

Beitrag zur Biologie der Gürbe

Autor(en): **Känel, Angela von**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern**

Band (Jahr): **51 (1994)**

PDF erstellt am: **30.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-318583>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

ANGELA VON KÄNEL*

Beitrag zur Biologie der Gürbe

Die vorliegende Untersuchung umfasst Ermittlungen zur Biozönose der Gewässer-
sohle der Gürbe sowie einige allgemeine Hinweise zur Ökologie dieses kanalisierten
Flusses. Das extreme Witterungsereignis vom 29. Juli 1990 mit den enormen
Schlamm-, Stein- und Wassermassen hat die Gürbe damals publik gemacht. Die
Benthos-Biozönose untersuchte ich am kantonalen Gewässerschutzamt (VON KÄNEL
1993), Erhebungen betreffend Ufervegetation und weiterer Tiervorkommen sowie die
Ausarbeitung dieser Publikation führte ich nebenberuflich durch. Für die Erstellung
der Graphika danke ich R. ARNOLD.

1. Das Untersuchungsgebiet

Geographische Lage

Das Gürbetal reicht vom Mittelland bis zu den Voralpen. Im Süden wird es begrenzt
durch die Stockhornkette. Die trogförmige Talfurche ist eingebettet zwischen zwei
Hügelzügen, dem Längenberg im Westen, dem Belpberg im Osten. Auf der Ebene des
Belpmooses mündet das Gürbetal ins Aaretal.

Das Gebiet ist in zwei Hauptabschnitte geteilt, das steile voralpine Quellgebiet und
die flache Gürbetalebene. Das Relief des Einzugsgebietes im Oberlauf ist durch die
Erosionskraft der vielen Wasserläufe stark gegliedert. Ein wesentliches Landschafts-
element ist die Gürbetalebene, welche sich als 12 km langen Talabschnitt von der
Pfundersmatt bis Belp zieht, mit einer Breite von 700 bis 1500 m.

* Adresse der Verfasserin: Trümlern, 3126 Kaufdorf



Das Gürbetal, Sicht aufwärts vom Talboden gegen die Stockhornkette; die Gürbe ist als gerade Linie erkennbar.

Geologie

(Angaben aus BECK & RUTSCH 1958, BLAU 1966, GEOTEST 1991/92, KELLERHALS ET AL. 1981).

Da die Vorgänge sehr kompliziert sind, werden hier nur einige Aspekte zum Verständnis der Landschaftsgeschichte aufgeführt. Vor etwa 30 Millionen Jahren wurde aus Ablagerungsschutt des werdenden Alpengebirges das mittelländische Becken mit Molassegestein gefüllt, zu welchem auch ein Teil des Gürbetales gehört. Während der eiszeitlichen Vergletscherung wurde durch Erosion das heutige Relief in der obersten Molasseschicht geformt.

Das Gurnigel/Gantrisch-Gebiet enthält Gesteine aus dem Erdmittelalter (Klippen-*decke*, *Préalpes médianes*), harte Kalke und Dolomite dominieren. Die vorgelagerte Gurnigeldecke besteht aus Wildflysch und Gurnigelflysch (Sandsteine, Mergel, Tonsteine), deren Gesteine stark verwittern, dadurch entstehen grossflächige Rutsche.

Das Molassevorland besteht aus Unterer Süsswassermolasse und Oberer Meeresmolasse, hauptsächlich aus Sandsteinen, sandig-tonigen Mergeln und Nagelfluh. Der obere Teil der Oberen Meeresmolasse ist bekannt für seinen Fossilreichtum. Das Gürbetal ist eine Moränenlandschaft, welche vor allem während der Würmeiszeit und durch die nachfolgenden fluvioglazialen Aktivitäten der Gletscherflüsse gestaltet wurde. Nach dem Rückzug des Aaregletschers (Kander-Simme-Arm) entstanden Seen und Moore.

Klima

Klimamässig gehört das Gürbetal zum Mittelland. Die Nähe der Stockhornkette und die Zugänglichkeit der Hauptwinde führen zu recht rauen klimatischen Verhältnissen. Die rechte Talseite weist günstigere Bedingungen auf als die linke. Vorherrschend sind West- und Südwestwinde, welche die Niederschläge bringen; Ost- und Nordostwinde treten oft im Herbst und Winter auf. Das Gürbetal liegt im Bereich ziemlich starker Niederschläge, vom Gürbetalboden bis zur Stockhornkette erfolgt ein deutlicher Anstieg (1971–1974 aus LUGINBÜHL & MÜLLER 1975: jährliche Niederschlagsmengen in mm Belp 931, Blumenstein 1081, Oberwiltneren-Gantrisch 1450).

Extremereignis vom 29. Juli 1990 (nach Geo 7, 1990): Intensive, nicht abziehende Gewitterherde über dem Gurnigel/Gantrisch-Gebiet mit stärksten Niederschlägen und Hagel lösten enorme Murgänge und Rutschungen aus, führten zu starken Erosionen der Grabenbäche, was im Oberlauf ein Katastrophenhochwasser und im Talboden aussergewöhnliche Überflutungen bewirkte.

Hydrologie

(Angaben aus LANDESHYDROLOGIE, ASCHWANDEN & WEINGARTNER 1985, GEOTEST 1991/92, LUGINBÜHL & MÜLLER 1975, SCHÄDLER 1984, WELTI & MARTI 1990).

Das Einzugsgebiet der 29 km langen Gürbe beträgt 143,35 km², der höchste Punkt liegt auf 2176 m ü.M., der tiefste auf 509 m ü.M. Es gibt keine Gletscher im Einzugsgebiet. Typisch für die Gürbe ist die Zweiteilung in einen steilen Gebirgsabschnitt und einen flachen Talbodenabschnitt. Es werden keine grösseren Wasserkraftnutzungen betrieben, hingegen wird durch die Blattenheid-Wasserversorgung bis zu 24% des natürlichen Abflusses in die Region Thun abgeleitet. Der natürliche Niedrigwasserabfluss liegt somit über dem gemessenen.

Abfluss in m³/s: Messstation Belp 1923–1991:

2.59	durchschnittlicher Jahresabfluss		
4.13	grösster mittlerer Jahresabfluss (1930)		
1.35	kleinster mittlerer Jahresabfluss (1947)		
0.1	kleinstes Tagesmittel (1947)		
63	Abflussspitze 1938, 57		
29.7.90	(Extremereignis)	Gebirge	200–250 m ³ /s
		Belp	46

Das Abflussregime der Gürbe gehört zu zwei Typen:

Oberlauf bis Burgistein (*Regime nival de transition*): Die Schneeschmelze ist ein dominanter Faktor. Die Maxima treten im Mai/Juni auf, während sich die Minima auf August bis Februar ausdehnen.

Unterlauf (*Regime pluvial supérieur*): Die niederschlagsabhängigen Abflussregimes zeichnen sich durch minimale Abflüsse von Juli bis Oktober aus, maximale Monatsabflüsse treten in der Gürbe vorwiegend im Mai/Juni auf.

Phasen mit recht konstantem Niedrigwasserabfluss werden durch hohe Einzelspitzen unterbrochen. Niederschlagsreiche Phasen weisen höhere Abflussmengen mit wiederkehrenden Spitzen auf.

2. Lauf und Lebensräume der Gürbe

2.1 Gebirgsbach (Oberlauf)

Die Gürbe entspringt im Kessel zwischen Nünenen und Gantrisch auf 1685 m ü.M. Die beiden Hauptquellbäche durchfliessen Alpweiden in geschwungenem Lauf, die Bachsohlen enthalten Geröll und Kies. Von der Nünenanalp fliesst die Gürbe nordwärts, stürzt sich über die Tschingelflüh hinunter, den Gürbefall bildend. In diesem Abschnitt ist die Gürbe ein Gebirgsbach, der Lauf ist leicht gekrümmt, kaskadenartig



Die Gürbe als Gebirgsbach (Probestelle 1), Sicht aufwärts oberhalb der Strasse Wattenwil–Blumenstein, heutiger Zustand.

strömt das Wasser über grobes Geröll. Nach der Aufnahme von drei weiteren Grabenbächen bildet die Gürbe einen tiefen Quelltrichter. In die subalpine Flyschzone hat sie einen schluchtartigen Tobel in das verwitterbare Gesteinsmaterial gegraben. Letzteres ist zusammen mit dem grossen Gefälle (1000 m bis zur Ausschütte oberhalb Wattenwil) die Ursache, dass Geschiebeverfrachtungen zu den natürlichen Erscheinungen dieses Gebirgsabschnittes gehören.

Die im letzten Jahrhundert stark geförderten Gewässerbegradigungen und -verbauungen wurden auch an der Gürbe ausgeführt, 1858–1911 als dritte Etappe im Gebirge. Die Gürbe wurde massiv verbaut, zahlreich wurden Querschwellen erstellt. Als Folge von enormen Niederschlagsmengen und dadurch ausgelösten Stein- und Schlammasen wurden am 29. Juli 1990 die Verbauungen grösstenteils zerstört.

2.2 Ausschütte oberhalb Wattenwil

Der Übergang vom Gebirgsbach zum Talfluss wird durch einen 2 km langen Schuttkegel gebildet. Ursprünglich gebliebene Flüsse führen Geschiebe mit, lagern es ab und um. Pionierarten besiedeln die freiwerdenden Flächen (amphibische Zonen). Diese flussbezogenen Prozesse liefen jeweils in dem topographisch zur Verfügung stehenden Raum ab, also auf ganzen Talböden, Schuttkegeln. Mit der Kanalisierung wurden diese Flächen der Gürbe entzogen. Einzig in der grossen Ausschütte oberhalb Wattenwil blieb eine Zone zur Ablagerung des Gebirgsschuttes. Diese naturnahe Zone ist einmalig im ganzen Gürbelauf und bedarf der Erhaltung! Das Gebiet ist im regionalen Landschaftsrichtplan aufgeführt. Das Naturschutzgebiet Längmoos grenzt im nordöstlichen Teil an die Ausschütte und umfasst einen Abschnitt des Fallbaches. Wasserbauliche Massnahmen und Kiesnutzung gefährden die Ausschütte.

Lebensraumtypen in der Ausschütte:

- Gewässersohle mit Pionierstandorten, Wechselzonen mit überfluteten und trockenen Flächen, Umlagerung von Geröll durch die Gürbe
- Abfolge von Pionierpflanzenarten bis zur Grauerlenuaue und anschliessendem Blockschuttwald
- Kleine Teiche
- Trockenstandorte an den Dämmen

DR. W. STRASSER hat 231 Blütenpflanzen und Farne 1974 bestimmt, ohne Einbezug des Rohbodenbereiches der Gürbe.



Teil der breiten Ausschütte oberhalb Wattenwil mit flacher Übergangszzone zum NSG Längmoos; Situation vor dem Juli-90-Ereignis.



Heutiger Zustand der Ausschütte mit Kiesnutzung, Sicht aufwärts.

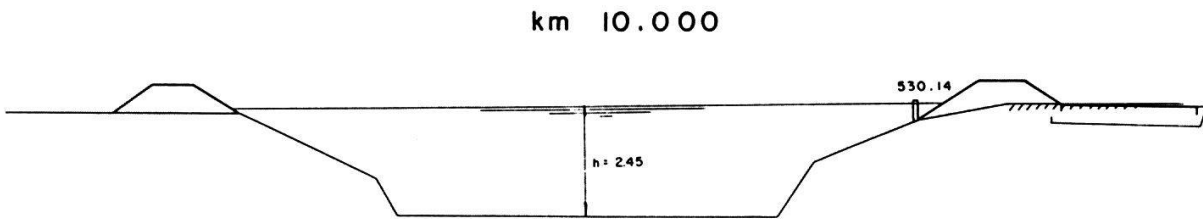


Für den Talboden repräsentativer Gürbeabschnitt bei Mühlethurnen (Probestelle II) mit gleichförmigem Trapezprofil; Sicht abwärts.

2.3 Talfluss (Unterlauf)

Bis zum 19. Jahrhundert bedeckten ausgedehnte Flachmoore den Talboden. Die Gürbe durchfloss die Ebene in grossen Windungen in einem breiten Geschiebebett, das stets wechselte. Ein Auenwaldstreifen folgte der Gürbe, es gab viele Gräben und Tümpel (Egger 1958). Die Kanalisierung der Gürbe (1855–1965) und die nachfolgenden Meliorationen (1917–1923) setzten der natürlichen Vielfalt an Habitaten ein Ende. Der Talboden wurde zu einer intensiv genutzten Landwirtschaftsfläche umgestaltet, die Fliessgewässer (Gürbe, Müsche, kleine Seitenbäche) wurden zu gleichförmigen Abflusskanälen umfunktioniert. Die Gürbe wurde von der Mündung in die Aare bis Wattenwil durchgehend begradigt in einer zu jener Zeit üblichen Art: schmale Abflussrinne, parallele Ufer mit grösstenteils gerader Linienführung, Trapezprofil mit Sohle, Böschungsfussplatten und steilen, gleichförmigen Böschungen. Die Übergangsbereiche gingen durchwegs verloren, mit Ausnahme zweier kleiner Geschiebesammler.

Querprofil Gürbekanal ob der Müsche-Mündung
Aus Verbauungsprojekt 1975



Die folgenden Bemerkungen zur Vegetation der Böschungen entsprechen keiner pflanzensoziologischen Bestandesaufnahme, sondern geben Hinweise zum Vorkommen wichtiger Arten.

Ufergehölze. Der Gehölzsaum der Gürbe ist schmal und teilweise lückenhaft. Die wichtigsten Arten sind: *Alnus incana* (Ufergehölzsaum bildend und Einzelgehölze), *Salix alba*, *Populus alba* (Einzelgehölze), Strauchweiden (*Salix spp.*), gepflanzte Zuchtpappeln (Unterarten von *Populus nigra*), *Fraxinus excelsior*, weitere Gehölzarten und Heckenabschnitte wurden gesetzt. Gesamthaft gesehen ist der Gehölzgürtel defizitär.

Neben Habitatstrukturen der Brutreviere von Singvogelarten (speziell der Goldammer) ist der Gehölzsaum eine wichtige Leitlinie im Singvogelzug (Richtung Wasserscheide).

Staudenfluren. Feuchtigkeits- und nährstoffliebende mehrjährige Pflanzen bilden Krautsäume an den Kanalböschungen. Bestandesbildend sind *Filipendula ulmaria*, *Urtica dioica*, zunehmend auch *Solidago canadensis*; weitere Arten wie *Sanguisorba major*, *Valeriana officinalis*, *Scrophularia nodosa*, *Lythrum salicaria*, *Cirsium arvense* und *C. oleraceum*. Die Staudenfluren haben als blühende Krautsäume eine wichtige Bedeutung für Insekten in den sonst artenarmen, angrenzenden Landwirtschaftsflächen. Zusammen mit Schilf und Einzelsträuchern sind die Staudenfluren Charakterlebensraum des Sumpfrohrsängers. 1990–1993 umfasste der Bestand im Gürbetal (Gürbe und Seitenkanäle) 35–60 Reviere.

Röhricht. Die vor der Gürbe-Begradigung grossflächig vorhandenen Schilfbestände sind auf schmale Reststücke an den Kanalböschungen zusammengeschrumpft. Kleine Vorkommen von *Phragmites australis* und spärlich *Phalaris arundinacea* sind entlang der ganzen Gürbe und den Seitenkanälen zu finden, der grösste Streifen befindet sich am linken Gürbeufer unterhalb Toffen. Vereinzelt brüten dort Teichrohrsänger (1993 insgesamt 9 Reviere).

Trockene Böschungen an oberen Dammbereichen können Pflanzen enthalten, welche an Halbtrockenstandorten vorkommen. Entlang der Gürbe sind zu erwähnen: Die rechte Böschung oberhalb Lohnstorf (magere Glatthaferwiese), die Dammaussenseiten oberhalb Wattenwil und im Belpmoos. Diese Flächen müssen gemäht werden. Einige Arten seien aufgeführt: *Salvia pratensis*, *Centaurea jacea*, *Leucanthemum vulgare*, *Ononis repens*, *Onobrychis viciifolia*, *Hippocrepis comosa*, *Cichorium intybus*, *Tragopogon pratensis* u.a.

3. Untersuchungen zur Sohlenbiozönose der Gürbe

Die Lebensgemeinschaft der Gewässersohle wurde eingehender untersucht von 1983 bis 1985, jeweils im Frühjahr und im Herbst, und zusätzlich erfolgte am 7. Februar 1994 ein aktueller Vergleich.

3.1 Probestellen

1. Gürbe-Oberlauf oberhalb der Strasse Wattenwil–Blumenstein, stark verbauter Gebirgsbach mit gerölliger Sohle; nach dem Juli-90-Ereignis Blocksteine anstatt Schwellen enthaltend.
Koordinaten 605 800/177 575 Gewässerbreite 7,10 m (20.3.1985)
2. Kanalisierter Talfluss bei Mühlethurnen, gleichförmiges Trapezprofil mit gerölliger Sohle; zahlreiche Drainagen der Landwirtschaftsflächen werden in die Gürbe geleitet. Die Probestelle befindet sich oberhalb der Kläranlage mittleres Gürbetal.
Koordinaten 605 938/184 800 Gewässerbreite 6,85 m (20.3.1985)
3. Kanalisierter Talfluss im Belpmoos, gleichförmiges Trapezprofil mit kiesiger, stark kolmatierter Sohle und grösserem Anteil Feinsediment. Die Kläranlage Belp entwässert linksufrig 1,9 km oberhalb der Probestelle in die Gürbe.
Koordinaten 603 525/196 650 Gewässerbreite 11,70 m (20.3.1985)

3.2 Bewuchs

Methoden

Die Bewuchs-Zusammensetzung der von Auge erkennbaren Algengruppen wurde im Gewässer geschätzt, Proben davon mikroskopisch bestimmt. Neben der systematischen Identifizierung wurde auch die Häufigkeit der Algen geschätzt:

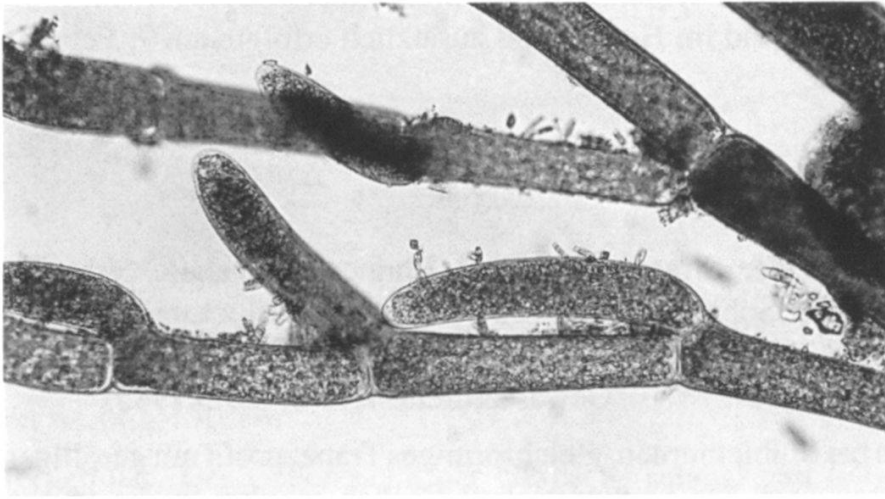
1 = spärlich 2 = verbreitet 3 = häufig 4 = massenhaft

Ergebnisse und Diskussion

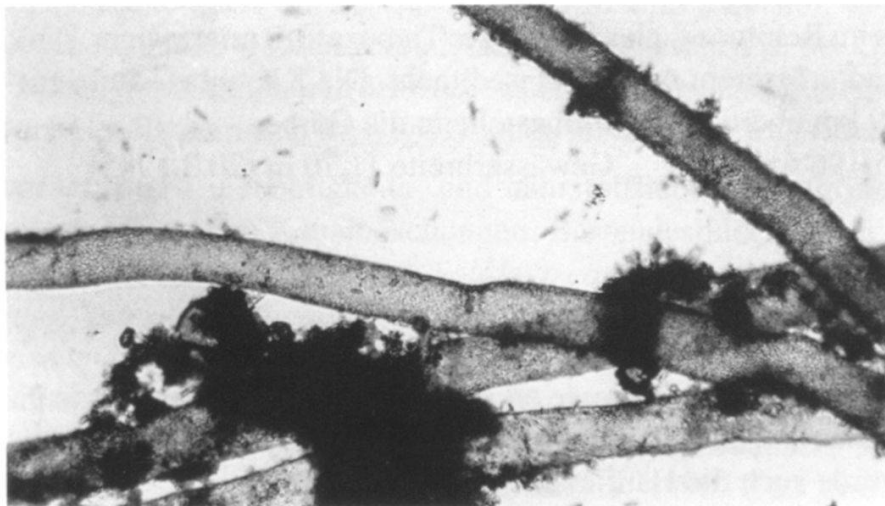
Das Vorkommen von Algen und Wasserpflanzen wird anhand der Frühjahrsproben sowie der Sommer-Herbst-Aufnahmen von 1985 dargestellt (*Abb. 1, Tab. 1a und 1b*). Die drei Probestellen unterscheiden sich grundsätzlich.

Gebirgsabschnitt Stelle I: Der Bewuchs besteht in allen Jahren aus Lagern von Kiesel-, Blau- und Grünalgen. Die Bedeckung der Sohle ist gering (10–50%) als Folge des natürlichen Geschiebetriebes. Kieselalgen treten häufig auf (nicht weiter bestimmt); eine Untersuchung von AquaPlus (1993) zeigte 26 Arten in diesem Gürbeabschnitt auf. Weiter sind hervorzuheben die Blaualgen *Phormidium spp.*, *Homoeothrix spp.*, *Schizothrix sp.*, *Microcoleus subtorulosus* sowie die Grünalge *Gongrosira sp.* Die Goldalge *Hydrurus foetidus* ist im Probenmaterial nicht vorhanden, kommt im Sommer im Gebirgsbach vor (beispielsweise am Gürbefall).

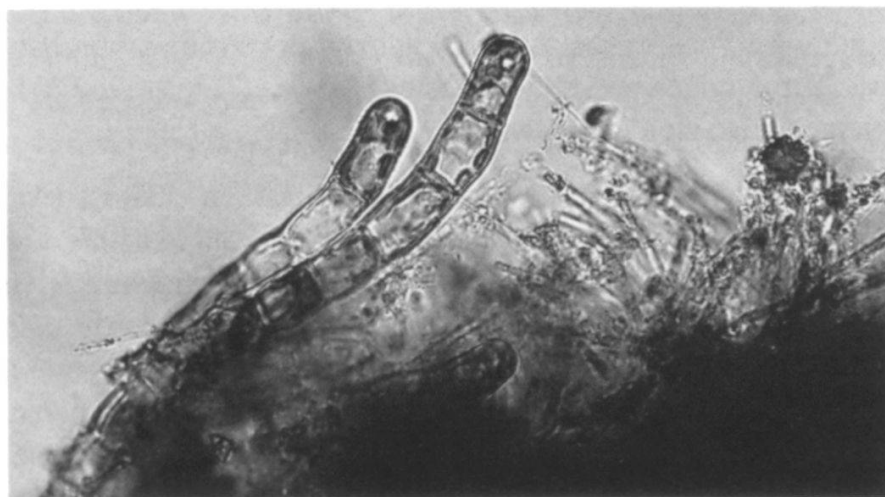
Bewuchs-Beispiele der Gürbe



In bernischen Fliessgewässern häufig vorkommende fädige Grünalge *Cladophora glomerata*, Fadendicke bis 0,1 mm, Obj. 10x, Ok. 10x.



Die belastungstolerante Gelbgrünalge (*Xanthophyceae*) *Vaucheria* sp. tritt am häufigsten im untersten Gürbeabschnitt auf, Fadendicke bis 0,1 mm, Obj. 10x, Ok. 10x.



Lager von feinen Blaualgen (hier *Homoeothrix* sp. rechts im Bild) mit beispielsweise einer Rotalge *Chantrasia* sp. (links im Bild) bedecken einen grossen Teil der Sohlensteine, Obj. 40x, Ok. 10x.

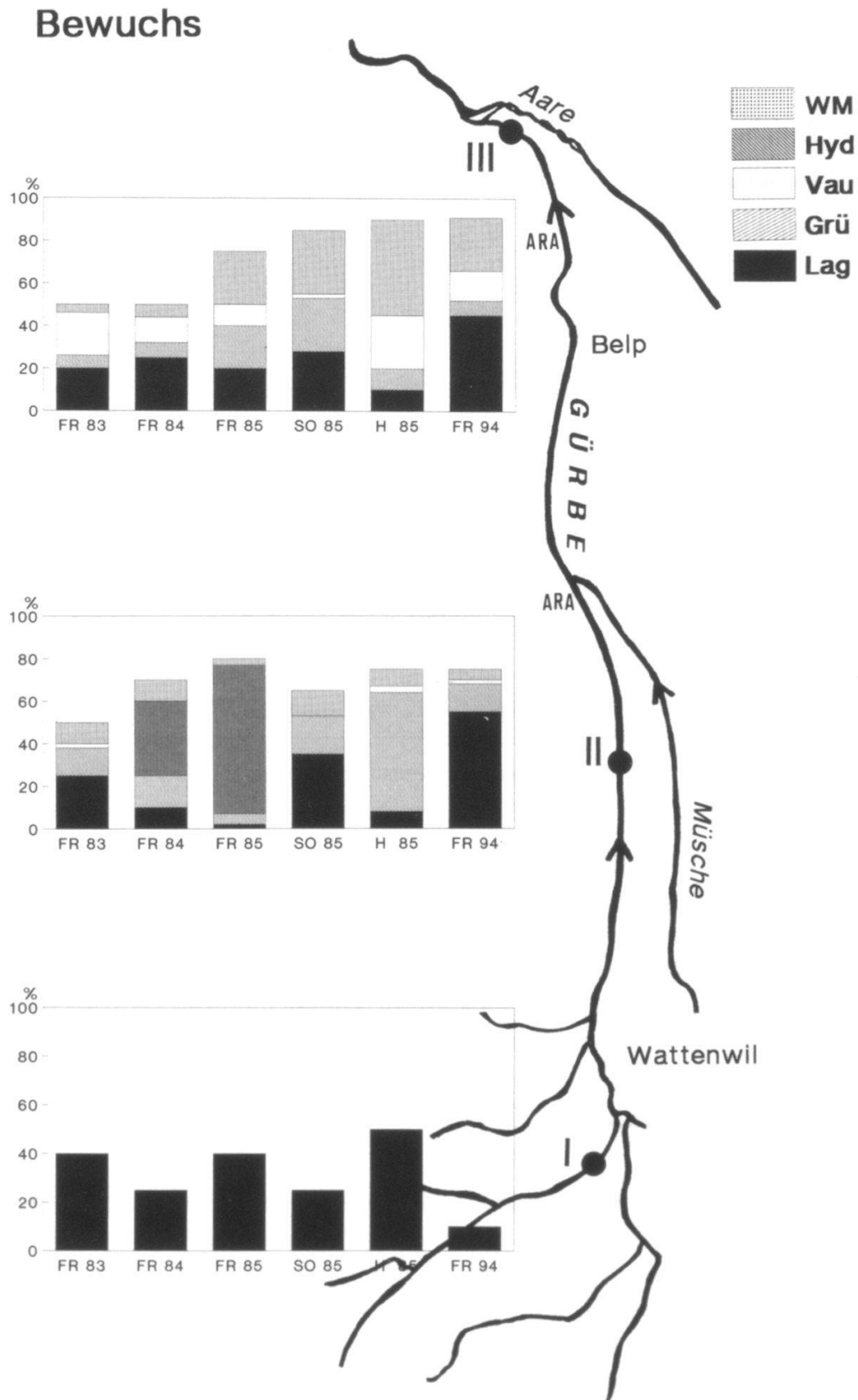


Abbildung 1: Prozentuale Zusammensetzung des Bewuchses an drei Gürbestellen I–III, Ermittlungen der Frühjahre 1983–1985 und 1994 sowie im Sommer und Herbst 1985.

Lag = Lager, Grü = Grünalgen (*Chlorophyceae*), Vau = *Vaucheria* sp. (Gelbgrünalge, *Xanthophyceae*), Hyd = *Hydrurus foetidus* (Goldalge, *Chrysophyceae*), WM = Wasserpflanzen und Wassermoose.

	20.3.85	26.7.85	10.10.85	7.2.94
Diatomeae	3-4	2	3	3
Cyanophyceae				
Phormidium incrustatum			1	
Phormidium sp. ø 4µm	1	3		1
Phormidium autumnale				2
Oscillatoria sp. ø 5µm				1
Oscillatoria sp. ø 2,5-3,5 µm		1		1
Homoeothrix sp.				2
Homoeothrix cf. nordstedtii			2-3	
Schizothrix sp.	3			2-3
Microcoleus subtorulosus				3
Lyngbya sp.			1	
Rivularia sp.			1	
Chlorophyceae				
Microspora sp.	1			
Gongrosira sp.		2		
Lager unbest.				1
Rhodophyceae				
Batrachospermum sp.			1	1
Bakterien Beggiatoa sp.	1			
cf. Thiothrix sp.				1
Feinsediment	3-4	3-4	3-4	3-4
Ciliata sessil			1	
Fadenbakterien/-pilze			1	
1 = spärlich	2 = verbreitet	3 = häufig	4 = massenhaft	

Tabelle 1a: Mikroskopische Bewuchs-Zusammensetzung der Gürbestelle I.

Talfluss Stelle II: Im kanalisiertem Talfluss ist ein grösserer Teil der Sohle (50–80%) als im Gebirgsabschnitt mit Bewuchs bedeckt. Neben den ebenfalls vorhandenen Algenlagern treten neu fädige Grünalgen (vor allem *Cladophora glomerata*) und die Goldalge *Hydrurus foetidus* auf, letztere ausschliesslich als Frühjahrsform. Die belastungstolerante Gelbgrünalge *Vaucheria sp.* kommt nur in 2–3% vor. Das Wasser- moos *Fontinalis antipyretica* macht bis 12% der Bewuchs-Biozönose aus. Als lagerbildende Algen sind zu erwähnen die Blaualgen *Phormidium incrustatum*, *Homoeothrix cf. rivularis*, *Lyngby sp.*, *Pleurocapsa minor*, die Grünalge *Gongrosira sp.* sowie die Rotalge *Chantransia sp.*

Talfluss Stelle III: Makrophyten sind seit Jahren ein konstanter und beträchtlicher Teil (bis 45%) der Bewuchs-Biozönose dieses Gürbeabschnittes: *Myriophyllum spicatum* (6 Teile), *Ranunculus fluitans* (3 Teile), *Sparganium emersum* (1 Teil). Die ersteren ertragen mässige Belastung. Die sedimenthaltige, stabile Sohle ist ein gutes Substrat, dass Wasserpflanzen wachsen können. Die belastungstolerante Gelbgrünalge *Vaucheria sp.* kommt in grösseren Anteilen vor neben der fädigen Grünalge *Cladophora glomerata*. Lager von Blau-, Grün- und Kieselalgen sind ebenfalls von Bedeutung, in ähnlicher Zusammensetzung wie an der Stelle II. Die in bernischen Fließgewässern nur spärlich vorkommende Grünalge *Monostroma bullosum* (Bestimmung H.R. PREISIG) ist über Jahre heimisch an dieser Stelle. Ihr Lager formt sich zu Blasen, die ähnlich aussehen wie kleine Salatblätter.

	II				III			
	F.85	S.85	H.85	F.94	F.85	S.85	H.85	F.94
Cladophora glomerata mit	2	2-3	3	3-4	2-3	2-3	3	3-4
Diatomeae gesamt	4	2	2-3	2-3	2-3	2-3	3-4	2-3
Fadenbakterien/-pilze	2	1-2	1-2	1-2	2	1-2	2	2-3
Einzelbakterien				2				3
Flagellata				1-2				2
Ciliata nicht sessil				1-2				2-3
Ciliata sessil (Carchesium sp.)	2-3		2		3	1	1	2-3
Rotatoria			1	1	1			1-2
Oligochaeta		1						
Nematoda			1					
Homoeothrix sp. (Cyan.)				1				1-2
Chamaesiphon sp- (Cyan.)		1	1-2		1	2	2	
Lyngby kützingli						2-3	3	
Detritus und Feinsediment	3	3-4	3-4	2-3	3-4	3	3	3-4
Vaucheria sp. mit			3-4	3-4	3	3	4	3-4
Diatomeae gesamt			1	2-3		2-3	2	2
Fadenbakterien/-pilze			1	2			1	1-2
Einzelbakterien				3				3
Flagellata				1				1-2
Ciliata nicht sessil				1				1
Ciliata sessil			1-2				1-2	1
Rotatoria							1	1-2
Nematoda				1			1-2	
Chamaesiphon sp. (Cyan.)							1-2	
Detritus und Feinsediment			3	3-4	4		3	3-4
Chlorophyceae								
Microspora sp.			1	1				
Monostroma bullosum	1-2				1-2			1-2
Ulothrix tenuissima	1-2							
Xanthophyceae								
Tribonema sp.				1				
Oedogonium sp					1-2			
Chrysophyceae								
Hydrurus foetidus	3-4			1				
Lager								
Chlor. Gongrosira sp.		3			2-3		2-3	1-2
Cyan. Phormidium incrustatum		1-2		3	2		3	3-4
Ph. sp.					1			
Homoeothrix rivularis				3-4				2-3
H. sp. ø 2,5 µm					3	3	3	
Lyngbya sp.		3					2	
Pleurocapsa minor			2-3		3		2-3	1-2
Chamaesiphon polymorphus						2		
Dermocarpa sp.						2		
Chrys. Phaeodermatium rivulare					2			1
Tetrasporopsis sp.							2	
Rhod. Chantransia sp.				2	1			1
Diatomeae							3	

1 = spärlich 2 = verbreitet 3 = häufig 4 = massenhaft
 F.85 = 20.3.85 S.85 = 26.7.85 H.85 = 10.10.85 F.94 = 7.2.1994

Tabelle 1b: Mikroskopische Bewuchs-Zusammensetzung der Gürbestelle II und III.

Vergleich der Frühjahrsproben 83–85 und 94: Unter dem Vorbehalt, dass es sich um Einzelproben handelt, welche keine Schwankungsbreiten belegen können, ist doch ersichtlich, dass auch nach zehn Jahren die Grundzusammensetzung des Bewuchses sehr ähnlich ist: Der Gebirgsabschnitt umfasst ausschliesslich Lager, je nach vorgängigem Abfluss in unterschiedlichem Anteil, während der Talfluss zusätzlich Grünalgen, Gelbgrünalgen, Wassermoose und Wasserpflanzen aufweist in variabler Zusammensetzung.

3.3 Makroinvertebraten

Methode

Die Probeentnahme wurde nach der kicksample-Methode durchgeführt, an vier Stellen pro Probestelle wurden je 15 s gekickt und das Wirbellosenmaterial als eine Gesamtprobe vollständig bearbeitet (Konservierung in Alkohol). Mit dieser semiquantitativen Methode kann die Zusammensetzung der Makroinvertebraten-Biozönose erfasst und verglichen werden, eine auf die Gewässersohle flächenbezogene Angabe ist hingegen nicht möglich.

Ergebnisse und Diskussion

Alle Frühjahrs- und Herbstproben sind einbezogen (*Abb. 2, Tab. 2a* und *2b*).

Gebirgsabschnitt Stelle I: Qualitätsmässig anspruchsvolle Steinfliegenlarven (*Plecoptera*) sind typisch für diesen gerölligen Gürbeabschnitt. Über alle Jahre ist ihr Anteil hoch (25–60%). Sie benötigen gute Strömungs- und Sauerstoffbedingungen, eine lockere Sohle und stoffmässig unbelastetes bis höchstens nur leicht belastetes Wasser. Als wichtigste Gattungen kommen vor *Leuctra*, *Isoperla*, *Perla*, *Amphinemura*, *Nemoura*, *Protonemura* und *Brachyptera*. Neben *Plecoptera* sind Eintagsfliegenlarven (*Ephemeroptera*) die bedeutendsten Wasserinsekten (33–50%). Der Anteil der anspruchsvollen Familie *Heptageniidae* (*Rhithrogena* spp., *Ecdyonurus* sp., *Heptagenia* sp.) ist bis dreimal höher als derjenige der Gattung *Baetis*. In kleineren Beständen kommen vor Köcherfliegen (*Trichoptera* 1 bis maximal 23%) mit den Gattungen *Hydropsyche*, *Rhyacophila* und *Glossosoma*, Zweiflügler (*Diptera* 1–9,8%) mit verschiedenen Familien, vereinzelt Käfer (*Coleoptera*) und spärlich Wenigborster (*Oligochaeta*).

Talfluss Stelle II: Auffallend ist der starke Rückgang der *Plecoptera*, sie treten hier noch auf, jedoch höchstens mit 15%. Der grösste Insektenanteil bilden *Ephemeroptera* (16–37%) und *Diptera* (14–72%). Erstere bestehen hauptsächlich aus *Rhithrogena* spp. und *Baetis rhodani*. *Diptera* setzen sich vor allem zusammen aus *Chironomidae* (*Orthoclaadiinae*, *Chironomini* und andere) und in geringerer Zahl aus *Simuliidae*. *Trichoptera* kommen prozentmässig (1,5–24%) in ähnlichem Anteil vor wie an der Stelle I, zahlenmässig liegen die Köcherfliegenlarven wesentlich höher (*Hydropsyche* spp. bis 463 Exemplare, *Rhyacophila* spp. bis 122 Exemplare). *Coleoptera* der Familie *Elmidae* sind durchwegs in sehr kleiner Zahl vorhanden, im Februar 94 fällt der hohe Anteil von 17% auf. Die für feinsedimentreiche Sohlenteile typischen *Oligochaeta* nehmen bereits bis 15% der Biozönose ein.

Talfluss Stelle III: *Plecoptera* kommen praktisch nicht mehr vor im untersten Flussabschnitt, nur vereinzelte Exemplare sind in den Proben enthalten. Markant zunehmend sind *Oligochaeta* (bis 54,9%), welche die feinsedimenthaltigen Sohlenbereiche besiedeln. Neu treten auf in beträchtlichem Anteil Bachflohkrebse (*Gammaridae* 3–43%), welche in den Makrophyten- und Grünalgenbeständen gute Mikrohabitate vorfinden. Eine Besiedlung der oberen Gürbeabschnitte wird durch alte Schwellen verhindert, da die Aufwärtswanderung der Bachflohkrebse dadurch nicht möglich ist. Die Insekten werden von den Zweiflüglern dominiert (30–68,9%), wobei der grösste Anteil durch die Familie *Chironomidae* (*Orthoclaadiinae* und *Chironomini*) gebildet wird. *Ephemeroptera* sind deutlich weniger häufig (1–12%) vorhanden. Auch hier treten vereinzelt grössere *Coleoptera*-Bestände auf (Familie *Elmidae* bis 13%).

Vergleich im Flusslauf: Ein Hinweis zur Organismendichte geben die Gesamtzahlen der Proben:

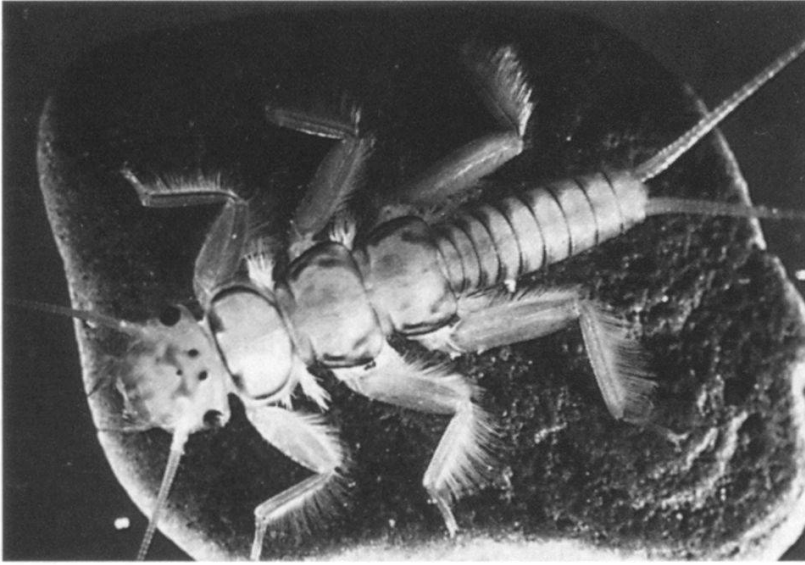
	x	min.	max.
Stelle I	537	92	1256
Stelle II	2663	1424	6661
Stelle III	1596	568	2821

Geschiebeführende Fliessgewässer enthalten natürlicherweise wenig Organismen, was für die Stelle I zutrifft. Im kanalisierten Talfluss ist die Dichte deutlich höher, am meisten Organismen weist die Stelle II auf. Qualitätsmässig nehmen anspruchsvolle Organismengruppen (*Plecoptera*) vom Gebirgstal zum Talfluss ab. Im Talboden werden Drainagen und das gereinigte Abwasser von zwei Kläranlagen in die Gürbe geleitet. Eine Verschlechterung im Flusslauf ist anhand der Zunahme der *Oligochaeta* und der Abnahme der Familie *Heptageniidae* der Eintagsfliegen zu sehen.

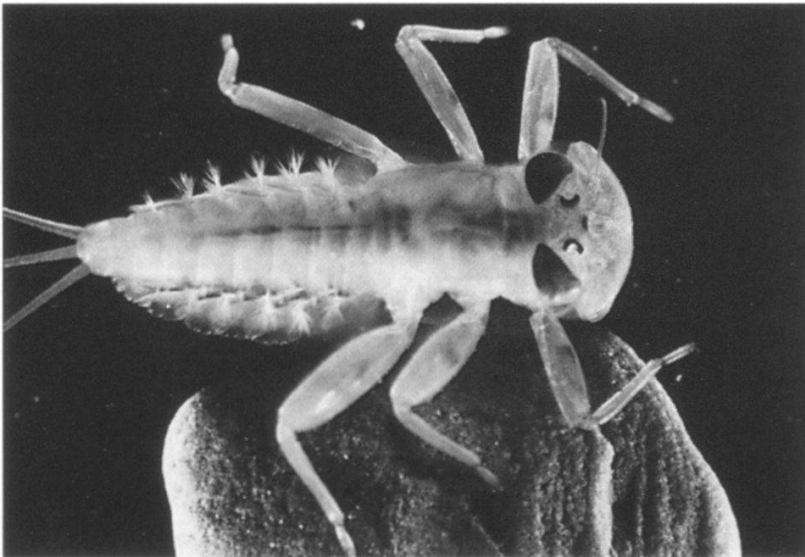
Die Einzelprobe vom Februar 1994 zeigt, dass die Grundzusammensetzung der Benthosorganismen und das Artenspektrum an den drei Gürbestellen recht ähnlich sind wie 1983–1985. Es darf postuliert werden, dass ein Fliessgewässer seine spezifische Artengarnitur aufweist, welche sich auch nach starken Hochwasserereignissen wieder einpendelt. Zur Sicherung dieser These müssten allerdings weitere Untersuchungen in der Gürbe folgen.

Weitere Diskussionspunkte: Sowohl Bewuchs wie Wasserwirbellose zeigen deutlich den Unterschied der beiden Gürbeabschnitte auf. Die natürlichen Geschiebeumlagerungsprozesse im Gebirge verhindern das Aufkommen eines üppigen Algenbewuchses. Die feinen Algenlager sind genug Nahrung für Larven der Familie *Heptageniidae*, welche dort in guten Anteilen vorkommen. Sie sind wiederum die Nahrungsbasis für carnivore Steinfliegenlarven. Die Wirkung von sohlenspezifischen Prozessen zusammen mit dem Umstand, dass keine Abwässer in diesen Gürbebereich eingeleitet werden, zeigen sich in einer angepassten und gütlich hochstehenden Biozönose. Abgesehen von den Beeinträchtigungen der Sohlenorganismen durch Schwellen, wirken sich Gewässerverbauungen vor allem auf den Lauf, die Breite und die Veränderbarkeit der Habitatstrukturen aus.

Makroinvertebraten-Beispiele der Gürbe



Anspruchsvolle Steinfliegenlarven *Plecoptera* sind typisch für den Gebirgstal der Gürbe, abgebildet ist *Perla* sp.



Die Eintagsfliegenlarve *Rhythrogena gratianopolitana* der Familie *Heptageniidae* kommt noch im oberen Bereich des Talflusses vor.



Die köcherlose *Trichoptera*-Larve *Hydropsyche* sp. tritt im ganzen Gürbelauf auf.

Makroinvertebraten

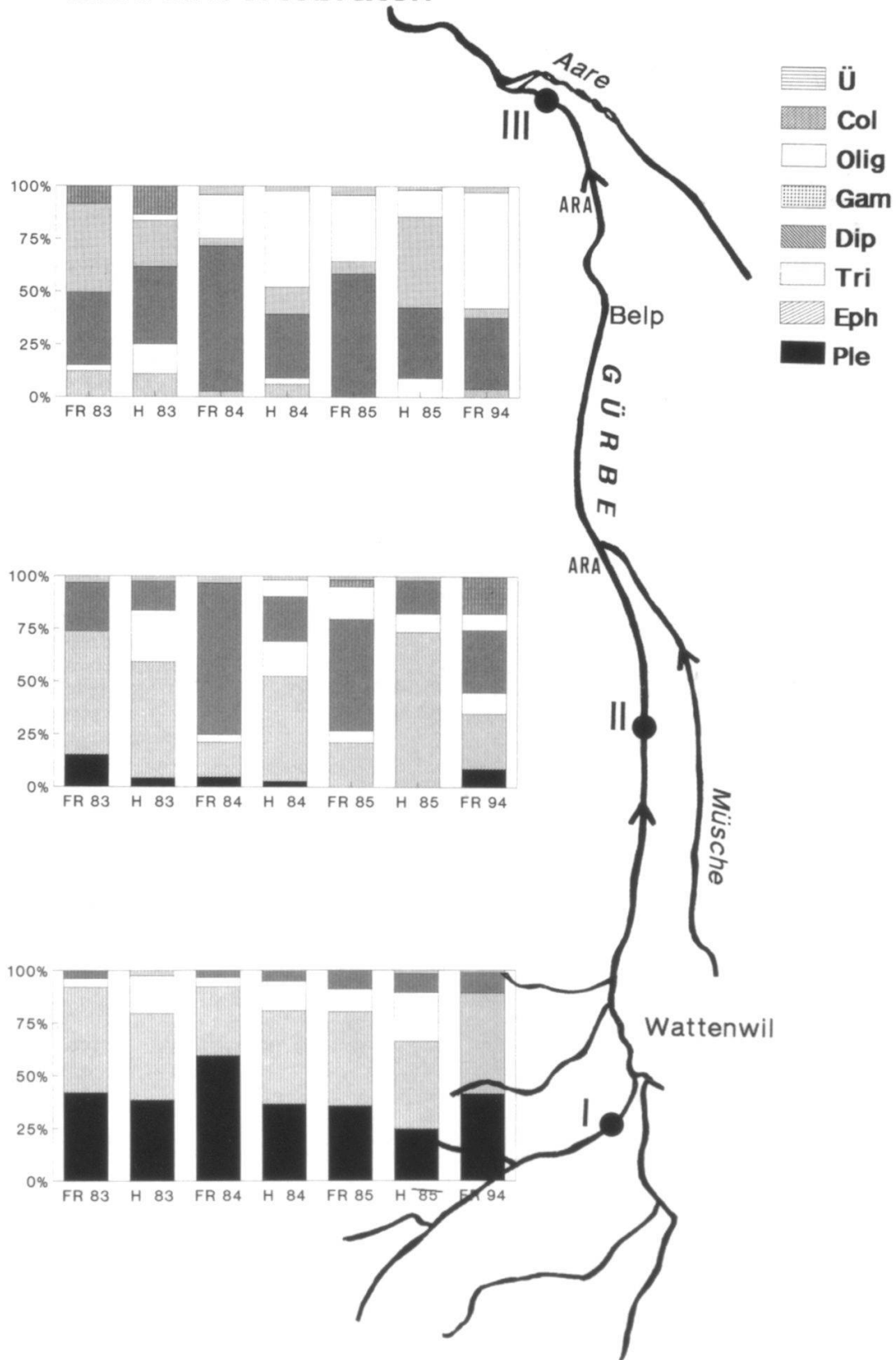


Abbildung 2: Prozentuale Zusammensetzung des Wasserwirbellosen-Vorkommens an drei Gürbestellen I–III, 1983–1985 und im Februar 1994.

Ple = Plecoptera (Steinfliegen), Eph = Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Tri = Trichoptera (Köcherfliegen), Dip = Diptera (Zweiflügler), Gam = Gammaridae (Bachflohkrebse), Olig = Oligochaeta (Wenigborster), Col = Coleoptera (Käfer), Ü = Übrige.

	F.83	H.83	F.84	H.84	F.85	H.85	F.94
Plecoptera total	206	301	288	136	103	309	38
Leuctra sp.	104	150	111	82	14	199	20
Isoperla grammatica			16				
Isoperla sp.		2			19		
Perlodidae unbest.		13					
Perla marginata und sp.	6	6		13	9	26	
Perlidae				12	1	18	
Perlidae/Perlodidae unbest.	16	21	16	25	29	44	
Amphinemura sp.	34	144	22	8	15	60	
Nemoura cinerea	8						
Nemoura sp.		1	1		17		
Protonemura sp.	40		81		27		4
Brachyptera risi/seticornis	1						1
Brachyptera sp.			57	2	1	2	11
Chloroperla sp.						2	2
Plecoptera unbest.	3	15		19		2	
Ephemeroptera total	246	321	157	165	129	523	44
Rhithrogena gratianopolitana				1			3
Rhithrogena hybrida	15	7	x	11	x	x	4
Rhithrogena iridina	9		x			x	
Rhithrogena semicolorata							7
Rhithrogena sp.	123	155	110	78	60	368	10
Heptageniidae	20	75					2
Baetis alpinus	29	13	15	1	8		9
Baetis lutheri						3	
Baetis rhodani	1	1					
Baetis vernus	2		2				
Baetis sp.	47	70	28	71	61	152	9
Habroleptoides confusa = modesta			2				
Leptophlebiidae				3			
Trichoptera total	21	140	22	52	31	290	1
Hydropsyche instabilis	2				3	3	
Hydropsyche pellucidula			1				
Hydropsyche sp.	13	129	21	46	24	251	
Rhyacophila torrentium	1						
Rhyacophila sp.	5	11		6	4	36	
Glossosoma sp.							1
Coleoptera total	1	1		2		16	
Elmis sp.	1			1		16	
Riolus sp.		1					
Limnius sp.				1			
Diptera total	17	8	10	18	26	115	9
Orthoclaadiinae	8	2		6	9	47	2
Chironomini				1			
Tanypodinae	1	1	2	8	10	5	1
Coryneurinae	1					1	
Ceratopogonidae						2	
Empididae	1	1	7				
Atalantinae				2			5
Hemerodrominae					2		
Simuliidae	3	4			1	50	
Wilhelmia equina	1					4	
Dicranota sp.	1		1	1		5	
Atherix sp.	1				4		
Tipula sp.						1	
Oligochaeta total	1						
Lumbriculidae	1						

F.83 = 15.4. H.83 = 4.10. F.84 = 22.3. H.84 = 25.10. F.85 = 20.3. H.85 = 10.10. F.94 = 7.2.

Tabelle 2a: Makroinvertebraten-Vorkommen der Gürbestelle I. Anzahl Organismen pro Probe.

	Stelle II							Stelle III						
	F.83	H.83	F.84	H.84	F.85	H.85	F.94	F.83	H.83	F.84	H.84	F.85	H.85	F.94
Plecoptera total	247	77	143	39	25	16	218	3	3					3
Leuctra sp.	226	24	85	24	20	9	176	1	1					
Isoperla grammatica	3		12		1		14							
Isoperla sp.				2	1	2	2		1					
Perlodes intricata				3			1							1
Perlodidae unbest.			1	1					1					
Perla sp.		3	1	3	1	3	1							2
Amphinemura sp.	7	16	31	1	1									
Nemoura spp.		1	1	3	1			1						
Protonemura sp.	11		10	1		2	14	1						
Brachyptera sp.			2				1							
Plecoptera unbest.			1				4							
Ephemeroptera total	950	989	509	709	324	4900	653	185	84	23	34	38	26	108
Rhithrogena sp.	831	195	252	107	160	291	52	37	9	5	7	4		8
Rhithrogena gratianopolitana				3			1							9
Rhithrogena hybrida	1	8	4	10			x							
Rhithrogena iridina	2	1		2	x	x	1	3						
Rhithrogena semicolorata	36	1	27		x		192	31						31
Ecdyonurus venosus		9		9		32	1			24				
Heptageniidae	3			7	4	6	3							
Baetis spp.	30	621	109	523	64	4451	313	34	27	6		6	6	30
Baetis alpinus					1		2							
Baetis rhodani	47	154	116	42	94	114	87	79	45	12		28	11	28
Ephemerella ignita				5		1		1	3		3		8	
Habroleptoides confusa				1	1	5								
Trichoptera total	25	439	114	237	86	585	251	43	110	11	17	30	220	48
Hydropsyche spp.	9	425	51	209	76	458	197	23	104	8	17	30	199	29
Hydropsyche angustipennis								6					4	
Hydropsyche instabilis			56			5		8						10
Hydropsyche siltalai			2					1					17	
Hydropsyche pellucidula		2							4					
Rhyacophila sp.	15	11	3	25	5	99	32	3	2	2				2
Rhyacophila dorsalis		1	2	3	5	23	13	2		1				4
Psychomyia pusilla	1													
Limnephilidae							3							
Melampophylax mucoreus														1
Leptoceridae														2
Coleoptera total	22	41	49	20	52	21	431	122	103	23	13	24	7	25
Elmis sp.	17	38	39	16	52	18	379	121	97	22	13	22	6	18
Riolus sp.	4	2	5	3		3	41	1	6	1		2	1	2
Limnius sp.	1						9							1
Gyrinidae							2							
cf Hygrotus sp.		1		1										
Diptera total	372	253	2200	303	819	1043	745	524	285	606	172	1288	804	959
Orthoclaadiinae	306	166	2024	181	661	483	539	197	178	453	3	510	636	478
Chironomini	7	5	18	29	10	272	65	17		45	2	157	64	347
Tanypodinae	2	1	3	4		3								17
Tanytarsini			4				2	1	1	1			3	
Coryneurinae			2		10								1	1
Chir. L. und P. unbest.	10	8	92	35	14	16		7	31	57	92	67	33	2
Ceratopogonidae		1	5	3	6	1	6							4
Empididae										1				
Atalantinae			3				15							
Hemerodrominae	1		1				32			1		1		6
Simuliidae unbest.	24	54	8	24	9	247	26	12	54	4	59		50	30
Wilhelmia equina	7	4	36	11	33	3	35	147	2	6		40		10
Wilhelmia lineata												56		
Odagmia spinosa	10	1	1				4							
Odagmia ornata		9	20	15	75	10		143	14	34		455	3	30

	Stelle II							Stelle III						
	F.83	H.83	F.84	H.84	F.85	H.85	F.94	F.83	H.83	F.84	H.84	F.85	H.85	F.94
Boophthora erythroceph.												1		
Psychoda sp.	1					1								
Pericoma sp.						1								
Dicranota sp.	4	3	3				8	21		5	3	16	1	13
Tipulidae		2			1							2		
Tipula gigantea					1									
Gammaridae total	1		1	5			1	9	633	168	32	73	125	1042
Oligochaeta total	2	1	42	110	235	86	163	3	21	174	259	670	301	1517
Tubificidae			1	41	105	235	79	119	3	21	152	241	x	261
Lumbriculidae					4		7	44			22	16	x	39
Gordius aquaticus				12	1	1	7	33		1	8		24	7
Hirudinea:														
Erpobdella octoculata										1			4	3
Glossiphonia complanata													3	
Helobdella stagnalis										1				1
Mollusca:														
Ancylus fluviatilis	1						1			1				
Pisidium sp.							1						1	2

F.83 = 15.4. H.83 = 4.10. F.84 = 22.3. H.84 = 25.10. F.85 = 20.3. H.85 = 10.10. F.94 = 7.2.

Tabelle 2b: Makroinvertebraten-Vorkommen der Gürbestellen II und III. Anzahl Organismen pro Probe.

Im Talboden ist die Situation grundsätzlich anders. Ohne Kanalisierung wäre die Gürbe zweifelsohne vielfältiger; es ist anzunehmen, dass Geschiebeverfrachtungen als Folge des geringen Gefälles nur im oberen Teil von Bedeutung wären. Die Kanalisierung hat zu einer generellen Monotonisierung des Laufes, der Böschungen und der Sohle geführt. Zudem bewirken die anthropogen bedingten Einleitungen eine mässige Belastung des Wassers, welche sich zusammen in weniger empfindlichen Sohlenbiozönosen niederschlagen.

Längerfristig bedarf die Gürbe einer Aufwertung durch Böschungsabflachungen und Aufweitungen.

4. Zusammenfassung

In der Gürbe wurden an drei Stellen Untersuchungen zur Biozönose der Sohlenorganismen durchgeführt, jeweils im Frühjahr und Herbst 1983–1985, eine aktuelle Ergänzung folgte im Februar 1994. Die Gürbe ist unterteilt in einen steilen, gerölligen Gebirgsabschnitt und einen flachen Bereich im Talboden. Die Gürbe wurde massiv verbaut mit Ausnahme der einzigen erhaltenswerten Verbreiterung auf dem Schuttkegel oberhalb Wattenwil (Ausschütte). Die Auswirkungen des extremen Witterungsereignisses vom 29. Juli 1990 zerstörten die Verbauungen im Gebirge.

Algen und Wasserwirbellose zeigen Unterschiede im Flusslauf auf:

- Im geschiebeführenden, wasserqualitätsmässig guten Gebirgsabschnitt der Gürbe kommt Bewuchs ausschliesslich als Lager vor von Kiesel-, Blau- und Grünalgen. Makroinvertebraten werden hauptsächlich durch anspruchsvolle Steinfliegen-

- larven, sowie Eintagsfliegenlarven gebildet (Familie *Heptageniidae* und *Baetis alpinus*). Das Organismenvorkommen ist natürlicherweise gering bis mittel.
- Im kanalisiertem Lauf ist die Gewässersohle wesentlich stabiler, teilweise stark kolmatiert. Zahlreiche Drainagen und zwei Kläranlagen entwässern in die Gürbe. Neben Algenlagern tritt neu die fädige Grünalge *Cladophora glomerata* häufig auf, die belastungstolerante Gelbgrünalge *Vaucheria sp.* nimmt im Lauf zu. Die Makroinvertebraten zeichnen sich aus durch einen starken Rückgang der Steinfliegen und die Zunahme der Zweiflügler sowie Wenigborster. Im oberen Teil des Talbodenabschnittes sind Eintagsfliegen noch häufig, nehmen dann ebenfalls ab. Bachflohkrebse finden gute Habitate in den Wasserpflanzenbeständen des Belpmooses. Das Organismenvorkommen ist teilweise recht hoch.
 - Die aktuelle Untersuchung vom Februar 1994 gibt einen ersten Hinweis, dass das Organismenspektrum sich während der letzten Jahre nicht grundsätzlich verändert hat.
 - Es darf die Schlussfolgerung gezogen werden, dass die Sohlenbiozönose der Gürbe sich im Flusslauf von anspruchsvollen Fließgewässerorganismen (Gebirgsabschnitt) zu belastungstoleranteren Formen (Talboden) verändert.

5. Literatur

- ANNALEN DER SMZ (1989): Jg. 26.
- AQUAPLUS (1993). Beurteilung der Gewässergüte und Ökomorphologie in der Gürbe. Bericht im Auftrag GSA Kt. Bern.
- ASCHWANDEN, H./WEINGARTNER, R. (1985): Die Abflussregimes der Schweiz. Geogr. Inst. Univ. Bern.
- BECK, P./RUTSCH, R. (1958): Erläuterungen zum Geolog. Atlas der Schweiz, Blatt Münsingen.
- BLAU, R. (1966). Molasse und Flysch im östlichen Gurnigelgebiet. Beitr. z. Geolog. Karte der Schweiz.
- EGGER, H. (1958): Die Gürbe und ihr Tal. Berner Heimatbücher Nr. 70/71.
- FRÜH, J./SCHRÖTER, C. (1904): Die Moore der Schweiz. Beitr. z. Geologie der Schweiz.
- GEO7 (1990): Das Unwetter vom 29. Juli 1990 im Gantrisch-Gebiet. Bericht (53 pp.) im Auftrag von BWB und TBA Kt. Bern.
- GEOTEST (1991/1992): Hydrologie Gürbe-Stockental. Zwischenbericht im Auftrag des WEA Kt. Bern.
- KÄNEL VON, A. (1989): Lebensräume im Tal der Gürbe. «Gürbetal» Sch.R. Verkehrsverband Region Gürbetal: 3–11.
- KÄNEL VON, A. (1993): Die Gürbe, Istzustand aus gewässerökologischer Sicht dargestellt; Bericht BVE, 101 pp.
- KELLERHALS ET AL. (1981): Hydrologie des Aaretals zwischen Thun und Bern. Bericht im Auftrag WEA Kt. Bern.
- KOMMISSION LEHRERVEREIN AMT SEFTIGEN (1906): Beiträge zur Heimatkunde des Amtes Seftigen. Verl. K. Wyss.
- LANDESHYDROLOGIE UND -GEOLOGIE: Hydrologisches Jb. der Schweiz, bis 1991; Mitt. 2 (1980).
- LEUENBERGER, W. (1935): Das Gürbetal, eine landeskundliche Studie. Diss. Univ. Bern 151 pp.
- LUGINBÜHL R./MÜLLER, K. (1975): Beiträge zur Hydrologie des Aaretals zwischen Thun und Bern. Diss. Univ. Bern
- SCHÄDLER, B. (1984): Hydrologische Untersuchungsgebiete und die Veränderung unserer Umwelt. BUS-Bull. 3: 1–3.
- STRASSER, W. (1974): Pflanzenliste Gürbestuden, unpubl.
- WELTI, PH. / MARTI, B. (1990): Zur Ermittlung der natürlichen Niedrigwasserabflüsse Q 347 im schweiz. Mittelland. Gas-Wasser-Abwasser 70: 29–35.

