiellen Laichstellen und eine höhere Anzahl an Unterstände ergeben. Im Abschnitt 4 befinden sich einige kleinere Hindernisse. Die Sohle ist nicht vollständig verbaut, während die Ufer verbaut bleiben. Am Ende des Abschnittes 4 befindet sich das erste grosse Hindernis, welches von Bachforellen nicht überwunden werden kann. Stromaufwärts liegt ein kleiner See und ein Wasserfall.

Abfischung und Beschrieb der befischten Stelle

Der befischte Abschnitt weist vollständig verbaute Uferbereiche und eine schwach verbaute Sohle auf. Aufgrund der Ufermauern fehlt eine Interaktion zwischen Land und Wasser. Das Gewässer fällt gelegentlich trocken. Die Unterstände und die hydraulischen Habitate konnten aus diesem Grund nicht beurteilt werden. Die Strecke weist einen hohen Anteil an kleinen Steinen auf; selten erreichen die Steine eine Grösse über 5 cm (siehe Abb. A.18.3). Der Feinsedimentanteil und die Kolmation sollte laichenden Bachforellen keine Probleme bieten. Bei der Befischung wurden keine Brütlinge gefunden.

Defizite

- Der Einstieg ist durch die betonierete Verengung bei der Mündung schwierig
- Eine Schwelle erschwert den Einstieg
- Es handelt sich um ein temporär trockenfallendes Gewässer

Fazit

Der Tschingel bietet für Fische keine geeigneten Lebensräume, da er temporär austrocknet. Zusätzlich ist das Gewässer stark verbaut.

Tännbach

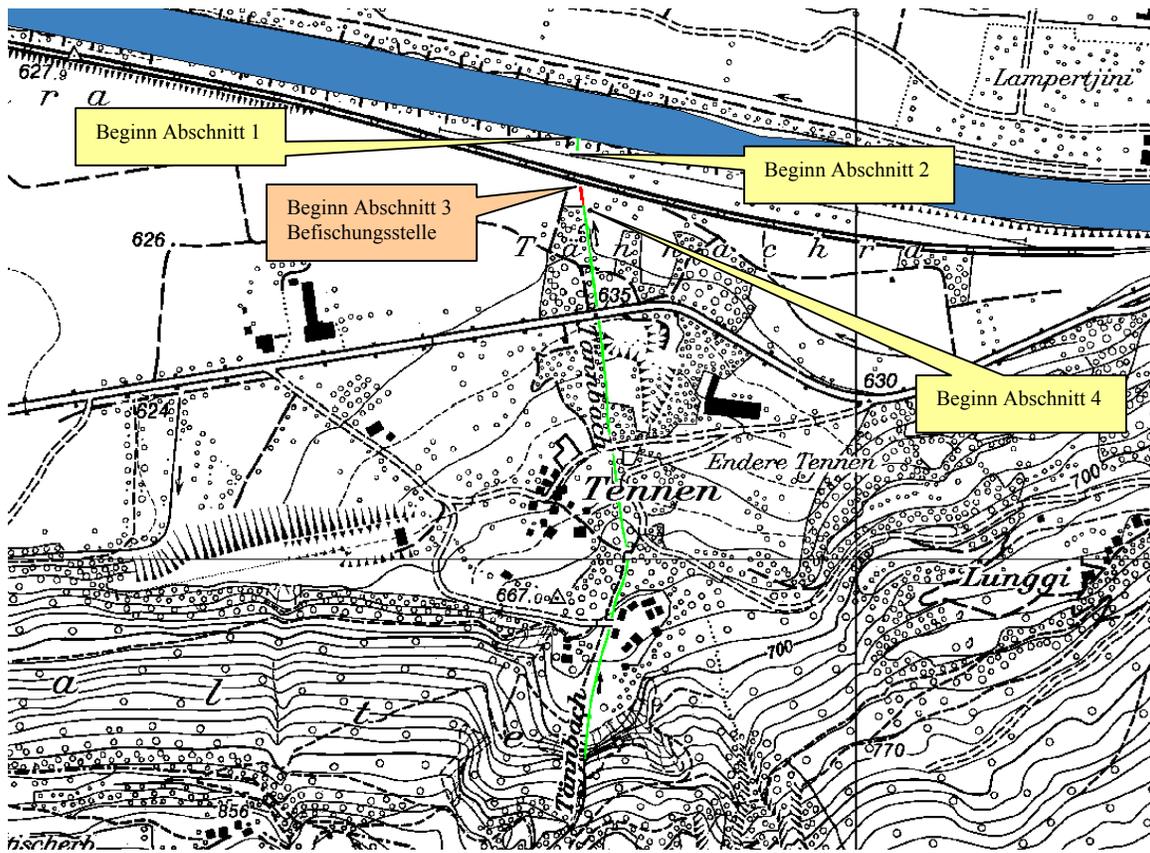


Abb. A.19.1: Ausschnitt aus der Übersichtskarte des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.19.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		28. Juni 2001		
Begangene Strecke ab Mündung (m)		600		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		Wasserfall am Ende von Abschnitt 4		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		600		
Zusätzliche Informationen		Kleines Gewässer Oft sehr wenig Wasser		
Abschnitt	1	2	3	4
Länge (m)	25	25	25	525
Ökomorphologische Zustandsklasse	II	IV	IV	II
Hydraulische Habitate	Ru (1)	Eingedolt	Sh (3)	Ri (3), Ra (2) Ca (2), Ru (2) Pl (2), Sh (1) Mi(1), De (1)
Laichsubstrat	0	0	0	2
Unterstände	1	0	0	2

Mündungsbereich

Der Mündungsbereich ist stark verbaut. Der Abschnitt 2 wird unterirdisch unter SBB-Geleisen durchgeführt. Der Abschnitt 3 ist vollständig verbaut und weist kein Substrat auf.

Die Mündung des Tännbachs befindet sich noch an der selben Stelle wie vor den Korrekturen (Vergleich Abbildungen A.19.1 und A.19.2).

Abfischung

Datum der Befischung	11. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	622 725 / 128 350
Entfernung von der Mündung (m)	40
Länge der befischten Strecke (m)	125
Befischte Fläche (m²)	190
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Keine Fische
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	In Abschnitt 3 und 4 gefischt

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 4. August 2001	
Sohle: 1.5 m breit, Breite im Abschnitt 3 nicht variabel, im Abschnitt 4 wenig variabel Sohle im Abschnitt 2 mit Beton verbaut, im Abschnitt 4 nicht verbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, betoniert im Abschnitt 3, beidseitig nicht verbaut im Abschnitt 4	
Ufer: Beidseitig genügend Platz zur Verfügung	
Interaktion Wasser-Land: Im Abschnitt 3 keine, im Abschnitt 4 geringe Verzahnung (Uferlinie rechts von 20 m auf 14 m Gewässerlänge)	
Unterstände: ÜV (2), TU (1), PO (1), EV (1)	
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 19% Mittlere Kolmation: 2.3 (Klasse 2: 5 Flächen, Klasse 3: 2 Flächen)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Sh (3), PI (1)
Anmerkungen: Es wurden nur 2 Linienzahlanalysen und 7 Abschätzungen des Feinsedimentes und der Kolmation gemacht, weil der untere Teil kein Substrat hat.	

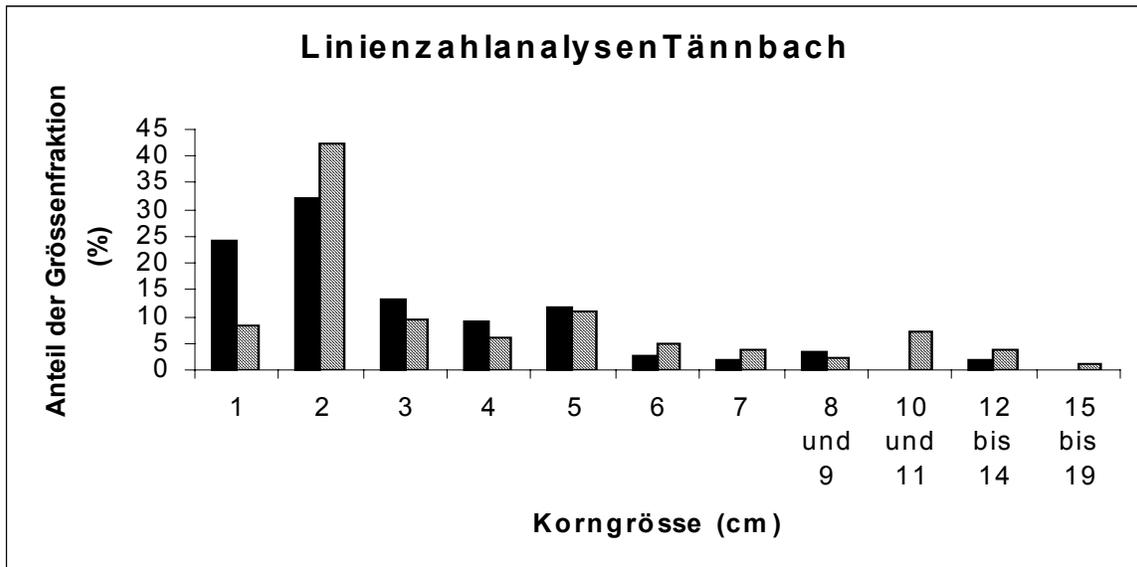


Abb. A.19.3: Korngrößenverteilung der Steine im Tännbach auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■ und 2 ▨

Zusammenfassung der Resultate

Zustand im Talboden

Der Abschnitt 1 ist relativ kurz, da das Gewässer in der folgenden Strecke eingedolt wurde (Abschnitt 2). Der Abschnitt 1 weist eine geringe Anzahl an Unterständen auf; es ist wahrscheinlich kein Laichsubstrat vorhanden. Im Abschnitt 3 ist das Gewässer vollständig verbaut (Sohle und Böschungsfuss) und man findet dort weder Substrat noch Unterstände. Stromaufwärts des Abschnitt 4 - der sich bis zu einem Wasserfall erstreckt – sind natürlichere Verhältnisse vorhanden. Die Sohle ist nur punktuell verbaut, der Böschungsfuss gar nicht. Aufgrund des Substrates und der Verfügbarkeit einiger Unterstände könnte man an diesen Stellen Laichplätze der Bachforelle erwarten. Das Gewässer ist relativ schnell fliessend, bietet aber auch einige beruhigte Stellen. Es ist sehr klein und zeigt wahrscheinlich oft geringe Abflusswerte .

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der Abschnitt kann in zwei unterschiedliche Strecken eingeteilt werden. Im ersten Teil ist das Gewässer vollständig verbaut, im zweiten Teil relativ natürlich (siehe auch oben). In der unteren Strecke findet keine, in der oberen Strecke eine geringe Interaktion des Gewässers mit dem Umland statt. Nur der obere Teil weist Unterstände auf. Im ganzen Abschnitt findet man relativ hohe Strömungsgeschwindigkeiten (Sheets, Riffles), beruhigte Stellen sind selten. Im unteren Streckenabschnitt wurden geringere Feinsedimentanteile und eine geringere Kolmation als im oberen Abschnitt bestimmt. Der obere Abschnitt zeigt einen relativ hohen Anteil der Korngrößen zwischen 1 und 2 cm, daneben kommen auch grössere Steine vor (siehe Abb. A.19.3). Aufgrund der relativ hohen Kolmation ist das Substrat in dieser Strecke zum Laichen nicht geeignet. Es wurden keine Brütlinge gefangen.

Defizite

- Der Einstieg ist sehr schwierig
- Der Abschnitt 3 ist in einem für laichende Fische ungeeigneten Zustand

Fazit

Das Gewässer ist für die Bachforelle als Lebensraum und Fortpflanzungsstelle wahrscheinlich nicht geeignet, da es gelegentlich sehr geringe Abflusswerte aufweist.

Lonza

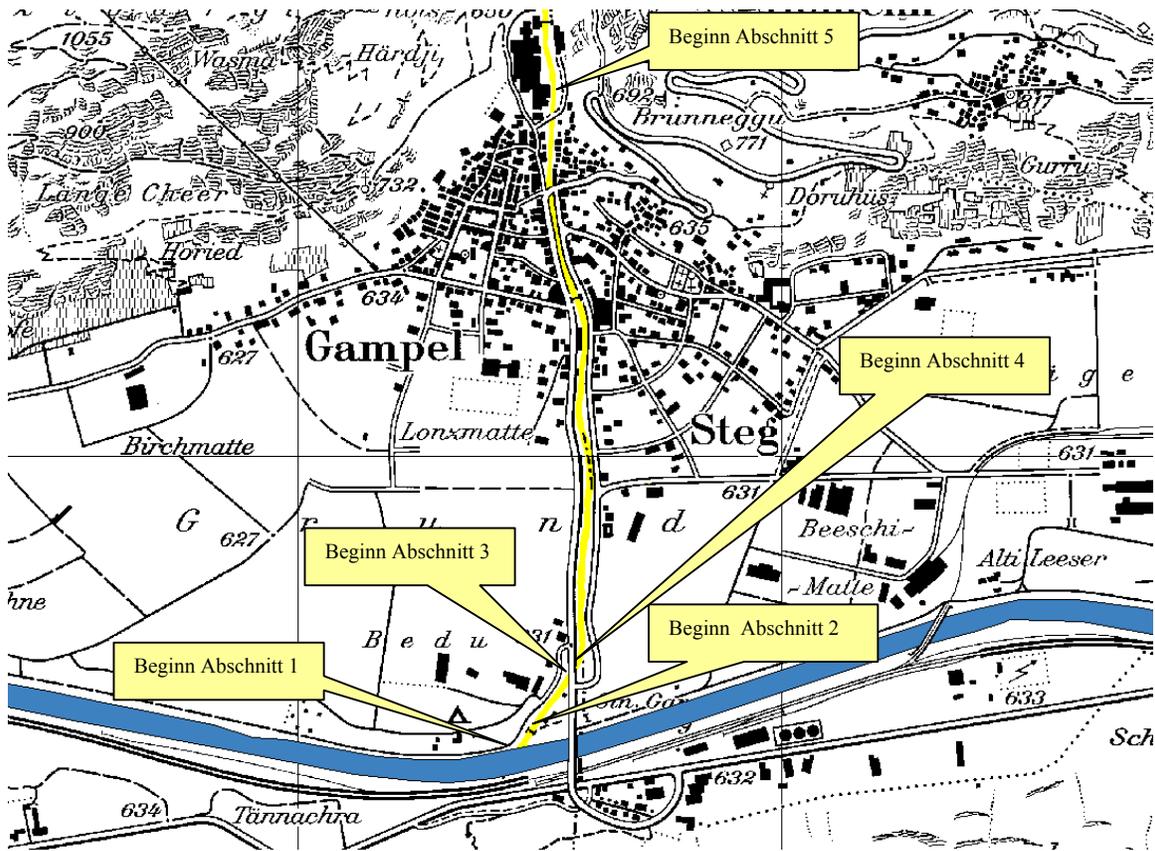


Abb. A.20.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

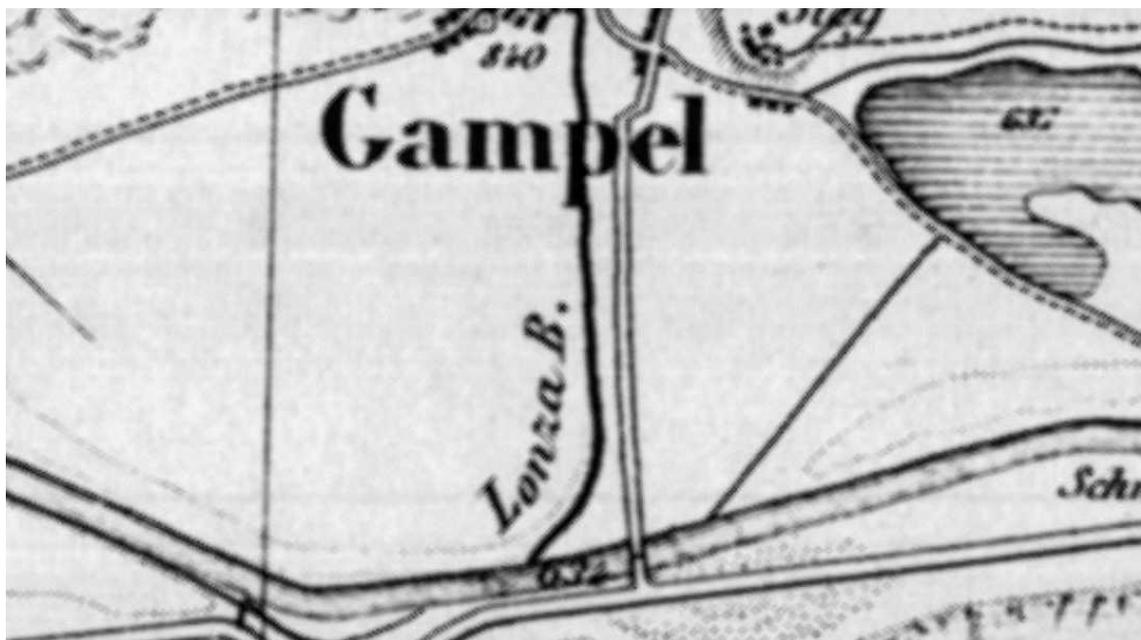


Abb. A.20.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	3. Juli 2001				
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1500				
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine				
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Mindestens 1500				
Zusätzliche Informationen	Kraftwerksbetrieb Das Gewässer war bei allen Besichtigungen immer trüb bis zum Abschnitt 5 (Beginn Restwasserstrecke) Sohle wurde als nicht verbaut angesehen				
Abschnitt	1	2	3	4	5
Länge (m)	50	125	50	1150	125
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	III	III	III	III
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Das Gewässer mündet mittels einer Schwelle in die Rhone. Je nach Wasserstand kann diese den Einstieg möglicherweise erschweren. Das Gewässer weist oft eine starke Trübung auf.

Die Ufer sind im Mündungsbereich mit Blockwurf verbaut. Die Mündung liegt noch an der selben Stelle wie um 1867, aber die Ortschaften haben sich im Verlaufe der Zeit stark Richtung Rhone ausgedehnt (Vergleich Abbildungen A.20.1 und A.20.2).

Abfischung

Aufgrund der hohen Strömungsgeschwindigkeiten und der starken Trübung des Gewässers wurde auf eine Abfischung verzichtet. Zusätzlich ist Abschnitt 5 (Restwasserstrecke) kaum zugänglich.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Wegen der starken Trübung des Wassers konnte nur eine unvollständige ökomorphologische Beurteilung durchgeführt werden. Die Uferbereiche bestehen im Mündungsabschnitt (1) aus Blockwurf, in den folgenden Abschnitten aus Betonmauern. An mehreren Stellen des Abschnittes 1-4 wird Wasser zu Bewässerungszwecken abgezweigt. Am Ende von Abschnitt 4 fließt das turbinierte Wasser eines Kraftwerks in die Lonza, während stromaufwärts von Abschnitt 5 eine Restwasserstrecke beginnt, die weit ins Lötschental hinein reicht. Das Gewässer weist stromabwärts der Kraftwerkseinleitung immer hohe Abflusswerte auf.

Möglicherweise sollten an der Lonza noch weitere Untersuchungen zu einer anderen Jahreszeit durchgeführt werden, um eine exakte Beurteilung zu erhalten.

Defizite

- Der Schwallbetrieb beeinflusst die Wasserführung
- Das Gewässer ist im Talboden an den Ufern durchwegs stark verbaut

Fazit

Durch die hydrologische Beeinträchtigung des Kraftwerksbetriebes und die zusätzliche morphologische Beeinträchtigung bietet die Lonza möglicherweise nur beschränkt geeignete Laich- und Lebensräume für die Bachforelle. Für eine umfassende Beurteilung sollten aber weitergehende Abklärungen unternommen werden.

Jolibach

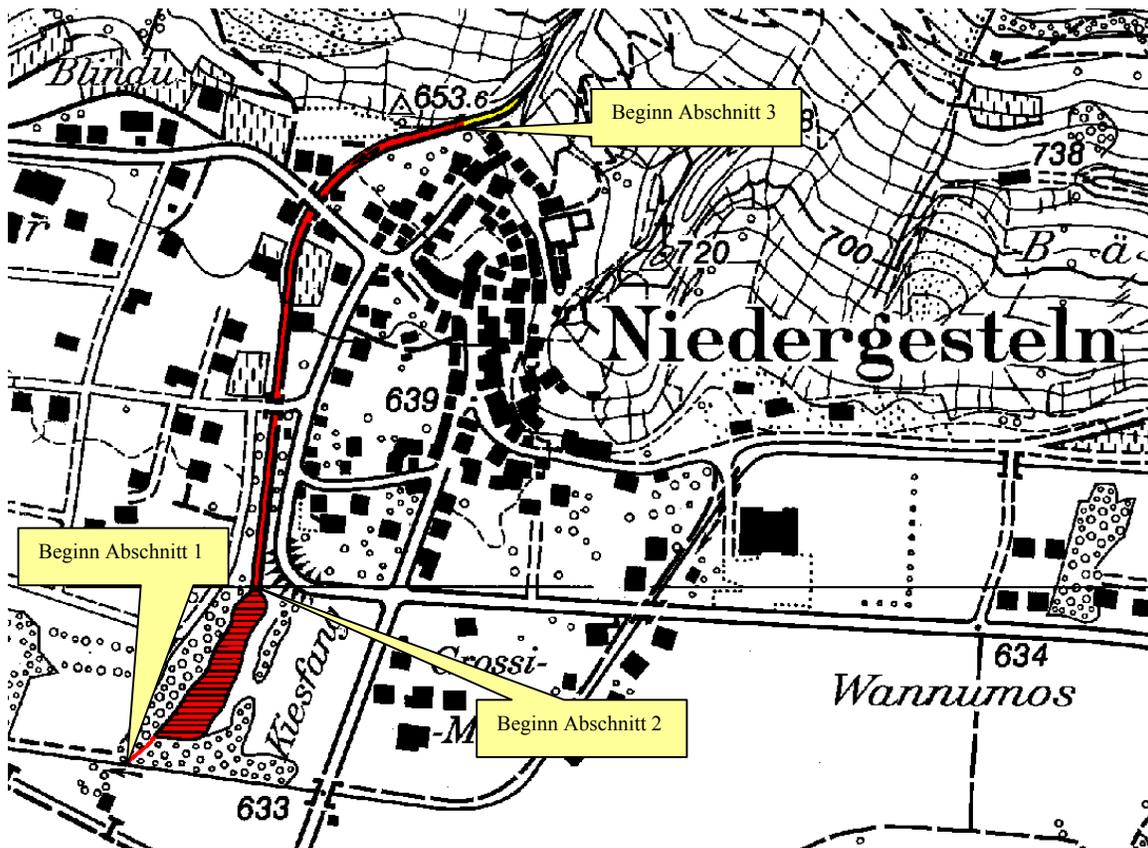


Abb. A.21.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.21.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	3. Juli 2001		
Begangene Strecke ab Mündung (m)	525		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 1 1 im Abschnitt 2		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	10		
Zusätzliche Informationen	Abschnitt 1 dient als Kiesfang Das Gewässer fliesst in den Galdi-Kanal		
Abschnitt	1	2	3
Länge (m)	125	325	75
Ökomorphologische Zustandsklasse	Keine, See	IV	II
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Ri (3)	Ri (2), Ru (2)
Laichsubstrat	Nicht erhoben	0	2
Unterstände	Nicht erhoben	0	1

Mündungsbereich

Der Jolibach mündet mittels einer zirka 80 cm hohen Schwelle in den Galdi-Kanal. Das Gewässer mündete schon vor den Korrekturen relativ weit unten (in der unmittelbaren Nähe von Steg) in die Rhone. Das Gewässer spies früher einen See (Vergleich Abbildungen A.21.1 und A.21.2).

Abfischung

Die Mündung wurde zunächst nicht gefunden, da das Gewässer der Fischereikarte zufolge direkt in die Rhone mündet. Aufgrund der Schwelle an der Mündung wurde auf eine Befischung verzichtet.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Der Abschnitt 1 des Jolibachs besteht aus einem See, der als Kiesfang dient. Zu Beginn des Abschnittes 2 befindet sich ein künstlicher Abfall. Das Gewässer ist in diesem Abschnitt vollständig verbaut (Ufer und Sohle) und bietet weder Unterstände noch Laichsubstrat. Der Abschnitt 3 beginnt kurz bevor das Gewässer in einer Schlucht verschwindet. Die Sohle ist in diesem Abschnitt unverbaut und weist Laichsubstrat und Unterstände auf.

Defizite

- Eine Schwelle verhindert den Aufstieg der Bachforelle aus dem Galdikanal
- Die Sohle in Abschnitt 2 ist vollständig verbaut

Fazit

Der Jolibach gleicht einem Entwässerungskanal und ist in der jetzigen Form für die Bachforelle als Lebens- und Fortpflanzungsstelle nicht geeignet.

Milibach

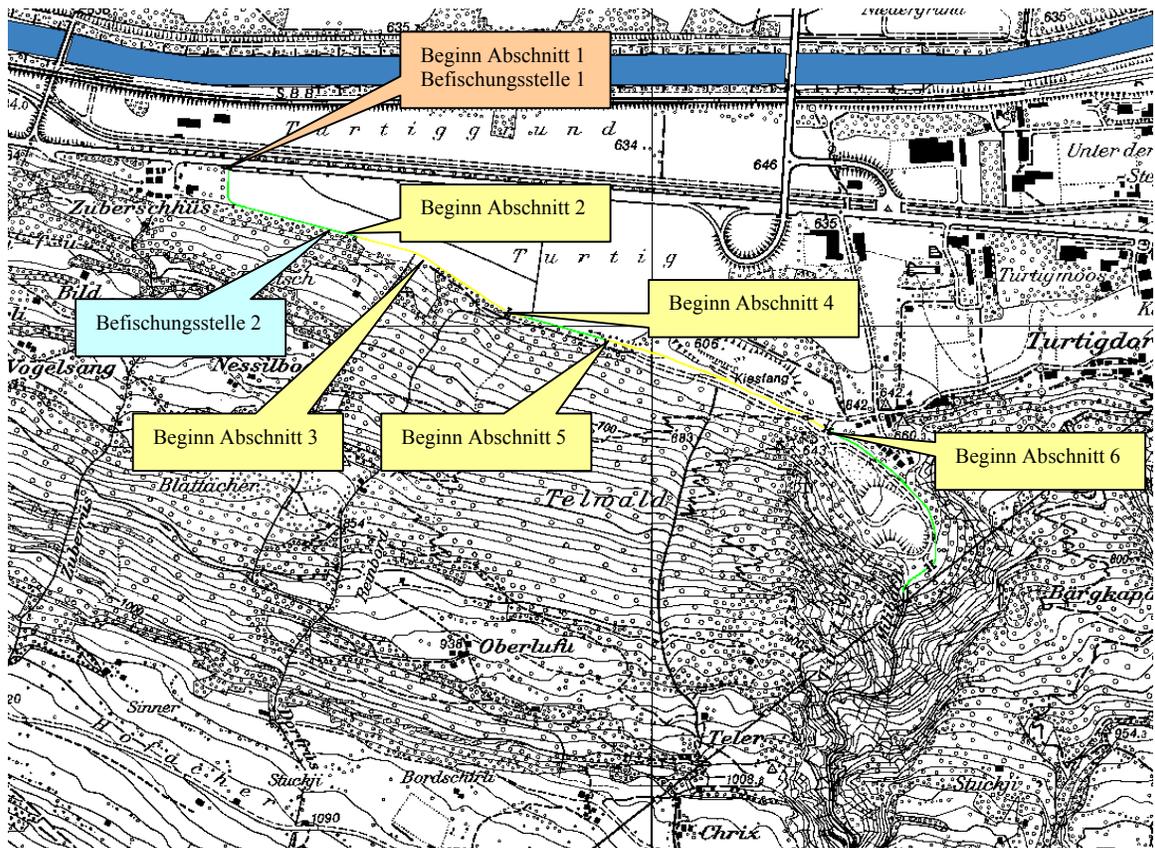


Abb. A.22.1: Ausschnitt aus der Übersichtskarte des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.22.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	1. Oktober 2001					
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1275					
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 im Abschnitt 5 1 im Abschnitt 6					
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	625					
Zusätzliche Informationen	Kieswerk in den Abschnitten 5 und 6 Kanalartiges Gewässer Mündet in Schnydrigenkanal Wurde dieses Jahr ausgebagert					
Abschnitt	1	2	3	4	5	6
Länge (m)	250	100	150	125	300	350
Ökomorphologische Zustandsklasse	II	III	III	II	III	II
Hydraulische Habitate	Sh (3) La (1)	Sh (3) Ri (1) Mi (1)	Ri (2) Sh (2) PI (1)	Ri (2) Sh (2) PI (1)	Ri (3) Fa (1) Ca (1) Ed (1) Mi (1) PI (1)	Ra (2) Ri (2) PI (2) Fa (1) Ch (1)
Laichsubstrat	1	1	1	1	1	2
Unterstände	1	3	1	2	2	2

Mündungsbereich

Der Milibach mündet unter der Kantonsstrasse hindurch in den Schnydrigenkanal. Das Gewässer weist parallele, gerade Ufer auf, aber keine sichtbaren Verbauungen.

Vor den Rhone-Korrekturen mündete der Milibach direkt in die Rhone und lag deshalb weiter stromaufwärts (Vergleich Abbildungen A.22.1 und A.22.2).

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	4. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	626 400 / 128 225
Entfernung von der Mündung (m)	1585 (10 m bis Kanal)
Länge der befischten Strecke (m)	67
Befischte Fläche (m²)	130
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen Groppen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	

Beschrieb der Stelle 1

Datum der Besichtigung: 4. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig nicht verbaut	
Ufer: Ungenügend breit, rechstufig ist ein Feld, links Weide und Wald	
Interaktion Wasser-Land: Geringe Verzahnung, Ufer parallel, Gewässer abgetieft.	
Unterstände: US (3), ÜV (2), BL (2), SC (2), PO (1), EV (1)	Hydraulische Habitate: Ru (3)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 65% Mittlere Kolmation: 1.6 (Klasse 1: 10 Flächen, Klasse 2: 1 Flächen, Klasse 3: 3 Flächen)	Anmerkungen: Es wurde auf die 2 weiteren Linienzahlanalysen verzichtet, da der Rest des Abschnittes sehr viel Sandanteil hat

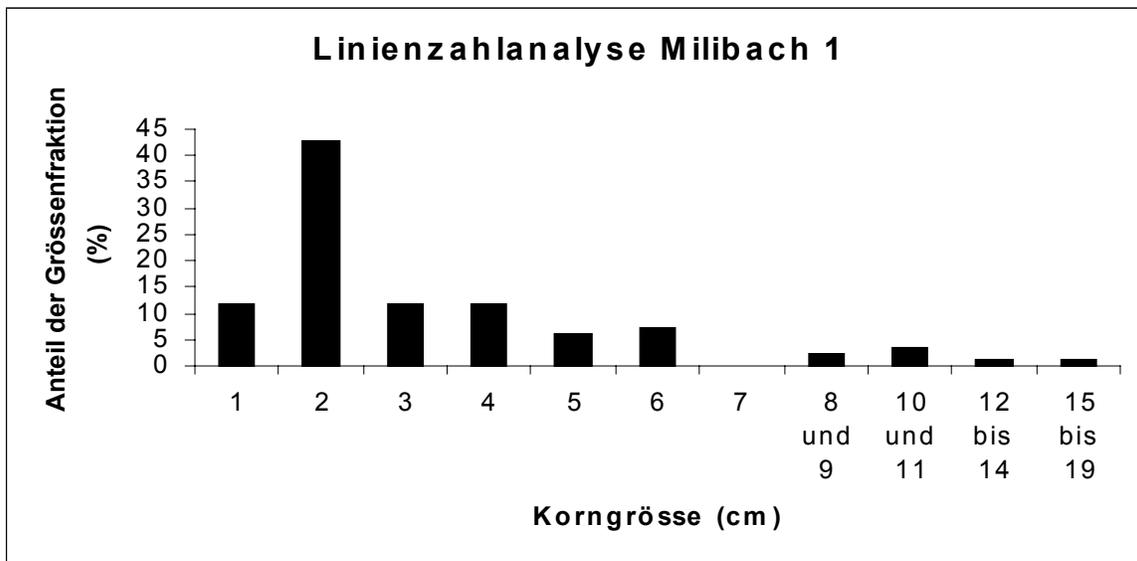


Abb. A.22.3: Korngrössenverteilung der Steine im Milibach an der Stelle 1 auf Grund einer Linienzahlanalyse

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	18. Juli 2001
Koordinaten Startpunkt	626 550 / 128 125
Entfernung von der Mündung (m)	1775 (200 m bis Kanal)
Länge der befischten Strecke (m)	142
Befischte Fläche (m²)	430
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen Gropfen
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Es wurde an einer zweiten Stelle gefischt, weil dort das Substrat besser geeignet schien zum Abfischen

Beschrieb der Stelle 2

Datum der Besichtigung: 4. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig um z.T. mit Holz verbaut	
Ufer: Ungenügend breit, starker Bewuchs mit Schilf	
Interaktion Wasser-Land: Geringe Verzahnung, Ufer parallel, Gewässer abgetieft.	
Unterstände: ÜV (3), SC (3), US (2), TO (1), WU (1), PO (1), EV (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ru (3)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 35% Mittlere Kolmation: 1.1 (Klasse 1: 13 Flächen, Klasse 2: 2 Flächen)	Anmerkungen:

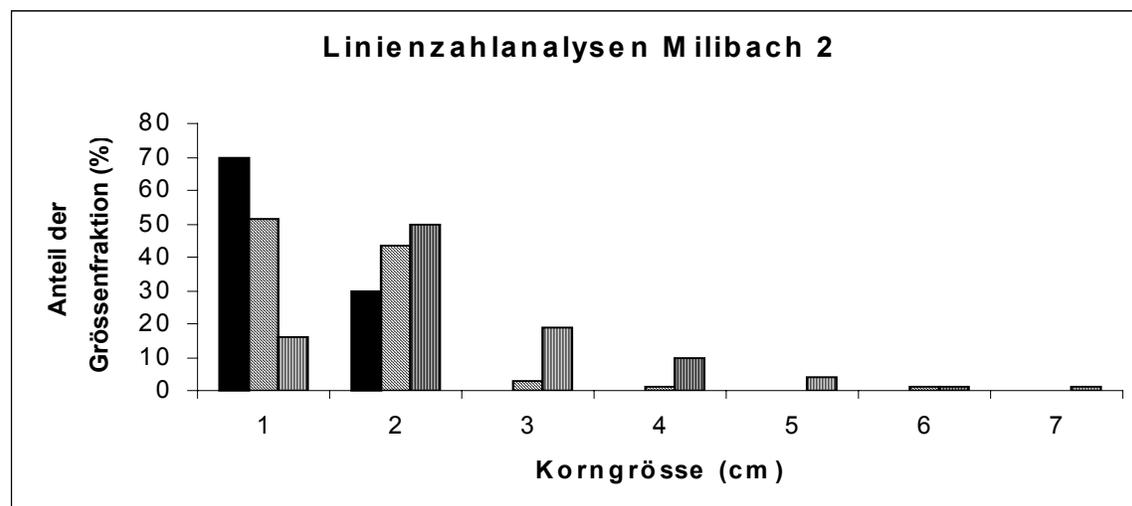


Abb. A.22.4: Korngössenverteilung der Steine an der Stelle 2 im Milibach auf Grund der Linienzahlanalysen

1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand im Talboden

Der Milibach weist bis zum Abschnitt 4 eine kanalartige Morphologie auf. Dies zeigt sich an den hydraulischen Habitaten, die zu einem grossen Teil aus Runs bestehen. Weiter stromaufwärts wird das Gewässer naturnaher. Das Gewässer weist auf den ersten Blick in allen Abschnitten mässig viel Laichsubstrat und Unterstände auf. In den Abschnitten 5 und 6 befinden sich Hindernisse, die der Bachforelle ein Aufwandern verunmöglichen. Nach Abschnitt 6 beginnt der Talhang.

Abfischung und Beschrieb Stelle 1

Der Milibach ist an der Stelle 1 unverbaut. Die Interaktion zwischen Land und Wasser ist nur beschränkt möglich, da das Gewässer abgetieft ist und die Ufer parallel verlaufen. Die Uferbereiche sind nur teilweise mit Vegetation bedeckt. Der Bach weist im befischten Abschnitt geringe Strömungsgeschwindigkeiten auf (viele Runs). Das Angebot an Unterständen ist relativ gering. Einen hohen Anteil des Substrates im Mündungsbereich wird von einer Korngrösse von 2 cm gebildet. Es gibt eine geringe Anzahl von Steinen, die grösser als 6 cm sind (siehe Abb. A.22.3). Stromaufwärts vom Mündungsbereich wird das Substrat sandiger. Dies zeigt sich in dem hohen Anteil an Feinsedimenten und einer relativ hohen Kolmation. Die Stelle ist wahrscheinlich für die Reproduktion der Bachforelle zu sandig. Bei der Befischung wurden keine Brütlinge gefangen.

Abfischung und Beschrieb Stelle 2

An der Stelle 2 ist der Böschungsfuss teilweise mit Holz verbaut. Der Uferbewuchs besteht zu einem grossen Teil aus Schilf, die eine geringe Gewässerstruktur bewirken. Die Interaktion Wasser-Land ist gering. Es gibt eine hohe Anzahl an Unterständen an der Stelle 2, die vor allem aus Runs bestehen. Der Bach weist ein Substrat mit niedrigerem Kolmationsgrad und tieferem Feinsedimentanteil als an der Stelle 1 auf. Ein hoher Anteil des Substrats liegt im Bereich zwischen 1 und 2 cm Korngrösse und der Anteil an Steinen, die eine Grösse von 5 cm überschreiten, ist gering (siehe Abb. A.22.4). Das Substrat stellt potentiell Laichsubstrat dar. Der Feinsedimentanteil ist jedoch relativ hoch. Bei der Abfischung wurden keine Brütlinge gefangen.

Defizite

- Das Gewässer zeigt im Talboden eine kanalartige Morphologie
- Die Fische können aufgrund eines Hindernisses nur bis zum Abschnitt 5 aufwandern

Fazit

Das Gewässer bietet wahrscheinlich aufgrund des hohen Feinsedimentanteils keine geeigneten Laichplätze. Dagegen dient das Gewässer der Bachforelle und der Groppe als Lebensraum.

Löübbach

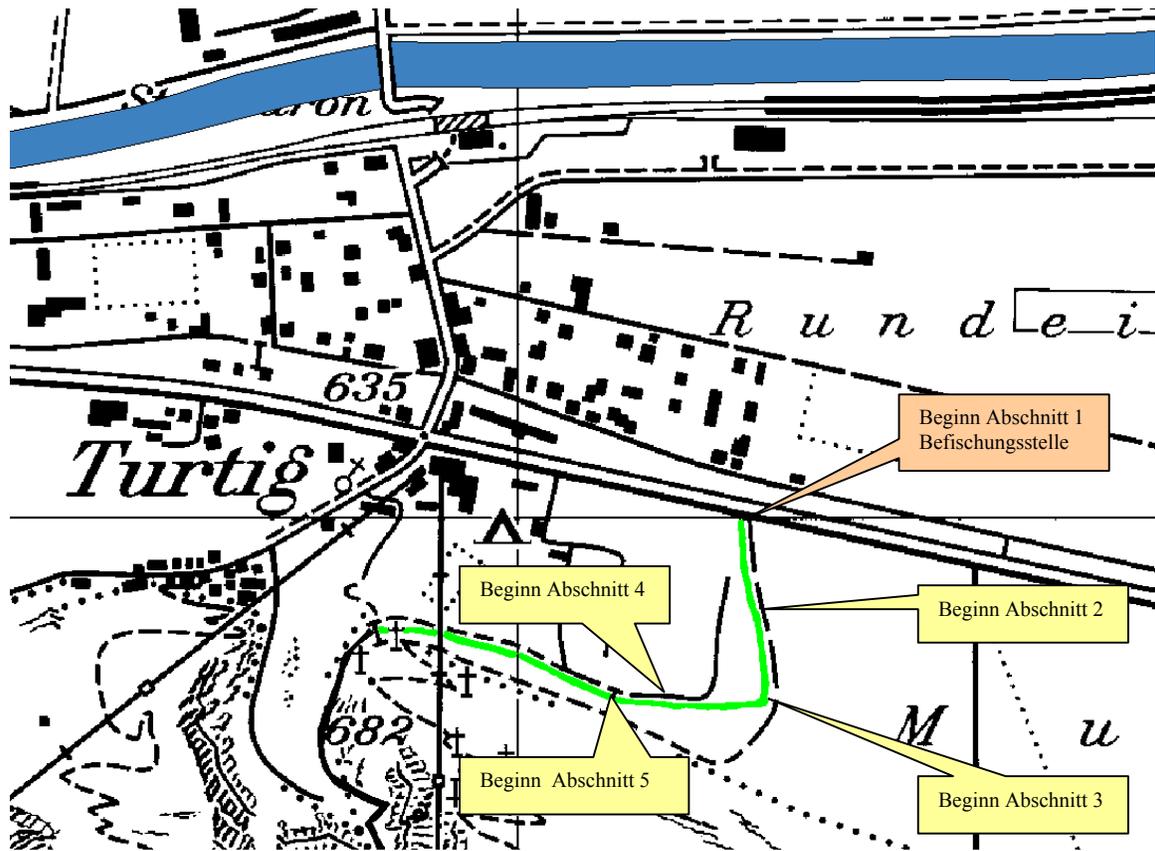


Abb. A.23.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)



Abb. A.23.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	9. August 2001				
Begangene Strecke ab Mündung (m)	500				
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Ab der Mündung des Kanals keine				
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Mindestens 500				
Zusätzliche Informationen	Mündet in den Schnydrigenkanal Der ganze Bereich im Talboden bis zum Kanal befindet sich innerhalb eines Campingplatzes Im Campingplatz befindet sich ein Fischteich, der mit Wasser des Baches gespiesen wird				
Abschnitt	1	2	3	4	5
Länge (m)	100	75	75	50	200
Ökomorphologische Zustandsklasse	II	II	II	II	II
Hydraulische Habitate	Ri (3) La (2) De (1)	Ru (3)	Ri (3) Ed (1) De (1)	Ri (3) Ra (1)	Ri (3) Sh (1) PI (1) Ba (1) Ab (1)
Laichsubstrat	3	3	3	3	3
Unterstände	2	3	2	2	2

Mündungsbereich

Der Löübbach fliesst unter der Kantonsstrasse hindurch in den Schnydrigen-Kanal. Beim Übertritt in den Kanal ist keine Schwelle vorhanden. Der Mündungsabschnitt liegt mitten in einem Campingplatz und zeigt eine relativ natürliche Morphologie.

Das Gewässer mündete früher direkt in die Rhone und nicht in einen Kanal wie heute. Der Abschnitt von der Kantonsstrasse stromaufwärts hat sich nicht verändert (Vergleich Abbildungen A.23.1 und A.23.2).

Abfischungen

Datum der 1. Befischung	11. April 2001
Koordinaten Startpunkt	628 225 / 128 000
Entfernung von der Mündung (m)	3000 (10 m bis zum Kanal)
Länge der befischten Strecke (m)	160
Befischte Fläche (m²)	480
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Datum der 2. Befischung	17. August 2001
Koordinaten Startpunkt	628 225 / 128 000
Entfernung von der Mündung (m)	3000 (10 m bis zum Kanal)
Länge der befischten Strecke (m)	94
Befischte Fläche (m²)	290
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	154 Brütlinge (mittlere Länge 62 mm Minimum 39 mm, Maximum 76 mm) gefangen
Bemerkungen	Relativ früh befischt, deshalb eine zweite Befischung an gleicher Stelle

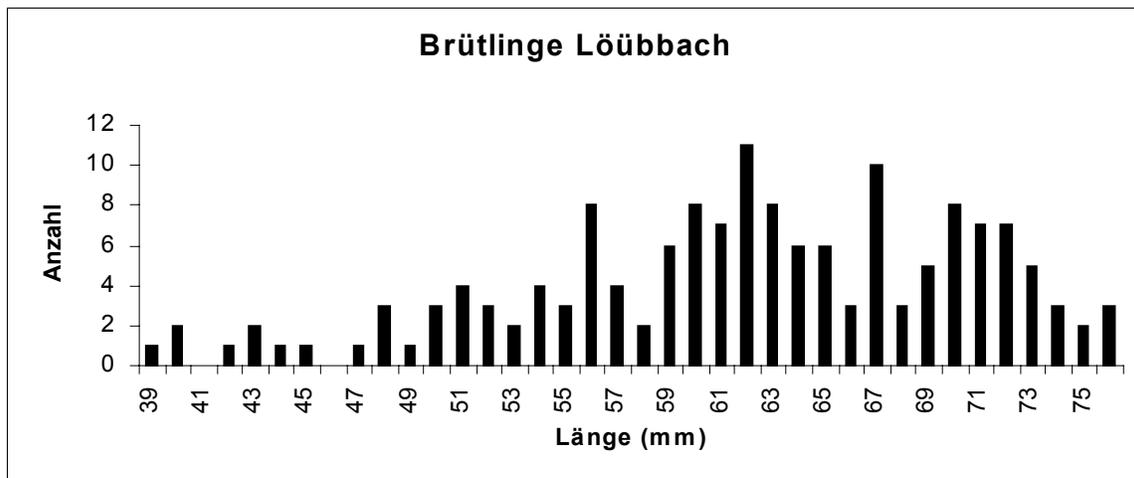


Abb. A.23.3: Längenverteilung der gefangenen Brütlinge von 17.08.2001

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite wenig variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Links und rechts ungenügend Bewuchs links mit Hochstauden und Schilf, rechts Bäume	
Interaktion Wasser-Land: Mittlere Verzahnung, da Ufer nicht verbaut und etwas strukturiert	
Unterstände: ÜV (3), EV (2), US (2), SC (2), PO (1), TO (1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Sh (1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 47 % Mittlere Kolmation: 1.2 (Klasse 1: 12 Flächen, Klasse 2: 3 Flächen)	Anmerkungen:

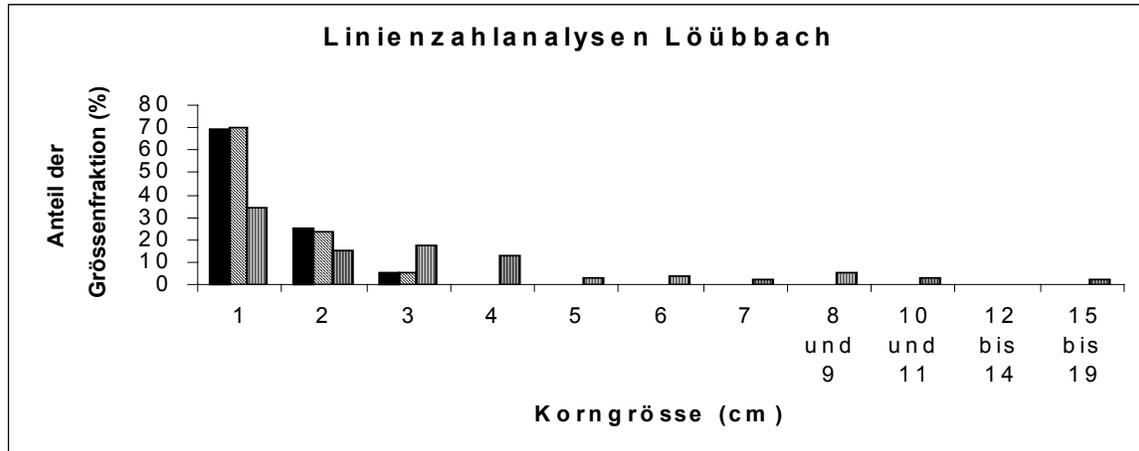


Abb. A.23.4: Korngrössenverteilung der Steine im Lööbbach auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Alle Abschnitte weisen eine relativ natürliche Morphologie auf. Die Sohle ist nicht verbaut und der rechte und linke Böschungsfuss ist nur punktuell verbaut worden. Alle Abschnitte weisen einen hohen Anteil an Laichsubstrat auf. Zusätzlich bietet das Gewässer viele Unterstände (im Abschnitt 2 vor allem aus Schilf bestehend). Je nach Abschnitt weisen die hydraulischen Habitate auf eher schnell fließende, flache (Riffles) oder langsam fließende tiefe Stellen hin. Der Abschnitt 5 ist relativ breit aufgefächert. Es gibt bis zum Abschnitt 5 kein Hindernis. Dem Lööbbach kann nach Abschnitt 5 nicht mehr gefolgt werden.

Abfischungen und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der Abschnitt ist unverbaut bis auf eine einzelne Stelle, an welcher eine Brücke das Gewässer überquert. Da der Bach durch einen Campingplatz fließt, hat er nicht viel Raum zur Verfügung. Die Verzahnung des Wassers mit dem Land ist beschränkt. Die Ufer verlaufen relativ parallel und sind mit Bäumen bewachsen, wodurch eine gewisse Gewässerstruktur entstehen kann.

Der befischte Abschnitt weist vor allem Riffles auf. Eine grössere Anzahl an Unterständen für Fische ist vorhanden. Das Substrat weist viel Material der Korngrössen 1 und 2 cm auf. Es gibt kaum Steine, die eine Korngrösse von 5 cm und mehr erreichen. Das Substrat zeigt eine geringe Kolmation, enthält aber viel Feinsediment (siehe Abbildung A.23.4). Dies ist vor allem auf Ansammlungen von Sand zurückzuführen, wodurch das Laichen nur ausserhalb dieser Stellen möglich sein kann. Bei der ersten Befischung wurden lediglich adulte Bachforellen gefunden. Da die Befischung relativ früh erfolgte, wurde eine zweite Befischung durchgeführt, in der viele 0⁺-Fische gefangen werden konnten (siehe Abb. A.23.3).

Defizite

- Für die Bachforelle ist das Auffinden des Gewässers von der Rhone her wahrscheinlich relativ schwierig (der Kanal ist oft trüb und der Weg relativ lang).

Fazit

Der Löübbach dient der Bachforelle als Laichplatz. Das Substrat enthält aber teilweise einen hohen Anteil an Feinsediment. Möglicherweise beeinflussen die Aktivitäten des Campingplatzes die Fische.

Bietschbach

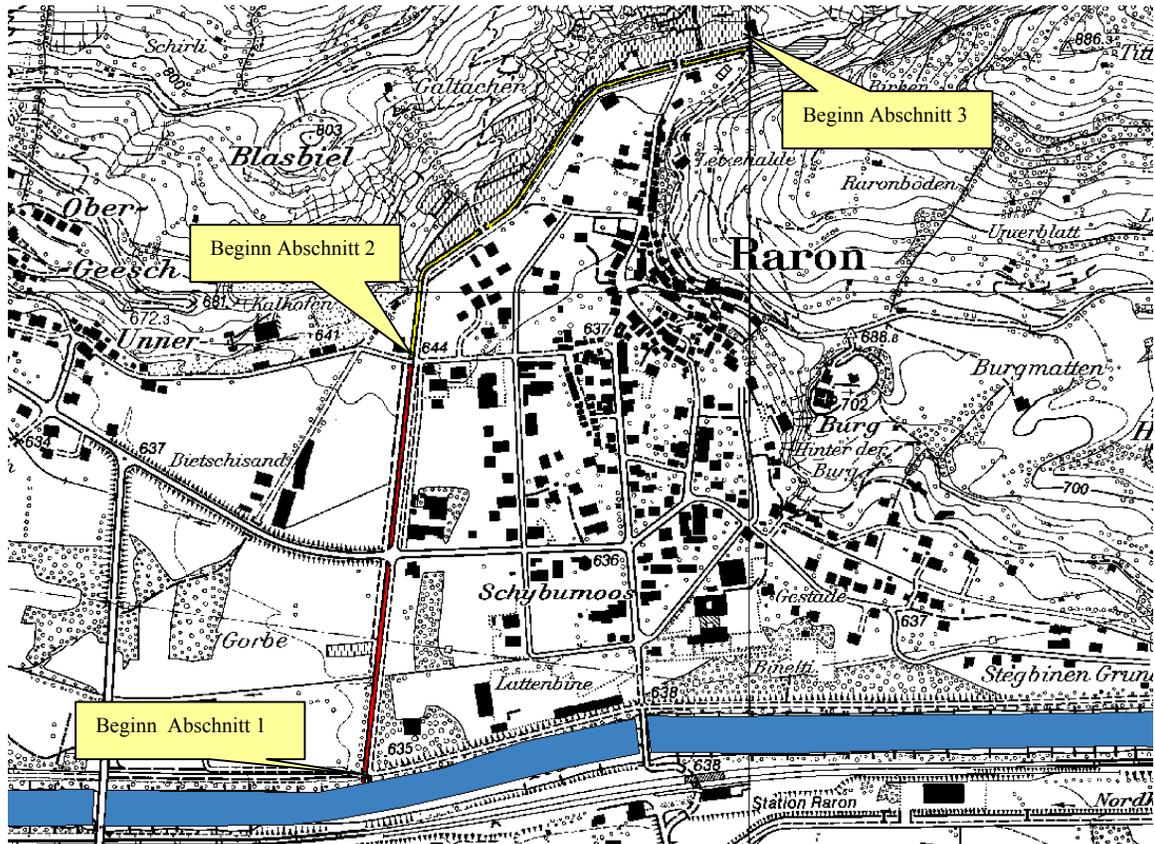


Abb. A.24.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

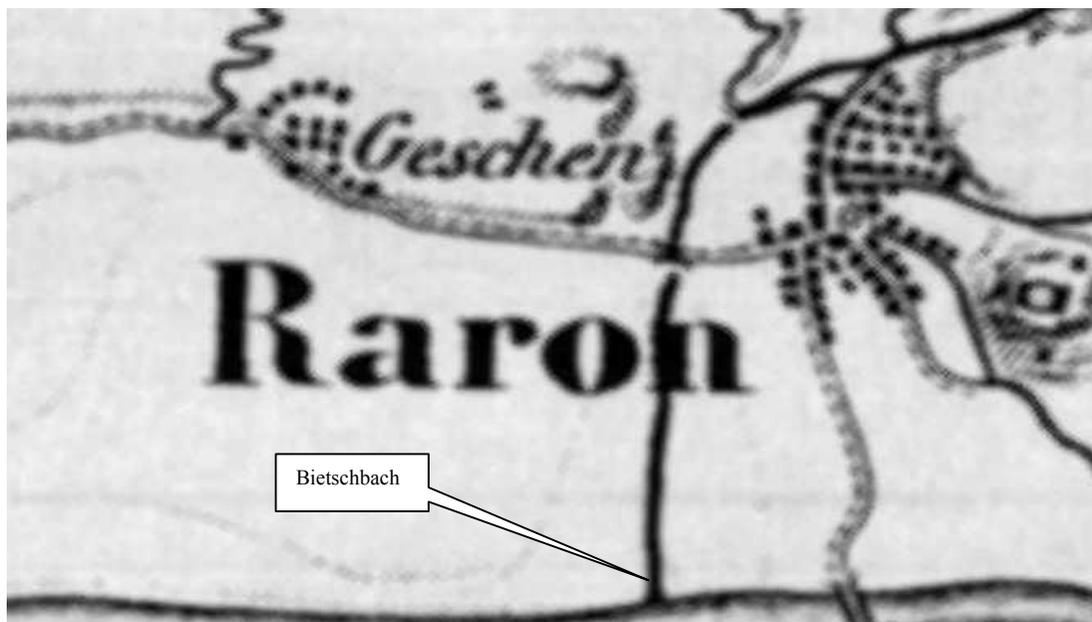


Abb. A.24.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	3. Juli 2001		
Begangene Strecke ab Mündung (m)	1225		
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	2 im Abschnitt 1 (und 3 hochziehbare Stauwehre je 80 cm)		
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	0		
Zusätzliche Informationen	Kiesabbau im Abschnitt 3 Stauwehre für Bewässerungszwecke im Abschnitt 1		
Abschnitt	1	2	3
Länge (m)	525	600	100
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV	III	Keine, See
Hydraulische Habitate	Ri (3)	Ri (3), PI (2), La (1)	Nicht erhoben
Laichsubstrat	0	1	Nicht erhoben
Unterstände	0	2	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Das Gewässer mündet mittels einer Schwelle in die Rhone, welche sogar bei hohem Wasserstand für die Bachforelle nicht überwindbar ist. Der Mündungsbereich ist stark verbaut (Sohle und Ufer).

Die Mündung wurde mit den bisherigen Korrekturen nicht verschoben. Neben dem Bau von neuen Strassen und der Vergrößerung der landwirtschaftlich genutzten Fläche hat sich zusätzlich der Siedlungsraum Richtung Rhone ausgedehnt (Vergleiche Abbildung A.24.1 und A.24.2).

Abfischung

Aufgrund der Schwelle bei der Mündung des Bietschbaches in die Rhone wurde auf eine Befischung verzichtet.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Im Abschnitt 1 ist das Gewässer vollständig verbaut (Sohle und Ufer). Daher gibt es weder Substrat noch Unterstände.

Stromaufwärts von Abschnitt 2 ist die Sohle durch kleine Schwellen verbaut. Dadurch gibt es eine höhere Anzahl an hydraulischen Habitaten (auch beruhigtere Stellen) und Unterständen. Zusätzlich weist der Abschnitt eine geringe Anzahl an potentiellen Laichplätzen auf.

Abschnitt 3 bildet ein See, der als Kiesfang dient und periodisch ausgebaggert wird. Der See ist wegen eines Hindernisses für aufwandernde Fische nicht erreichbar.

Defizite

- Das Gewässer ist für Fische der Rhone nicht zugänglich
- Wasserentnahme für die Bewässerung mittels Stauwehren, die Hindernisse darstellen
- Sohle im ersten Abschnitt verbaut
- Geringe Anzahl an Unterständen

Fazit

In der heutigen Form weist der Bietschbach für die Bachforelle aus der Rhone keine geeigneten Lebens- und Fortpflanzungshabitate auf. Das Gewässer sollte grundlegend saniert werden.

Baltschiederbach

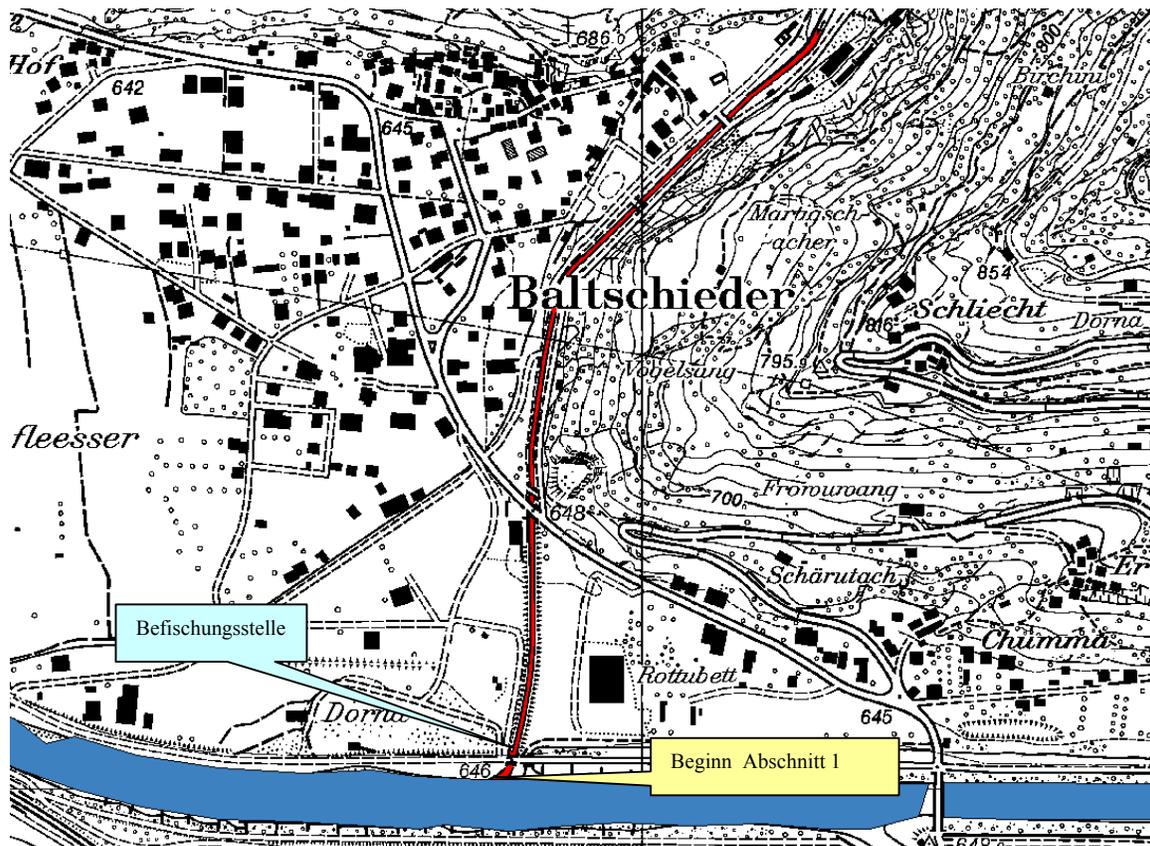


Abb. A.25.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.25.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	30. Juli 2001
Begangene Strecke ab Mündung (m)	950
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Mindestens 950 m
Zusätzliche Informationen	Momentan sind Bauarbeiten für eine neue Geschiebesperre am Ende von Abschnitt 1 im Gang, weshalb das Gewässer immer wieder trüb wird
Abschnitt	1
Länge (m)	950
Ökomorphologische Zustandsklasse	IV
Hydraulische Habitate	Ra (3), Fa (1), PI (1)
Laichsubstrat	0
Unterstände	1

Mündungsbereich

Der Baltschiederbach fließt über eine hohe Schwelle in die Rhone. Der Einstieg kann - je nach Wasserstand der Rhone - erschwert werden. Ein Eintritt bei niedrigem Wasserstand der Rhone ist wahrscheinlich nicht möglich. Sowohl der Böschungsfuss als auch die Sohle sind im Mündungsbereich vollständig. Das Gewässer fließt zwischen Dämmen. Der Baltschiederbach mündet noch an der selben Stelle (oder an einer nur sehr wenig verschobenen Stelle) in die Rhone wie vor der ersten Korrektur (Vergleich Abbildungen A.25.1 und A.25.2).

Abfischung

Datum der Befischung	7. Juni 2001
Koordinaten Startpunkt	632 875 / 128 025
Entfernung von der Mündung (m)	10
Länge der befischten Strecke (m)	200, nur linksufrig
Befischte Fläche (m²)	400
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Keine Fische
Bachforellen-Brütlinge	Keine

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 4 m breit, Breite nicht variabel, verbaut mit betonierten Steinplatten	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, gepflasterte, senkrechte Mauer	
Ufer: Kein eigentlicher Uferbereich, Damm	
Interaktion Wasser-Land: Keine Verzahnung, das Gewässer ist durch die Mauer getrennt vom Land, Ufer parallel	
Unterstände: TU (2), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3)
Substrat: Auf eine Erhebung des Substrates wurde verzichtet, da schon bei der Befischung gesehen wurde, dass die Sohle verbaut ist und nur stellenweise wenig, vor allem grobes Substrat aufweist	Anmerkungen:

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Die einen einzigen Abschnitt bildende Strecke, die bis zur Geschiebesperre reicht, bietet kaum beruhigte Habitate für Fische. Da die Sohle vollständig verbaut ist, sind weder (Laich-) Substrat noch Unterstände vorhanden.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Im befischten Abschnitt ist die Sohle vollständig verbaut und weist nur stellenweise Substrat auf. Das Angebot an Unterständen ist relativ gering und beruhigte Stellen für Fische sind selten. Bei der Befischung wurden keine Fische gefangen.

Defizite

- Der Einstieg über die Schwelle ist problematisch
- Ein grosses Problem stellt die vollständig verbaute Sohle dar
- Es fehlt an Unterständen

Fazit

In der heutigen Form bietet der Baltschiederbach keine geeigneten Lebensräume und Laichplätze für die Bachforelle. Das Gewässer könnte fischfreundlicher gestaltet werden (Sohle sanieren, Schwelle entfernen).

Vispa

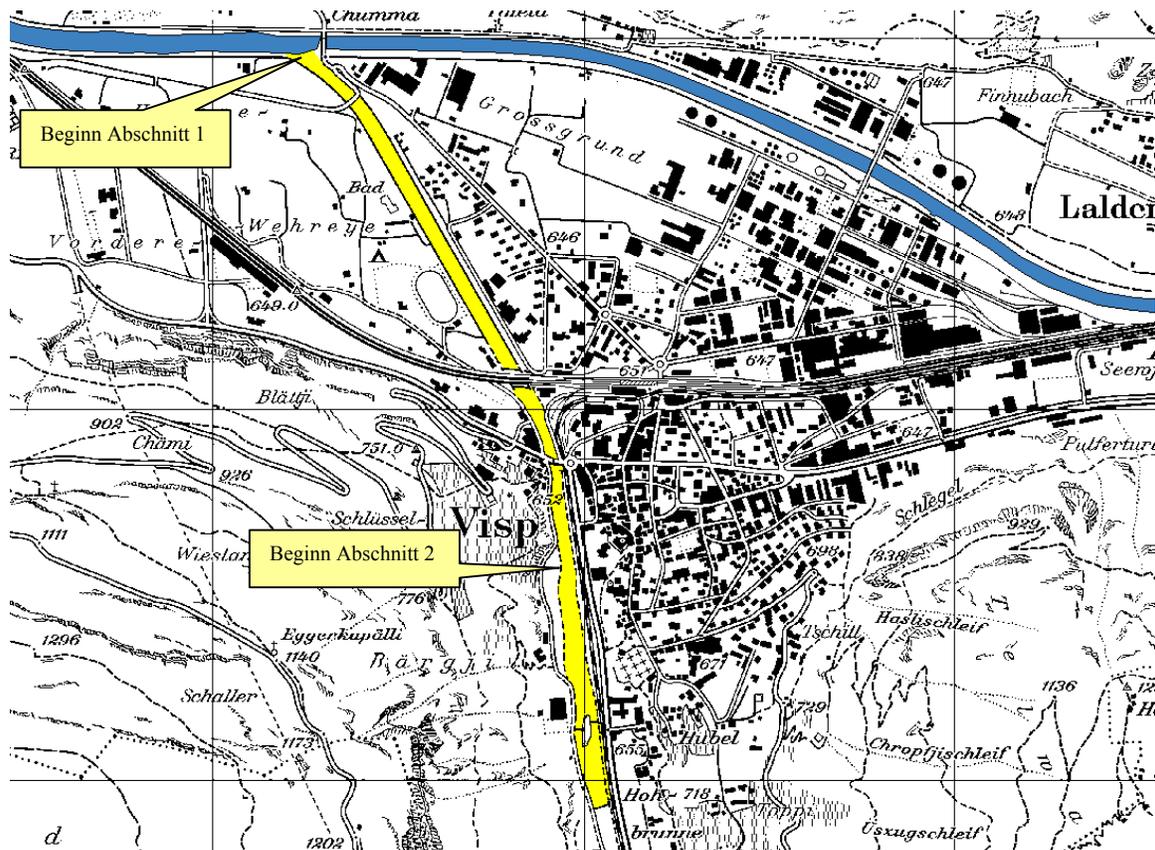


Abb. A.26.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

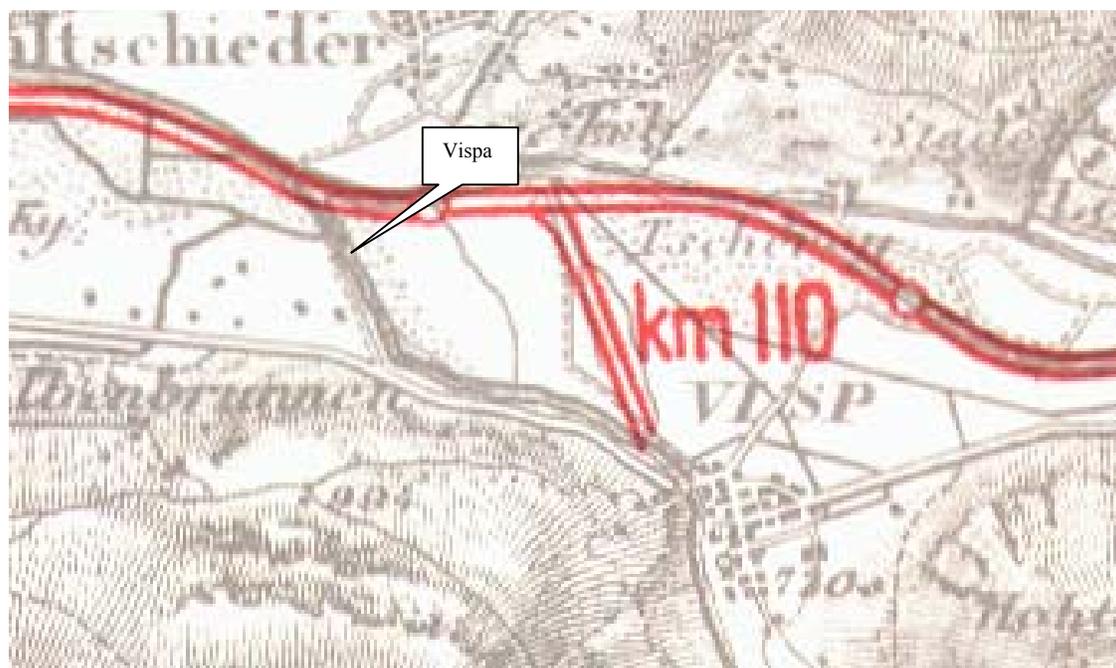


Abb. A.26.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:50'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	30. Juli 2001	
Begangene Strecke ab Mündung (m)	2200	
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	1 am Ende von Abschnitt 2	
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	2200	
Zusätzliche Informationen	Beeinflusst durch Kraftwerke Das Gewässer war bei der Besichtigung trüb und wurde nur bis zum ersten Hindernis beurteilt	
Abschnitt	1	2
Länge	1600	600
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	III
Hydraulische Habitate	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Laichsubstrat	Nicht erhoben	Nicht erhoben
Unterstände	Nicht erhoben	Nicht erhoben

Mündungsbereich

Die Vipsa mündet ohne Schwelle in die Rhone und ist für Bachforellen zugänglich. Der Zufluss ist annähernd gleich gross wie die Rhone an dieser Stelle. Die Ufer der Mündung sind verbaut.

Das Gewässer mündete früher weiter stromabwärts in die Rhone und wurde bei der ersten Korrektur begradigt (Vergleich Abbildungen A.26.1 und A.26.2).

Abfischung

Wegen der enormen Grösse des Gewässers (an der Mündung 18 m breit) und dem daraus resultierenden Aufwand wurde auf eine Befischung verzichtet.



Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Im Abschnitt 1 sind die Ufer der Vispa vollständig verbaut. Es gibt eine Art Vorland, ähnlich dem Doppel-V-Profil der Rhone. Das Vorland wird durch eine Dammauer abgeschlossen. Stromaufwärts von Abschnitt 2 fließt die Vispa in ihrem ursprünglichen Flussbett. In diesem Abschnitt besteht die Verbaugung der Ufer aus Blockwurf. Zusätzlich ist das Gerinne durch eine Insel verzweigt. Am Ende des Abschnitts befindet sich ein zirka 2 m hoher Absturz, durch welchen eine weitere Aufwanderung der Fische verhindert wird.

Defizite

- Das Gewässer wird durch Kraftwerksnutzung beeinträchtigt
- Im Mündungsbereich (bei Visp) ist das Ufer stark verbaut

Fazit

Die Bachforellen finden ähnliche Verhältnisse wie in der Rhone vor. Es sind noch weitere Untersuchungen für eine exakte Beurteilung nötig.

Mundbach

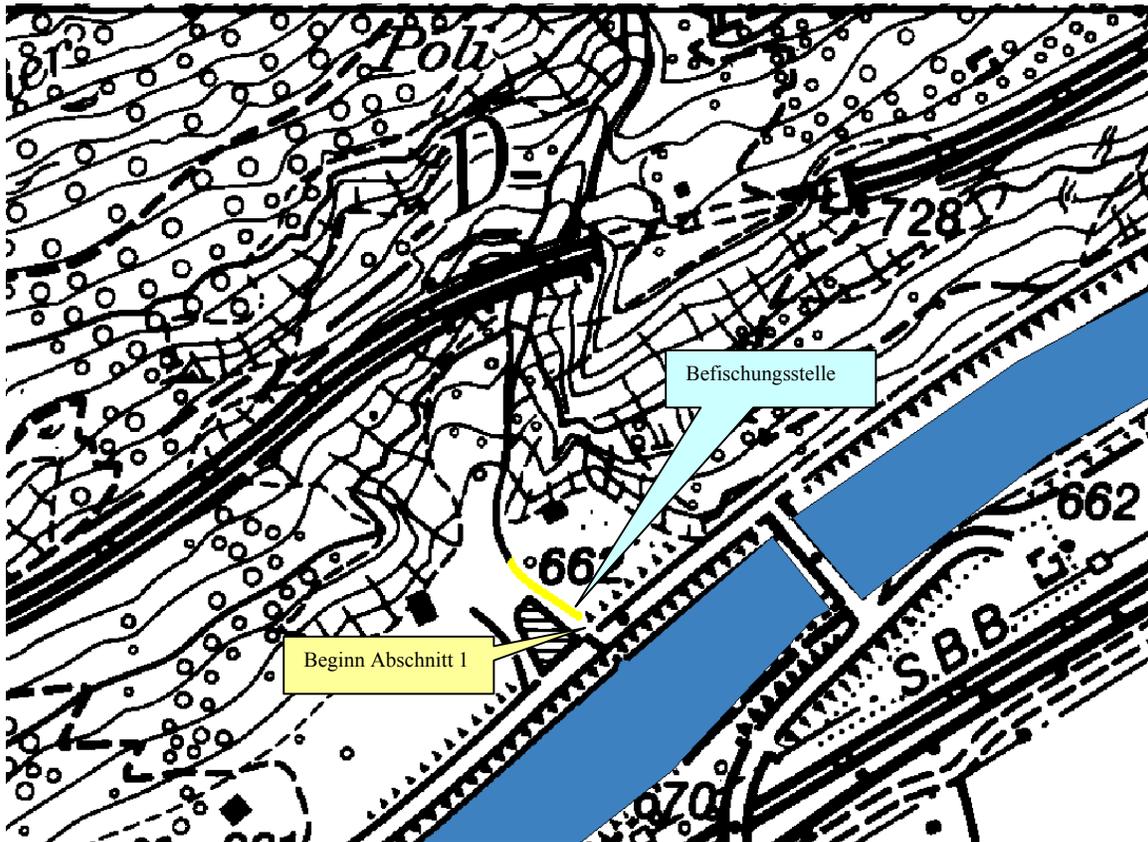


Abb. A.27.1: Ausschnitt aus der Übersichtskarte des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)



Abb. A.27.2: Ausschnitt aus der Karte des schweizerischen Alpenclubs 1:50'000 (Schweizerischer Alpenclub 1867)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung	3. Juli 2001
Begangene Strecke ab Mündung (m)	60
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle	Keine, aber schwieriger Einstieg unter Damm hindurch
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)	Maximal 80
Zusätzliche Informationen	Gewässerabschnitt sehr kurz, danach steigt das Gewässer sehr steil an.
Abschnitt	1
Länge (m)	60
Ökomorphologische Zustandsklasse	III
Hydraulische Habitate	Ra (3), Ri (2), Pl (2), Ed (1), Mi (1), La (1)
Laichsubstrat	1
Unterstände	2

Mündungsbereich

Der Mundbach fließt unter dem Damm hindurch (Armco-Durchlass) und über eine Schwelle in die Rhone. Je nach Wasserstand der Rhone ist der Einstieg erschwert. Der Mündungsbereich hat sich seit 1867 kaum verändert (Vergleich Abbildungen A.27.1 und A.27.2).

Abfischung

Datum der Befischung	4. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	639 575 / 128 750
Entfernung von der Mündung (m)	10
Länge der befischten Strecke (m)	30
Befischte Fläche (m²)	90
Gefälle	1%
Fischfauna	Keine Fische
Bachforellen-Brütlinge	Keine
Bemerkungen	Schnell fließendes Wasser

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 4. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite wenig variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, Blockwurf, zwischen Dammbereich fließend	
Ufer: Breite Ufer ungenügend, falls Bewuchs, dann natürlich vorkommender	
Interaktion Wasser-Land: Verzahnung gering	
Unterstände: TU (3), FE (3), PO (2), ÜV (1), US (1), BL (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Ra (1), Ed (1), PI(1)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 2.7 % Mittlere Kolmation: 2.7 (Klasse 1: 1 Fläche, Klasse 2: 5 Flächen, Klasse 3: 4 Flächen)	Anmerkungen: Dem Bach wird Wasser für eine Fischzucht, die unmittelbar daneben steht entnommen und im Abschnitt wieder zugeführt.

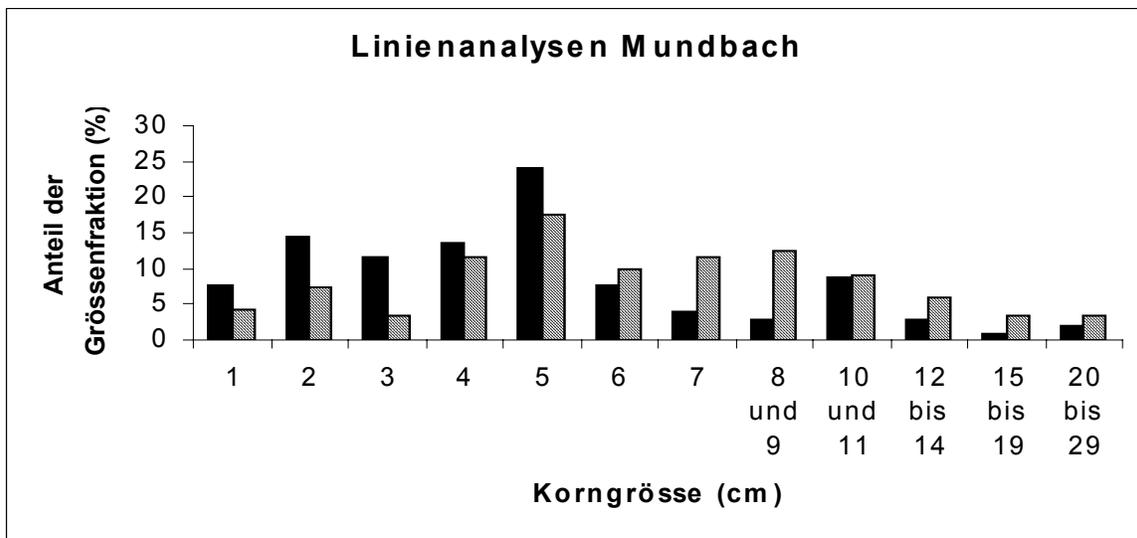


Abb. A.27.3: Korngrößenverteilung der Steine im Mundbach auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■ und 2 ▨

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Da der Abschnitt 1 und die befischte Strecke den gleichen Abschnitt darstellen, erfolgt eine Besprechung dieser Strecke im nächsten Abschnitt.

Abfischung und Beschrieb des befischten Abschnittes

Der befischte Abschnitt (entspricht Abschnitt 1) des Mundbachs ist an den Ufern mit Blockwurf verbaut. Das Gewässer fliesst zwischen einem erst neulich errichteten Damm. Die Interaktion zwischen Wasser und Land ist nur beschränkt möglich. Die Art der vorhanden Unterstände weist auf hohe Strömungsgeschwindigkeiten hin (Turbulenzen, Felsen). Ein grosser Anteil des Substrates liegt im Bereich von 5 cm, wobei auch einige grössere Steine (> 7 cm) vorkommen (siehe Abb. A.27.3). Das Substrat weist eine starke Kolmation auf. Daher stellt dieser Abschnitt keinen geeigneten Laichplatz für die Bachforelle dar. Bei der Befischung wurden keine Fische gefangen.

Defizite

- Der Einstieg in das Gewässer ist problematisch
- Der Bereich im Talboden ist stark verbaut
- Die Strecke ist relativ kurz

Fazit

Das Gewässer ist im Mündungsbereich für laichende Bachforellen nicht geeignet.

Kelchbach

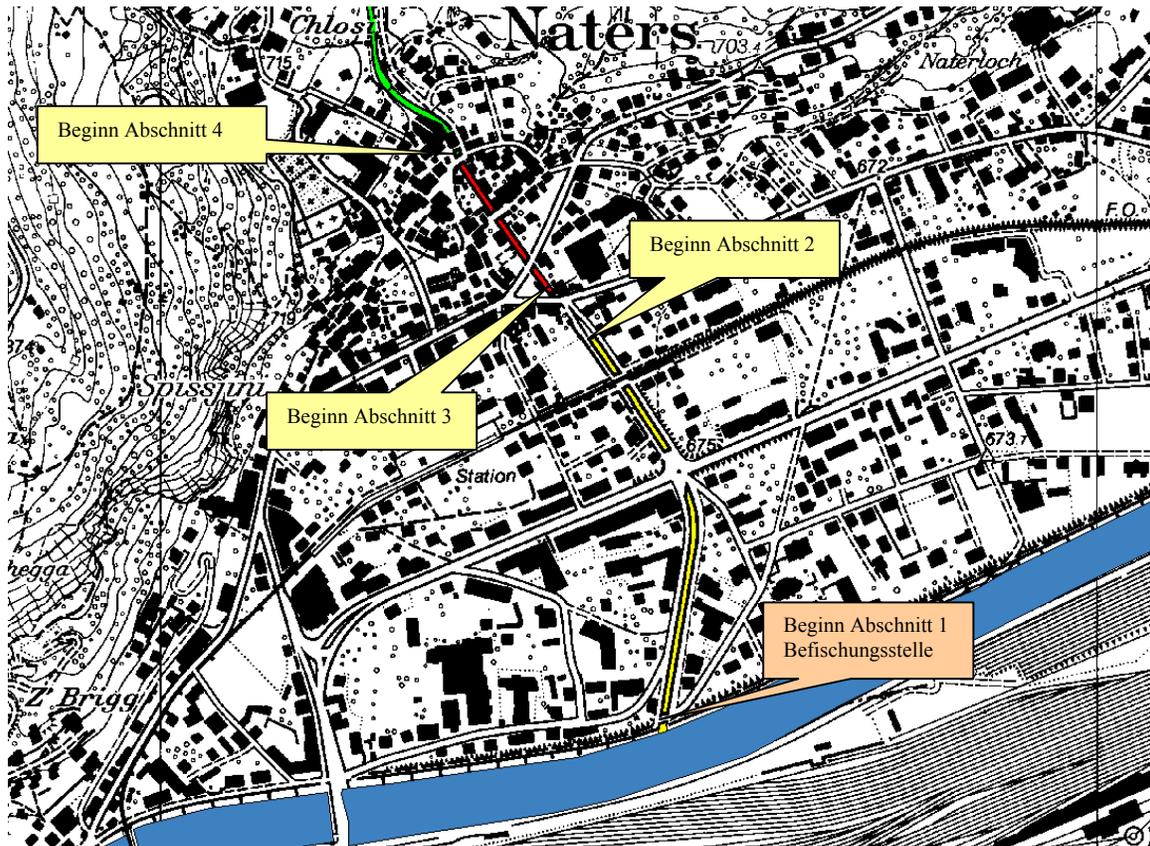


Abb. A.28.1: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

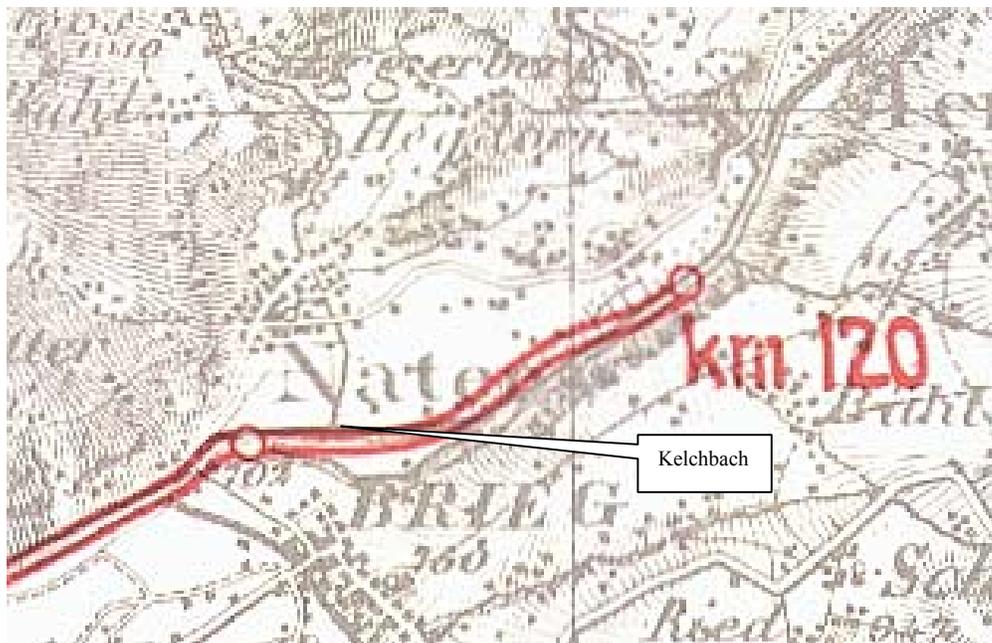


Abb. A.28.2: Ausschnitt aus der Dufour-Karte 1:100'000 (Dufour 1860)

Zustand des Gewässers im Talboden

Tag der Begehung		3. Juli 2001			
Begangene Strecke ab Mündung(m)		850			
Aufwanderhindernisse für die Bachforelle		2 im Abschnitt 4			
Strecke bis zum ersten Hindernis (m)		675			
Zusätzliche Informationen		Mindestens ein Kleinkraftwerk im Einzugsgebiet			
Abschnitt	1	2	3	4	
Länge (m)	400	100	175	175	
Ökomorphologische Zustandsklasse	III	IV	IV	II	
Hydraulische Habitate	Ru (3)	Eingedolt	Ri (3), Ru (2) Ra (2), Ed(2) PI (2), Fa (1)	Ra (3), PI (2) Ru (2),Ca (2) Fa (1), Ri (1) La (1), Ed (1)	
Laichsubstrat	3	0	1	2	
Unterstände	1	0	2	2	

Mündungsbereich

Der Kelchbach mündet ohne Schwelle in die Rhone und ist daher für Bachforellen aus der Rhone zugänglich. Die Ufer im Mündungsbereich sind stark verbaut.

1860 war der Mündungsbereich noch unverbaut. Das Gewässer mündet noch am selben Ort in die Rhone wie 1860; der Siedlungsraum hat sich aber vergrößert (Vergleich Abbildungen A.28.1 und A.28.2).

Abfischung

Datum der Befischung	12. Mai 2001
Koordinaten Startpunkt	642 550 / 130 400
Entfernung von der Mündung (m)	0
Länge der befischten Strecke (m)	176, nur linksufrig
Befischte Fläche (m²)	350
Gefälle	< 1%
Fischfauna	Bachforellen
Bachforellen-Brütlinge	Nur 1 Brütling (24 mm) gefunden
Bemerkungen	Es wurde auf eine zweite Befischung verzichtet, da am 16. März 2001 das Gewässer mit Pumpbeton verseucht wurde, was zu einem Fischsterben (vor allem der kleineren Fische) führte (mündliche und schriftliche Mitteilung Herrn Heinen). Diese Information lag aber bei dieser Befischung noch nicht vor

Beschrieb des besichtigten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 4 m breit, Breite nicht variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig total verbaut, gepflasterte, senkrechte, 2 m hohe Mauer	
Ufer: Links und rechts führt eine Strasse unmittelbar am Gewässer vorbei	
Interaktion Wasser-Land: Keine, das Gewässer ist durch eine Mauer getrennt, Ufer parallel	
Unterstände: BL(1), KS (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3)
Substrat: Mittlerer Feinsedimentanteil: 30 % Mittlere Kolmation: 1.1 (Klasse 1: 13 Flächen, Klasse 2: 2 Flächen)	Anmerkungen:

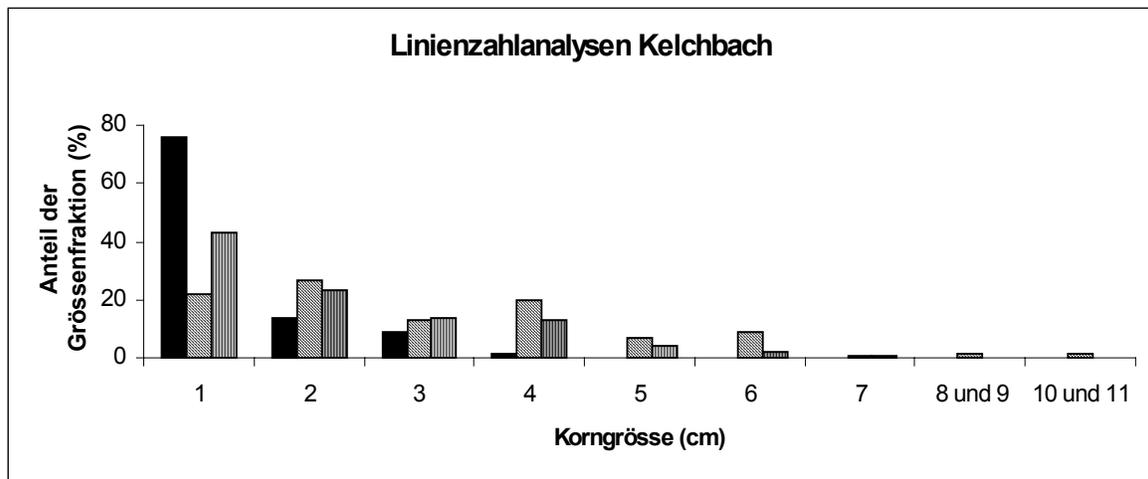


Abb. A.28.3: Korngrössenverteilung der Steine im Kelchbach auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung der Resultate

Zustand des Gewässers im Talboden

Die Ufer des Abschnittes 1 sind vollständig verbaut. Das Gewässer fliesst in diesem Abschnitt zwischen Dämmen. Die Strömungsgeschwindigkeit ist relativ gering (viele Runs). Der Abschnitt weist eine hohe Anzahl an potentiellen Laichplätzen auf. Im Gegensatz dazu ist die Anzahl an Unterständen relativ gering. Abschnitt 2 repräsentiert einen eingedolten Abschnitt, der unter einer Strasse und einem Platz durchführt.

Abschnitt 3 bietet eine grössere Anzahl an hydraulischen Habitaten. Da das Gefälle zunimmt, entstehen einige Rapids. Die Anzahl an geeigneten Laichplätzen wird geringer, dagegen steigt die Anzahl an Unterständen im Vergleich zu Abschnitt 1.

Abschnitt 4 stellt einen natürlicheren Abschnitt des Gewässers dar. Die Verbauungen sind geringer. Am Ende des Abschnittes befinden sich 2 Hindernisse, die den Bachforellen ein weiteres Aufwandern verunmöglichen.

Abfischung und Beschreib des befischten Abschnittes

Die Ufer des Gewässers sind stark verbaut und dadurch ist die Interaktion Wasser – Land unterbunden. Die Sohle ist dagegen unverbaut. Dieser Abschnitt weist eine geringe Anzahl an Unterständen für Fische auf, was auch an der hohen Anzahl an Riffles verdeutlicht wird. Das Substrat zeigt einen relativ hohen Anteil an Feinsediment und Steinen in der Grösse von weniger als 2 cm auf. Der Anteil an grösseren Steinen (>6 cm) ist gering (siehe Abb. A.28.3). Es findet keine Kolmation des Substrates statt. Ohne den hohen Feinsedimentanteil wäre der Kelchbach ein gutes Laichgewässer. Es wurde bei der Abfischung nur ein Brütling gefunden. Dies ist möglicherweise auf einen Unfall mit Pumpbeton zurückzuführen.

Defizite

- Im ersten Abschnitt fehlen die Unterstände
- Hoher Feinsedimentanteil

Fazit

Der Kelchbach bietet geeignete Laichplätze für die Bachforelle. Es wurden auch schon laichende Fische und Laichgruben beobachtet. (Mitteilung Collaud und Heinen, eigene Beobachtung). Das Gewässer befindet sich in Siedlungsraum (Naters) und weist eine starke Verbauung auf. Der Mündungsbereich zeigt ein Mangel an Unterständen.

Anhang B: Kanäle

Darstellung der Resultate

Die einzelnen Gewässer folgen von unten nach in der Reihenfolge ihrer Einmündung in die Rhone. Die Seitenkanäle von grossen Kanälen folgen in der Reihenfolge ihrer Einmündung in den grossen Kanal von unten nach oben, der Hauptkanal erscheint am Anfang.

Bei den Kanälen gibt es folgende Teile:

Situationsplan
 Abfischung
 Beschrieb des befischten Abschnittes
 Zusammenfassung

Erklärungen zu den einzelnen Parametern siehe Anhang A

Inhaltsverzeichnis

Canal du Syndicat.....	B 2
Canal du Toleron.....	B 4
Canal de Fully	B 6
Canal Sion-Riddes.....	B 9
Canal du Couchan	B 11
Canal du Levant	B 13
Canal de Saint-Léonard.....	B 15
Canal de Granges	B 17
Canal de Crêtelongue	B 19
Russen	B 21
Gampinenkanal.....	B 25
Phüla.....	B 27
Putiergraben	B 29
Galdikanal	B 31
Schnydrigenkanal.....	B 33
Nordkanal.....	B 35

Canal du Syndicat

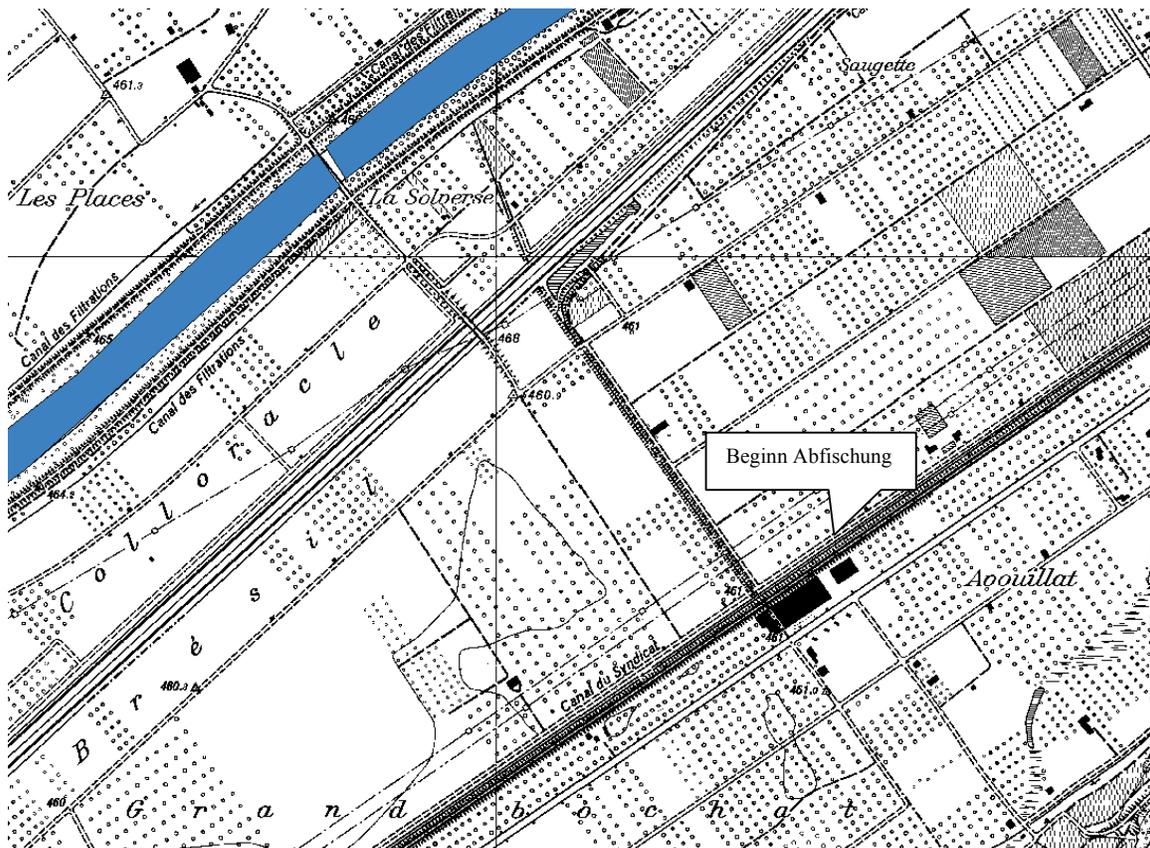


Abb. B.1: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	17. August 2001		
Koordinaten Startpunkt	572 675 / 107 850		
Entfernung von der Mündung (m)	10		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	300		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Gewässer trüb bei der Befischung		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	5	5
	Stichling	25	25

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferstreifen mit Gras bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: WP (3), EV (1)	Anmerkungen: Mündet ausserhalb des Untersuchungsgebietes in die Rhone

Zusammenfassung

Die befischte Stelle weist viele Wasserpflanzen auf. Er ist nicht in einem besonders guten Zustand, befinden sich doch oberhalb ARA's, die ihr Wasser in den Kanal leiten. Es wurden Bachforellen und Stichlinge gefunden.

Canal du Toleron

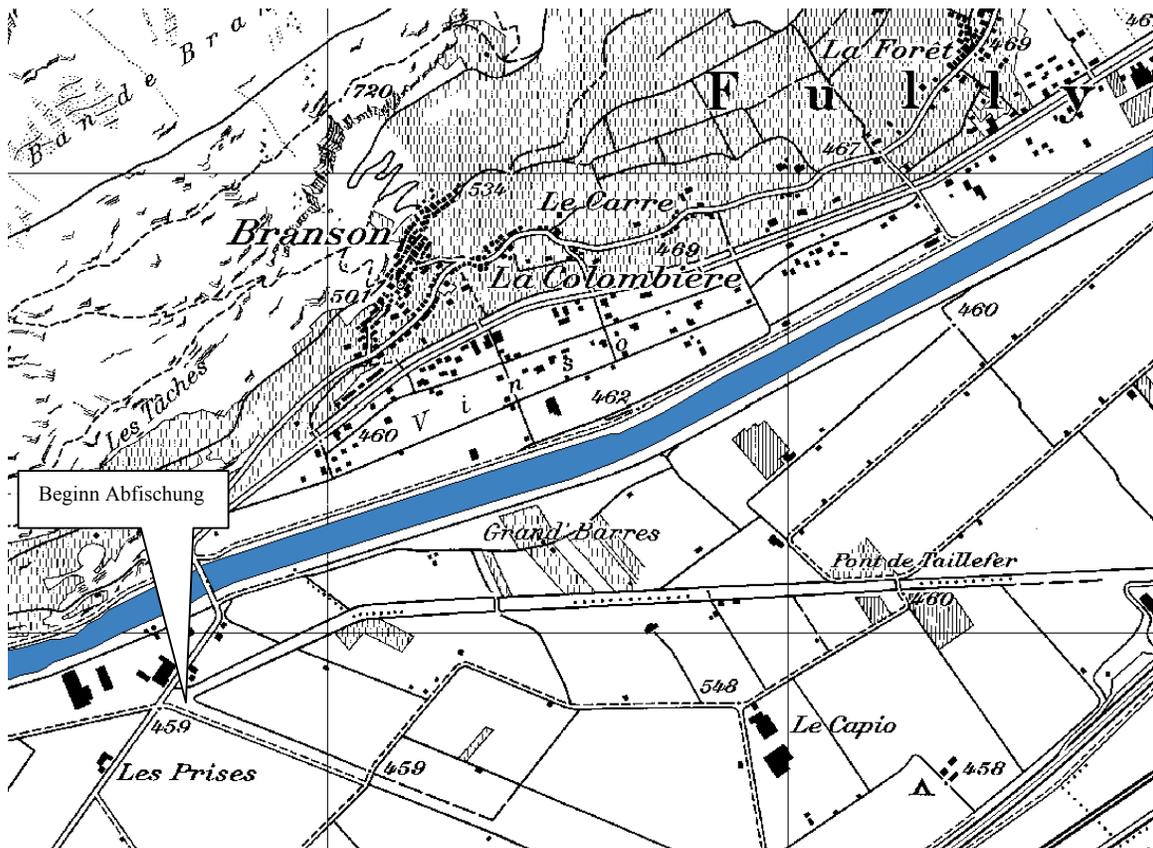


Abb. B.2: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	17. August 2001		
Koordinaten Startpunkt	572 675 / 107 850		
Entfernung von der Mündung (m)	10		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	150		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Gewässer trüb bei der Befischung		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	24	24
	Stichling	31	31

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 1. Oktober 2001	
Sohle: 1.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferstreifen mit Gras bewachsen, rechtsufrig auch Bäume	
Hydraulische Habitate: Ru (3), De (1)	
Unterstände: ÜV (1), EV (1), US (1), SC (1)	Anmerkungen: Mündet in den Canal du Syndicat

Zusammenfassung

Die befischte Stelle ist nahe des Zusammenflusses mit dem Canal du Syndicat. Er liegt in landwirtschaftlichem Gebiet und besitzt nicht viele Unterstände. Die Befischung zeigt, dass im Kanal Bachforellen und Stichlinge leben.

Canal de Fully

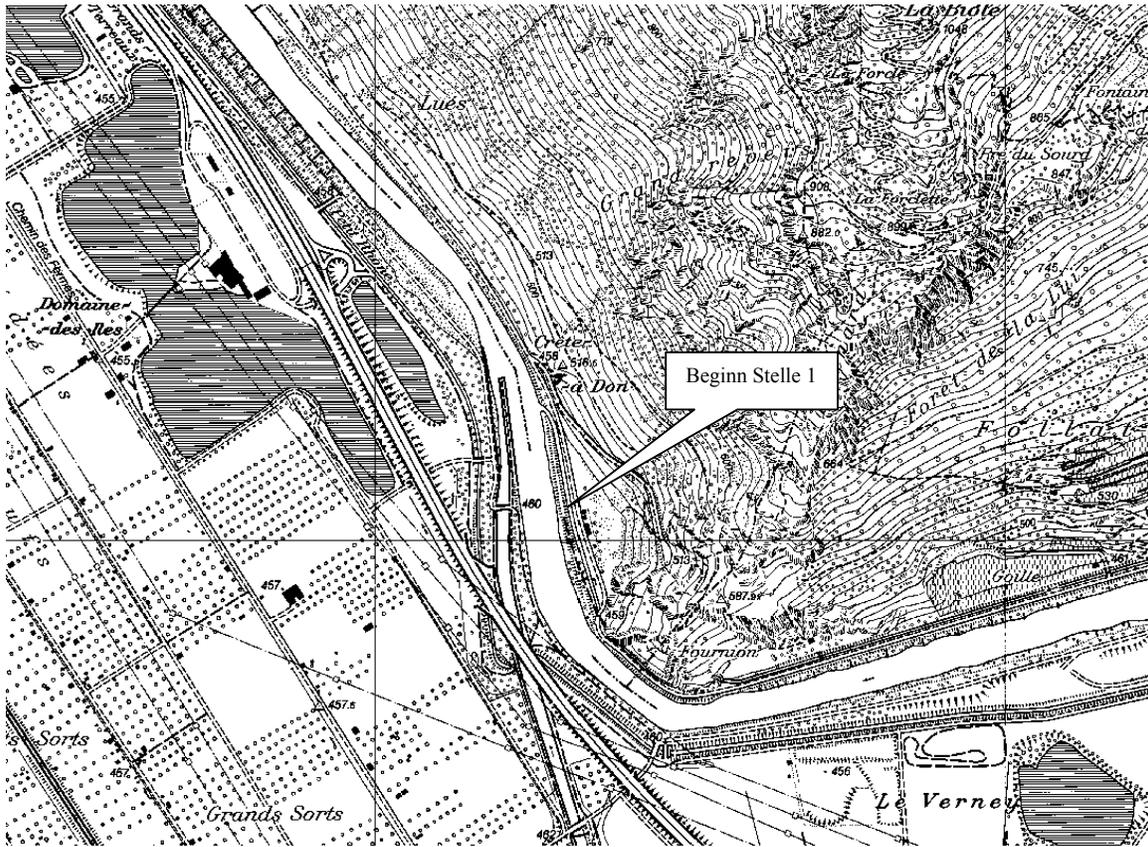


Abb. B.3: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	26. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	571 425 / 108 025		
Entfernung von der Mündung (m)	200		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	250		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen			
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	10	10

Beschrieb der Stelle 1

Datum der Besichtigung: 10. August 2001	
Sohle: 2.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Rechtufrig hinter einem Damm fliesst direkt die Rhone, Böschung mit Gras und Bäumen, Linksufrig Böschung mit Gras	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	Anmerkungen: Trüb bei der Besichtigung, deshalb nicht alle Unterstände erfassbar Der Kanal hat zwei Ausflüsse, ein Teil des Wassers wird per Pumpe nach dem Zusammenfluss mit dem Canal du Cru in die Rhone gepumpt
Unterstände: ÜV (1), EV (1)	

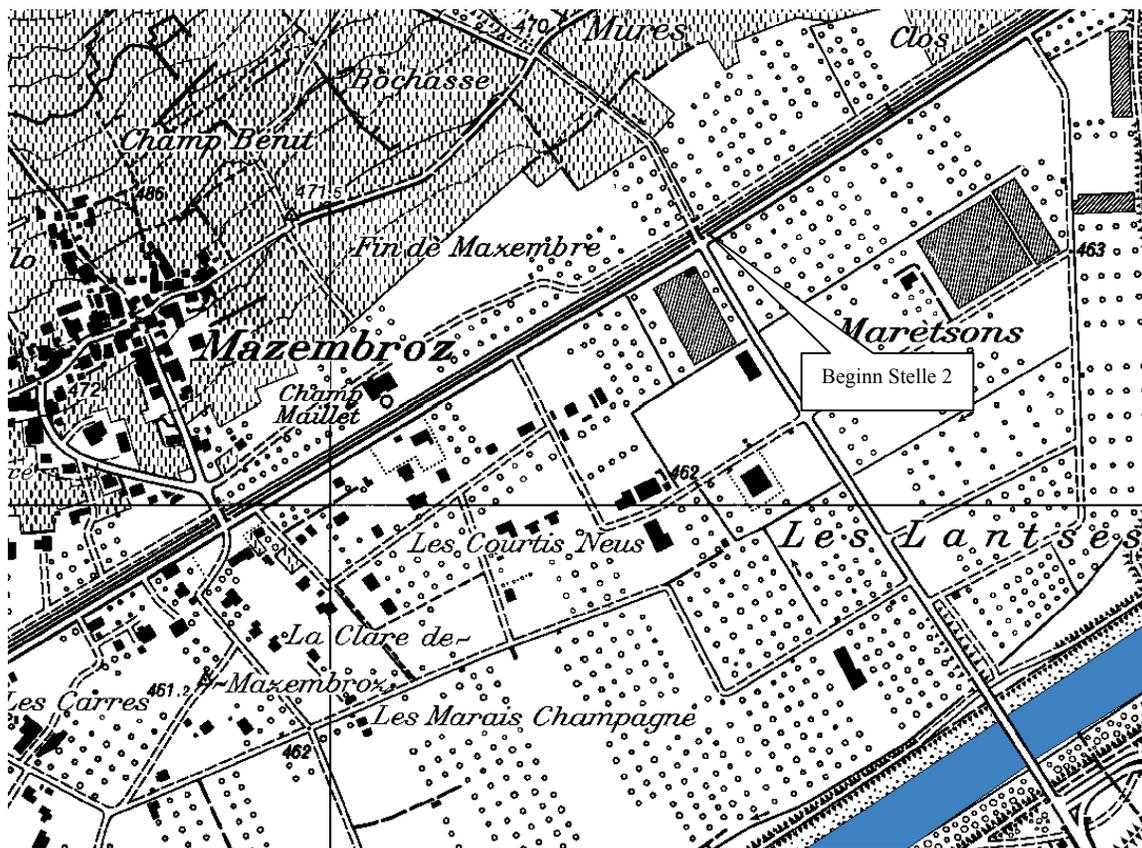


Abb. B.4: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung Stelle 2

Datum der Befischung	17. August 2001		
Koordinaten Startpunkt	577 350/ 111 250		
Entfernung von der Mündung (m)	7250		
Länge der befischten Strecke (m)	100, rechtsufrig		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen			
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	34	34

Beschrieb der Stelle 2

Datum der Besichtigung: 1. Oktober 2001	
Sohle: 6 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Mit Gras bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: WP (2), ÜV (1), EV (1), FE (1)	Anmerkungen:

Zusammenfassung

Stelle 1

Die Stelle 1 befindet sich nahe an der Mündung in die Rhone. Der Kanal ist durch einen Damm davon getrennt. Die Stelle weist nicht viele Unterstände auf. Es wurden hier Bachforellen gefunden.

Stelle 2

Die Stelle 2 befindet sich unterhalb des Zusammenfluss mit dem Canal de la Sarvaz, der ein exzellentes Forellengewässer ist (persönliche Mitteilung Rolf Collaud). Die Stelle ist nicht sehr natürlich. Im Gewässer wurden einige, zum Teil recht grosse Forellen gefangen.

Canal Sion-Riddes

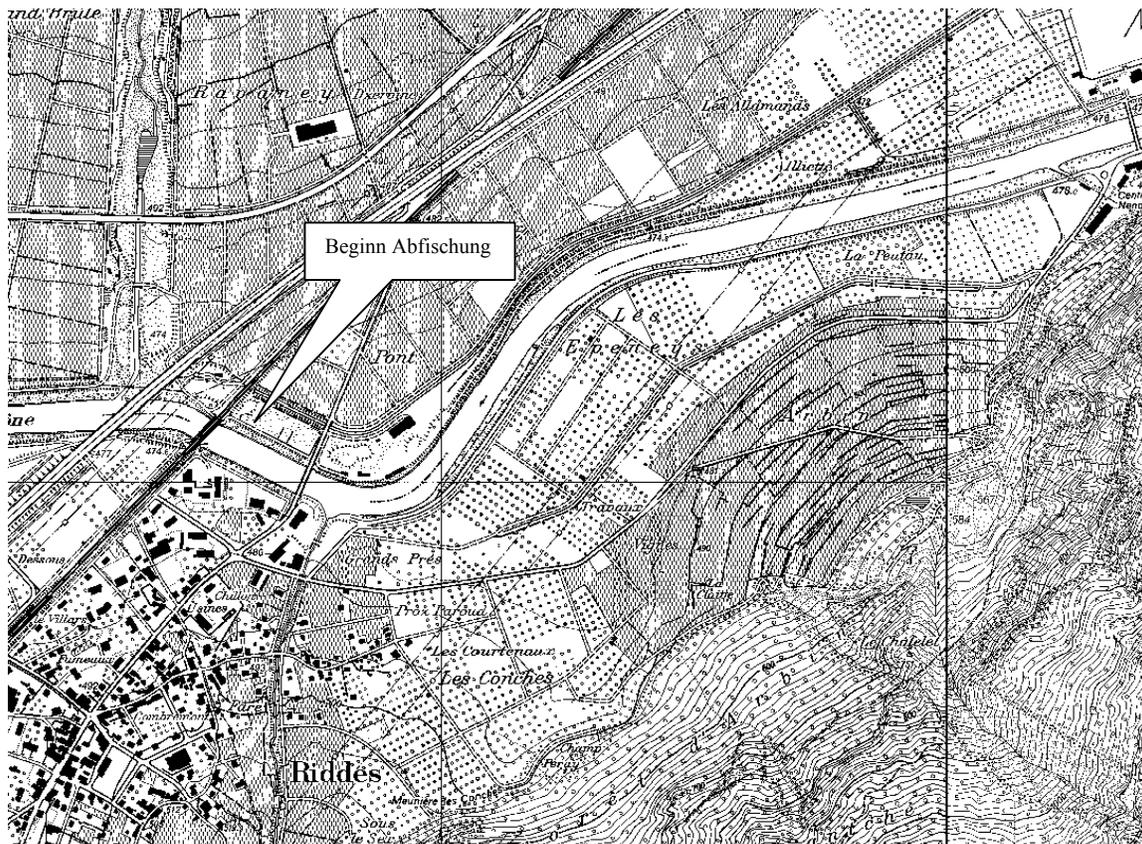


Abb. B.5: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	26. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	583 625 / 114 175		
Entfernung von der Mündung (m)	2100		
Länge der befischten Strecke (m)	101, rechts		
Befischte Fläche (m²)	202		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Strecke nach einer Eindolung z.T. vom Ufer aus gefischt		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Stichling	5	5
	Hecht	1	1

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 4.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferstreifen mit Gras bewachsen, rechtsrurig auch Schilf	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: ÜV (1), WP (1), SC (1)	Anmerkungen: Sehr grosser, breiter Kanal Trüb bei der Besichtigung

Zusammenfassung

Die befischte Stelle befindet sich oberhalb einer Eindolung des Kanals. Sie bietet Fischen nicht viele Unterstände. Wegen der Tiefe konnte nur eine Uferseite befischt werden. Es wurden Stichlinge und ein Hecht gefangen.

Canal du Couchan

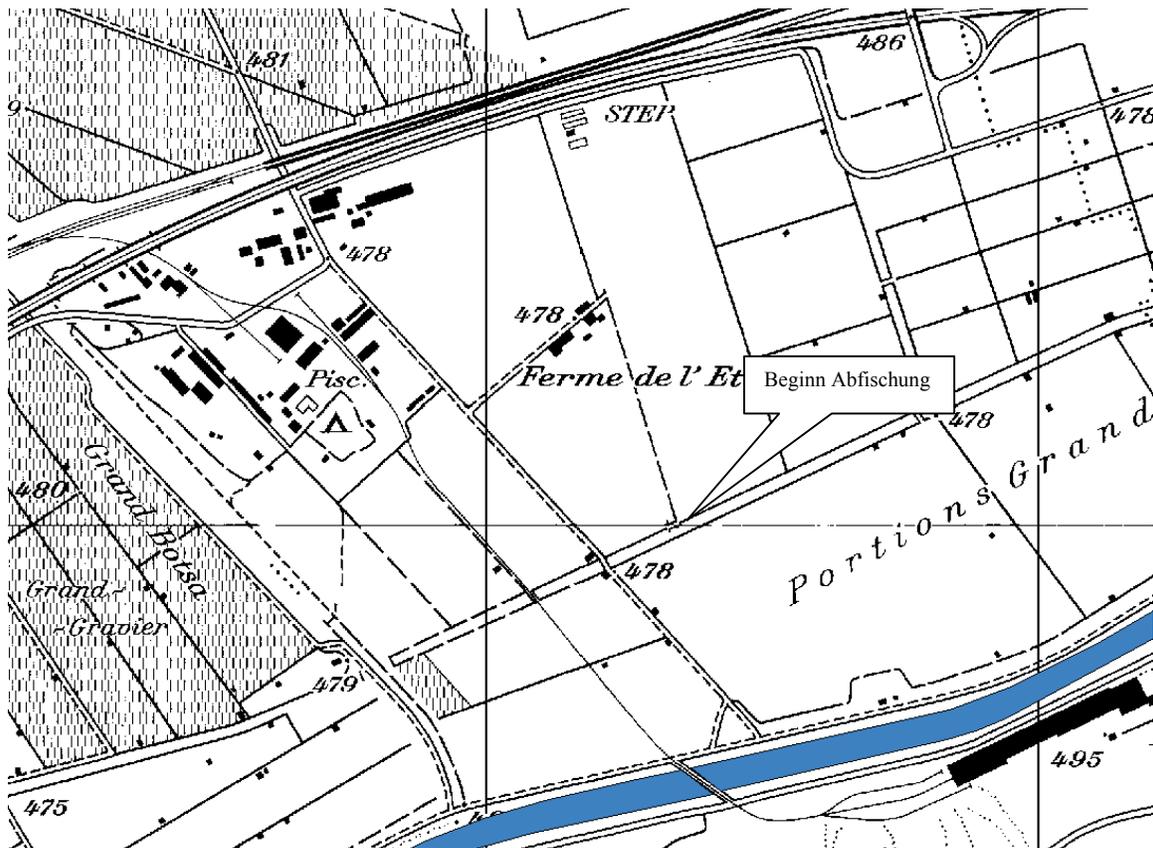


Abb. B.6: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	17. August 2001		
Koordinaten Startpunkt	588 325 / 117 000		
Entfernung von der Mündung (m)	0		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Mündet in den Canal Sion-Riddes Fische haben z.T. Geschwüre		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Stichling	126	126

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 1. Oktober 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite wenig variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferstreifen mit Schilf und Gras bewachsen in hinteren Teil Bäume	
Hydraulische Habitate: Sh (3)	
Unterstände: ÜV (2), EV (2), SC (2), WU (1), WP (1)	Anmerkungen: Gewässer stinkt Starker Algent Teppich auf dem Grund des Kanals Viel Feinsediment im Kanal

Zusammenfassung

Der befischte Abschnitt ist in einem schlechten Zustand. Er sieht zwar relativ natürlich aus, aber die Sohle ist stark mit Feinsedimenten bedeckt und wahrscheinlich anaerob, so dass er nur anspruchslosen Fischen als Lebensraum dienen kann. An der befischten Stelle findet man viele Stichlinge.

Canal du Levant

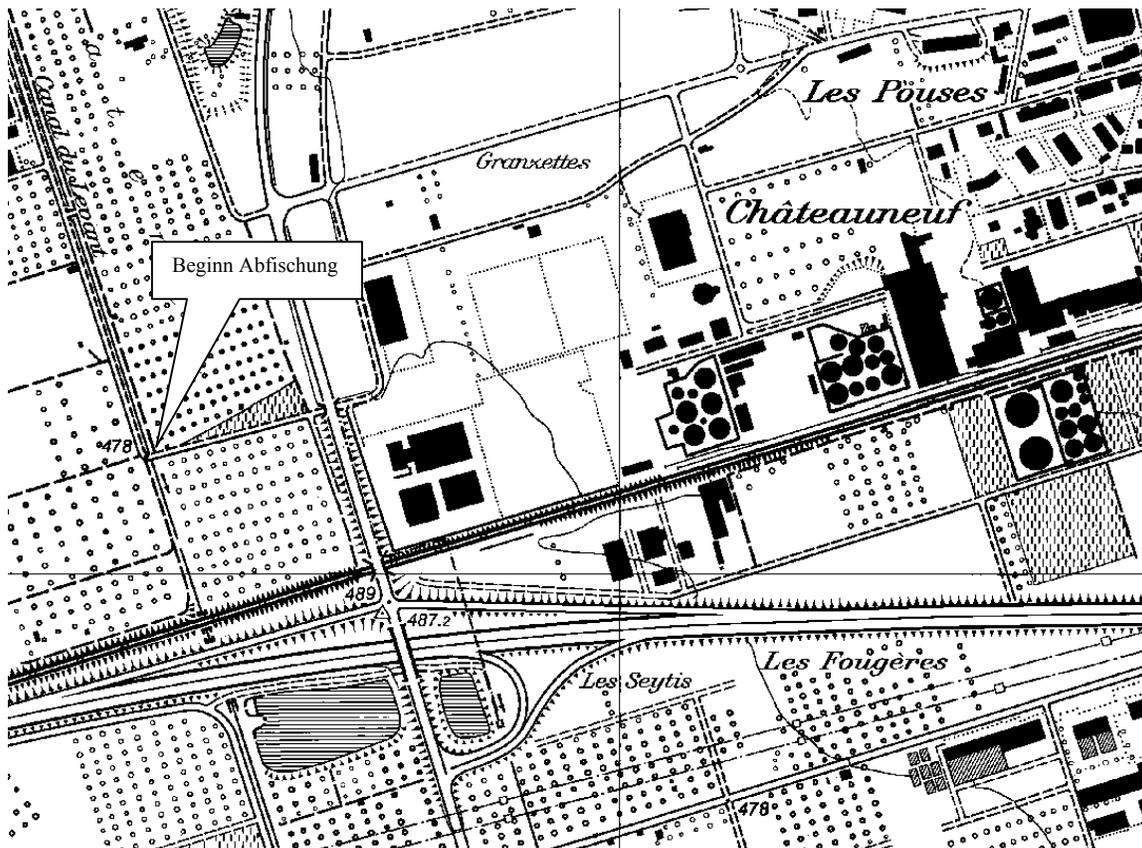


Abb. B.7: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	26. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	588 475 / 117 125		
Entfernung von der Mündung (m)	950		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	250		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Mündet in den Canal Sion-Riddes Viele Egel im Wasser Viel Feinsediment im Kanal		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Stichling	40	40
	Elritze	19	19

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9.August 2001	
Sohle: 2.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Wenig verbaut (<10%)	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferböschung mit Matten versetzt, Uferstreifen mit Schilf und Gras bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: SC (3), ÜV (1), KS (1)	Anmerkungen:

Zusammenfassung

Die befischte Stelle ist nicht in einem guten Zustand. Der Grund ist stark mit Feinsedimenten bedeckt. Es wurden viele Egel im Wasser gesehen. Im Kanal wurden neben Stichlingen auch Elritzen gefunden.

Canal de Saint-Léonard

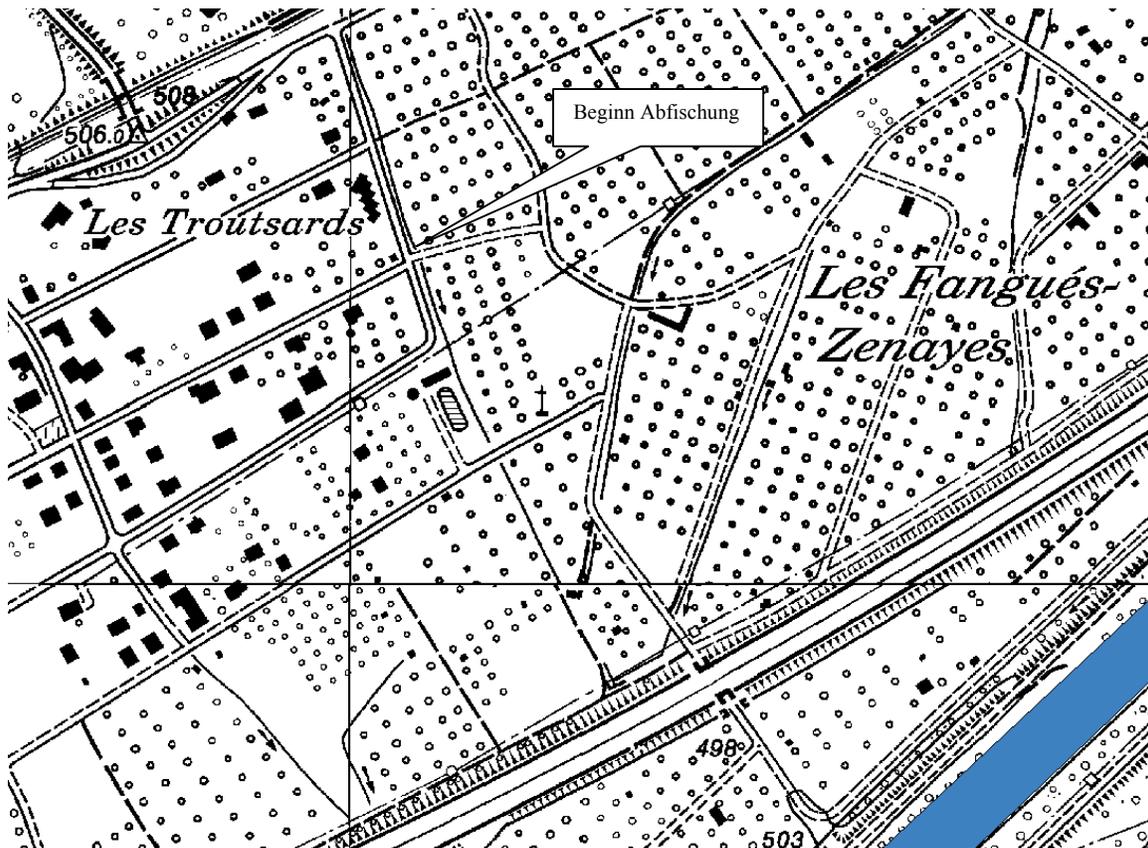


Abb. B.8: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	26. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	599 050 / 122 250		
Entfernung von der Mündung (m)	1100		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Vom Ufer aus gefischt		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	2	2

Beschrieb des befischten Abschnittes

Daten der Besichtigung: 9./10. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Uferstreifen mit Schilf und Gras bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: ÜV (1), EV (1), WP (1)	Anmerkungen:

Zusammenfassung

Der befischte Abschnitt befindet sich nahe des Dorfes Saint Léonard. Die Sohle weist viele Feinsedimente auf. Es konnten durch die Abfischung Bachforellen nachgewiesen werden.

Canal de Granges

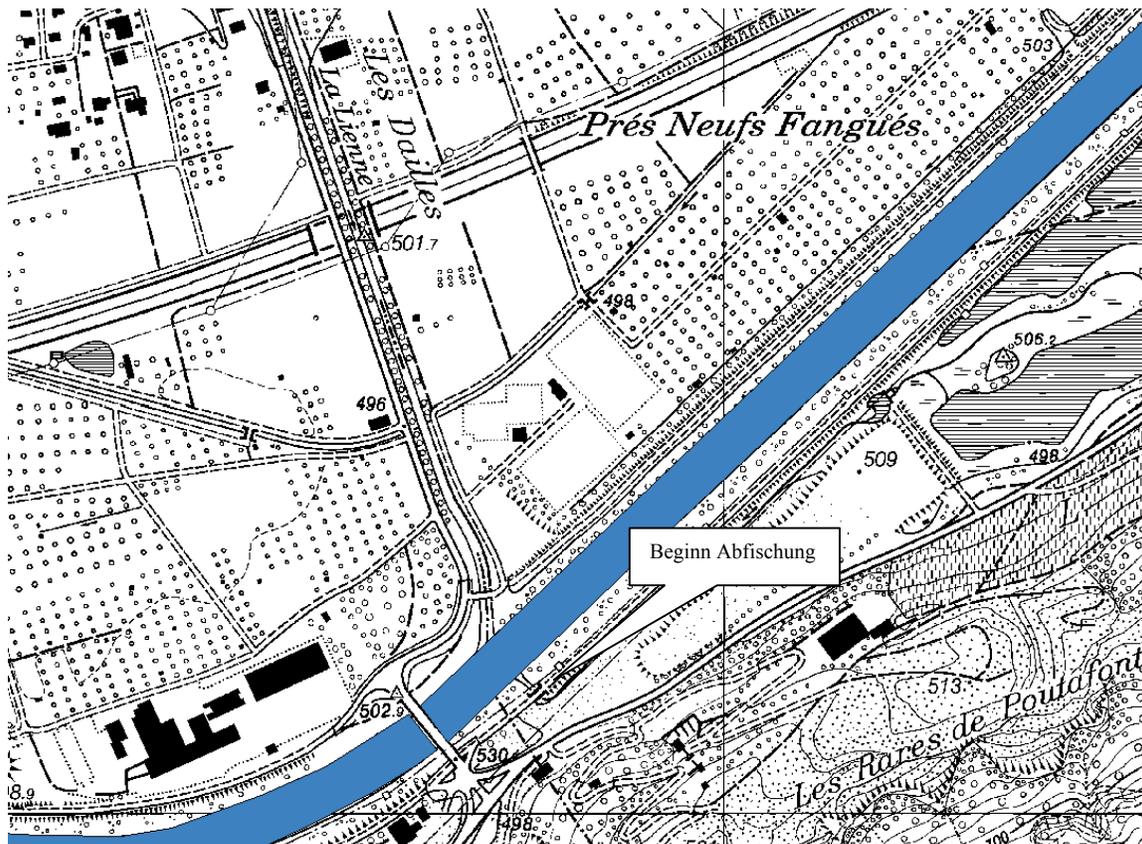


Abb. B.9: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	26. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	598 825 / 121 125		
Entfernung von der Mündung (m)	75		
Länge der befischten Strecke (m)	100 rechteckig		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Kanal zum Teil sehr tief Nur grosse Bachforellen (> 150 mm)		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	10	10

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 3 m breit, Breite nicht variabel, am Rand verbaut (<10%, Steinmäuerchen, so dort weniger tief)	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Böschung Bäumen und Sträucher bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: PO (3), US (2), WU (2), BL (1), ÜV (1), TO (1), EV (1)	Anmerkungen: Fließt durch ein Naturschutzgebiet

Zusammenfassung

Der Canal de Granges wurde bei der Einmündung in die Rhone befischt. Er bildet dort den Ausfluss eines Naturschutzgebietes und ist relativ tief. Entgegen den Erwartungen wurden nur wenige Fische gefangen.

Canal de Crêtelongue

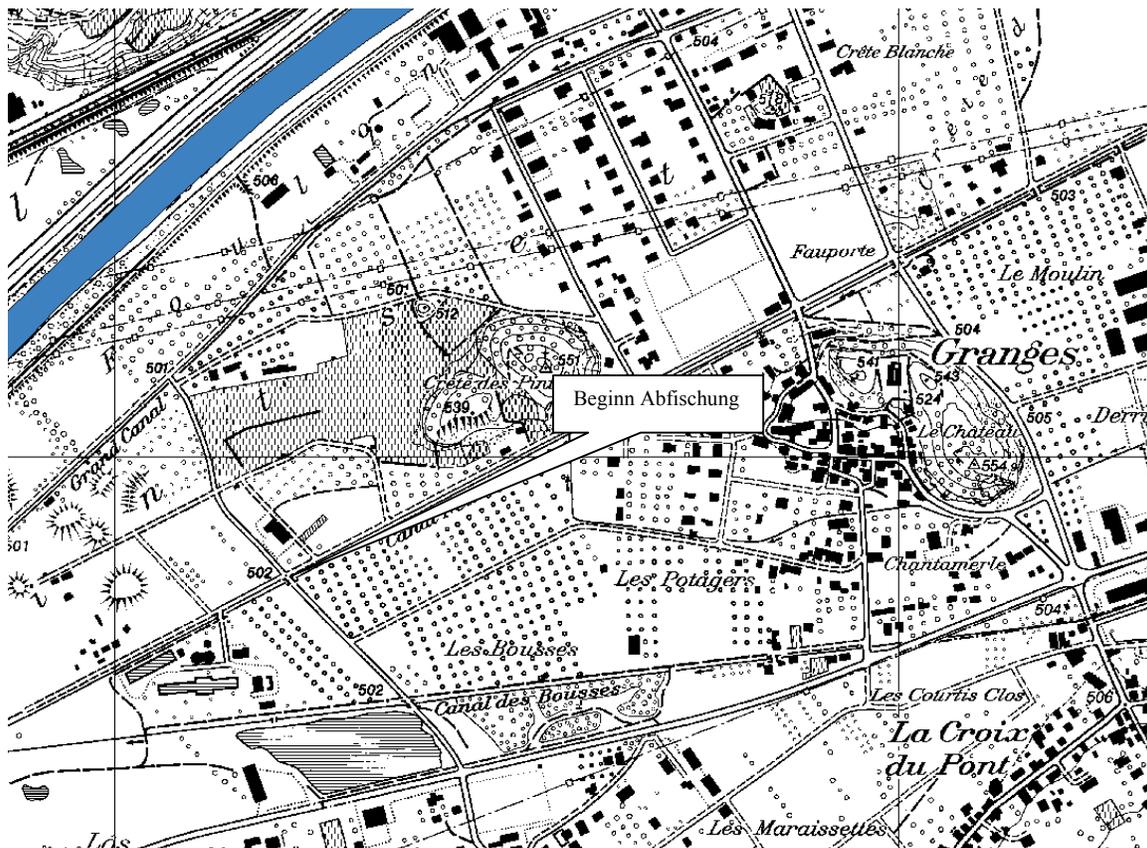


Abb. B.10: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kanons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	601 225 / 122 850		
Entfernung von der Mündung (m)	525 m		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Mündet in den Canal de Granges Besatz zirka 1.5 Monate vorher		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforellen	89	89
	Stichlinge	3	3

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Beidseitig wenig (<10%) verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend breit Gewässer abgetieft, Böschung mit Gras bewachsen	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: EV (3), ÜV (3), WP (2), PO (1), WU (1) KS (1)	Anmerkungen: Substrat kiesig

Zusammenfassung

Der befischte Abschnitt ist in einem guten Zustand. Er hat viele Unterstände auf und das Substrat weist kaum Feinsedimente auf. Er steht über den Canal de Granges mit einem Naturschutzgebiet in Verbindung. Es wurden viele Bachforellen, aber auch Stichlinge gefunden. Die hohe Abundanz der Bachforellen erklärt sich zum Teil durch den Besatz.

Russen



Abb. B.11: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung Stelle 1

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	610 800 / 128 200		
Entfernung von der Mündung (m)	625		
Länge der befischten Strecke (m)	100, rechtsufrig		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen			
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	2	2

Beschrieb des Abschnitts 1

Datum der Besichtigung: 10. August 2001	
Sohle: 13 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich links genügend breit (Pfywald), rechts ungenügend	
Hydraulische Habitate: Ri (1)	
Unterstände: PO (3), ÜV (1), EV (1), US (1), FE (1), WU (1), KS (1)	Anmerkungen: Neu gestalteter Abschnitt, deshalb noch sehr viel Feinmaterial am Grund

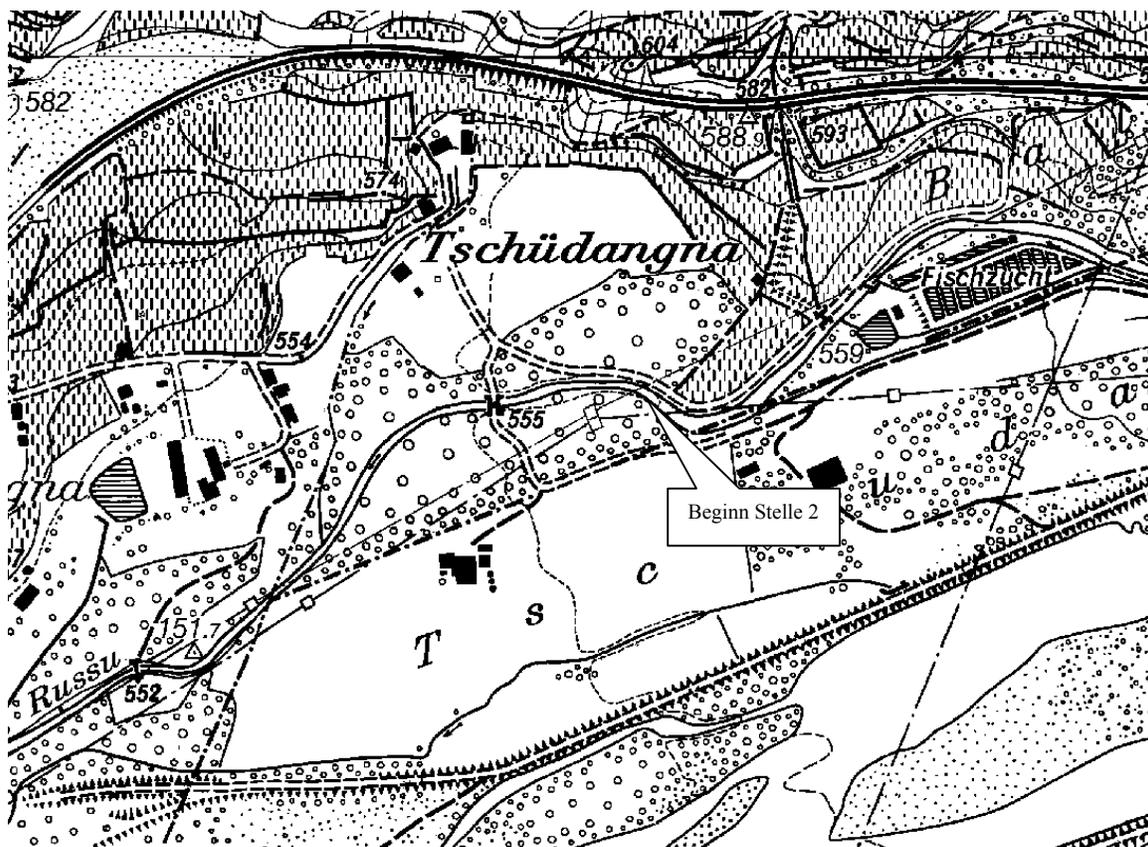


Abb. B.12: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung an der Stelle 2

Datum der Befischung	11. April 2001
Koordinaten Startpunkt	611 550 / 128 725
Entfernung von der Mündung (m)	1625
Länge der befischten Strecke (m)	156
Befischte Fläche (m²)	624
Gefälle in der Strecke	< 1%
Fischfauna	Bachforellen (BF) Regenbogenforellen (RBF) Groppen
Brütlinge	25 BF-Brütlinge (mittlere Länge 44 mm) gefangen 8 RBF-Brütlinge (mittlere Länge 49 mm) gefangen
Bemerkungen	Die Regenbogenforellen (und eventuell die Bachforellen) stammen aus einer Fischzucht oberhalb der befischten Strecke, die bei einem Unwetter zerstört wurde Obwohl ein Kanal wurde hier auf Brütlinge gefischt

Beschrieb des Abschnitts 2

Datum der Besichtigung: 7. August 2001	
Sohle: 17 m breit, Breite wenig variabel, unverbaut	
Böschungsfuss: Linksufrig nicht verbaut, rechts wenig verbaut (10%)	
Ufer: Ungenügend breites Ufer, linksufrig mit Bäumen bewachsen, rechstufrig (noch) kein Bewuchs	
Interaktion Wasser-Land: Nicht erhoben	
Unterstände: PO (3), TU (2), ÜV (2), TO (2), EV (1), US (1), FE (1)	Hydraulische Habitate: Ri (3), Ru (3), Ab (1), Ed (1), Ra (1)
Substrat: Viel Substrat im Bereich 1-2 cm Korngrösse, kaum Material > 4cm (siehe Abb. B.13). Mittlerer Feinsedimentanteil: 37% Mittlere Kolmation: 2.1 (Klasse 1: 5 Flächen, Klasse 2: 3 Flächen, Klasse 3: 7 Flächen)	Anmerkungen: Die Strecke wurde zwischen der Abfischung und der Besichtigung des Abschnittes neu gestaltet. Es wurden die Erhebungen möglichst im alten Teil gemacht

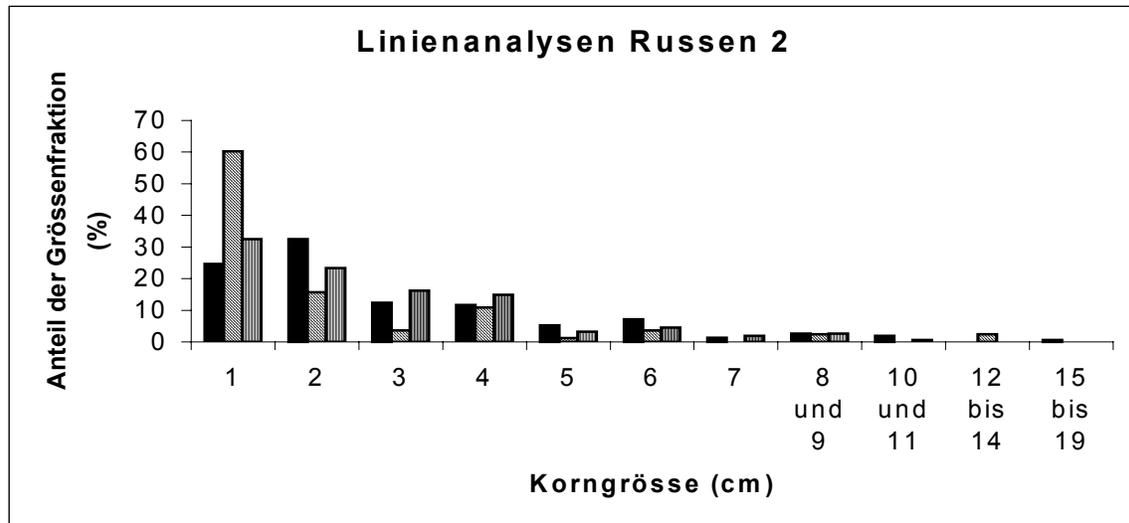


Abb. B.13: Korngrösseverteilung der Steine an der Stelle 2 im Russen auf Grund der Linienzahlanalysen 1 ■, 2 ▨ und 3 ▩

Zusammenfassung

Stelle 1

Die Stelle 1 wurde erst kürzlich neu gestaltet. Sie weist deshalb noch kaum Struktur, dafür viel Feinsediment auf. Es wurde nur 2 Bachforellen gefunden

Stelle 2

Die Stelle 2 wurde auch neu gestaltet. Dies muss zwischen der Abfischung und der Aufnahme der Morphologie erfolgt sein. Der Russen wurde hier auf Brütlinge gefischt. Es wurden neben Bachforellen-Brütlingen auch Regenbogenforellen-Brütlinge, die aus einer Fischzucht entwichen sind, gefangen. Ausserdem fanden sich an der Stelle Groppen.

Gampinenkanal

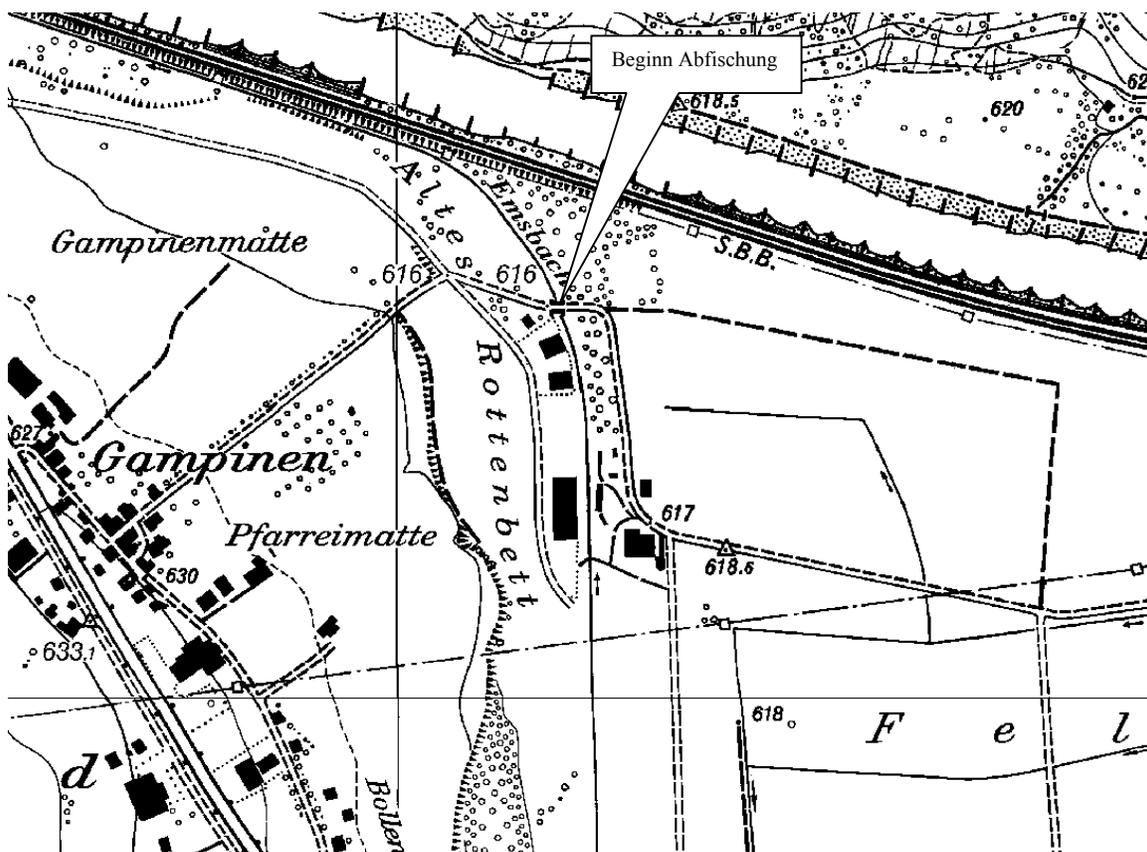


Abb. B.14: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	610 800 / 128 200		
Entfernung von der Mündung (m)	600		
Länge der befischten Strecke (m)	125		
Befischte Fläche (m²)	250		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Sehr trübe nur grosse Bachforellen (<160 mm)		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforellen	6	5
	Alet	2	2

Beschrieb des befischten Abschnittes

Daten der Besichtigungen: 8./10. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite wenig variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Links wenig verbaut (<10%), rechts nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend, Gewässer abgetieft, Gras und Schilfbewuchs	
Hydraulische Habitate: Run (3)	
Unterstände: US (1), SC (2), KS (1)	Anmerkungen: Der Uferbewuchs wurde zwischen dem 8. und dem 10. August abgemäht

Zusammenfassung

Die befischte Stelle liegt nahe der Mündung in die Rhone. Sie wies bei der Befischung noch viel Schilfbewuchs auf, so dass den Fischen mehr Unterstände zur Verfügung standen. Es wurde neben Bachforellen auch zwei Alet gefunden.

Datum der 2. Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	618 475 / 128 375		
Entfernung von der Mündung (m)	20		
Länge der befischten Strecke (m)	53		
Befischte Fläche (m²)	106		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen			
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Fische	Anzahl gefangene Fische/100m
	Bachforelle	1	2

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite wenig variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Wenig verbaut im Mündungsbereich	
Ufer: Uferbereich rechts ungenügend, links genügend breit, Schilfbewuchs	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: ÜV (3), EV (3), SC (3), PO (2), US (1), FE (1), WU (1), WP (1), KS (1)	Anmerkungen: Boden sehr sandig und schlickig Einstieg durch Röhre unter dem Damm

Zusammenfassung

Die befischte Stelle weist viele Unterstände auf. Der Grund ist leider mit viel Feinsediment bedeckt und der Einstieg aus der Rhone schwierig. Das Gewässer wurde zweimal befischt. Es wurde nur beim zweiten Mal Fisch, eine Bachforelle gefunden.

Putiergraben

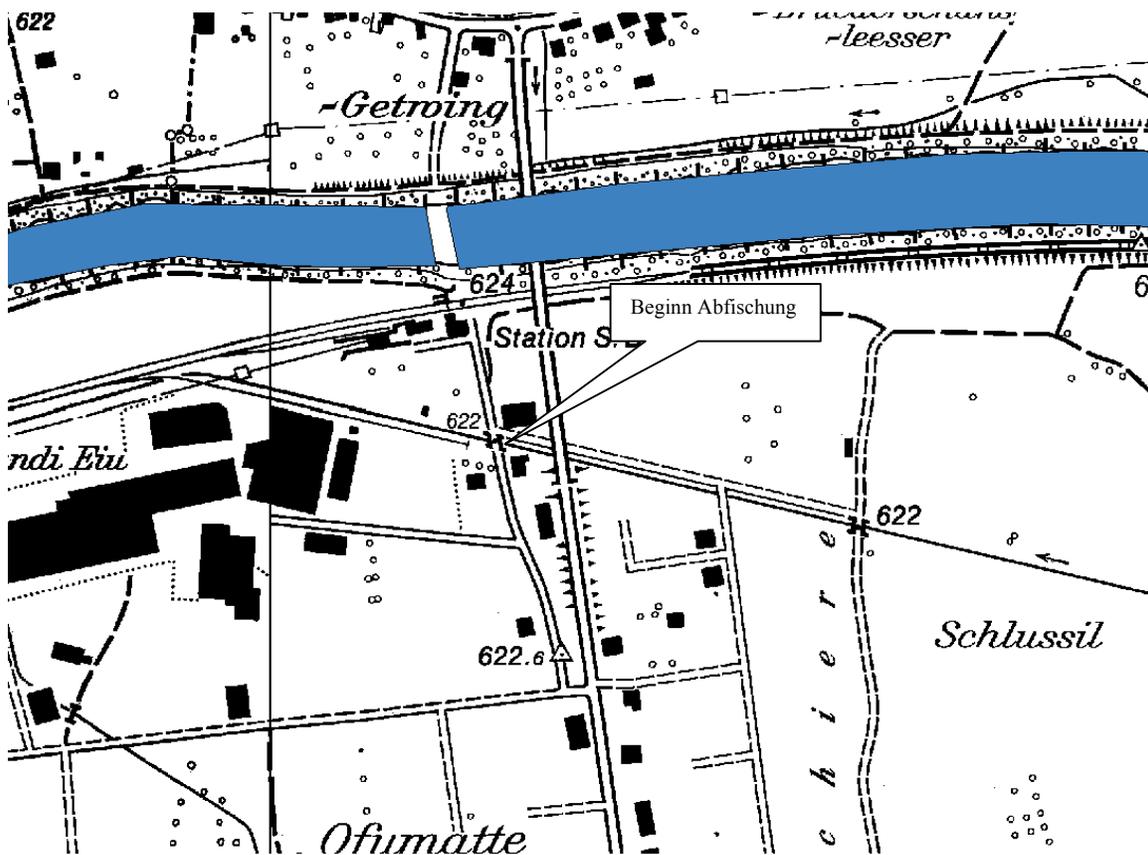


Abb. B.16: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	620 150 / 128 600		
Entfernung von der Mündung (m)	800		
Länge der befischten Strecke (m)	56		
Befischte Fläche (m²)	140		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Nach 56 m war wegen Schilfbewuchs kein Durchkommen mehr Gestank nach Schwefel und Gülle Nur grosse Fische (>280 mm)		
Fischfauna	Art	Anzahl Gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforellen	2	4

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 2.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Uferbereich ungenügend, Gewässer abgetieft, Gras und Schilfbewuchs	
Hydraulische Habitate: Wasser stehend	
Unterstände: ÜV (3), PO (3), EV (2), WP (1)	Anmerkungen: Viel Feinsediment

Zusammenfassung

Der befischte Abschnitt ist in einem schlechten Zustand. Die Sohle ist stark mit Feinsedimenten bedeckt. Wegen dem dichten Schilfbewuchs konnten nicht 100m befischt werden. Es wurden nur grosse Bachforellen gefangen.

Galdikanal

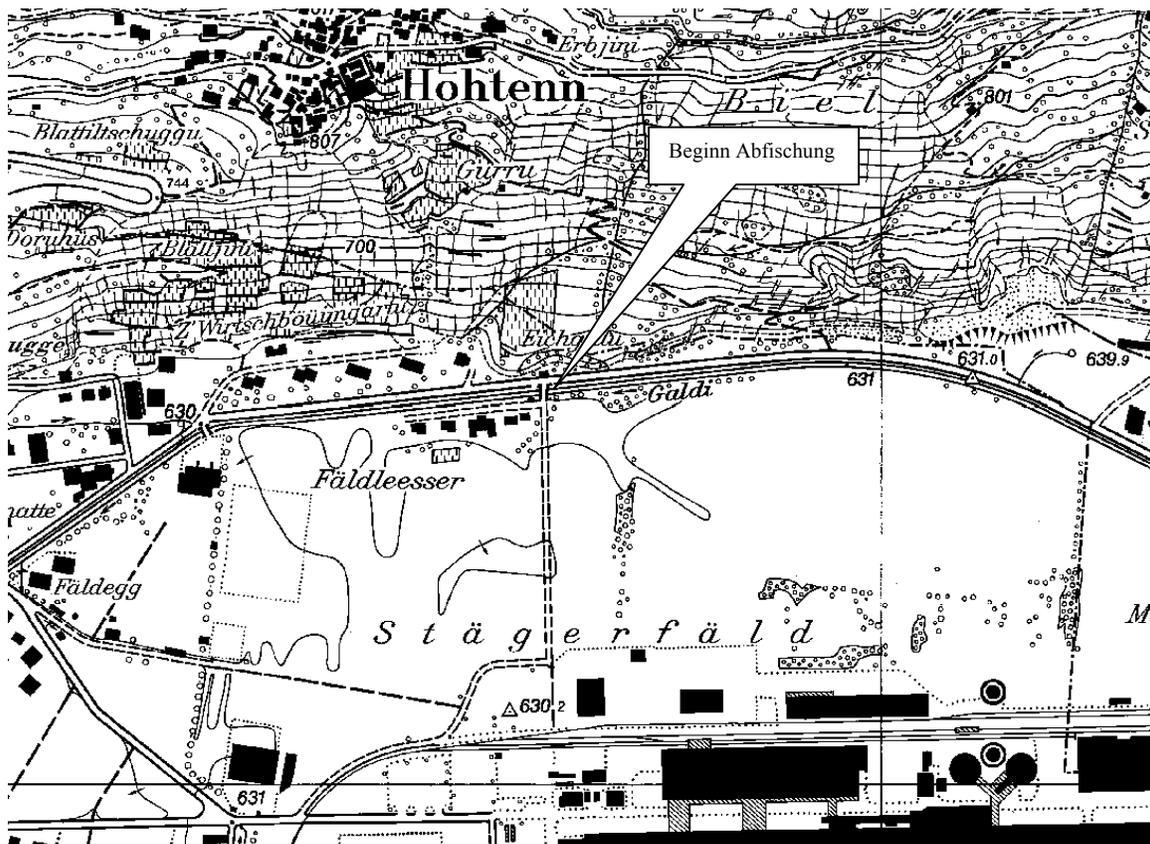


Abb. B.17: Ausschnitt aus dem Übersichtsplan des Kantons Wallis 1:10'000 (Kanton Wallis 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	624 650 / 129 400		
Entfernung von der Mündung (m)	1675		
Länge der befischten Strecke (m)	100		
Befischte Fläche (m²)	250		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen			
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforellen	89	89
	Groppe	1	1

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 8. August 2001	
Sohle: 2.5 m breit, Breite nicht variabel, nicht verbaut	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Gewässer abgetieft, Böschung mit Gras bewachsen Rechtsufrig Strasse, linksufrig Weide	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: EV (2), ÜV (1), US (1), BL (1), WP (1)	Anmerkungen: Substrat kiesig

Zusammenfassung

Die befischte Stelle ist nicht sehr natürlich. Das Substrat ist gut (viel Kies, kaum Feinsedimente). Es wurden einige Forellen, vor allem kleinere und eine Groppe gefunden.

Schnydrigenkanal

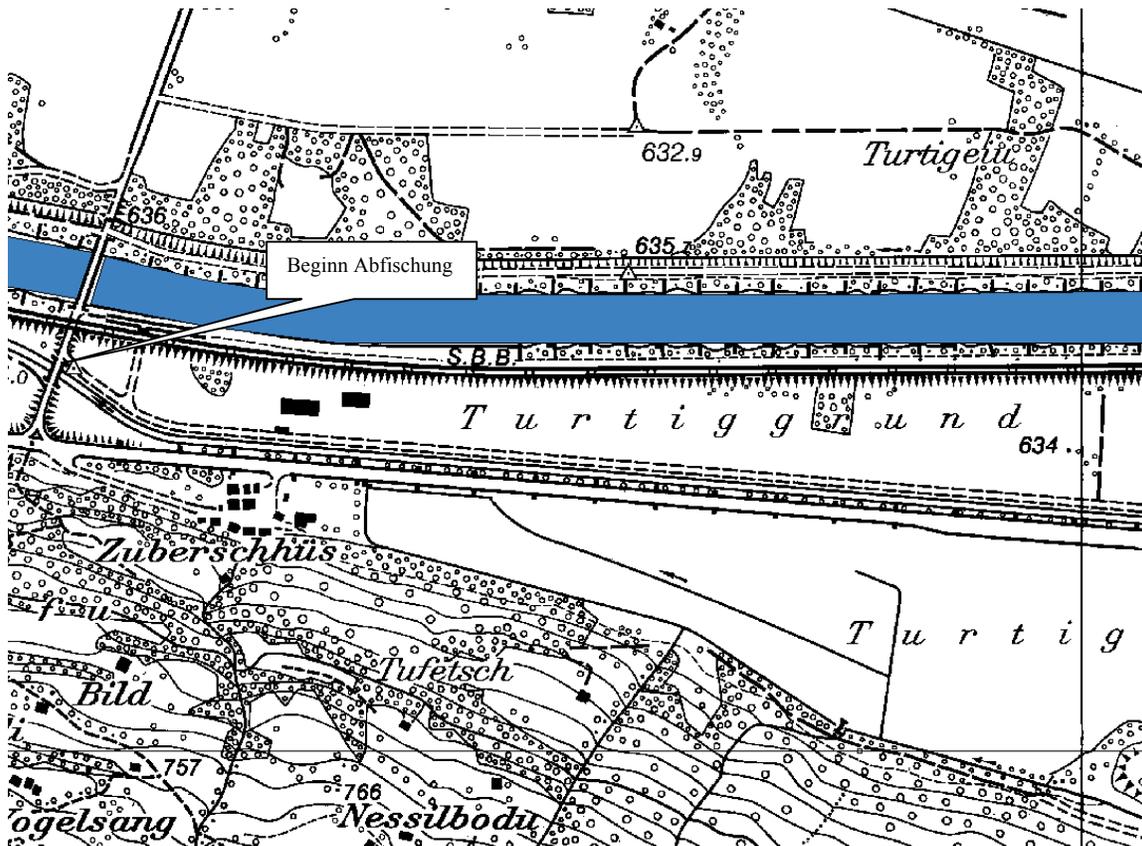


Abb. B.18: Ausschnitt aus der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	25. Juli 2001		
Koordinaten Startpunkt	626 150 / 128 300		
Entfernung von der Mündung (m)	1325		
Länge der befischten Strecke (m)	100, linksufrig und Mitte		
Befischte Fläche (m²)	200		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Da der Kanal zu tief ist, konnte nur bis zur Mitte befischt werden		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	18	18
	Groppe	1	1

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 9. August 2001	
Sohle: 7 m breit, Breite nicht variabel	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Gewässer abgetieft, Böschung mit Gras und Hochstauden bewachsen, danach Wiese	
Hydraulische Habitate: Ru (3)	
Unterstände: FE (2), EV (1)	Anmerkungen: Das Gewässer war bei der Besichtigung trübe, weshalb nur ein Teil der Unterstände erhoben werden konnte. Der Kanal erhält mindestens ein Teil des Wassers von der Rhone oder der Vispa

Zusammenfassung

Die befischte Stelle befindet sich etwas unterhalb der Einmündung des Milibachs. Der Kanal ist hier relativ breit. Es hat nicht viele Unterstände. Wegen der grossen Tiefe konnte nicht die ganze Breite befischt werden. Die Stelle wird von Bachforellen und Groppen besiedelt.

Nordkanal

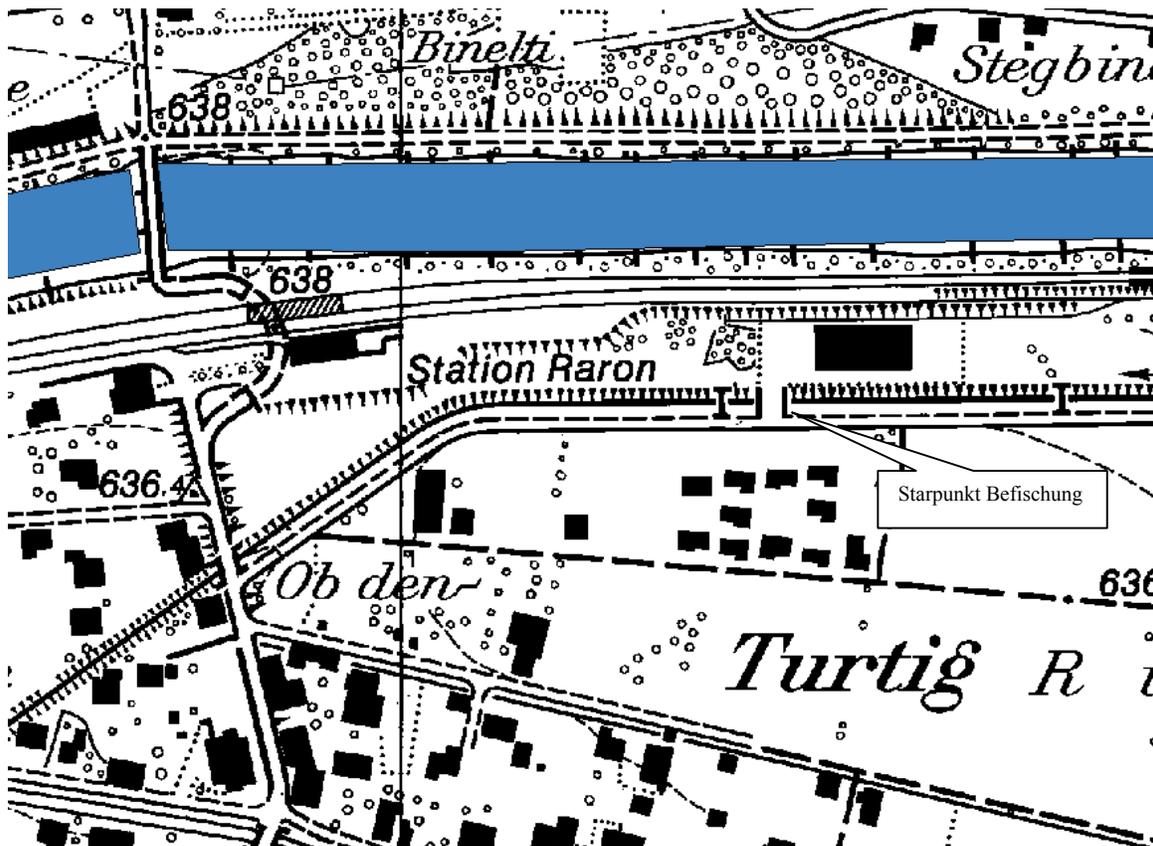


Abb. B.19: Ausschnitt der Landeskarte 1:25'000 (Bundesamt für Landestopographie 2001)

Abfischung

Datum der Befischung	17. August 2001		
Koordinaten Startpunkt	628 200/128 350		
Entfernung von der Mündung (m)	3350 (475 m bis zur Einmündung in den Schnydrigenkanal)		
Länge der befischten Strecke (m)	80		
Befischte Fläche (m²)	160		
Gefälle in der Strecke	<1%		
Bemerkungen	Nach 80 m wegen Schilfbewuchs kein Durchkommen mehr		
Fischfauna	Art	Anzahl gefangene Tiere	Anzahl Tiere/100m
	Bachforelle	225	281

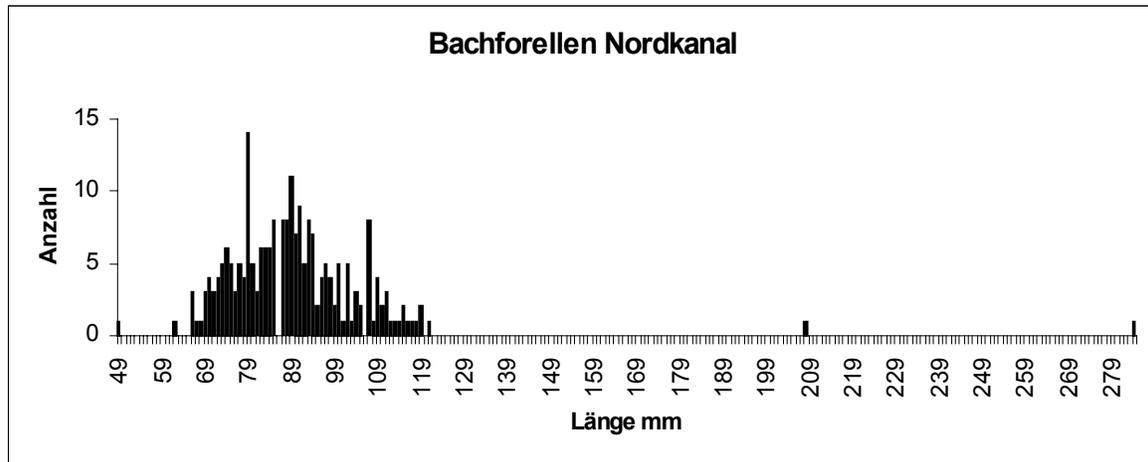


Abb. B.20: Längenverteilung der Forellen im Nordkanal bei der Befischung von 17.8 2001

Beschrieb des befischten Abschnittes

Datum der Besichtigung: 1. Oktober 2001	
Sohle: 2 m breit, Breite nicht variabel	
Böschungsfuss: Nicht verbaut	
Ufer: Gewässer abgetieft, Böschung mit Gras, Schilf und Hochstauden Linksufrig Strasse, rechtsufrig eine Werksgelände	
Hydraulische Habitate: Nicht erhoben	
Unterstände: Nicht erhoben	
Anmerkungen: Fliesst in den Schnydrigenkanal Bei Besichtigung ausgetrocknet	

Zusammenfassung

Die befischte Stelle befindet sich nahe des Zusammenflusses mit dem Schnydrigenkanal. Der Kanal trocknet ab und zu aus. Die Stelle weist viel Schilf auf, so dass nicht 100 m befischt werden konnten. Es wurden viele Bachforellen gefunden.