



# IRKA

Internationale Regierungskommission Alpenrhein  
Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie



## Alpenrhein - Basismonitoring Benthosbesiedlung 2022

Makrozoobenthos und Phytobenthos

Band 2 – Anhang

Wien, Mai 2023

## Impressum

---

**Herausgeber:**

IRKA Internationale Regierungskommission Alpenrhein  
Projektgruppe Gewässer- und Fischökologie

**Bericht, Grafik und Gestaltung:**



Technisches Büro für Ökologie  
Neubaugasse 66/2/10 1070 Wien

**Bezugsadresse:**

IRKA Internationale Regierungskommission Alpenrhein  
Programmbeauftragte: Aurelia Spadin, Unterdorf 17, CH-7411 Sils im Domleschg  
e-mail: [info@alpenrhein.net](mailto:info@alpenrhein.net), [www.alpenrhein.net](http://www.alpenrhein.net)

**Mitglieder der Projektgruppe Gewässer und Fischökologie:**

Regula Imhof (Liechtenstein, Vorsitz), Roland Jehle (Liechtenstein), Michael Kugler (St. Gallen),  
Marcel Michel (Graubünden), Nikolaus Schotzko (Vorarlberg), Gerhard Hutter (Vorarlberg),  
Alexander Dürregger (Vorarlberg)

# IRKA

Internationale Regierungskommission Alpenrhein

---

## **Alpenrhein - Basismonitoring Benthosbesiedlung 2022**

Makrozoobenthos und Phytobenthos

Band 2 – Anhang

**Freiland und Bericht:**

Benjamin Berntatz, Laura Berntatz, Anita Biester, Philipp Oberrisser, Karl Panek

**Analytik:**

Benjamin Berntatz, Laura Berntatz, Anita Biester, Michaela Brojer, Axel Gauer, Nella Ilinčić,  
Lukas Kühschelm, Wolfgang Lechthaler, Philipp Oberrisser, Karl Panek, Wolfgang Siegl



## Inhaltsangabe

1	Untersuchungsstellen: Charakteristik und Ergebnisüberblick .....	1
1.1	Vorderhein oberhalb Ilanz .....	1
1.2	Vorderhein Reichenau.....	7
1.3	Hinterrhein Bonaduz .....	13
1.4	Alpenrhein Haldenstein .....	19
1.5	Alpenrhein Mastrils .....	25
1.6	Alpenrhein Triesen.....	31
1.7	Alpenrhein Bangs.....	37
1.8	Alpenrhein Lustenau .....	43
1.9	Landquart Landquart.....	49
1.10	Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell.....	55
1.11	Ill Illspitz.....	61
2	Prägende und charakteristische Taxa .....	67
2.1	Aufwuchsalgen .....	67
2.2	Bodenlebende wirbellose Fauna .....	73
3	Taxalisten.....	96
3.1	Makrozoobenthos .....	96
3.2	Phytobenthos.....	102
4	Grundlagen zur Ermittlung des ökologischen Zustands.....	106
5	Ergebnistabellen zum ökologischen Zustand .....	108
5.1	Makrozoobenthos – Österreichische Methode.....	108
5.2	Makrozoobenthos – Deutsche Methode.....	109
5.3	Makrozoobenthos – Schweizer Methode .....	111
5.4	Phytobenthos – Österreichische Methode .....	112
5.5	Phytobenthos – Schweizer Methode .....	112



# 1 Untersuchungsstellen: Charakteristik und Ergebnisüberblick

## 1.1 Vorderrhein – oberhalb Ilanz

VRH-ILA

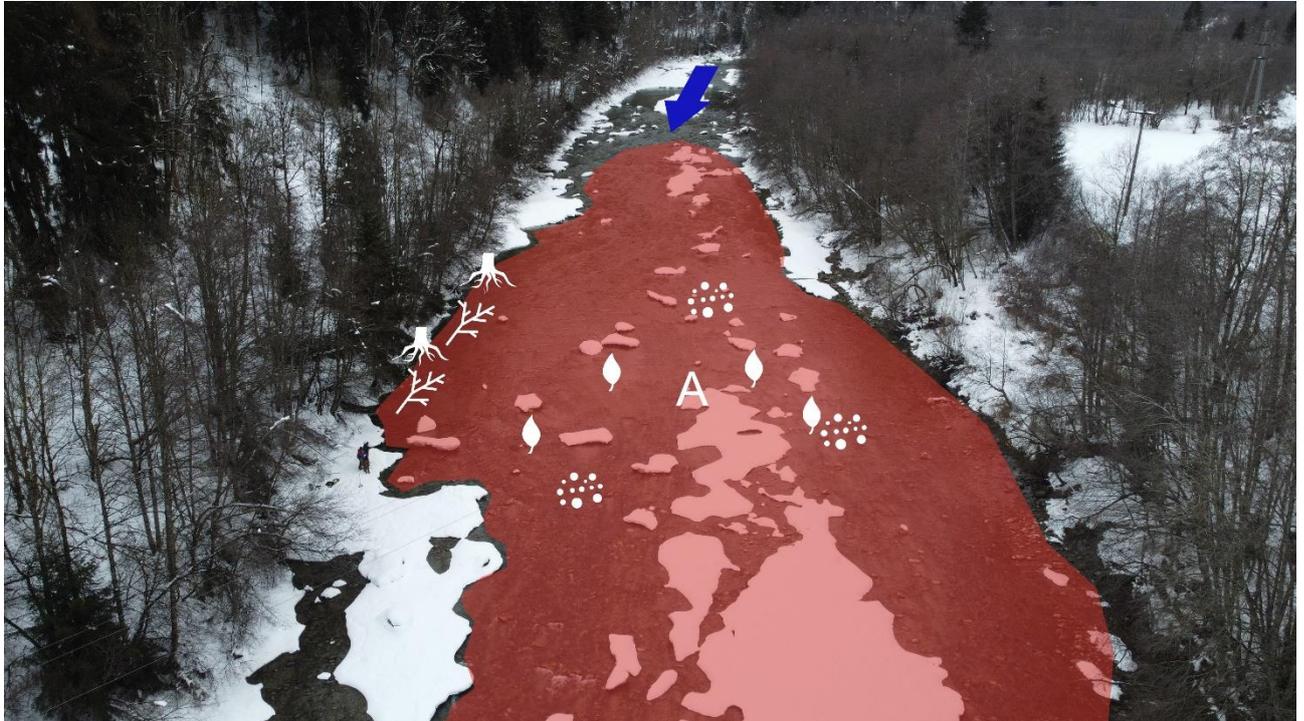
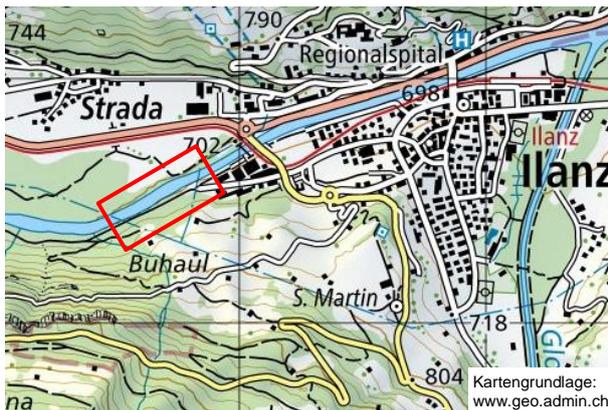


Abbildung 1. Überblick über die Untersuchungsstelle Vorderrhein – Ilanz und Lage der aquatischen Lebensräume. A Bereich für die MHS-Besammlungen. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ◆ Falllaub, CPOM (Q1), ●●●● Feinsediment (Q2), 🌱 Wurzelbärte (Q3), 🍃 Xylal (Q4). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.1.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	07.02.2022	12:00
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	2°C	90 %
Position WSG84	N 46,771937	E 9,190431
Fkm / FLOZ	21,90	6
EZG [km <sup>2</sup> ]	770	
Seehöhe [m]	710	
Ökoregion	Alpen	
Bioregion	Unvergletscherte Zentralalpen	

Westlich von Ilanz zeigt der Vorderrhein einen geradlinig bis leicht gestreckt-bogigen Verlauf und erreicht eine Breite von durchschnittlich 35 bis maximal 50 m. Furkationen, wie man sie von einem alpin geprägten, den Talboden durchfließenden Gewässer natürlicherweise erwarten würde, sind kaum zu finden. Aufgrund der an der Untersuchungsstelle vorherrschenden Restwasser-Abflüsse ist der Vorderrhein hier über seine gesamte Breite durchwatbar und erreicht aktuell nur geringe Wassertiefen von maximal 70 cm. Die Ufer sind auf beiden Seiten anthropogen festgelegt und stellenweise mittels Blockwurfschichtungen gesichert. Das Umland des untersuchten Flussabschnitts ist durch Wald-, Agrar-, Industrie-, Siedlungs- und Verkehrsflächen geprägt.



### 1.1.2 Fotodokumentation

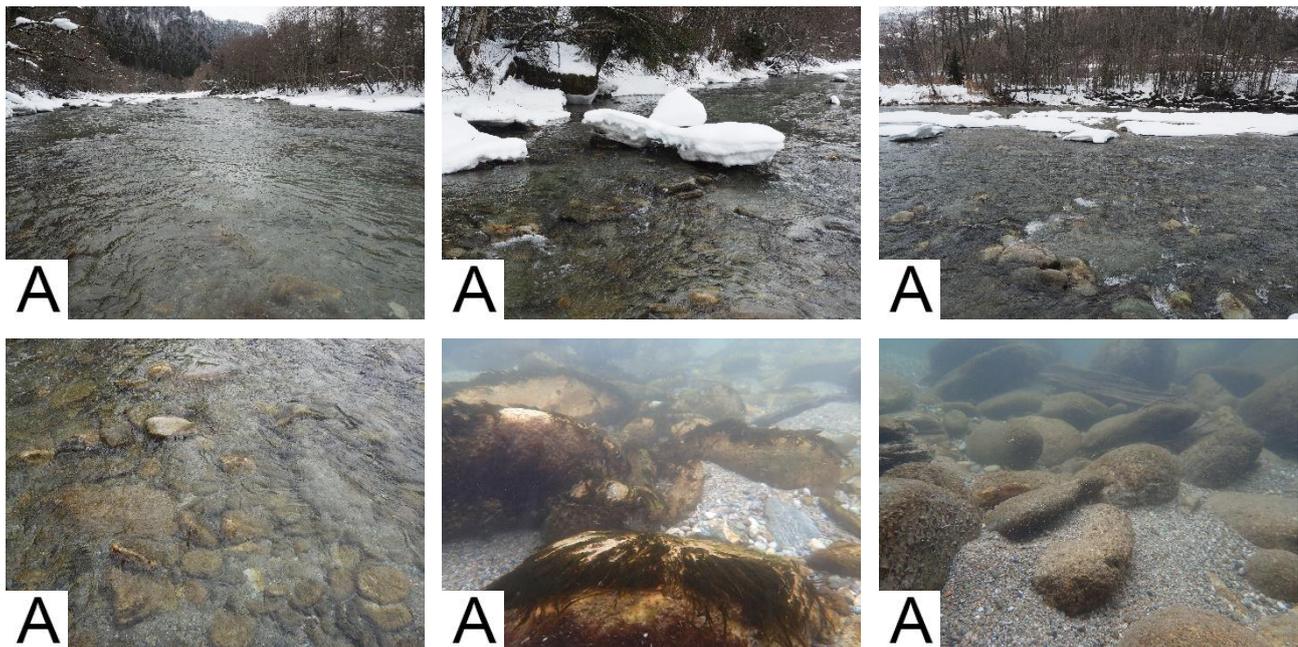


Abbildung 2. MHS-Beprobung: Überblick (oben), Hauptchoriotop (unten links), die Gewässersohle ist stark versandet, sowohl im Bereich höherer Fließgeschwindigkeiten (unten Mitte) als auch im strömungsberuhigten Bereich (unten rechts).



Abbildung 3. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ♠ Falllaub (CPOM), ⦿ Feinsediment, Psammal, lokal mit dichten Ansammlungen von Larven der Köcherfliege *Allogamus auricollis* (Mitte Mitte), 🌳 Wurzelbärte, 🌳 Totholz (Xylal).

### 1.1.3 Ortsbefund

Aktueller Abfluss [m <sup>3</sup> /s]	3,9 m <sup>3</sup> /s (Restwasser)				
Charakteristik	geradlinig bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite 25 m bis 50 m, durchschnittlich 35 m Wassertiefen durchschnittlich 25 cm, max. 70 cm Strömungsbild: heterogen, rasch fließend, strömungsberuhigte Bereiche vorhanden, Variabilität gering Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,5-0,75 m/s (max. >1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Profil anthropogen festgelegt Ufer und Böschungen lokal durch Blockwurf gesichert				
Ufervegetation	Ufergehölze durchgehend an Böschung beginnend, links mehrreihig, rechts ein- bis zweireihig, hinter dem Wirtschaftsweg in Wald übergehend				
Bettsedimente	Meso- und Makrolithal dominieren, wiederkehrend Einzelblöcke (Megalithal) in deren Strömungsschatten Mikrolithalflächen, randlich Psammalbereiche keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		Äußere Kolmation randlich durch Schluff. Innere Kolmation durch Fein- und Grobsande, in strömungsberuhigten Zonen stärker (Stufe 3 bis 4) als im Bereich höherer Fließgeschwindigkeiten (Stufe 2-3). Kolmation gesamt 3			
Aufwuchs		Algendeckung 90 %, dominierend <i>Hydrurus foetidus</i> , <i>Phaeodermatium rivulare</i> und reine Kieselalgenbestände. Wassermoose und Flechten treten lokal mit jeweils 1 % Deckung auf.			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, wenige Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 2,3	pH-Wert 8,36	Lf [µS/cm] 370	O <sub>2</sub> [%] 96,6	O <sub>2</sub> [mg/l] 12,20
Besonderheiten	Gewässersohle stark versandet				
MHS Choriotope	VRH-ILA/A Bereich der MHS-Beprobung				
Nebenchoriotope	VRH-ILA/Q1 Falllaub (CPOM) im Strömungsschatten von Einzelblöcken VRH-ILA/Q2 Feinsediment, Sand randlich VRH-ILA/Q3 Wurzelbärte entlang der Uferlinie VRH-ILA/Q4 Totholz (Xylal)				

### 1.1.4 Makrozoobenthos

Tabelle 1. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Vorderrhein - Ilanz für die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (Flächenanteil < 5 %).

VRH-ILA	MHS gesamt	Qualitative Proben			
					
Anzahl Teilproben	20				
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	6220,8	-	-	-	-
Taxa [n]	63	36	42	47	49
EPT-Taxa [n]	23	11	14	16	22
EPT-Individuenanteil [%]	69,4	18,8	21,6	50,8	37,3
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	53,3	11,4	18,5	25,2	41,1
Diversität (S-W)	2,52	3,05	2,98	2,99	3,25
Evenness	0,61	0,85	0,80	0,78	0,84
RETI	0,48	0,38	0,42	0,55	0,52
LZI	3,39	4,08	3,76	4,39	4,30

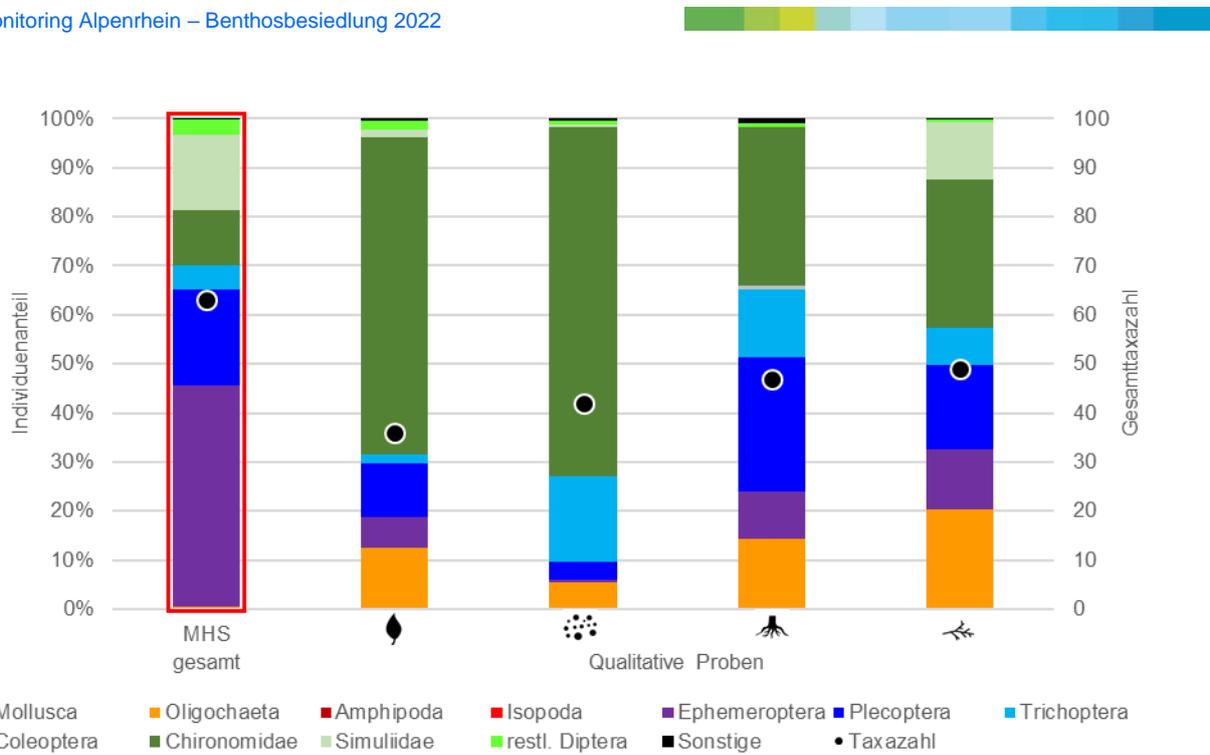


Abbildung 4. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 63 Taxa und einer Individuendichte von rund 6.200 Ind/m<sup>2</sup> als mäßig taxa- und individuenreich einzustufen. Zur Gruppe der Zweiflügler (Diptera) zählen 33 und damit mehr als die Hälfte aller Taxa, darunter sind 23 verschiedene Zuckmückentaxa. Die Eintagsfliegen stellen mit sieben verschiedenen Taxa die individuenreichste Gruppe, wobei mit *Baetis alpinus* eine strömungsliebende Charakterart alpiner Fließgewässer besonders häufig auftritt, auf sie entfallen rund ein Drittel aller Individuen. Zur gleichen Gattung zählt die ebenfalls häufig vorkommende *B. rhodani*, welche die Gebirgsart *B. alpinus* im Längsverlauf ablöst und bis in die Unterläufe auftritt. Sie gilt gegenüber organischen Belastungen als toleranter als die sensible *B. alpinus*. Häufig zu finden sind auch die mit zehn Taxa vertretenen Steinfliegen, allen voran die Gattung *Leuctra* sp., ein schlanker, länglicher Larventyp und typischer Bewohner des Sedimentlückenraumes. Bei den Kriebelmücken sind die beiden in der gesamten Gebirgsbachzone verbreitet vorkommenden Arten *Simulium argyreatum* und *S. variegatum* zu nennen, sie filtrieren organische Nahrungspartikel aus der Strömung. Die häufigsten Vertreter der Zuckmücken sind die hauptsächlich Algen abweidenden und bis in die Quellregionen vordringenden *Eukiefferiella fittkau/minor* und *Orthocladius frigidus*.

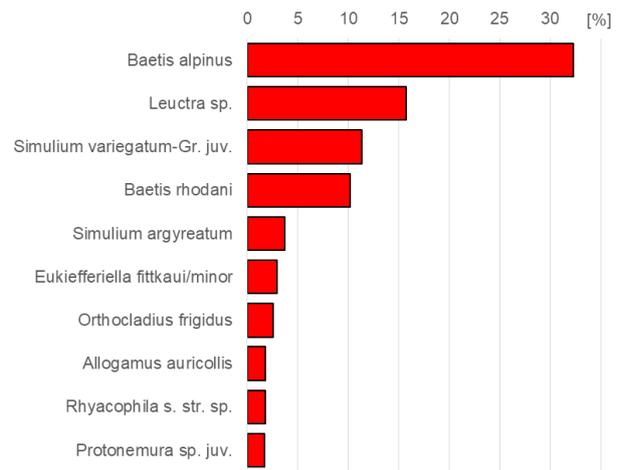


Abbildung 5. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

Ergänzende Aufsammlungen in Falllaub, Sand, Wurzelbärten und Totholz erhöhen die Gesamttaxazahl an dieser Untersuchungsstelle auf insgesamt 110, damit leben knapp 43 % aller Taxa in diesen zwar flächenmäßig stark untergeordneten, für die Artenvielfalt aber dennoch wichtigen Nebenchoriotopen. Hier gewinnen insbesondere die zu den Ringelwürmern zählenden Wenigborster (Oligochaeta) sowie die Zweiflüglerfamilie der Zuckmücken stark an Bedeutung, wobei vereinzelt auch Zeigerorganismen für organische Belastung auftreten wie etwa *Nais communis* und *N. elinguis* (Naididae, Oligochaeta) sowie die Zuckmückenlarve *Prodiamesa olivacea*.

### 1.1.5 Phytobenthos

Das makroskopische Bild wird von den gallertigen Zotten der Goldalge *Hydrurus foetidus* geprägt, aber auch flache, braun und gelbgrün gefärbte Algenmischbeständen sowie reine Kieselalgenbestände sind deutlich entwickelt. Immer wieder sind fädige Büschel aus Rot- und Grünalgen zu finden. Mit geringer Deckung kommen auch kleine schwarze Flecken mit Blaualgen vor.

In der mikroskopischen Analyse werden 38 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten vier Blaualgen, jeweils drei Taxa der Rotalgen und Grünalgen sowie zwei Goldalgen auf.

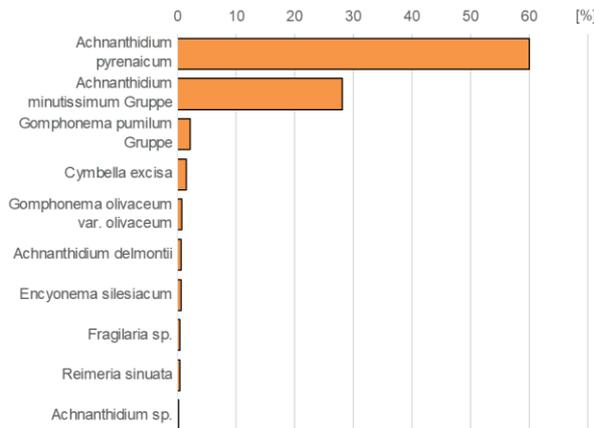


Abbildung 6. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

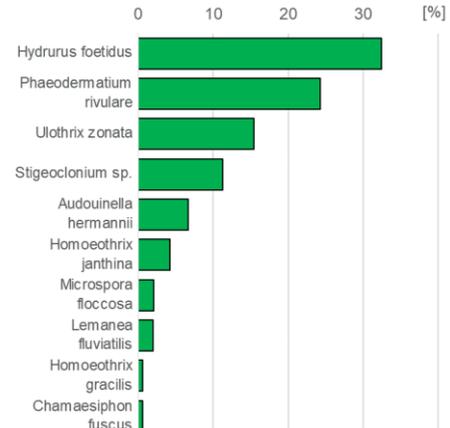


Abbildung 7. Relative Anteile der zehn häufigsten Nicht-Kieselalgentaxa.

Innerhalb der Nicht-Kieselalgen erreichen die beiden Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* die höchsten relativen Anteile (Abbildung 7). Diese treten oft gemeinsam auf, bevorzugen kalte, schnellströmende Gewässer mit geringen Nährstoffgehalten und tolerieren nur geringe organische Belastungen. Als sehr sensibel hinsichtlich der saprobiellen und trophischen Belastung gilt die fädige Blaualge *Homoeothrix gracilis*, auch *Chamaesiphon fuscus* bevorzugt nährstoffarme Gewässer. Als Belastungszeiger ist die Grünalge *Ulothrix zonata* stark entwickelt, aber auch die Rotalge *Bangia atropurpurea* ist hier zu nennen. Die Gruppe der Kieselalgen wird von zwei Vertretern der Gattung *Achnanthydium*, nämlich *A. pyrenaicum* und *A. minutissimum* Gruppe, stark dominiert (Abbildung 6). Beide vertragen nur geringe organische Belastung und treten bei geringen (bis mittleren) Nährstoffgehalten auf. Als weitere belastungssensible Arten sind *Diatoma hyemalis*, *Fragilaria austriaca* und *Hannaea arcus* zu nennen. Innerhalb der Kieselalgengemeinschaft können zwar auch einige trophische und saprobielle Belastungszeiger festgestellt werden, jedoch erreichen diese nur sehr geringe Individuenanteile. Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligotrophe sowie oligo-mesotrophe Reaktionstypen, die nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Bedingungen bevorzugen. Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten Werte im sehr guten Bereich an.

### 1.1.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos*		
Saprobie	Trophie	Referenzarten	Saprobie	MMI1	MMI2
sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	gut

\* Berechnungsergebnis plausibel



## 1.2 Vorderrhein – Reichenau

## VRH-REI



Abbildung 8. Überblick über die Untersuchungsstelle Vorderrhein – Reichenau und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlung: A Run mit geringer Strömungsgeschwindigkeit inkl. Pools, B tiefer Riffle, C Riffle flach überströmt. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ☞ Megablöcke randlich (Q1), ⚙ Feinsediment, Sand (Q2), ⚙ Fein- bis Mittelkies (Q3). ☞ Semiquantitative Probe ufernah (dichter Aufwuchs). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.2.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	04.02.2022	10:10
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	3°C	0 %
Position WSG84	N 46,825155	E 9,402374
Fkm / FLOZ	0,55	7
EZG [km²]	1500	
Seehöhe [m]	590	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

Südwestlich von Reichenau kommt der Vorderrhein aus der tief eingeschnittenen Rheinschlucht, in der er weitestgehend seinem natürlichen Lauf durch die schmale Talsohle folgt. Einen halben Kilometer unterhalb der Untersuchungsstelle Reichenau befindet sich der imposante Zusammenfluss von Vorder- und Hinterrhein, die sich hier zum Alpenrhein vereinigen. Der Vorderrhein erreicht hier bei Sunk eine Breite von 20-55 m, auf der rechtsufrigen Gleithangseite ist eine mächtige Schotterbank ausgebildet, die eine Breite von bis zu 30 m erreicht. Das Ufer und die Böschung sind auf der rechten Flussseite mittels Blockwurfschlichtung befestigt. Das linke Prallufer ist steil abfallend, stellenweise lassen sich Ufer-Abbrüche erkennen. Im direkten Umfeld zum untersuchten Flussabschnitt befinden sich eine Industrieanlage, Agrarflächen, Siedlungsbereiche und Verkehrsinfrastruktur. Die breit ausgeprägte Wechselwasserzone verdeutlicht die starken, schwallbedingten Pegelstandsänderungen an der Probenstelle.



### 1.2.2 Fotodokumentation

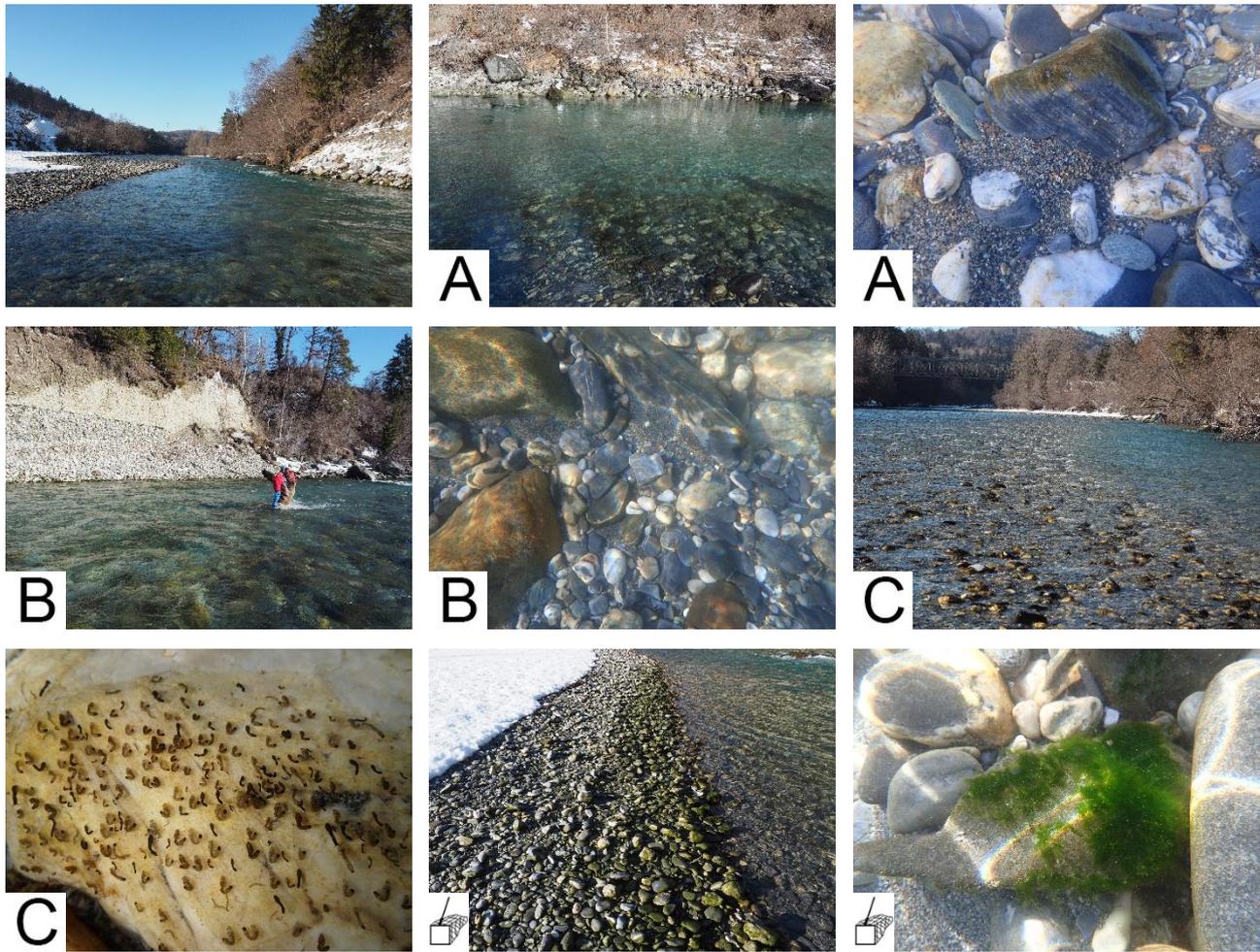


Abbildung 9. Überblick stromauf (oben links). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Run mit geringer Fließgeschwindigkeit, B tiefer Riffle, C flach überströmter Riffle mit zahlreichen Kriebelmückenlarven auf großen Steinen,  Zusatzprobe entlang der rechtsufrigen Schotterbank mit typischer Grünalge *Ulothrix zonata*.

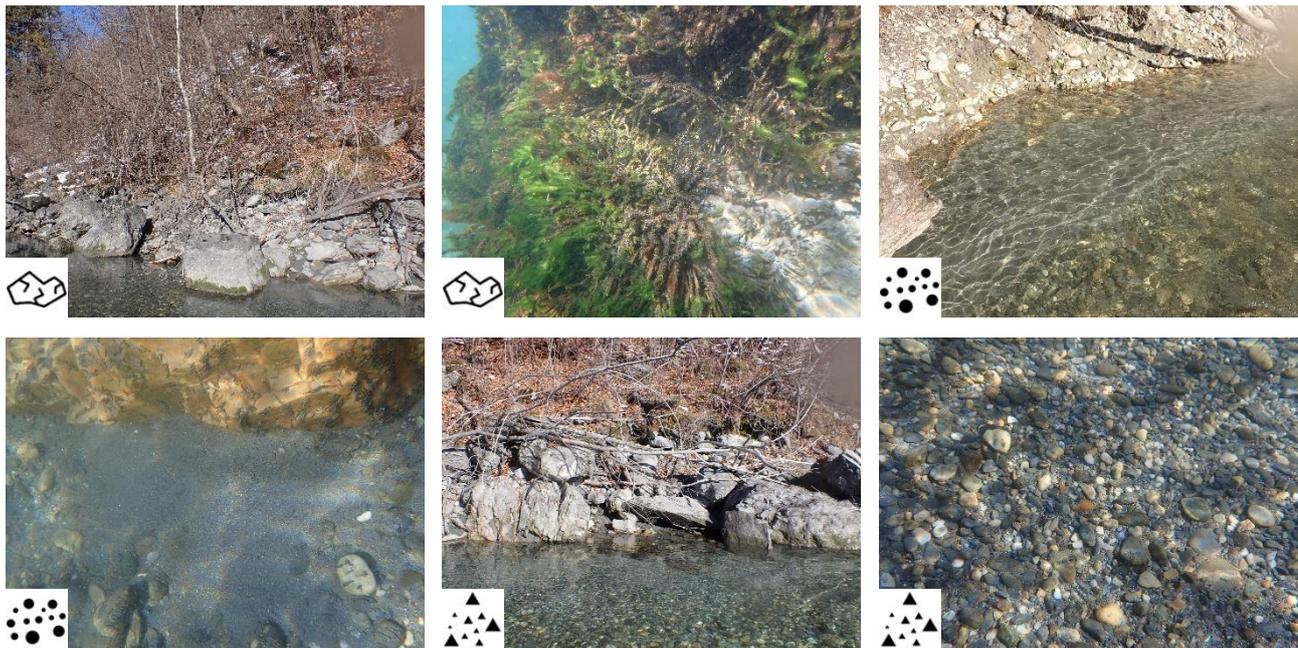


Abbildung 10. Qualitativ besammlte Nebenchoriotope:  Megablöcke randlich,  Feinsediment, Sand linksufrig,  Fein- und Mittelkies linksufrig.

### 1.2.3 Ortsbefund

Pegel llanz [m³/s]	3,9 m³/s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 8:1				
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite bei Sunk: 20 m bis 55 m, durchschnittlich 30 m Strömungsbild: heterogen bis turbulent, strömungsberuhigte Bereiche und Kehrwasser vorhanden, mittlere Variabilität Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,75-1,25 m/s (max. >1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Profil links natürlich, rechts anthropogen festgelegt Ufer und Böschungen links natürlich ausgeprägt, rechts durchgehende Sicherung mit Blockwurf bis zum Böschungskopf				
Ufervegetation	Ufergehölze durchgehend an Böschung beginnend, links in Hangwald übergehend, rechts ein- bis zweireihig				
Bettsedimente	Makro- und Mesolithal dominieren, kleinere Mikrolithalbereiche im Run keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		Innere Kolmation durch Feinsande und Schluff, im Rifflebereich schwach (Stufe 2), im Run mittel ausgeprägt (Stufe 3), in der Wasserwechselzone sowie linksufrig lokal hinter Einzelblöcken stark (Stufe 4). Kolmation gesamt 3			
Aufwuchs		Algendeckung 65 %, dominierend <i>Phaeodermatium rivulare</i> , <i>Hydrurus foetidus</i> und reine Kieselalgenbestände. Wassermoose treten zusätzlich mit 1 % Deckung auf.			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 2,3	pH-Wert 8,22	Lf [µS/cm] 314	O <sub>2</sub> [%] 94,0	O <sub>2</sub> [mg/l] 12,04
Besonderheiten					
MHS Choriotope	VRH-REI/A Run mit geringer Fließgeschwindigkeit VRH-REI/B tiefer Riffle VRH-REI/C Riffle, flach überströmt VRH-REI/D semiquantitative Zusatzprobe rechtsufrig (höhere Algendeckung)				
Nebenchoriotope	VRH-REI/Q1 Megablöcke linksufrig VRH-REI/Q2 Feinsediment, Sand im strömungsberuhigten Bereichen linksufrig VRH-REI/Q3 Fein- bis Mittelkies linksufrig				

### 1.2.4 Makrozoobenthos

Tabelle 2. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Vorderrhein - Reichenau für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung, die semiquantitative Zusatzprobe sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (Flächenanteil < 5 %).

VRH-REI	MHS-Teilflächen			MHS gesamt		Qualitative Proben		
	A	B	C					
Anzahl Teilproben	7	6	7	20	5			
Abundanz [Ind/m²]	2756,6	8719,8	8246,7	6482,4	10175,1	-	-	-
Taxa [n]	36	32	36	54	52	31	15	31
EPT-Taxa [n]	16	12	19	23	22	8	4	13
EPT-Individuenanteil [%]	38,6	12,8	20,4	20,2	68,0	39,4	84,7	84,5
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	57,1	48,9	38,4	45,5	58,3	38,3	83,8	65,1
Diversität (S-W)	2,27	2,05	2,39	2,37	2,65	2,97	1,29	2,12
Evenness	0,63	0,59	0,67	0,59	0,67	0,86	0,48	0,62
RETI	0,26	0,14	0,27	0,22	0,55	0,63	0,53	0,59
LZI	3,79	4,03	4,01	3,98	3,34	3,64	3,76	3,77

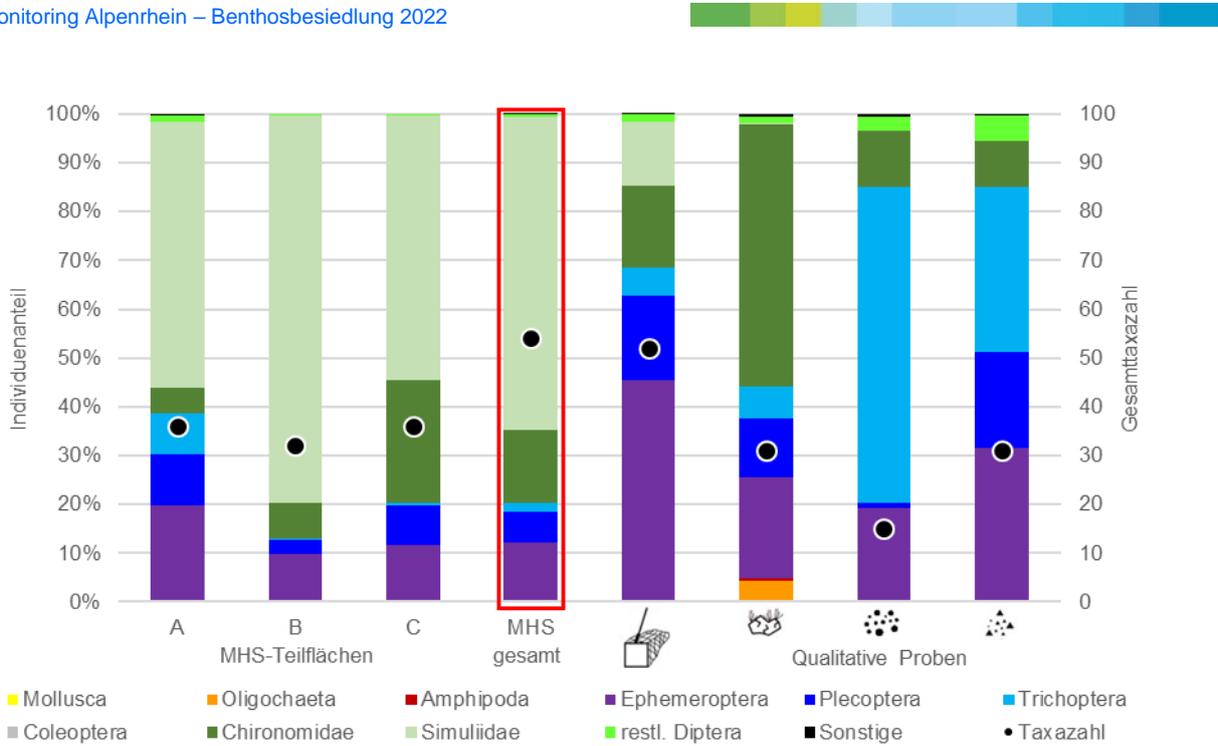


Abbildung 11. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamprobe der MHS-Aufsammlung, der semiquantitativen Zusatzprobe und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 54 Taxa und einer Individuendichte von rund 6.500 Ind/m<sup>2</sup> mäßig taxa- und ziemlich individuenreich. Die Zweiflügler (Diptera) stellen knapp die Hälfte aller Taxa, wobei die Gruppe der Kriebelmücken mit rund zwei Drittel aller Individuen die mit Abstand häufigste Gruppe ist, gefolgt von den Zuckmücken. Unter den Kriebelmücken sind vor allem die strömungsliebenden, sich filtrierend ernährenden Arten *Simulium argenteostriatum*, *S. argyreatum* und *S. variegatum* zu nennen, die in der gesamten Gebirgsbachregion vorkommen. Die Eintagsfliegen sind mit 12 % ebenfalls verbreitet zu finden, unter ihnen ist die in alpinen Fließgewässern typische, strömungsliebende *Baetis alpinus* am häufigsten.

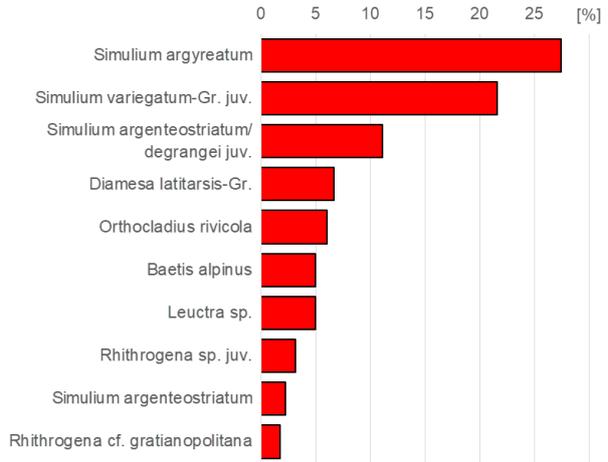


Abbildung 12. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

Durch ergänzende Aufsammlungen an den randlich vorkommenden, mit Wassermoosen und Makroalgen bewachsenen Megablöcken sowie in strömungsberuhigten Zonen auftretenden Sand- und Kieszonen steigt die Gesamttaxazahl auf insgesamt 91, womit etwa 41 % aller Taxa ausschließlich in den zwar flächenmäßig stark untergeordneten, für die Artenvielfalt aber bedeutenden Nebenchoriotopen auftreten. So werden etwa die Wassermoose und Makroalgen auf den Megablöcken von Wenigborstern der Gattung *Nais* (*Nais bretscheri*, *N. stolci*), dem ubiquitär verbreiteten Bachflohkrebs *Gammarus fossarum* sowie Zuckmücken der Gattung *Eukiefferiella* (*E. gracei*, *E. devonica/ilkleysensis*) besiedelt, die im Hauptchoriotop nicht vorkommen. Während *E. gracei* überwiegend räuberisch lebt, beweidet *E. devonica/ilkleysensis* den Algenaufwuchs. In den lokalen Feinsedimentbereichen (Sand bzw. Fein- und Mittelkies) sind auffällige Ansammlungen der Eintagsfliege *Baetis rhodani* und der Köcherfliege *Allogamus auricollis* zu finden. *A. auricollis* ist hinsichtlich der Ernährung ein typischer Generalist, denn diese Art kann Nahrungspartikel aus der Strömung filtrieren, Algenbeläge abweiden, gröberes organisches Material zerkleinern oder sich auch räuberisch ernähren.

### 1.2.5 Phytobenthos

Der makroskopische Aspekt der Aufwuchsalgen wird von dünnen Goldalgenüberzügen sowie von reinen Kieselalgenbeständen geprägt. Auch die gallertigen *Hydrurus*-Zotten sind deutlich entwickelt, während fädige Rot- und Grünalgen nur mit geringer Deckung zu finden sind.

In der mikroskopischen Analyse werden 36 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten drei Blaualgen, eine Rotalge sowie jeweils zwei Taxa der Goldalgen und Grünalgen auf.

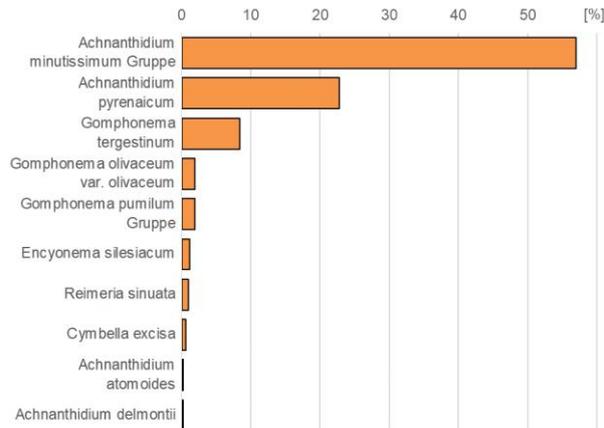


Abbildung 13. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

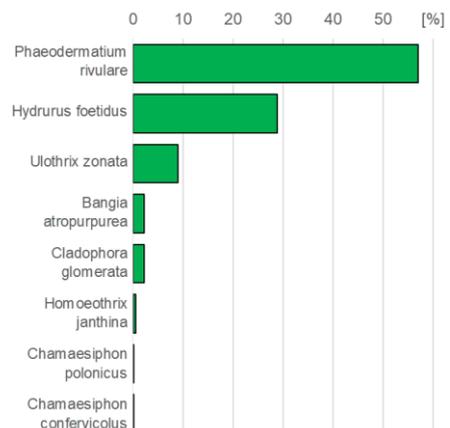


Abbildung 14. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Zu den häufigsten Nicht-Kieselalgen zählen die beiden Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* (Abbildung 14). Diese treten oft gemeinsam auf und sind typische Vertreter kalter, schnellströmender Gewässer mit geringen organischen und anorganischen Belastungen. Gleichzeitig können auch Belastungszeiger wie die fädigen Grünalgen *Ulothrix zonata* und *Cladophora glomerata* sowie die Rotalge *Bangia atropurpurea* genannt werden, die verstärkt die randlichen Bereiche besiedeln. Die Kieselalgen werden von zwei Vertretern der Gattung *Achnanthydium*, nämlich *A. minutissimum* Gruppe und *A. pyrenaicum*, stark dominiert (Abbildung 13). Beide vertragen nur geringe organische Belastung und treten bei geringen (bis mittleren) Nährstoffgehalten auf. Als weitere belastungssensible Arten sind *Diatoma hyemalis*, *Fragilaria amphicephaloides*, *F. austriaca* oder *Hannaea arcus* zu nennen. Innerhalb der Kieselalgengemeinschaft können auch einige Zeiger für organische Belastungen und erhöhte Nährstoffkonzentrationen festgestellt werden, diese erreichen jedoch nur sehr geringe Individuenanteile. Insgesamt deutet der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung „oligo- bis beta-mesosaprob“ auf geringe Verunreinigungen hin. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligotrophe sowie oligo-mesotrophe Reaktionstypen, die nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Bedingungen bevorzugen.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten Werte im sehr guten Bereich an.

### 1.2.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung					
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	sehr gut	gut	+	-	+	-	+	(-)

\*... Aufwertung gemäß Leitfaden



### 1.3 Hinterrhein – Bonaduz

### HRH-BON

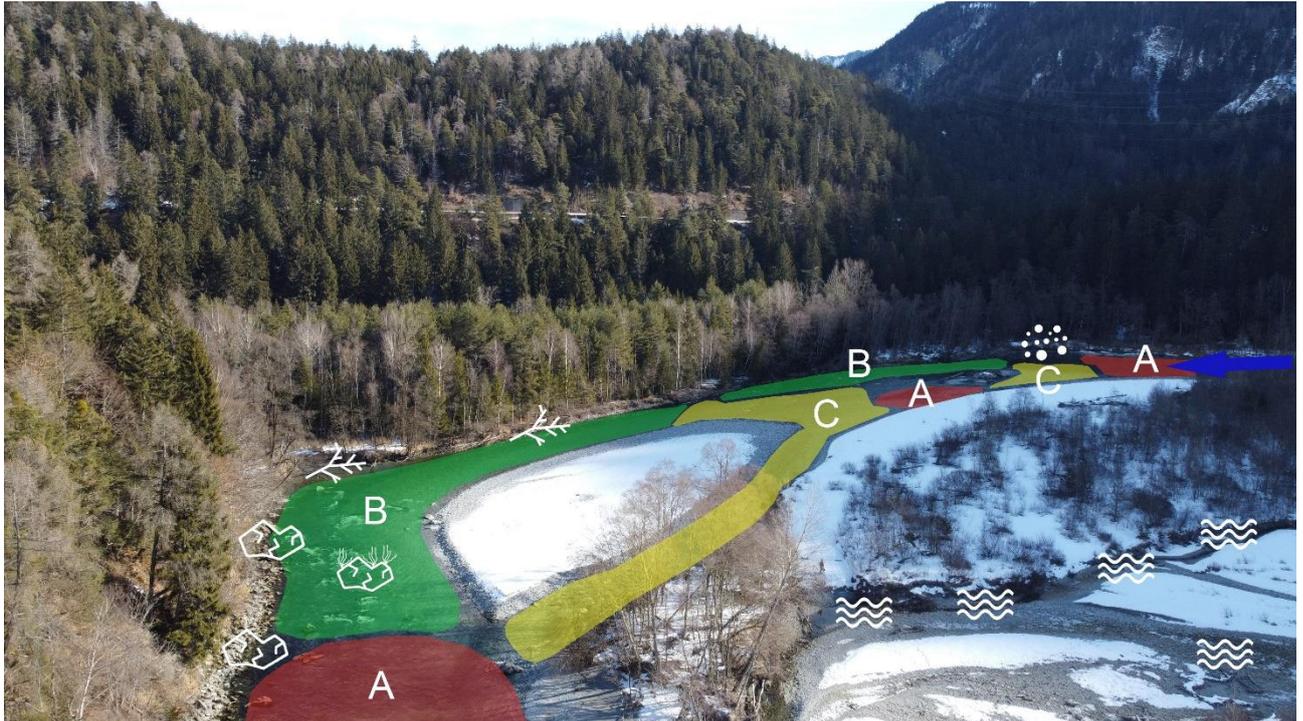
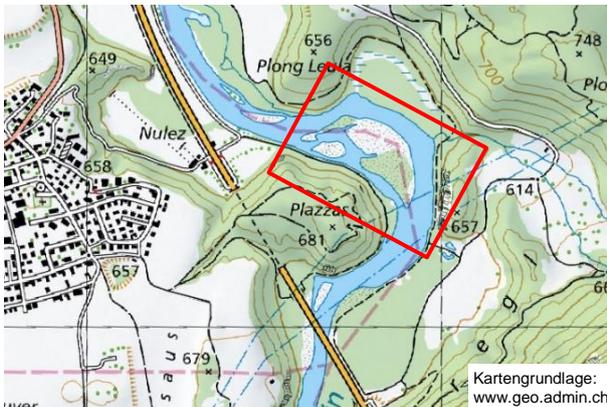


Abbildung 15. Überblick über die Untersuchungsstelle Hinterrhein – Bonaduz und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Run mit geringer Strömungsgeschwindigkeit inkl. Pools, B Run mit hoher Strömungsgeschwindigkeit, C Riffle. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ≈ Sunktümpel (Q1), ⋯ Feinsediment (Q2), ← Xylal (Q3), ⇄ Megablöcke strömungsberuhigt (Q4), ⇄ Megablöcke in starker Strömung (Q5). Pfeil...Fließrichtung.

#### 1.3.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	06.02.2022	09:00
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	-2°C	10 %
Position WSG84	N 46,812861	E 9,413779
Fkm / FLOZ	1,50	7
EZG [km²]	1688	
Seehöhe [m]	590	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	29, Rhein	

Südlich von Rhäzüns bis nach Bonaduz zeigt der Hinterrhein einen weitgehend natürlichen, teilweise verzweigten und gewundenen Verlauf mit einer guten Anbindung an das Gewässerumland. Die Untersuchungsstelle Bonaduz befindet sich etwa 1,5 km vor dem Zusammenfluss des Hinterrheins mit dem Vorderrhein im Bereich in einer vom Fluss gebildeten, mit Gehölzen bewachsenen Insel. Der Hinterrhein erreicht hier eine Gesamtbreite von bis zu 200 m. Bei Sunk liegt die bis zu 30 m breite Hauptströmungsrinne nahe am rechten Ufer (Prallhangseite), der Hinterrhein umfließt eine große Schotterinsel. Der Bereich des Innenbogens (Gleithangseite) wird aktuell nur bei Schwall durchflossen, während der Sunkphasen bleiben hier feuchte Zonen und Tümpel erhalten.



### 1.3.2 Fotodokumentation

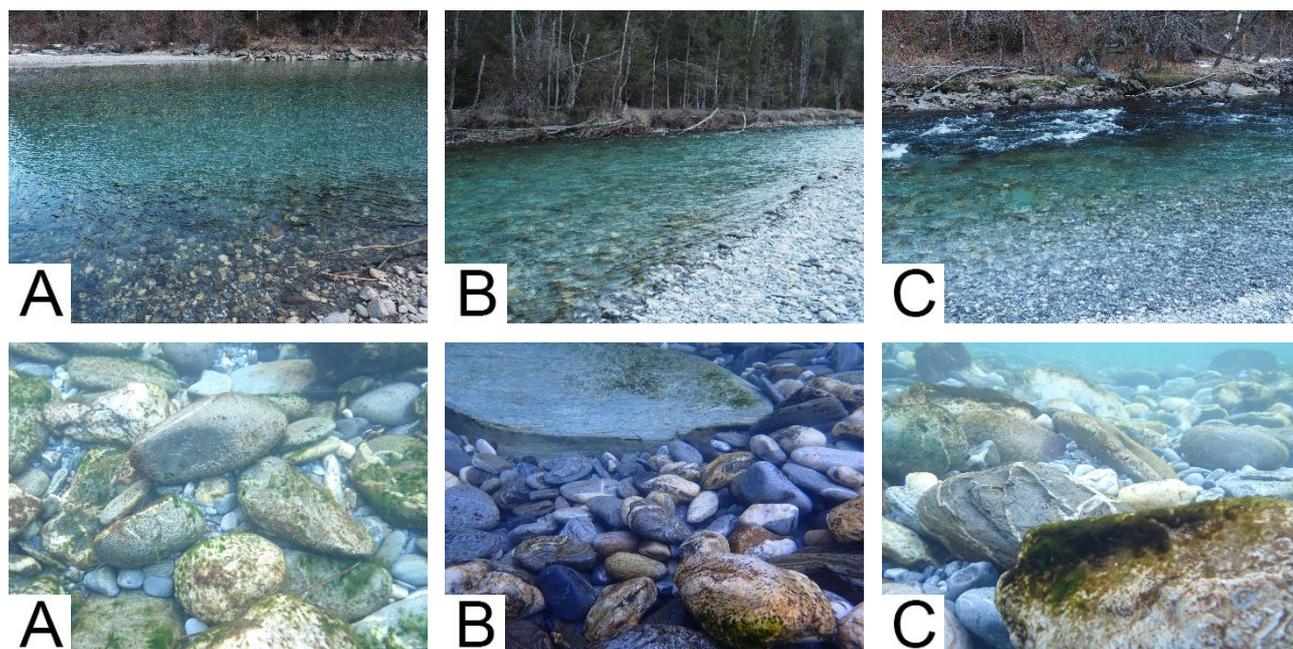


Abbildung 16. Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Run mit geringer Strömungsgeschwindigkeit und Pools, B Run mit hoher Strömungsgeschwindigkeit, C Riffle

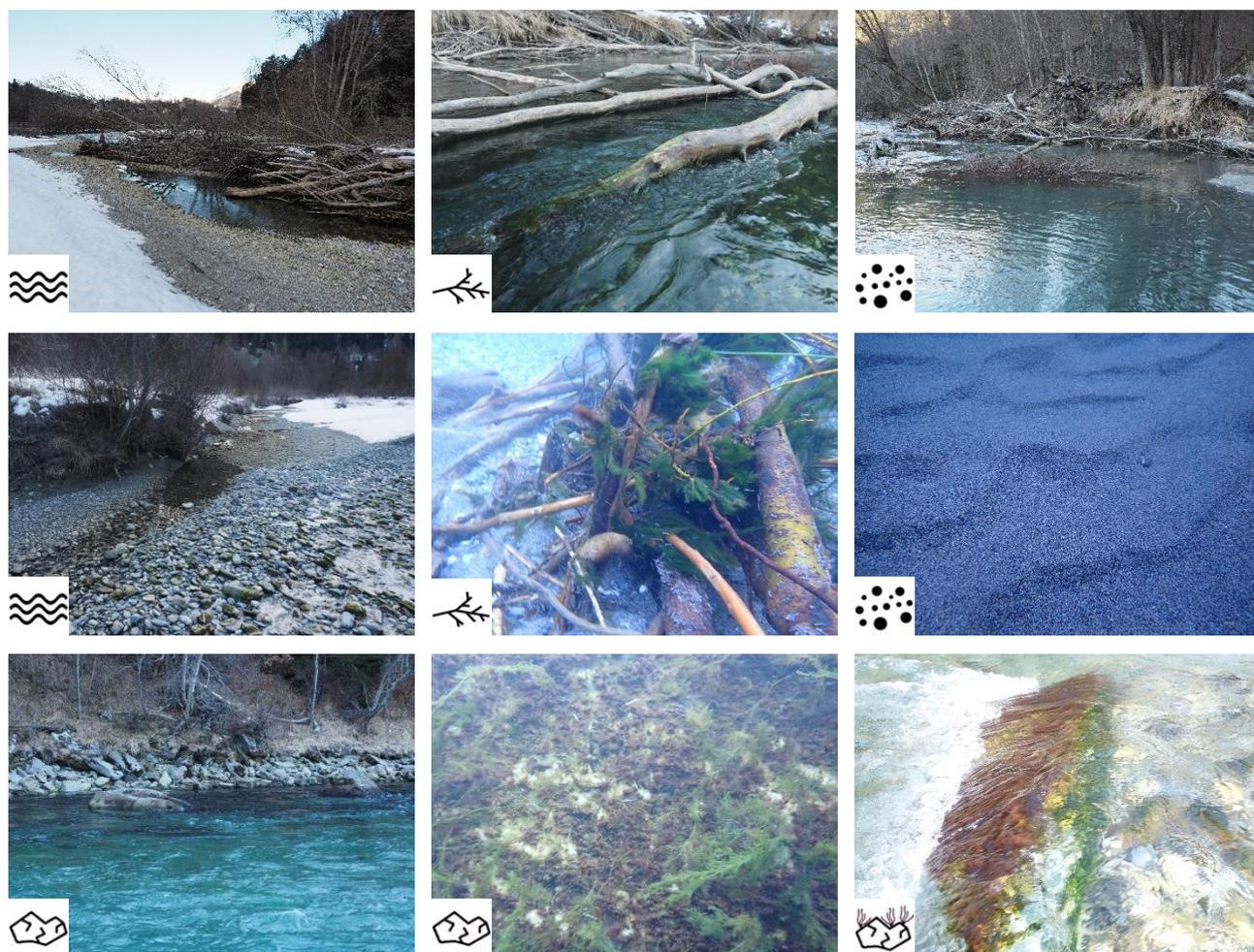


Abbildung 17. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ≍ Sunktümpel, ← Totholz, ⬤ Psammal, ⬠ Megablöcke randlich, ⬠ Megablöcke schießend überströmt, mit der Rotalge *Bangia atropurpurea*.

### 1.3.3 Ortsbefund

Pegel Fürstenuau [m <sup>3</sup> /s]	8,7 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 18:1				
Charakteristik	verzweigter Verlauf Gewässerbreite gesamt inkl. Insel bis zu 200 m Gewässerbreite bei Sunk: 15 m bis 30 m, durchschnittlich 20 m Strömungsbild: hohe Variabilität; heterogen bis turbulent, strömungsberuhigte Bereiche und Kehrwasser vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,5-0,75 m/s (max. >1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Profil natürlich Ufer und Böschungen weitestgehend natürlich, rechts lokal Blockwurfsicherung variable Böschungshöhen				
Ufervegetation	Ufergehölze ab Mittelwasserlinie bzw. an Böschung beginnend, in Wald übergehend				
Bettsedimente	Mesolithal dominierend, größere Makrolithalbereiche, lokal Einzelblöcke (Megalithal) und Mikrolithal keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation	 Innere Kolmation durch Feinsande, in der Hauptströmungsrinne schwach (Stufe 2), in der Wasserwechselzone mittel bis stark (Stufe 3 bis 4). Äußere Kolmation lokal in Randbereichen und der Wasserwechselzone durch Feinsande und Schluff. Kolmation gesamt 2 bis 3				
Aufwuchs	 Algendeckung 70 %, dominierend <i>Phaeodermatium rivulare</i> , <i>Ulothrix zonata</i> und reine Kieselalgenbestände				
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 1,3	pH-Wert 8,09	Lf [µS/cm] 516	O <sub>2</sub> [%] 92,9	O <sub>2</sub> [mg/l] 12,29
Besonderheiten	zahlreiche Totholzablagerungen, lokal Feinsandbereiche				
MHS Choriotope	HRH-BON/A Run mit geringer Fließgeschwindigkeit, mit Poolbereichen HRH-BON/B Run mit hoher Fließgeschwindigkeit im Bereich der Außenkurve HRH-BON/C Riffle, turbulente Strömung				
Nebenchoriotope	HRH-BON/Q1 Sunktümpel HRH-BON/Q2 Psammal in strömungsberuhigten Bereichen HRH-BON/Q3 Totholz, teilweise mit <i>Cladophora</i> sp. HRH-BON/Q4 Megablöcke, Blockwurf rechtsufrig, Einzelblöcke mit Aufwuchs HRH-BON/Q5 Megablöcke schießend überströmt, mit <i>Bangia</i> sp.				

### 1.3.4 Makrozoobenthos

Tabelle 3. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Hinterrhein - Bonaduz für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

HRH-BON	MHS-Teilflächen			MHS gesamt	Qualitative Proben (Choriotope < 5%)				
	A	B	C						
Anzahl Teilproben	6	7	7	20	-	-	-	-	-
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	3391,7	12832,5	9675,0	8907,2	-	-	-	-	-
Taxa [n]	55	62	37	82	44	29	45	21	15
EPT-Taxa [n]	14	23	11	25	12	4	14	4	2
EPT-Individuenanteil [%]	60,3	71,4	57,7	64,9	59,4	34,5	78,5	14,5	3,5
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	48,2	26,3	39,4	33,8	38,6	34,1	72,3	21,69	6,9
Diversität (S-W)	2,67	2,54	2,36	2,70	2,94	2,17	1,90	2,51	2,35
Evenness	0,67	0,62	0,65	0,61	0,78	0,65	0,50	0,83	0,87
RETI	0,46	0,55	0,50	0,52	0,55	0,24	0,59	0,72	0,70
LZI	3,72	3,70	3,71	3,71	4,12	4,62	3,73	3,53	3,53

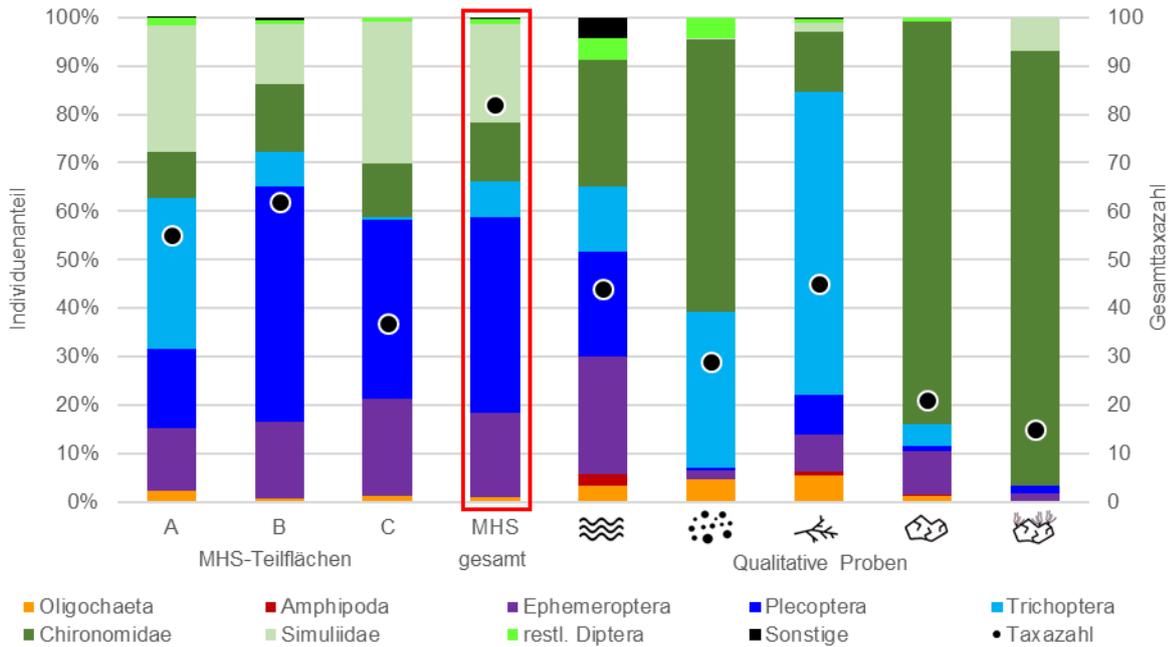


Abbildung 18. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 82 Taxa und einer Individuendichte von rund 8.900 Ind/m<sup>2</sup> taxareich und auch ziemlich individuenreich. Zur Gruppe der Zweiflügler zählen 41 und damit die Hälfte aller Taxa, darunter sind 27 Zuckmückentaxa vertreten. Die Steinfliegen stellen mit elf verschiedenen Taxa die individuenreichste Gruppe, gefolgt von Kriebelmücken (sechs Taxa) und Eintagsfliegen (14 Taxa). Mehr als ein Drittel aller Individuen entfallen auf Vertreter der Steinfliegen-gattung *Leuctra* sp., ein schlanker, länglicher Larventyp. Stark vertreten sind verschiedene *Simulium*-Arten (Kriebelmücken) wie *S. argenteostriatum*, *S. argyreatum* und *S. variegatum*, die für die Gebirgsbachregion typisch sind und auf größeren Steinen Nahrungspartikel

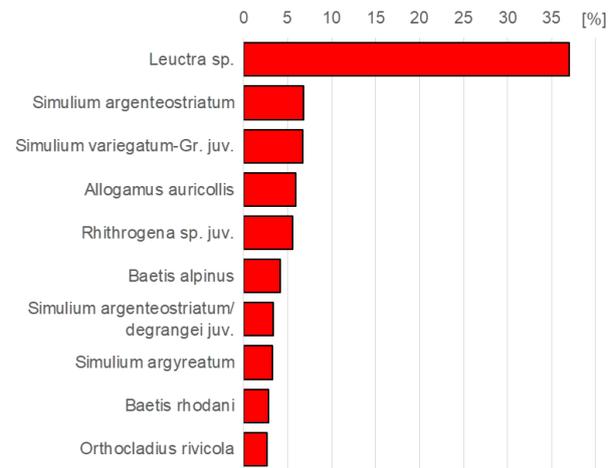


Abbildung 19. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

aus der Strömung filtern. Dazu heften sie sich mit Hilfe eines Hakenkranzes am Hinterleibsende an ein von ihnen erzeugtes seidenartiges Gespinnst, wodurch sie auch stärksten Strömungen widerstehen können.

Durch die ergänzenden Aufsammlungen in den Nebenchoriotopen (Sunktümpel, Sand, Totholz, Megablöcke) steigt die Gesamttaxazahl auf 108, rund ein Viertel aller Taxa ist also nur dort zu finden. Allerdings fallen trotz eines vergleichsweise breiten Angebots an Teillebensräumen an dieser Stelle die Wasserkäfer vollständig aus. In den strömungsberuhigten Zonen sind dichte Ansammlungen der Köcherfliege *Allogamus auricollis* zu erkennen, diese Art kommt an allen Untersuchungsstellen verbreitet vor. Nur in den sandigen Bereichen treten zwei Arten der Prodiamesinae, einer Unterfamilie der Zuckmücken, auf. Es sind die beiden gegenüber organischen Belastungen toleranteren *Prodiamesa olivacea* und *P. rufovittata*, deren Verbreitung bis in die Unterläufe reicht. Bis in die Quellregionen kommt hingegen die räuberische Zuckmücke *Pseudodiamesa branickii* vor. Ebenfalls nur auf Sand ist die in der vorliegenden Untersuchung seltene Zuckmücke *Monodiamesa nitida* zu finden, diese Art kommt auch auf Seeböden vor. Auf den Megablöcken dominieren ebenfalls die Zuckmücken, hier handelt es sich überwiegend um Vertreter der Gattungen *Eukiefferiella* (*E. devonica/ilkleyensis*, *E. fittkau/minor*, *E. gracei*) und *Orthocladus* (*O. frigidus*, *O. rivicola*, *O. wetterensis*), die aber auch im Hauptchoriotop verbreitet sind.

### 1.3.5 Phytobenthos

Das makroskopische Bild der Aufwuchsalgen wird von graubraunen Kieselalgenbeständen sowie von gelbbraunen Goldalgenüberzügen geprägt. Immer wieder sind auch fädige Rot- und Grünalgen zu finden. Mit geringer Deckung kommen Blaualgen in Form dunkelgrüner Lager sowie als dünne, rötliche Flecken vor.

In der mikroskopischen Analyse werden 49 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten drei Blaualgen, eine Rotalge und jeweils zwei Taxa der Goldalgen und Grünalgen auf.

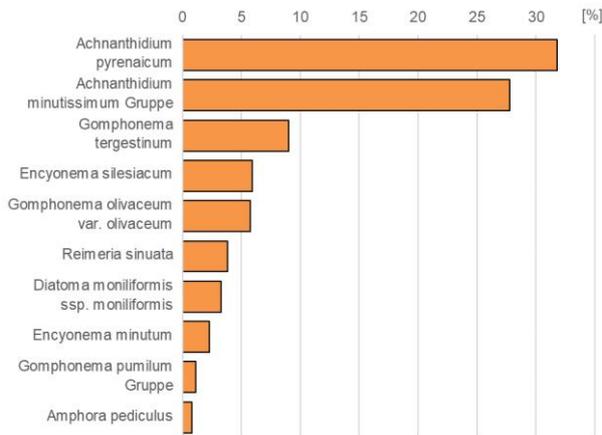


Abbildung 20. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

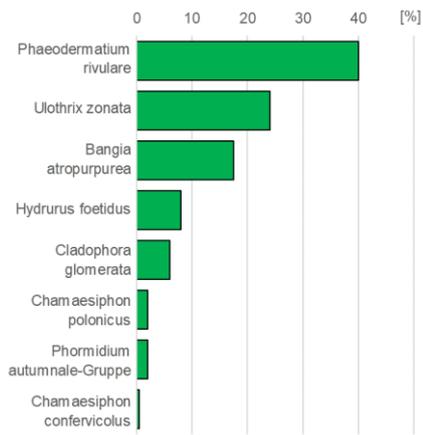


Abbildung 21. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Die Gruppe der Nicht-Kieselalgen erreicht einen hohen Deckungsanteil, mit der Goldalge *Phaeodermatium rivulare* als häufigsten Vertreter. Als typischer Begleiter ist auch *Hydrurus foetidus* zu finden, beide bevorzugen kalte, schnellströmende Gewässer mit geringen Nährstoffgehalten und tolerieren nur geringe organische Belastungen. Auch Belastungszeiger wie die fädigen Grünalgen *Ulothrix zonata* und *Cladophora glomerata* sowie die Rotalge *Bangia atropurpurea* machen einen nennenswerten Anteil der Zönose aus.

Die Gruppe der Kieselalgen wird von zwei Vertretern der Gattung *Achnanthydium*, nämlich *A. pyrenaicum* und *A. minutissimum* Gruppe, stark dominiert. Beide vertragen nur geringe organische Belastung und treten bei geringen (bis mittleren) Nährstoffgehalten auf. Als weitere belastungssensible Arten sind *Diatoma hyemalis*, *Cymbella excisiformis* oder *Hannaea arcus* zu nennen, aber auch Zeigerarten für erhöhte Nährstoffe und organische Belastungen können festgestellt werden.

Insgesamt indiziert der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen, aber auch mäßige belastungstolerante Arten erreichen nennenswerte Anteile. Hinsichtlich der Trophie zeigen die meisten Taxa nährstoffarme Bedingungen an. Ebenfalls stark entwickelt sind Arten, die schwaches bis mäßiges sowie mäßiges bis hohes Nährstoffangebot bevorzugen.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an.

### 1.3.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	gut	gut	sehr gut	+	-	(+)	+	(+)	+



## 1.4 Alpenrhein – Haldenstein

## ARH-HAL

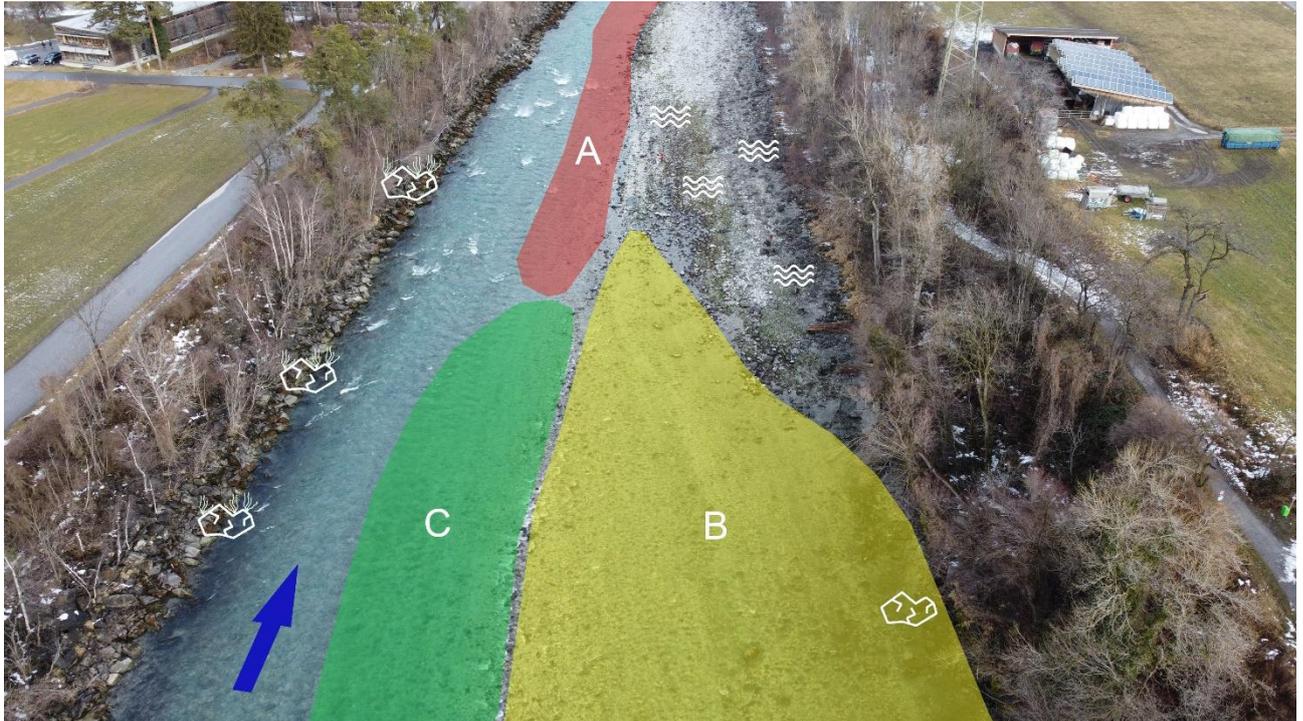
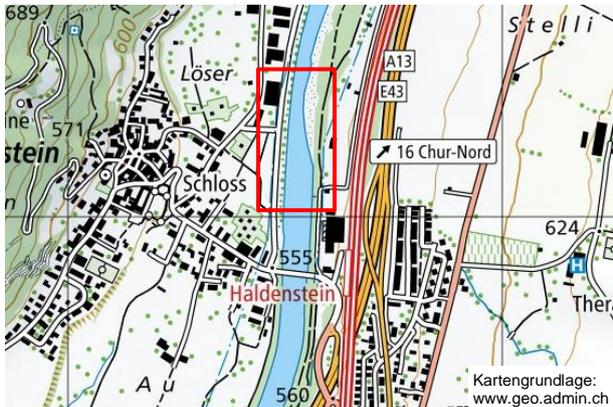


Abbildung 22. Überblick über die Untersuchungsstelle Alpenrhein – Haldenstein und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Hauptströmungsrinne, B Riffle flach überströmt, C tiefer Riffle. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ≍ Sunktümpel (Q1), 🏠 Megablöcke strömungsberuhigt (Q2), 🏠 Megablöcke in starker Strömung (Q3). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.4.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	05.02.2022	08:00
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	2°C	90 %
Position WSG84	N 46,87999	E 9,531772
Fkm / FLOZ	12,25	8
EZG [km²]	3551	
Seehöhe [m]	550	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

Nördlich von Chur bei Haldenstein zeigt der Alpenrhein einen geradlinigen bis gestreckt-bogigen und stark regulierten Verlauf, eingebettet zwischen Straßen und Siedlungen. Die Ufer sind beidseitig durchgehend mit Blockwurfschlichtungen fixiert, der trapezartige Gewässerquerschnitt ist durch Dämme weitestgehend vom Umland isoliert. Im Bereich der Untersuchungsstelle wechselt der Stromstrich vom rechten zum linken Ufer, bedingt durch eine bei Sunk trockenfallende, mächtige Schotterbank. Die dort fast bis an die Böschung reichende Wasserwechselzone ist außerordentlich breit, die Schotterbank wird bei Schwall-Ereignissen mit hohen Abflüssen fast zur Gänze überflossen. In Sunkphasen bilden sich auf der Schotterbank kleine Tümpel. Aufgrund der starken anthropogenen Überformung des Umlandes ist auch der Uferbegleitsaum nur sehr schmal ausgebildet, besonders linksufrig sind abschnittsweise nur strauchige Gehölze auszumachen.



### 1.4.2 Fotodokumentation

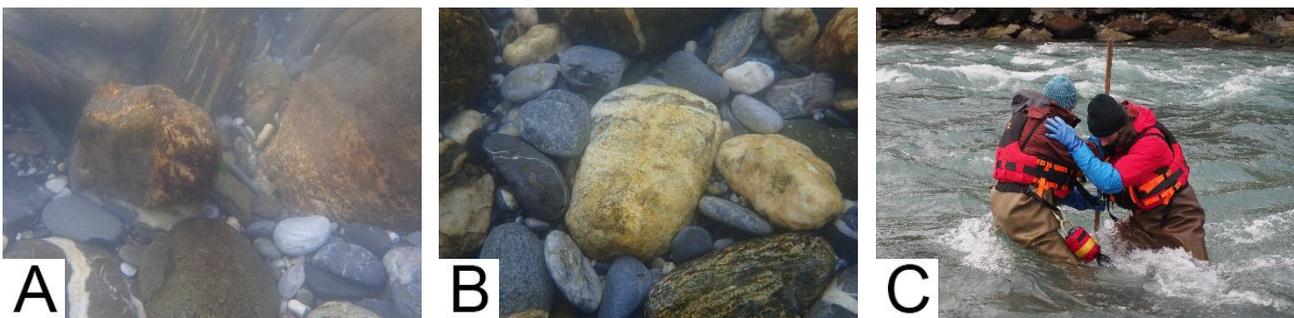


Abbildung 23. Überblick stromauf (oben links) und stromab (oben rechts). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Hauptströmungsrinne, B flacher Riffle, C tiefer Riffle (MHS-Probennahme)



Abbildung 24. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: Sunktümpel, Megablöcke im strömungsberuhigten Bereich linksufrig mit Ansammlungen der Köcherfliegenlarve *Allogamus auricollis*, Megablöcke in starker Strömung rechtsufrig.

### 1.4.3 Ortsbefund

Pegel Domat-Ems [m <sup>3</sup> /s]	23 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 17:1				
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbite bei Sunk: 25 m bis 43 m, durchschnittlich 35 m Strömungsbild: heterogen bis turbulent, strömungsberuhigte Bereiche und Kehrwasser vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich >1,25 m/s, mittlere Variabilität				
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil, Gewässer durch Dämme vom Umland isoliert Ufer und Böschungen durchgehend mit Blockwurf gesichert				
Ufervegetation	Ufergehölze durchgehend ein- bis zweireihig, an Böschung beginnend				
Bettsedimente	Meso- und Makrolithal dominieren, lokal Einzelblöcke (Megalithal) keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		schwache bis mäßige Kolmation durch Feinsande im Rifflebereich (Stufe 2-3), in tieferen Bereichen der Hauptströmungsrinne deutlich stärker ausgeprägt (Stufe 4-5). Kolmation gesamt 3 bis 4			
Aufwuchs		Algendeckung 65 %, dominierend <i>Ulothrix zonata</i> , <i>Bangia atropurpurea</i> , <i>Phaeodermatium rivulare</i> und reine Kieselalgenbestände. Zusätzlich treten Wassermoose mit 1 % Deckung auf.			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 3,1	pH-Wert 8,21	Lf [µS/cm] 393	O <sub>2</sub> [%] 93,8	O <sub>2</sub> [mg/l] 11,79
Besonderheiten					
MHS Choriotope	ARH-HAL/A Hauptströmungsrinne ARH-HAL/B Riffle, flach überströmt ARH-HAL/C tiefer Riffle				
Nebenchoriotope	ARH-HAL/Q1 Sunktümpel ARH-HAL/Q2 Megablöcke im strömungsberuhigten Bereich ARH-HAL/Q3 Megablöcke in starker Strömung (Blockwurf links)				

### 1.4.4 Makrozoobenthos

Tabelle 4. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Alpenrhein - Haldenstein für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (Flächenanteil < 5 %).

ARH-HAL	MHS-Teilflächen			MHS	Qualitative Proben (Choriotope < 5%)		
	A	B	C	gesamt			
Anzahl Teilproben	10	6	4	20			
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	5634,4	8306,1	3292,0	5979,2	-	-	-
Taxa [n]	36	41	39	62	40	25	28
EPT-Taxa [n]	16	20	15	24	18	8	10
EPT-Individuenanteil [%]	37,9	85,2	48,6	58,9	64,5	64,1	78,5
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	48,2	26,3	39,4	33,8	38,6	34,1	20,8
Diversität (S-W)	2,54	2,38	2,59	2,76	2,65	2,38	2,62
Evenness	0,71	0,64	0,45	0,48	0,66	0,56	0,63
RETI	0,36	0,62	0,45	0,48	0,66	0,56	0,63
LZI	4,00	3,61	4,07	3,83	3,82	3,45	3,38

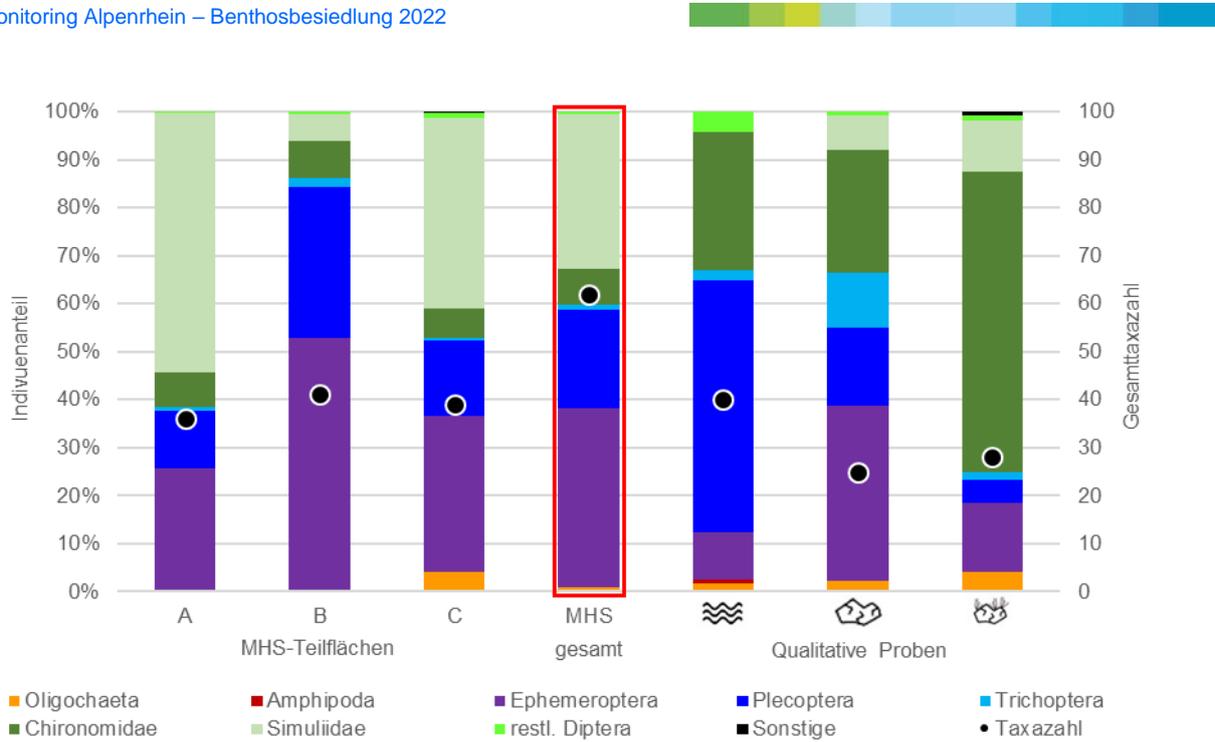


Abbildung 25. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 62 Taxa und einer Individuendichte von rund 5.980 Ind/m<sup>2</sup> mäßig taxa- und individuenreich. Zur Gruppe der Zweiflügler zählen 30 und damit knapp die Hälfte aller Taxa, darunter sind 18 Zuckmückentaxa vertreten, deren häufigste Arten sind *Orthocladius frigidus* und *O. rivicola*. Beide Arten ernähren sich hauptsächlich weidend und sind in Gebirgsbächen verbreitet, teilweise auch bis in die Quellzone. Ebenfalls zu den Zweiflüglern zählen die Kriebelmücken, die hier mit acht Taxa auftreten und eine hohe Individuendichte von rund 1.925 Ind/m<sup>2</sup> erreichen. Die häufigsten unter ihnen sind *Simulium argyreatum* und *S. variegatum*, beide Arten bevorzugen starke Strömung, aus der sie Nahrungspartikel filtern. Die Steinfliegen sind mit neun verschiedenen Taxa vertreten, wobei auf die Gattung *Leuctra* sp. knapp 20 % aller Individuen entfallen. Die individuenreichste Gruppe mit einem Anteil von über 37 % ist aber jene der Eintagsfliegen, sie umfasst 12 Taxa, die beiden häufigsten Taxa *Baetis alpinus* und *Rhithrogena* sp. gelten ebenfalls als strömungsliebend.

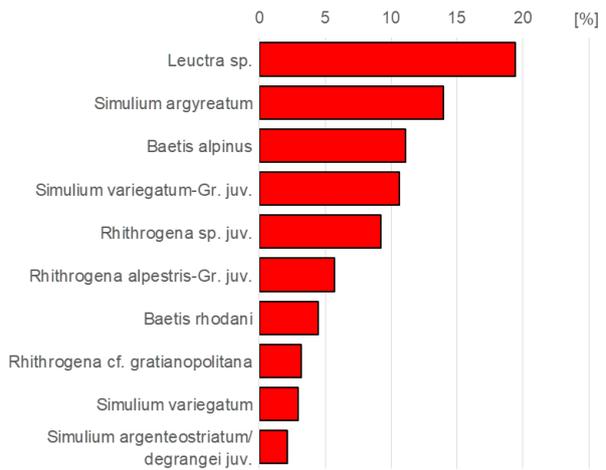


Abbildung 26. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

Durch die ergänzenden Aufsammlungen in Nebenchoriotopen (Sunktümpel, Megablöcke) steigt die Gesamt-taxazahl auf insgesamt 84, damit ist rund ein Viertel aller Taxa nur in diesen Bereichen nachzuweisen. In den Sunktümpeln dominieren Steinfliegen (v.a. *Leuctra* sp.) und verschiedene Zuckmücken der Gattung *Orthocladius*, die auch im Hauptchoriotop festzustellen sind. Eine Ausnahme bildet die fast ausschließlich in den Nebenchoriotopen vorkommende Art *O. obumbratus*, die von der Gebirgsbachzone bis zur mittleren Tieflandzone, aber auch im Litoral von stehenden Gewässern vorkommt. Die im Hauptchoriotop sehr häufigen Kriebelmücken meiden jene Bereiche, die bei Sunk trockenfallen können, in Sunktümpeln sind sie überhaupt nicht nachweisbar. Zu den häufigsten Taxa auf Megablöcken zählen die beiden Zuckmücken *Eukiefferiella devonica/ilkleyensis*, die ausschließlich in diesem Nebenchoriotop zu finden ist und *E. fittkau/minor*, die auch im Hauptchoriotop nachzuweisen ist. Beide Arten ernähren sich hauptsächlich weidend. Auch die beiden Eintagsfliegen *Baetis alpinus* und *B. rhodani* erreichen auf den randlichen Megablöcken (Blockwurf) hohe Individuenanteile.

### 1.4.5 Phytobenthos

Die Aufwuchsalgen werden im makroskopischen Aspekt von reinen Kieselalgenbeständen und verschiedenen flachen, von Goldalgen dominierten Mischbeständen geprägt. Weiters sind auffällige Bestände fädiger Rot- und Grünalgen stark entwickelt. In der mikroskopischen Analyse werden 33 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten Blaualgen und Rotalgen mit jeweils drei Taxa sowie Goldalgen und Grünalgen mit jeweils zwei Taxa auf.

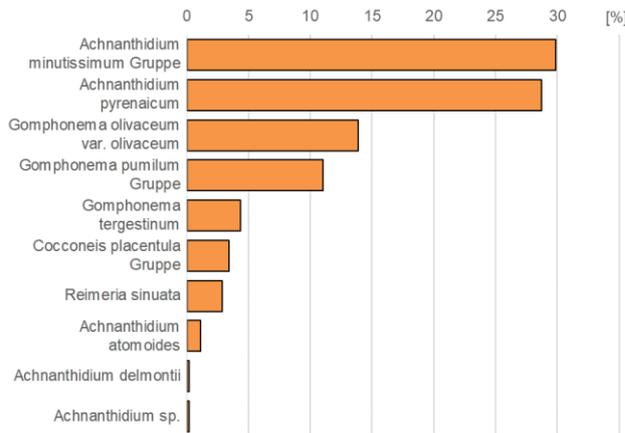


Abbildung 27. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

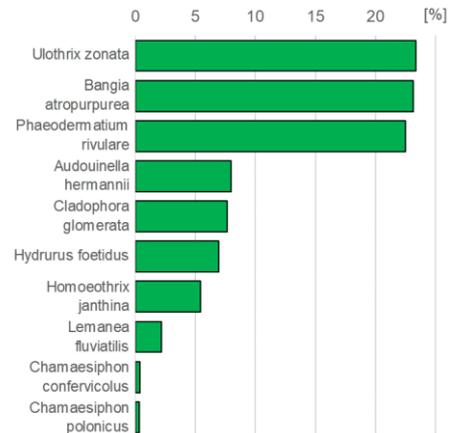


Abbildung 28. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Innerhalb der Nicht-Kieselalgen erreichen die häufig gemeinsam auftretenden Fadenalgen *Ulothrix zonata* (Grünalge) und *Bangia atropurpurea* (Rotalge) die höchsten Individuenanteile. Beide ertragen Wasserstandschwankungen sehr gut und können auch bei mäßigen organischen und anorganischen Verunreinigungen vorkommen. Weiters ist die belastungszeigende Grünalge *Cladophora glomerata* mit nennenswerten Anteilen vertreten. Ebenfalls stark entwickelt ist auch die Goldalge *Phaeodermatium rivulare*, begleitet von *Hydrurus foetidus*. Beide bevorzugen kalte, schnellströmende Gewässer mit geringen Nährstoffgehalten und tolerieren nur geringe organische Belastungen. Die Gruppe der Kieselalgen wird von zwei Vertretern der Gattung *Achnanthydium*, nämlich *A. minutissimum* Gruppe und *A. pyrenaicum*, stark dominiert, die geringe organische und anorganische Belastungen indizieren. Als weitere belastungssensible Arten sind *Diatoma mesodon* und *Fragilaria austriaca* zu nennen, aber auch belastungstolerante Kieselalgen wie *Amphora pediculus* oder *Rhoicosphenia abbreviata* können festgestellt werden.

Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an, Zeigerarten für mäßige Verunreinigungen erreichen nennenswerte Anteile. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligo-mesotrophe Reaktionstypen, die ein schwaches bis mäßig hohes Nährstoffangebot bevorzugen. Aber auch Zeigerarten für nährstoffarme Bedingungen sowie ein mäßiges bis hohes Nährstoffangebot sind stark entwickelt. Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an.

### 1.4.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
Saprobie	Trophie	Referenzarten	Saprobie	Abundanz	Artinventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Nebenchoriotope
sehr gut	gut	gut	sehr gut	+	-	(-)	(-)	(-)	(-)



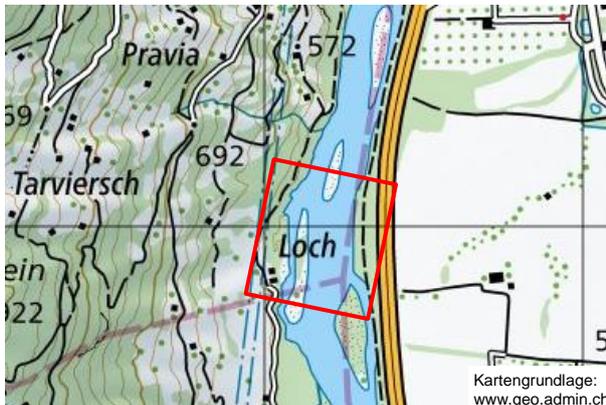
## 1.5 Alpenrhein – Mastrils

## ARH-MAS



Abbildung 29. Überblick über die Untersuchungsstelle Alpenrhein – Mastrils und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Riffle, B Run-Pool Kombination mit langsamer Strömung, C Run mit hoher Strömungsgeschwindigkeit. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: → Nebengerinne linksufrig (Q1). ≈ Sunktümpel (Q2), 🏠 Megablöcke randlich (Q3). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.5.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	05.02.2022	10:10
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	6°C	0 %
Position WSG84	N 46,948908	E 9,542917
Fkm / FLOZ	21,10	8
EZG [km²]	3607	
Seehöhe [m]	520	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

Südlich der Landquart-Mündung im Bereich von Mastrils zeigt sich der Alpenrhein im Vergleich zu flussauf- und flussab gelegenen Abschnitten deutlich aufgeweitet und nähert sich in diesem kurzen Abschnitt seinem ursprünglichen natürlichen Erscheinungsbild sichtbar an. Die Gewässerbreite beträgt bis zu 270 m, es sind mächtige Schotterbänke und Inseln ausgebildet, die lokal auch einen Gehölzbestand aufweisen. Der Rhein zeigt sich hier vergleichsweise strukturreich, neben turbulenten, rasch fließenden Abschnitten sind Buchten, Kehrwasser und strömungsberuhigte Bereiche zu erkennen. Das linke Ufer ist unverbaut, teils begrenzt durch steil abfallende Felswände, teils in einen Auwald übergehend. Das rechte Ufer ist zur angrenzenden Autobahn hin mittels Blockwurfschlichtung gesichert. Auch in Mastrils zeigt sich aufgrund der hohen Abflussschwankungen zwischen Sunk- und Schwallphasen eine breit ausgebildete Wasserwechselzone.



### 1.5.2 Fotodokumentation

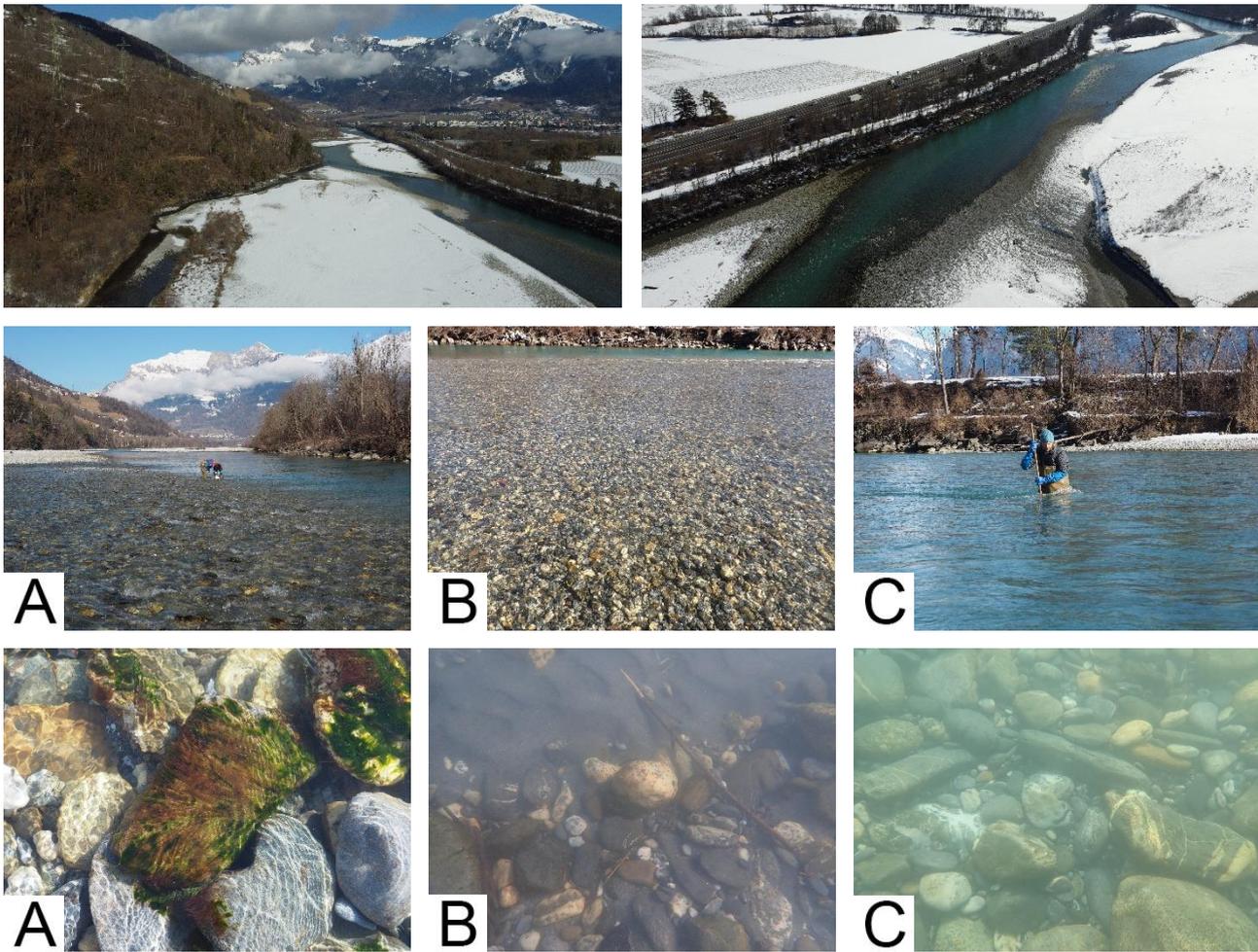


Abbildung 30. Übersicht stromab (oben links) und stromauf (oben rechts). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlung: A Riffle, B Run-Pool Kombination mit geringer Fließgeschwindigkeit, C Run mit hoher Strömungsgeschwindigkeit

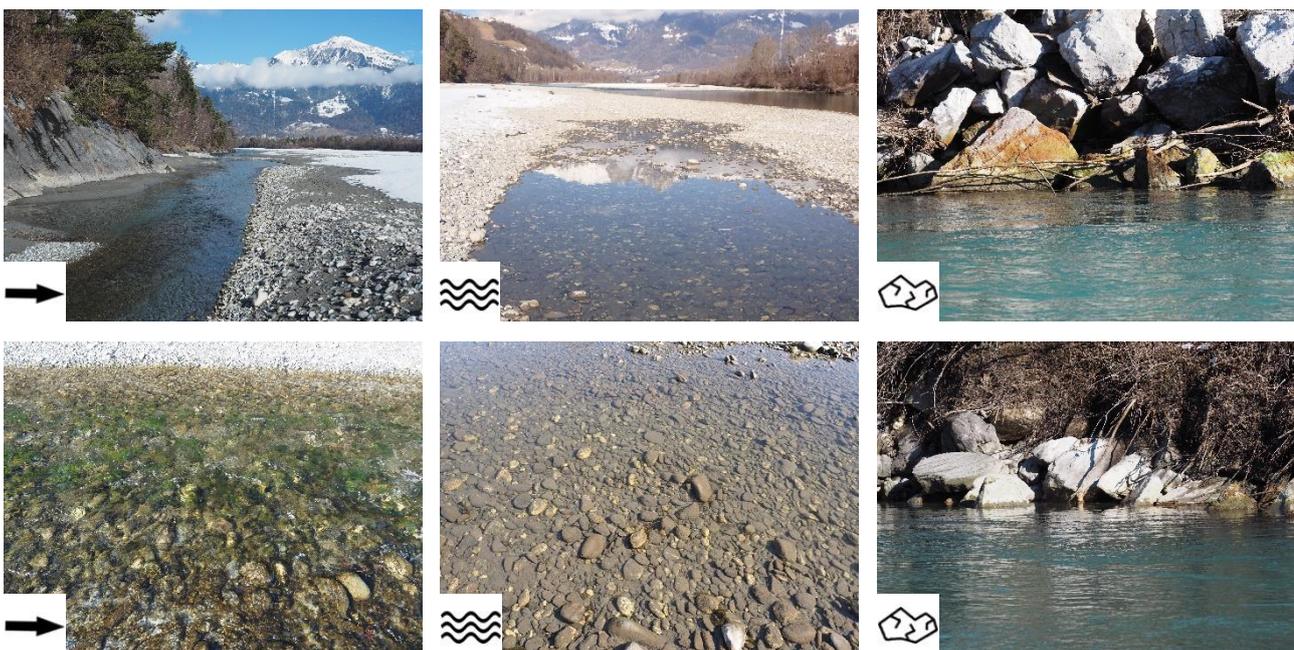


Abbildung 31. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: → Nebengerinne, ≍ Sunktümpel, ⬡ Megablöcke rechtsufrig.

### 1.5.3 Ortsbefund

Pegel Domat-Ems [m <sup>3</sup> /s]	23 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 4:1				
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite gesamt inkl. Inseln bis zu 270 m Gewässerbreite bei Sunk: 55 m bis 100 m, durchschnittlich 85 m Strömungsbild: heterogen, rasch fließend. Inseln, strömungsberuhigte Bereiche, Buchten und Kehrwasser vorhanden. Hohe Variabilität Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,75-1,25 m/s (max. >1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Profil links natürlich mit variablen Böschungshöhen, rechts anthropogen festgelegt und zum Umland durch einen Damm abgetrennt Ufer und Böschungen links natürlich ausgeprägt, rechts durchgehende Blockwurf-sicherung bis zum Böschungskopf				
Ufervegetation	Ufergehölze an Böschung beginnend, durchgehend ausgebildet, links in Wald (Aue) übergehend, rechts ein- bis zweireihig				
Bettsedimente	Makro- und Mesolithal dominieren im Riffle und schnell strömenden Run, im langsam strömenden Run-Poolbereich dominiert Psammal keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		Im strömungsberuhigten Bereich und in der Wasserwechselzone starke innere Kolmation durch Feinsande und Schluff (Stufe 4), ansonsten nur schwach ausgeprägte Kolmation durch Feinsande (Stufe 2). Kolmation gesamt 2 bis 3			
Aufwuchs		Algendeckung 80 %, dominierend <i>Stigeoclonium sp.</i> , <i>Ulothrix zonata</i> und reine Kieselalgenbestände			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 4,3	pH-Wert 8,23	Lf [µS/cm] 399	O <sub>2</sub> [%] 96,1	O <sub>2</sub> [mg/l] 11,66
Besonderheiten	naturnaher Abschnitt mit Inseln und ausgedehnten, dynamischen Schotterbänken, teilweise durch Gehölze stabilisiert				
MHS Choriotope	ARH-MAS/A Riffle ARH-MAS/B Run-Pool Kombination mit langsamer Fließgeschwindigkeit ARH-MAS/C Run mit hoher Fließgeschwindigkeit				
Nebenchoriotope	ARH-MAS/Q1 Nebengerinne linksufrig ARH-MAS/Q2 Sunktümpel mit dichter Kieselalgenauflage ARH-MAS/Q3 Megablöcke (Blockwurf)				

### 1.5.4 Makrozoobenthos

Tabelle 5. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Alpenrhein - Mastrils für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

ARH-MAS	MHS-Teilflächen			MHS gesamt	Qualitative Proben		
	A	B	C		→	⋈	⬡
Anzahl Teilproben	9	5	6	20			
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	6747,4	544,0	5302,4	4769,6	-	-	-
Taxa [n]	38	22	33	49	71	36	16
EPT-Taxa [n]	17	13	18	21	24	15	4
EPT-Individuenanteil [%]	33,6	80,0	57,9	43,1	28,1	21,2	36,4
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	22,7	67,7	42,0	30,5	22,0	13,2	36,0
Diversität (S-W)	2,24	2,52	2,35	2,47	3,59	2,76	1,98
Evenness	0,62	0,82	0,67	0,64	0,83	0,77	0,71
RETI	0,30	0,71	0,44	0,36	0,45	0,53	0,63
LZI	3,85	3,87	3,82	3,84	4,58	5,26	3,44

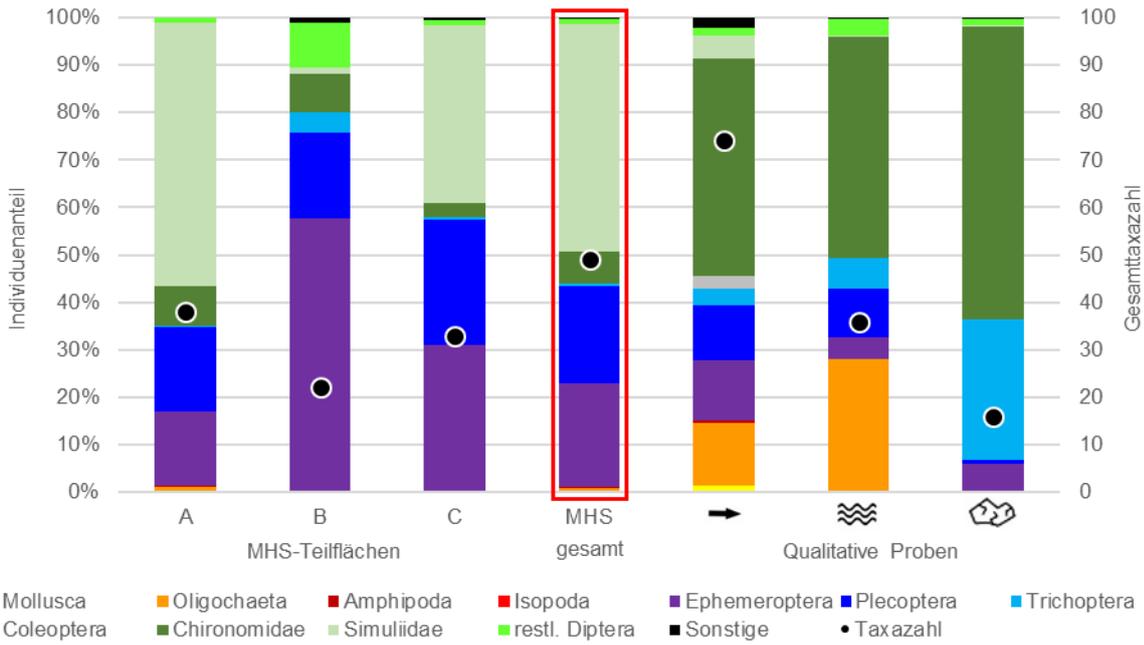


Abbildung 32. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 49 Taxa und einer Individuendichte von rund 4.770 Ind/m<sup>2</sup> wenig taxareich und mäßig individuenreich. Die häufigste Gruppe ist jene der Kriebelmücken, diese stellen mit sechs Taxa knapp die Hälfte aller Individuen, wobei sie in den Stromschnellen (Riffle) besonders stark vertreten sind, während sie im langsam durchströmten Bereich der Run-Pool Kombination nur vereinzelt zu finden sind. Das mit Abstand häufigste Taxon sind Junglarven der *Simulium variegatum* Gruppe, ebenfalls häufig sind die typischen Gebirgsbacharten *S. variegatum*, *S. argyreatum*. Die zweithäufigste Gruppe ist jene der Steinfliegen, hier dominieren die schlanken, den Kieslückenraum bewohnenden Larven der Gattung *Leuctra* sp. Die Eintagsfliegen sind ähnlich häufig, hier sind verschiedene Vertreter der Gattung *Rhithrogena* sp. zu nennen, die allesamt äußerst sensibel gegenüber organischer Belastung und mit ihrer abgeflachten Körperform perfekt an starke Strömungen angepasst sind. Die *Rhithrogena*-Arten ernähren sich durch Abweiden des Algenaufwuchses.

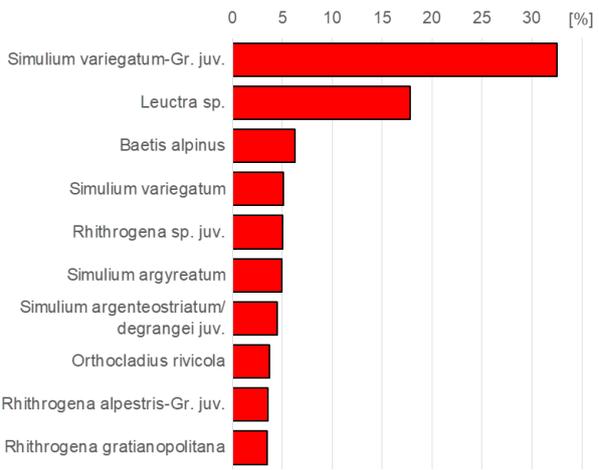


Abbildung 33. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

Durch ergänzende Aufsammlungen in den Nebenchoriotopen (< 5 % Flächenanteil: Nebengerinne, Sunktümpel, Megablöcke) steigt die Gesamttaxazahl auf 110, dies unterstreicht eindrucksvoll die Bedeutung dieser kleinen Teillebensräume, in denen an dieser Stelle 55 % aller Taxa zu finden sind. Die zusätzlichen Taxa kommen überwiegend aus der Gruppe der Zuckmücken, so stellen etwa die tolerante, weit verbreitete *Micropsectra atrofasciata* und die räuberische, bis in die Quellregionen vordringende *Trissopelopia longimanus* die häufigsten Arten im Nebengerinne. Besonders in den Sunktümpeln erreichen die im Hauptchoriotop nur vereinzelt auftretenden Wenigborster hohe Anteile, die vor allem von sechs Arten der Gattung *Nais* gestellt werden, die häufigsten unter ihnen sind *Nais bretscheri* und *N. barbata*. Diese Lückenraumbewohner tolerieren (mit Ausnahme vom ebenfalls hier vorkommenden *N. stolci*) auch höhere organische Belastungen und können sich asexuell durch Teilung und somit in rascher Folge vermehren, was ihnen einen Konkurrenzvorteil gegenüber anderen Organismen mit deutlich längeren Entwicklungszyklen verschafft.

### 1.5.5 Phytobenthos

Das makroskopische Bild wird von grün gefärbten, flachen Algenmischbeständen geprägt. Weiters sind auch reine Kieselalgenbestände sowie fädige Grünalgen- und Rotalgenlager deutlich entwickelt. In der mikroskopischen Analyse werden 43 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten zwei Blaualgen, eine Rotalge, zwei Goldalgen und drei Grünalgen auf.

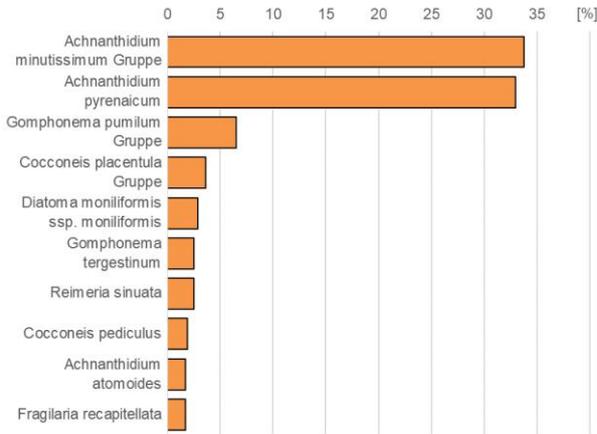


Abbildung 34. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

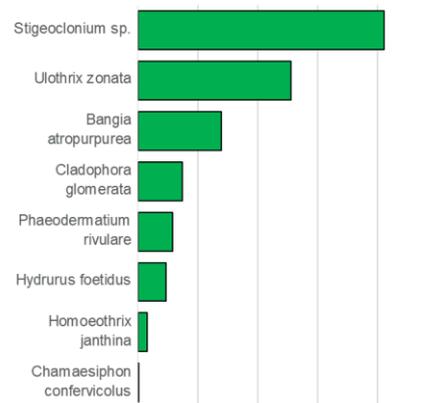


Abbildung 35. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Als häufigste Nicht-Kieselalge ist die fädige Grünalge *Stigeoclonium* sp. zu nennen, die hier mit mikroskopisch kurzen Fäden bzw. Sohlstadien den Großteil der grünen Algenmischbestände ausmacht (Abbildung 35). Weiters sind die beiden Fadenalgen *Ulothrix zonata* (Grünalge) und *Bangia atropurpurea* (Rotalge) häufig zu finden. Diese treten gerne gemeinsam auf, ertragen Wasserstandsschwankungen sehr gut und können auch bei mäßigen organischen Verunreinigungen sowie mäßig bis hohen Nährstoffkonzentrationen vorkommen. Auch die belastungszeigende Grünalge *Cladophora glomerata* ist mit nennenswerten Anteilen vertreten. Die beiden Goldalgen *Phaeodermatium rivulare* und *Hydrurus foetidus* bevorzugen kalte, schnellströmende Gewässer mit geringen Nährstoffgehalten und tolerieren nur geringe organische Belastungen. Innerhalb der Kieselalgen sind zwei Vertreter der Gattung *Achnanthydium*, nämlich *A. minutissimum* Gruppe und *A. pyrenaicum*, sehr stark entwickelt (Abbildung 34). Beide vertragen nur geringe organische Belastung und treten bei geringen (bis mittleren) Nährstoffgehalten auf. Als weitere belastungssensible Arten sind *Diatoma hyemalis* und *Fragilaria austriaca* zu nennen. Innerhalb der Kieselalgengemeinschaft treten einige Arten auf, die organische Belastungen sowie erhöhte Nährstoffkonzentrationen bevorzugen. Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an, aber auch Zeigerarten für mäßige Verunreinigungen erreichen nennenswerte Anteile. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligo-mesotrophe Reaktionstypen, die ein schwaches bis mäßig hohes Nährstoffangebot bevorzugen. Begleitend sind auch Zeigerarten für nährstoffarme Bedingungen sowie ein mäßiges bis hohes Nährstoffangebot stark entwickelt. Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an.

### 1.5.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
		gut					unbefriedigend		
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	gut	gut	sehr gut	+	-	(-)	-	(-)	(-)



## 1.6 Alpenrhein – Triesen

## ARH-TRI

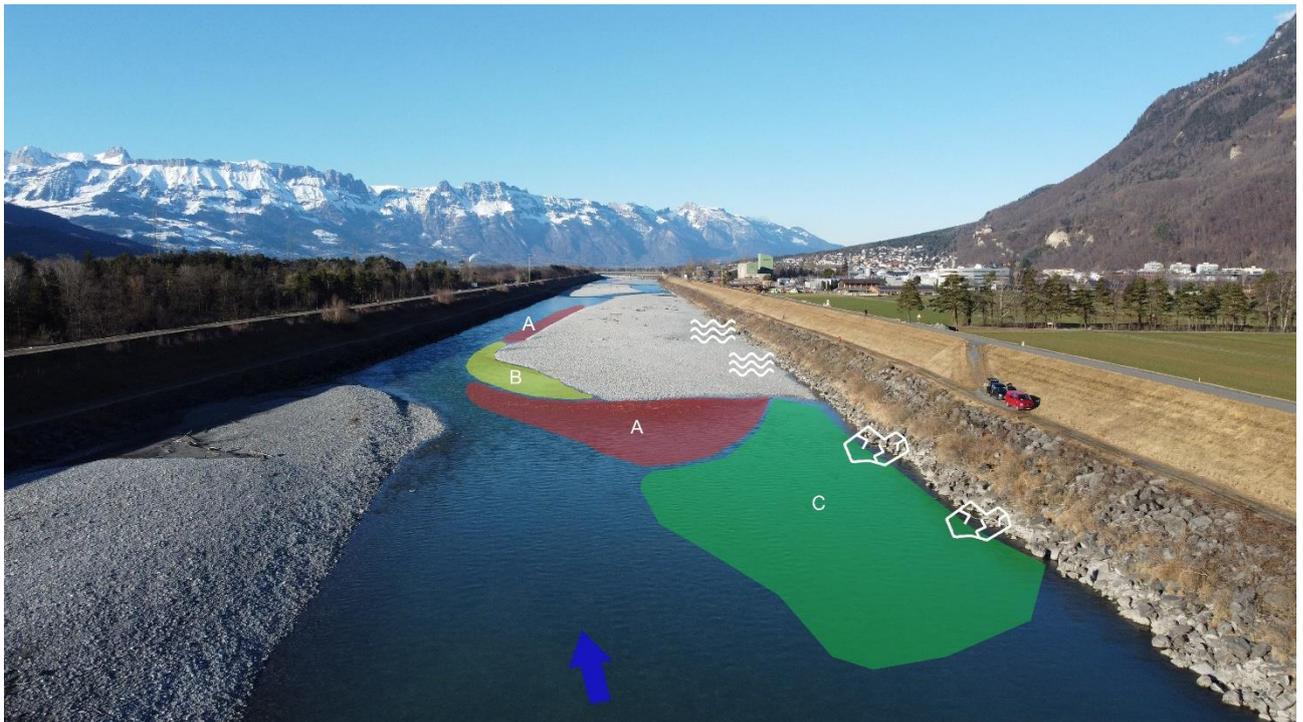
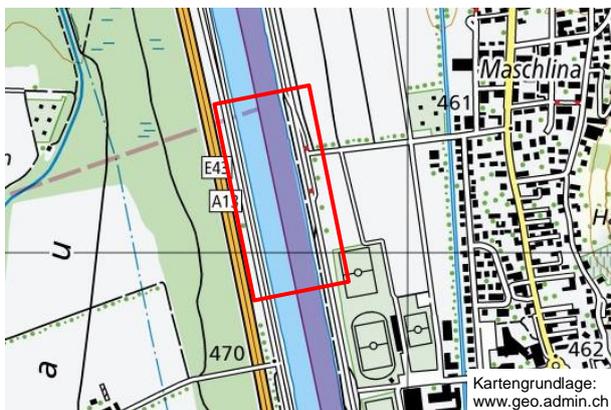


Abbildung 36. Überblick über die Untersuchungsstelle Alpenrhein – Triesen und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlung: A Riffle, B Kehrwasserbereich, strömungsberuhigt, C Run. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ☄ Sunktümpel (Q1), ⬠ Megablöcke randlich (Q2). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.6.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	05.02.2022	15:45
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	8°C	5 %
Position WSG84	N 47,112145	E 9,517173
Fkm / FLOZ	42,80	8
EZG [km <sup>2</sup> ]	4534	
Seehöhe [m]	460	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

In Triesen bildet der Alpenrhein die Grenze zwischen Liechtenstein und der Schweiz. Der Flussverlauf zeigt sich hier geradlinig und ist durch alternierende Schotterbänke charakterisiert. Das anthropogen geformte Doppeltrapezprofil ist monoton und erlaubt zwischen den Vorländern eine benetzte Breite von rund 100 m. Die beidseitig aufgeschütteten Dämme sind zur Gewässersohle hin durchgehend mit Blockwurf gesichert und isolieren den Fluss vom Umland. Die Untersuchungsstelle liegt im Übergangsbereich von einer links- zu einer rechtsufrigen Schotterbank, der Stromstrich wechselt dadurch von der rechten zur linken Flussseite. Die rechtsufrige Schotterbank wird bei Schwall hinter- und teilweise überflossen, bei Sunk bleiben feuchte Bereiche und kleinere Tümpel zurück. Ufergehölze sind kaum auszumachen, lediglich an der linken Böschung gibt es vereinzelte Gehölzgruppen.



### 1.6.2 Fotodokumentation

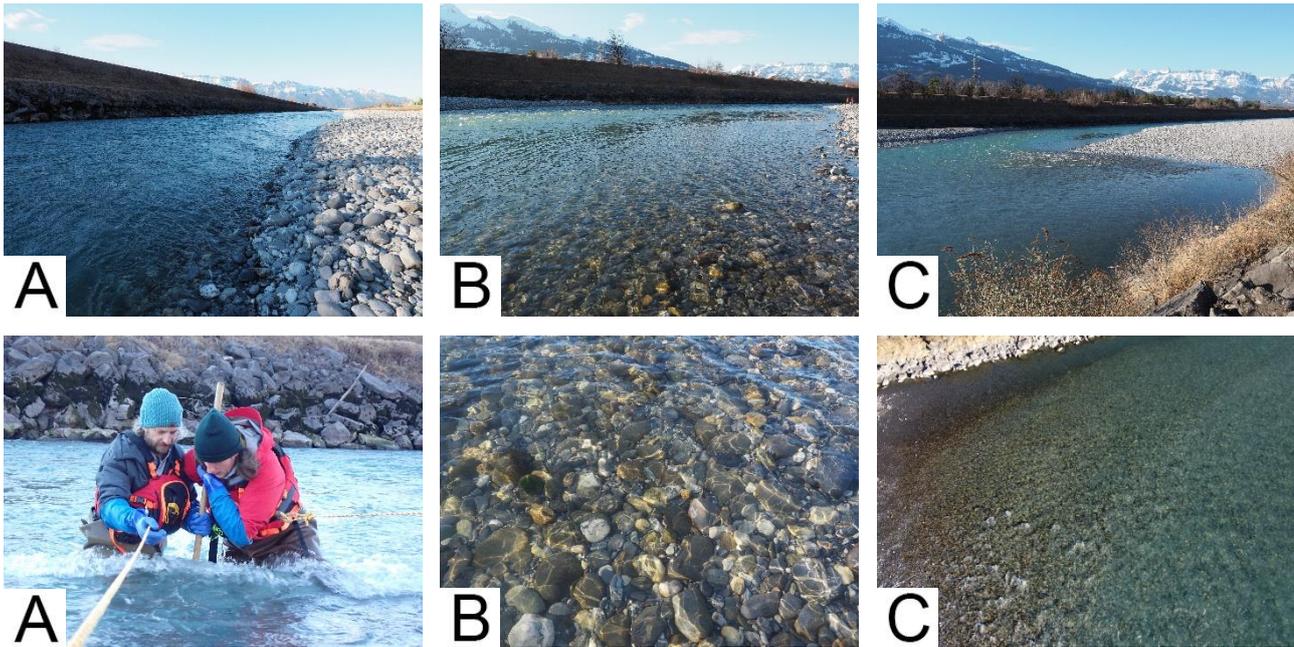


Abbildung 37. Überblick stromab (oben links), mächtige alternierende Schotterbänke mit steilen Flanken (oben rechts). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Riffle, MHS-Probennahme, B strömungsberuhigter Bereich mit Kehrwasser, C Run.



Abbildung 38. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: Sunktümpel rechtsufrig, Megablöcke rechtsufrig.

### 1.6.3 Ortsbefund

Pegel Domat-Ems [m <sup>3</sup> /s]	23 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 4:1				
Charakteristik	geradliniger Verlauf Gewässerbreite gesamt rund 100 m Gewässerbreite bei Sunk: 35 m bis 100 m, durchschnittlich 60 m Strömungsbild: heterogen, rasch fließend, strömungsberuhigte Bereiche, Buchten und Kehrwasser vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich >1,25 m/s, Variabilität mittel				
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil, Gewässer durch Dämme vom Umland isoliert Ufer und Böschungen durchgehend mit Blockwurf gesichert, darüber Grasböschung				
Ufervegetation	Ufergehölze rechts fehlend, links vereinzelt bzw. Gehölzgruppen an Böschung				
Bettsedimente	Mesolithal dominierend, größere Makrolithalbereiche im Rifflebereich, Mikrolithalflächen im Kehrwasserbereich und im Run keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		Randlich und im Blockwurfbereich Ablagerungen von Feinsanden und Schluff. In Bereichen stärkerer Strömung ist die Kolmation weniger stark ausgeprägt (Stufe 2) als im Kehrwasserbereich oder im Run (Stufe 3). Kolmation gesamt 2 bis 3			
Aufwuchs		Algenbedeckung 45 %, dominierend <i>Phaeodermatium rivulare</i> , <i>Ulothrix zonata</i> und reine Kieselalgenbestände			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 5,4	pH-Wert 8,22	Lf [µS/cm] 400	O <sub>2</sub> [%] 94,5	O <sub>2</sub> [mg/l] 11,31
Besonderheiten					
MHS Choriotope	ARH-TRI/A Riffle ARH-TRI/B Kehrwasserbereich, strömungsberuhigt ARH-TRI/C Run				
Nebenchoriotope	ARH-TRI/Q1 Megablöcke (Blockwurf) ARH-TRI/Q2 Sunktümpel				

### 1.6.4 Makrozoobenthos

Tabelle 6. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Alpenrhein - Triesen für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

ARH-TRI	MHS-Teilflächen			MHS gesamt	Qualitative Proben	
	A	B	C			
Anzahl Teilproben	10	5	5	20		
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	4364,4	1244,0	5685,7	4018,4	-	-
Taxa [n]	41	42	45	70	56	52
EPT-Taxa [n]	24	21	23	36	20	11
EPT-Individuenanteil [%]	68,3	81,2	85,2	76,1	23,5	22,0
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	36,1	59,9	41,3	39,0	18,3	12,7
Diversität (S-W)	2,52	2,80	2,41	2,61	3,15	3,46
Eveness	0,68	0,75	0,63	0,61	0,78	0,88
RETI	0,59	0,80	0,66	0,63	0,63	0,41
LZI	3,83	4,11	4,02	3,93	4,12	5,08

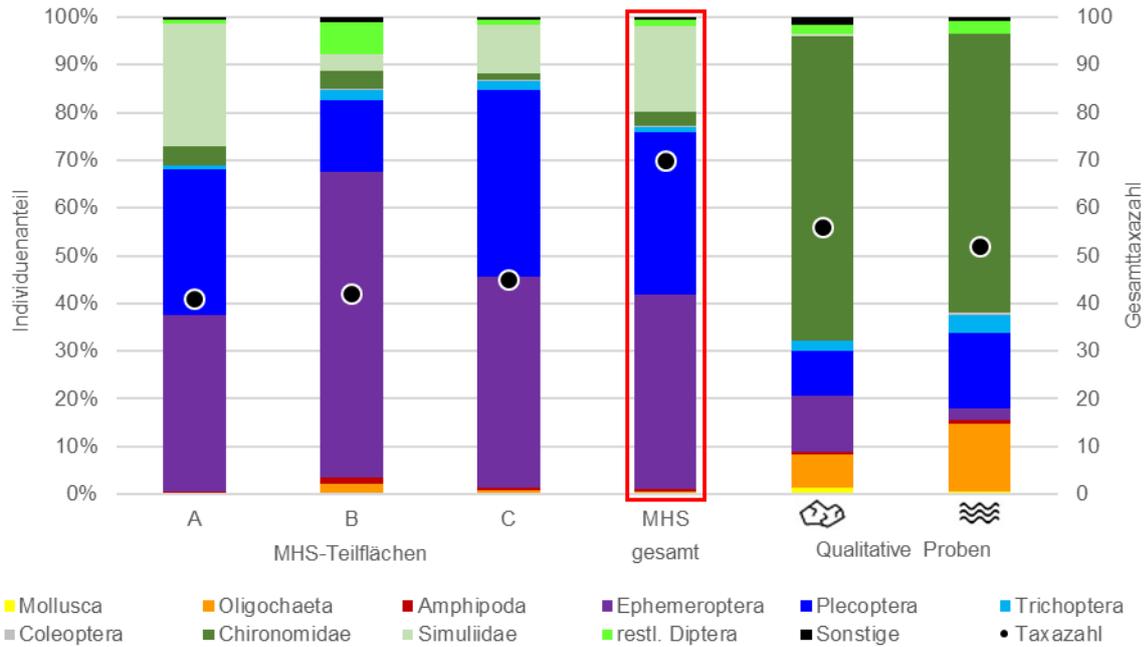


Abbildung 39. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die Makrozoobenthoszönose setzt sich in Triesen aus 70 Taxa mit einer Individuendichte von rund 4.000 Ind/m<sup>2</sup> zusammen und kann als relativ taxareich, aber nur mäßig individuenreich beschrieben werden. Am häufigsten sind dort Eintagsfliegen und Steinfliegen anzutreffen, sie erreichen Individuenanteile von circa 40 respektive 35 %. Daneben erreichen die filtrierenden Kriebelmücken einen nennenswerten Anteil von etwa 18 %, diese verteilen sich jedoch auf lediglich vier Taxa. Der hohe Individuenanteil geht vor allem auf das gehäufte Auftreten von juvenilen Vertretern der *Simulium variegatum* Gruppe und *Simulium argyreatum* zurück. Am diversesten präsentieren sich mit 17 unterschiedlichen Taxa die Steinfliegen, Individuen der schlanken, sedimentbewohnenden Gattung *Leuctra* sind auch das am weitesten verbreitete Taxon.

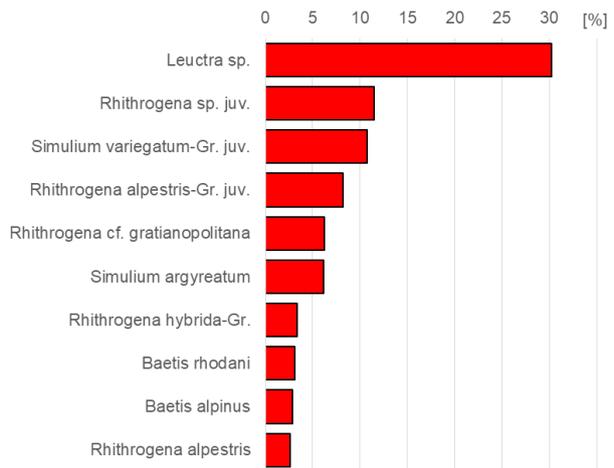


Abbildung 40. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

Insgesamt sind in Triesen 13 Eintagsfliegen-Taxa festzustellen. Zuckmücken stellen 16 Taxa, ihre Individuenanteile bleiben, gemessen an der Gesamtzönose, jedoch gering. Die Zönosen der drei beprobten Teilflächen der MHS-Hauptprobe sind gut vergleichbar, in allen Teilhabitaten dominieren Eintagsfliegen und Steinfliegen, die Taxazahlen sind annähernd gleich hoch. Je geringer die Strömungsgeschwindigkeit wird, desto kleiner ist der Anteil an strömungsliebenden Kriebelmücken. Im Kehrwasser sind Eintagsfliegen besonders stark vertreten.

Die ergänzenden qualitativen Beprobungen von Blockwurf und bei Sunk zurückbleibenden Tümpeln auf den Schotterbänken erhöhen die Gesamttaxazahl auf 119, beachtliche 49 Taxa wurden somit exklusiv in den Nebenchoriotopen gefunden. In beiden Nebenhabitaten dominieren klar die Zuckmücken, am Blockwurf sind Eintagsfliegen und Steinfliegen etwa gleich häufig. Hinzu kommt noch ein nennenswerter Anteil der in der Hauptprobe kaum zu findenden Flohkrebse. In den Sunktümpeln erhöht sich der Anteil der Flohkrebse nochmals deutlich, Steinfliegen sind verbreitet, Eintagsfliegen sind kaum anzutreffen, Kriebelmücken treten hier nicht auf.

### 1.6.5 Phytobenthos

Die Aufwuchsalgen werden im makroskopischen Aspekt von reinen Kieselalgenbeständen und dünnen Goldalgenüberzügen geprägt, aber auch die fädige Grünalge *Ulothrix zonata* ist stark entwickelt. Mit geringerer Deckung sind auch grüne, fädige Mischbestände, gallertige Zotten von *Hydrurus foetidus* oder rote Fäden von *Bangia atropurpurea* zu finden.

In der mikroskopischen Analyse werden 41 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten vier Blaualgen, drei Rotalgen, zwei Goldalgen und drei Grünalgen auf.

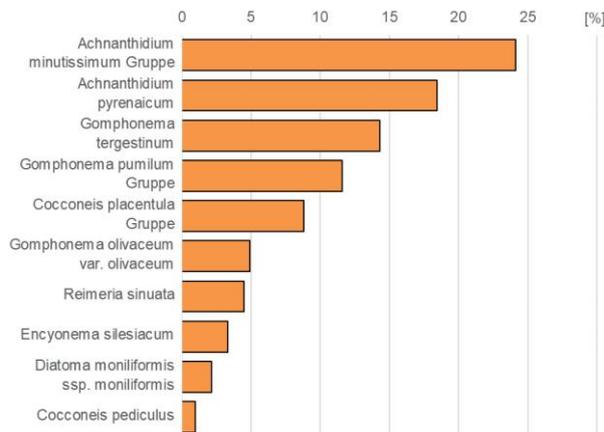


Abbildung 41. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

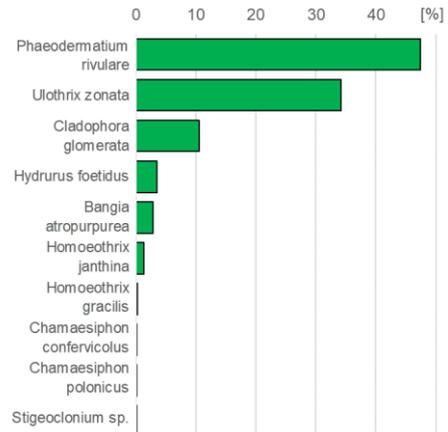


Abbildung 42. Relative Anteile der zehn häufigsten Nicht-Kieselalgentaxa.

Als häufigste Nicht-Kieselalge ist die Goldalge *Phaeodermatium rivulare* mit ihren flachen, goldgelben Überzügen entwickelt (Abbildung 42). Sie tritt gerne in kalten, schnellströmenden Gewässern mit geringen Nährstoffgehalten sowie geringen organischen Belastungen auf. Begleitend sind auch die fädigen Grünalgen *Ulothrix zonata* und *Cladophora glomerata* stark vertreten. Letztere ist sehr weit verbreitet und kommt auch unter stark belasteten Bedingungen noch vor. Die Gruppe der Kieselalgen wird von *Achnantheidium minutissimum* Gruppe dominiert, begleitet von *A. pyrenaicum* sowie zwei Vertretern der Gattung *Gomphonema*, *G. pumilum* Gruppe und *G. tergestinum* (Abbildung 41). Sie alle stehen für geringe organische Belastungen sowie geringe bis mittlere Nährstoffkonzentrationen. Als weitere belastungssensible Arten sind *Gomphonema olivaceoides* und *Hannaea arcus* zu nennen. Mit geringen Individuenanteilen sind Belastungszeiger wie *Cocconeis pediculus*, *Fistulifera saprophila* oder *Navicula gregaria* zu nennen. Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an, aber auch Zeigerarten für mäßige Verunreinigungen erreichen nennenswerte Anteile. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligotrophe Reaktionstypen, die ein geringes Nährstoffangebot bevorzugen. Aber auch Zeigerarten für höhere Nährstoffkonzentrationen sind deutlich entwickelt.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an. Der Anteil des mäßigen Bereiches liegt hier bei knapp 9 %.

### 1.6.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
		sehr gut					unbefriedigend		
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	+	(-)	-	(+)	-	-



## 1.7 Alpenrhein – Bangs

## ARH-BAN

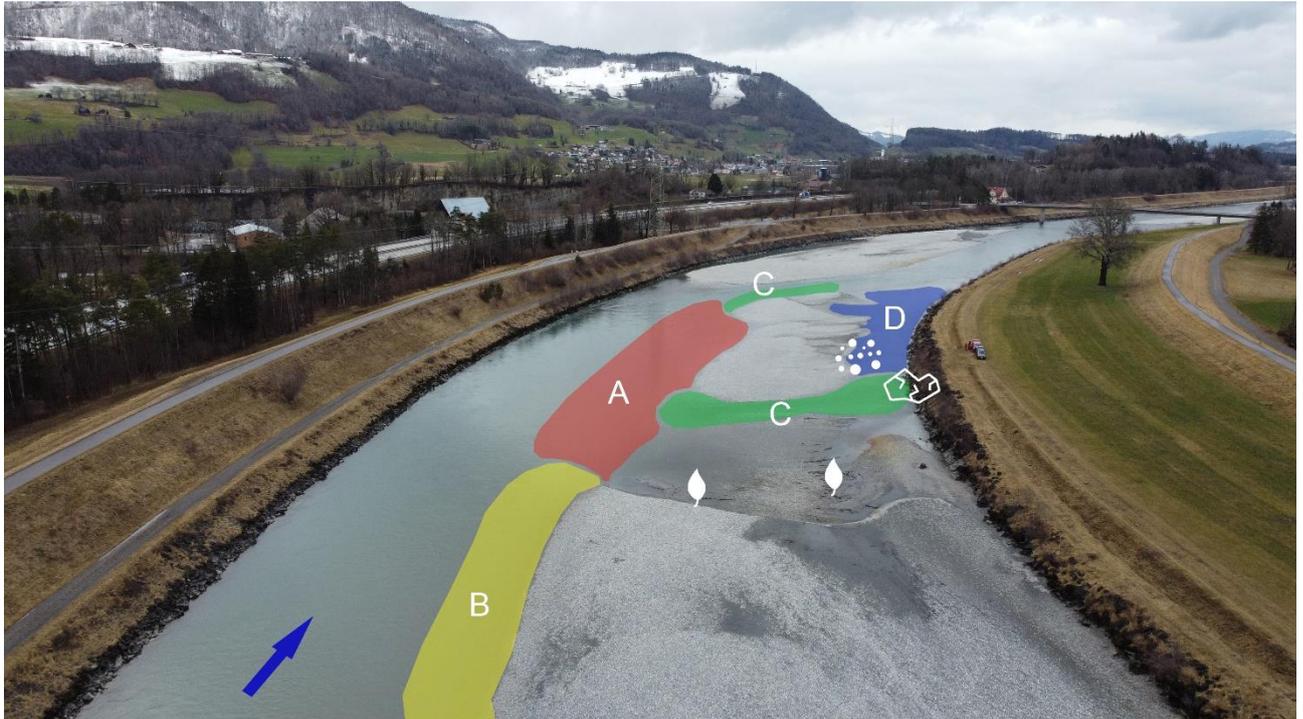


Abbildung 43. Überblick über die Untersuchungsstelle Alpenrhein – Bangs und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlung: A Run mit hoher Fließgeschwindigkeit, B Run mit geringer Fließgeschwindigkeit, C Riffle, D Hinterrinner mit geringer Strömungsgeschwindigkeit. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: 🏠 Megablöcke rechtsufrig (Q1), ⦿ Feinsediment, Sand (Q2), ◆ Falllaub, CPOM (Q3). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.7.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	07.02.2022	08:30
Wetter	wechselhaft, Nieselregen	
Temp. / Bewölkung	4°C	100 %
Position WSG84	N 47,2739	E 9,534913
Fkm / FLOZ	61,45	8
EZG [km²]	4648	
Seehöhe [m]	428	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

Die Untersuchungsstelle westlich von Bangs befindet sich in einer Rechtskurve des Alpenrheins am Dreiländereck zwischen Liechtenstein, der Schweiz und Österreich. Der Fluss ist hier rund 110 m breit und sehr ähnlich charakterisiert wie in Triesen: Beidseitig isolieren mächtige Dämme das Gewässer von seinem Umland. Die Ufer sind durchgehend mittels Blockwurfschichtungen fixiert, einziges strukturegebendes Element sind wiederum alternierende Schotterbänke. Die beprobte Fläche konzentriert sich um eine am rechtsufrigen Gleithang gelegene Schotterbank. Diese wird auch bei Sunk-Verhältnissen hinterflossen, an dieser Stelle finden sich aufgrund der geringen Fließgeschwindigkeit dauerhaft benetzte Feinsedimentablagerungen.



### 1.7.2 Fotodokumentation

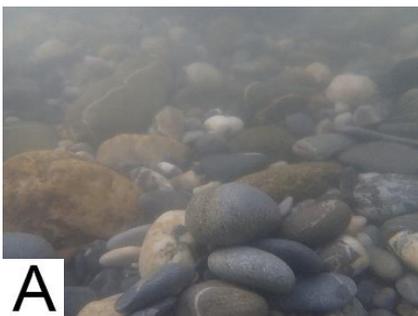


Abbildung 44. Übersicht stromauf (oben links) und stromab (oben rechts). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlung: A Run mit hoher Fließgeschwindigkeit, MHS-Probennahme, B Run mit geringer Fließgeschwindigkeit, C Riffle, D Hinterrinner mit Feinsedimentablagerungen.



Abbildung 45. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: Megablöcke rechtsufrig, Feinsediment, Sand, Falllaub, CPOM.

### 1.7.3 Ortsbefund

Pegel Bangs [m³/s]	40,4 m³/s (Sunk)			
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 4,2:1			
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite gesamt rund 110 m benetzte Breite bei Sunk: 65 m bis 110 m Strömungsbild: heterogen, rasch fließend; Stromstrich aufgelöst, strömungsberuhigte Bereiche, Kehrwasser, Buchten und Inseln vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich >1,25 m/s, mittlere Variabilität			
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil, Gewässer durch Dämme vom Umland isoliert Ufer und Böschungen durchgehend mit Blockwurf gesichert, darüber Grasböschung			
Ufervegetation	Ufergehölze vereinzelt bzw. in Gruppen an Böschung			
Bettsedimente	Mesolithal dominierend, größere Mikrolithalbereiche keine Reduktionserscheinungen			
Kolmation		Äußere Kolmation durch Feinsand, Schluff und Falllaub (CPOM) nur lokal. Innere Kolmation in Bereichen starker Strömung schwach (Stufe 2), in strömungsberuhigten Zonen mittel (Stufe 3). Kolmation gesamt 2 bis 3		
Aufwuchs		Gesamtdeckung 60 %, dominierend <i>Phaeodermatium rivulare</i> und reine Kieselalgenbestände		
Oberflächenwasser	leicht gelb, geruchlos, schwache Trübung, kein Schaum, wenige Schwebstoffe			
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 4,5	pH-Wert 7,89	Lf [µS/cm] 453	O <sub>2</sub> [%] 88,6 O <sub>2</sub> [mg/l] 10,83
Besonderheiten	lokal Falllaubansammlungen (CPOM)			
MHS Choriotope	ARH-BAN/A Hauptströmungsrinne, starke Strömung ARH-BAN/B Run mit geringer Fließgeschwindigkeit ARH-BAN/C Riffle ARH-BAN/D Hinterrinner mit geringer Fließgeschwindigkeit			
Nebenchoriotope	ARH-BAN/Q1 Megablöcke, geringe bis mittlere Fließgeschwindigkeit ARH-BAN/Q2 Feinsediment, Sand ARH-BAN/Q3 Falllaub (CPOM)			

### 1.7.4 Makrozoobenthos

Tabelle 7. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Alpenrhein - Bangs für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (Flächenanteil <5%).

ARH-BAN	MHS-Teilflächen				MHS gesamt	Qualitative Proben		
	A	B	C	D				
Anzahl Teilproben	12	2	2	4	20			
Abundanz [Ind/m²]	512,0	2880,0	1440,0	324,0	804,0	-	-	-
Taxa [n]	42	50	24	31	89	36	35	51
EPT-Taxa [n]	17	20	11	13	32	12	11	11
EPT-Individuenanteil [%]	52,6	69,7	61,7	66,7	61,5	14,1	12,4	8,2
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	51,8	35,6	47,8	42,0	44,5	15,7	3,9	5,8
Diversität (S-W)	2,76	2,65	2,33	2,90	3,06	2,39	2,48	2,78
Evenness	0,45	0,61	0,49	0,58	0,52	0,66	0,18	0,23
RETI	0,45	0,61	0,49	0,58	0,52	0,66	0,18	0,23
LZI	4,02	4,26	3,94	4,57	4,14	3,49	5,03	6,41

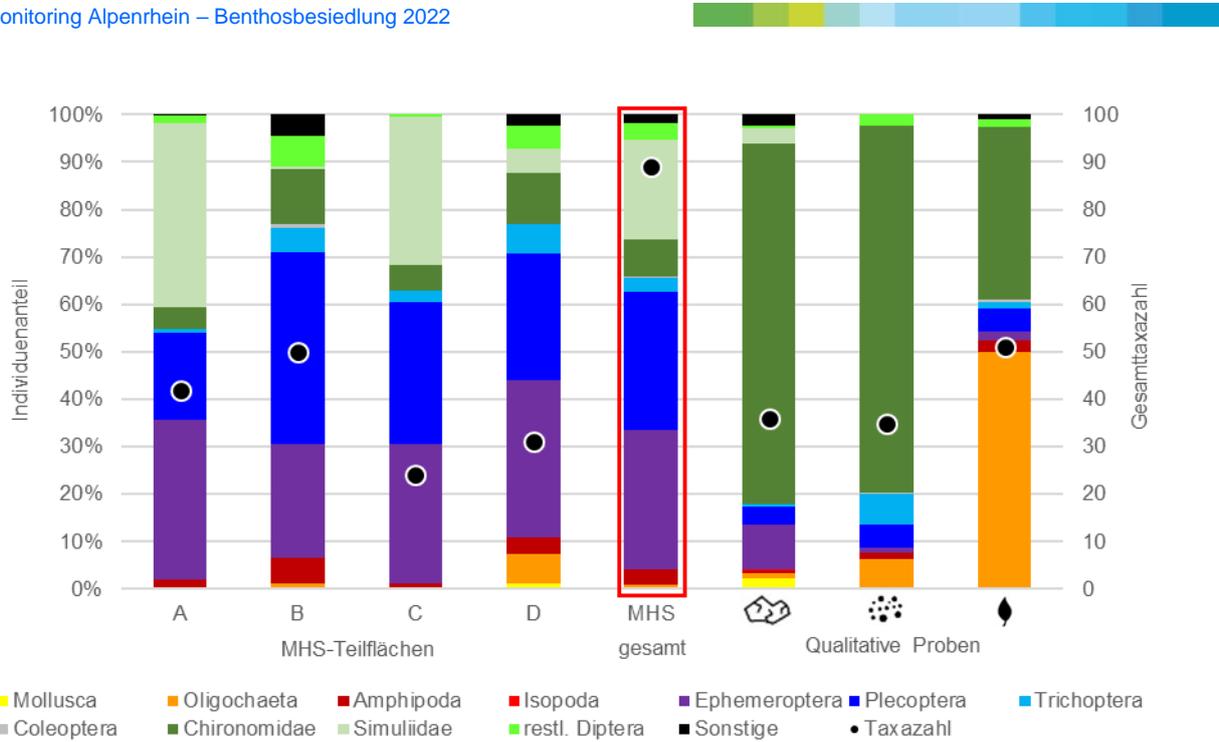


Abbildung 46. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die Makrozoobenthoszönose an der Untersuchungsstelle Bangs präsentiert sich mit 88 Taxa sehr taxareich, mit einer Individuendichte von 804 Ind/m<sup>2</sup> jedoch ziemlich individuenarm. Am häufigsten treten Stein- und Eintagsfliegen auf, beide Gruppen erreichen Individuenanteile von rund 30 %. Dahinter rangieren die Kriebelmücken mit 21 % und die Zuckmücken mit rund 8 %. Alle anderen Gruppen spielen hinsichtlich ihrer Individuenanteile an der Gesamtzönose nur noch eine untergeordnete Rolle. Mit 26 verschiedenen Taxa sind die Zuckmücken in Bangs am diversesten vertreten, die Individuendichten der einzelnen Taxa sind jedoch äußerst gering. Fünf der zehn häufigsten Taxa sind der strömungsaffinen Eintagsfliegen-Gattung *Rhithrogena* zuzuschreiben, insgesamt stellen die Eintagsfliegen zwölf Taxa. Die Köcherfliegen erreichen lediglich einen Individuenanteil von 3 %, teilen sich jedoch auf elf unterschiedliche Taxa auf. Steinfliegen der Gattung *Leuctra* sind am öftesten zu finden. Neben den erwähnten Eintagsfliegen erreichen noch die in starker Strömung beheimateten Vertreter der Kriebelmücken (juvenile Individuen der *Simulium variegatum* Gruppe und *Simulium argyreatum*) nennenswerte Individuenanteile.

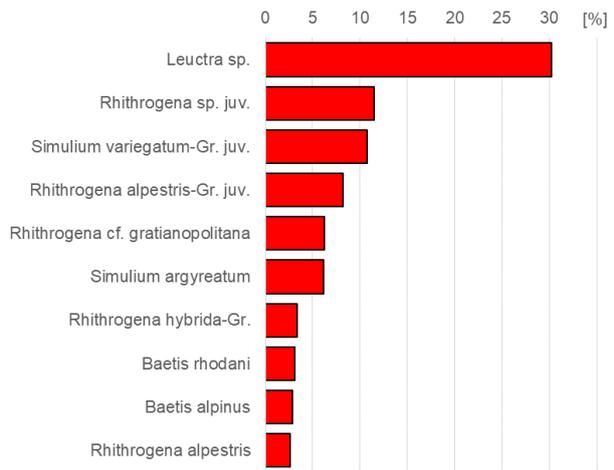


Abbildung 47. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

In den schneller durchströmten Teilflächen der MHS-Hauptprobe (Hauptströmungsrinne A und Riffle C) ist der Anteil an strömungsaffinen Kriebelmücken deutlich höher als in den Teilbereichen mit langsamerer Fließgeschwindigkeit (Run B und Hinterrinner D). Hier erhöht sich hingegen die Häufigkeit von Zuckmücken, anderen Zweiflüglern, Köcherfliegen und Flohkrebse. Im sehr langsam durchflossenen Hinterrinner (D) sind zudem die zu den Ringelwürmern gehörenden Wenigborster in erwähnenswerter Proportion vertreten.

In den qualitativ beprobten Nebenchoriotopen können zusätzliche 33 Taxa identifiziert werden, die in der Hauptprobe nicht vorkommen. Insgesamt können somit an der Untersuchungsstelle Bangs bemerkenswerte 121 Taxa differenziert werden. Auf den randlichen, das Ufer fixierenden Megablöcken und in von Feinsediment (Sand) geprägten Flächen dominieren Zuckmücken mit Anteilen von jeweils knapp 80 % die Zönose. Im Falllaub hingegen machen die großteils detritivoren Wenigborster und die äußerst diverse Gruppe der Zuckmücken zusammen fast 90 % aller Individuen aus.

### 1.7.5 Phytobenthos

Die Aufwuchsalgen werden im makroskopischen Aspekt von gelb-braun gefärbten Goldalgenüberzügen sowie von reinen Kieselalgenbeständen geprägt. Immer wieder sind auch die zarten Fäden der Grünalge *Ulothrix zonata* sowie pustelige Überzüge zu finden. Am Blockwurf sowie in strömungsberuhigten Bereichen sind die polsterförmigen *Vaucheria*-Lager deutlich entwickelt.

In der mikroskopischen Analyse werden 39 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten vier Blaualgen, drei Rotalgen, zwei Goldalgen, fünf Grünalgen und eine Gelbgrünalge auf.

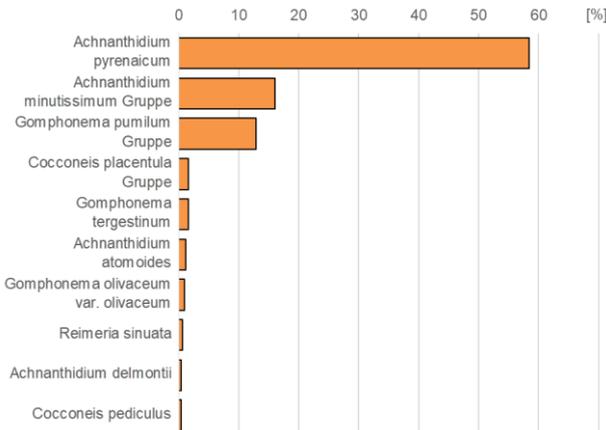


Abbildung 48. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

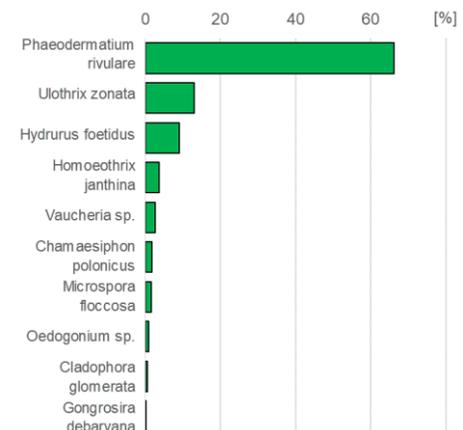


Abbildung 49. Relative Anteile der zehn häufigsten Nicht-Kieselalgentaxa.

Innerhalb der Nicht-Kieselalgen erreicht die Goldalge *Phaeodermatium rivulare* den höchsten relativen Anteil (Abbildung 49). Sie tritt gerne in kalten, schnellströmenden Gewässern mit geringen Nährstoffgehalten sowie geringen organischen Belastungen auf. Als typischer Begleiter von *Phaeodermatium* ist *Hydrurus foetidus* zu nennen, der hier allerdings mit deutlich geringerer Deckung entwickelt ist. Die fädige Grünalge *Ulothrix zonata* ist typisch für den Bereich der Wasserstandsschwankungen und erträgt höhere Belastungen. Die Gruppe der Kieselalgen wird von *Achnanthydium pyrenaicum* stark dominiert, begleitend sind *A. minutissimum* Gruppe und *Gomphonema pumilum* Gruppe deutlich entwickelt (Abbildung 48). Die genannten Taxa vertragen nur geringe organische Belastung und treten bei geringen (bis mittleren) Nährstoffgehalten auf. Weiters sind in der Kieselalgenzönose vermehrt Belastungszeiger wie *Amphora pediculus* oder *Nitzschia dubia* zu finden, die jedoch nur geringe Individuenanteile erreichen.

Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligotrophe Reaktionstypen, die vermehrt bei geringem Nährstoffangebot vorkommen.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an.

### 1.7.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
	sehr gut					unbefriedigend			
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Artinventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	(-)	-	+	(-)	(-)



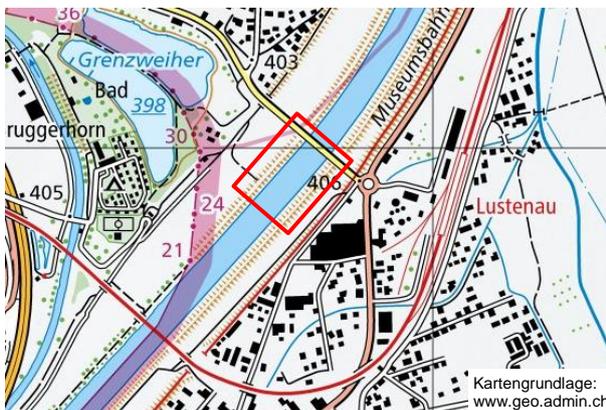
## 1.8 Alpenrhein – Lustenau

## ARH-LUS



Abbildung 50. Überblick über die Untersuchungsstelle Alpenrhein – Lustenau und Lage der aquatischen Lebensräume. A Bereich für die MHS-Besammlungen. Qualitativ besamelte Nebenchoriotope: ≈ Sunktümpel (Q1), ⋯ Feinsediment (Q2). □ Semiquantitative Probe Meso- und Mikrolithal. Pfeil...Fließrichtung.

### 1.8.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	06.02.2022	13:30
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	5°C	100 %
Position WSG84	N 47,450592	E 9,662142
Fkm / FLOZ	85,30	8
EZG [km²]	6301	
Seehöhe [m]	400	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Rhein	

Im Bereich von Lustenau, kurz vor der Mündung in den Bodensee, zeigt sich der Alpenrhein stark eingengt, der Fluss erreicht nur noch eine Breite von etwa 60 m. Aufgrund dieser geringen Breite und den hohen Abflüssen ist die Ausbildung von Schotterbänken nicht mehr möglich. Das Profil besteht hier ebenfalls aus einem Doppeltrapez, die Böschungen hinter dem Vorland sind durchgehend mit verfügt Blockwurf fixiert. Die Dämme isolieren den Fluss vom anthropogen geprägten Umland. Rechtsufrig finden sich befestigte Steinbuhnen, der Bereich hinter den Buhnen an der Untersuchungsstelle wird bei Schwall durchflossen, bei Sunk bleiben hier mit Feinsediment gefüllte Tümpel zurück. Trotz des eingengten Querschnitts und der damit verbundenen hohen Wassertiefe war es möglich, den randlichen Bereich der Gewässersohle watend zu beproben.



## 1.8.2 Fotodokumentation



Abbildung 51. Blick von oben: massiver Blockwurf und Gewässersohle (oben links), Probennahmeteam (oben rechts). A Bereich der MHS-Aufsammlung (Blockwurf und Sohle), Algenbeprobung. ☒ Zusatzprobe von der Gewässersohle (Meso- und Mikrolithal), MHS-Beprobung.



Abbildung 52. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ☞ Sunktümpel, ☘ Feinsediment, Sand, Larven der Köcherfliege *Allogamus auricollis*. Überblick stromauf (unten rechts).

### 1.8.3 Ortsbefund

Pegel Lustenau [m <sup>3</sup> /s]	73,1 m <sup>3</sup> /s (Sunk)			
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 3,2:1			
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite rund 60 m, Variabilität gering Strömungsbild: heterogen, rasch fließend, strömungsberuhigte Bereiche vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich >1,25 m/s, Variabilität gering			
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil, Gewässer durch Dämme vom Umland isoliert Ufer durchgehend mit Blockwurf gesichert, Böschungen durchgehend verfügt gepflastert Im Außenbogen Vorland teilweise durch Erosion abgesenkt (Sunktümpel)			
Ufervegetation	links keine Ufergehölze, rechts ein- bis zweireihiger, lückiger Gehölzsaum an Böschung			
Bettsedimente	Mesolithal dominierend, Makrolithal untergeordnet, randlich Megalithal (Blockwurf) Reduktionserscheinungen: Reduktionsflecken an Steinunterseiten im langsam strömenden Bereich			
Kolmation		Starke äußere und innere Kolmation in der Wasserwechselzone durch Feinsand und Schluff (Stufe 5). Im Bereich der Hauptströmungsrinne ist das Substrat verfestigt, die Lückenräume enthalten Feinsediment (Stufe 3). Kolmation gesamt 4		
Aufwuchs		Gesamtdeckung 40 %, dominierend <i>Cladophora glomerata</i> und reine Kieselalgenbestände. Zusätzlich treten Wassermoose mit 1 % und Flechten mit 0,1 % Deckung auf.		
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, wenig Schaum, wenige Schwebstoffe			
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 4,9	pH-Wert 8,09	Lf [µS/cm] 445	O <sub>2</sub> [%] 95,8 O <sub>2</sub> [mg/l] 11,62
Besonderheiten				
MHS Choriotope	ARH-LUS/A Bereich der MHS-Beprobung ARH-LUS/B semiquantitative Probe der Gewässersohle (Mikro- und Mesolithal)			
Nebenchoriotope	ARH-LUS/Q1 Sunktümpel ARH-LUS/Q2 Feinsediment, Sand, ufernah			

### 1.8.4 Makrozoobenthos

Tabelle 8. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Alpenrhein - Lustenau für die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung, die semiquantitative Zusatzprobe sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

ARH-LUS	MHS gesamt		Qualitative Proben	
				
Anzahl Teilproben	20	5	-	-
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	1247,4	396,8	-	-
Taxa [n]	75	29	72	25
EPT-Taxa [n]	31	17	30	4
EPT-Individuenanteil [%]	71,5	81,5	58,1	38,1
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	51,2	48,4	57,8	43,4
Diversität (S-W)	3,12	2,61	2,48	2,50
Evenness	0,72	0,78	0,58	0,78
RETI	0,57	0,63	0,53	0,37
LZI	4,21	4,02	4,06	4,61

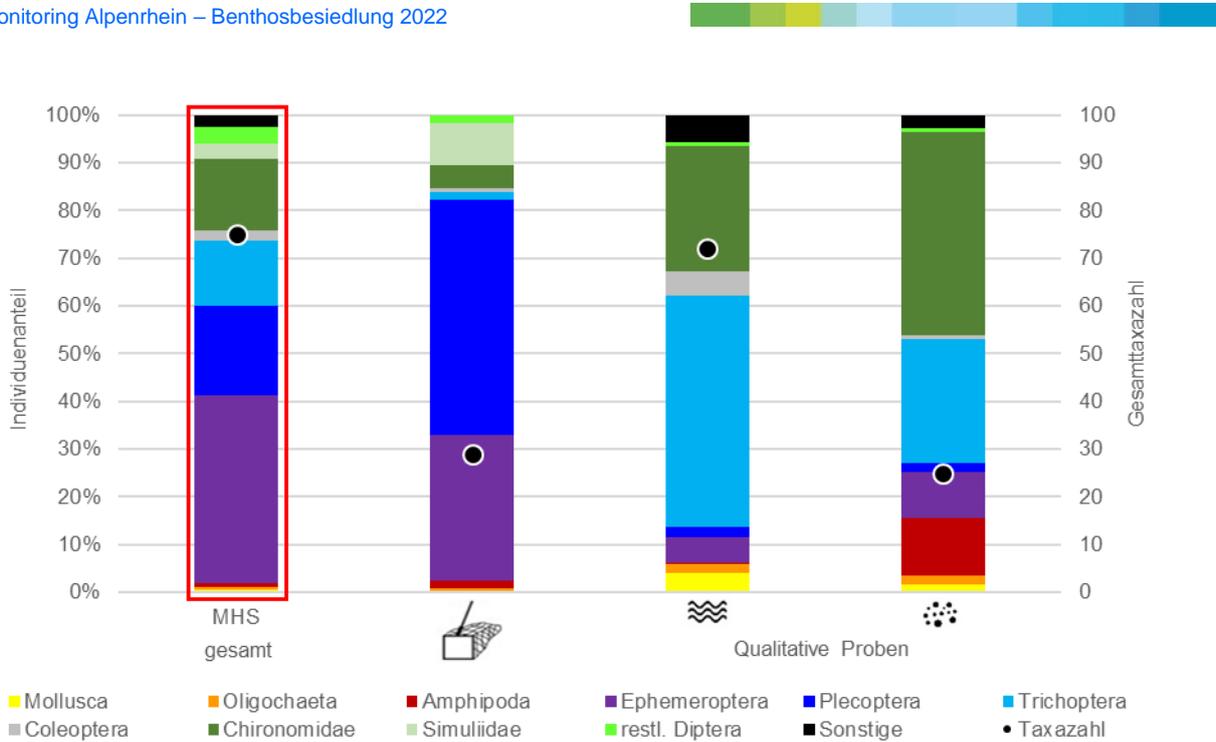


Abbildung 53. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung, der semiquantitativen Zusatzprobe und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

An der Untersuchungsstelle Lustenau können 75 Taxa mit einer Individuendichte von rund 1.250 Ind/m<sup>2</sup> differenziert werden, die wirbellose Bodenfauna präsentiert sich ziemlich taxareich, aber individuenarm. Am häufigsten sind Eintagsfliegen mit einem Individuenanteil von knapp 40 %, gefolgt von Steinfliegen, Zuckmücken und Köcherfliegen. Insgesamt erreicht die sensible EPT-Gruppe, bestehend aus Eintagsfliegen, Steinfliegen und Köcherfliegen einen Individuenanteil an der Gesamtzönose von beachtlichen 71,5 %. Auch die Individuenanteile der zehn häufigsten Taxa repräsentieren die Dominanz der EPT-Gruppe, acht der zehn häufigsten Taxa sind dieser Gruppe zuzuordnen. Am weitesten verbreitet zeigt sich

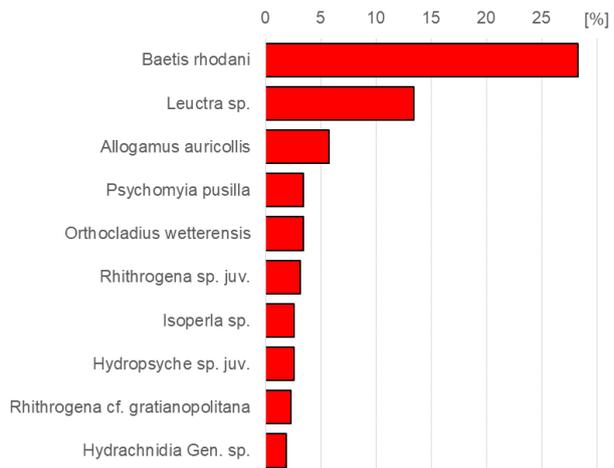


Abbildung 54. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

im Alpenrhein bei Lustenau die Eintagsfliege *Baetis rhodani*, die ihr Hauptverbreitungsgebiet in der unteren Forellenregion und der Äschenregion hat. Es folgen die den Lückenraum des Sediments bewohnende Steinfliegengattung *Leuctra* und die weit verbreitete Köcherfliege *Allogamus auricollis*. Am taxareichsten treten die Zuckmücken mit 20 unterschiedlichen Taxa in Erscheinung, Steinfliegen sind mit 14 und Eintagsfliegen mit elf Taxa vertreten. In den qualitativ beprobten Nebenhabitaten sind 37 zusätzliche Taxa aufzufinden, die Gesamttaxazahl erhöht sich dadurch auf für einen derart hart regulierten Gewässerabschnitt beachtliche 112 Taxa. Die zönotische Zusammensetzung der Nebenchoriotope unterscheidet sich deutlich von der Hauptprobe. In der ausschließlich auf der unverbauten Gewässersohle aufgesammelten Probe dominieren die Steinfliegen klar vor den Eintagsfliegen. Der Anteil an passiv filtrierenden Kriebelmücken verdreifacht sich im Vergleich zur Hauptprobe, bei den Zuckmücken tritt der gegenteilige Effekt auf, ihr Anteil sinkt auf ein Drittel. In den bei Sunk zurückbleibenden Tümpeln am Gewässerrand gehören rund die Hälfte aller Individuen zu den Köcherfliegen. Hauptverantwortlich zeigt sich hierfür wiederum *Allogamus auricollis*. Die in der Hauptprobe kaum zu findenden Wasserkäfer, Wasserschnecken und Muscheln erreichen hier jeweils Anteile von rund 5 %. In randlichen, von Feinsediment geprägten Habitaten halten sich vor allem Zuckmücken und Köcherfliegen auf. Die in den anderen Choriotopen nur vereinzelt zu findenden Flohkrebse erreichen hier einen Individuenanteil von rund 12 %.

### 1.8.5 Phytobenthos

Der Algenaufwuchs wird im makroskopischen Aspekt von reinen Kieselalgenbeständen und fädigen Grünalgenlagern geprägt. Mit deutlich geringerer Deckung sind braun und grün gefärbte Algenmischbestände entwickelt, vereinzelt können die leuchtend roten *Bangia*-Fäden gefunden werden. In der mikroskopischen Analyse werden 64 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten zwei Blaualgen, drei Rotalgen und fünf Grünalgen auf.

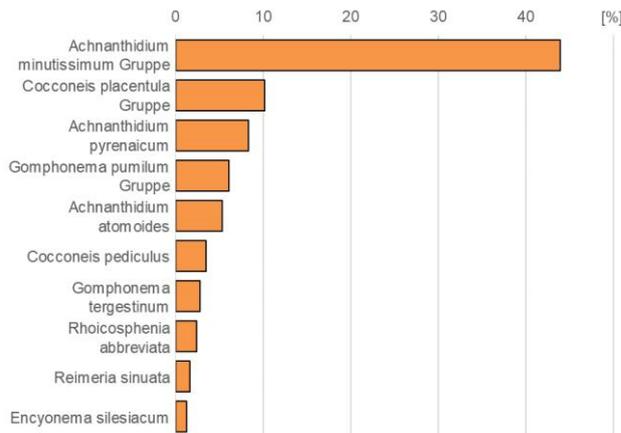


Abbildung 55. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

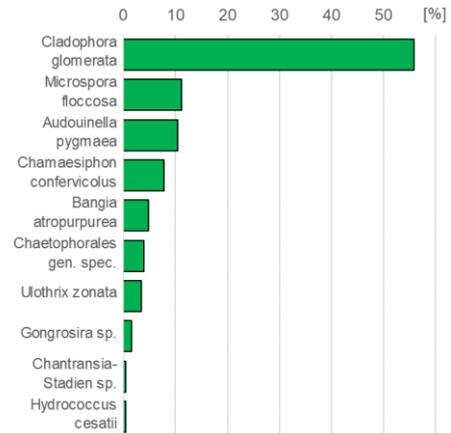


Abbildung 56. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Unter den Nicht-Kieselalgen erreicht die fädige Grünalge *Cladophora glomerata* den höchsten relativen Anteil (Abbildung 56). Sie gilt als weit verbreitete Art und tritt in Gewässern mit höheren organischen und anorganischen Belastungen auf. Ihre Bestände sind hier vermischt mit *Microspora floccosa*, ebenfalls eine fädige Grünalge, sowie der Blaualge *Chamaesiphon confervicolus* als Aufwuchs von *Cladophora*. Typisch für den Bereich der Wasseranschlagslinie und kurzzeitig trockenfallende Bereiche ist das Artenpaar *Ulothrix zonata* (Grünalge) und *Bangia atropurpurea* (Rotalge).

Die Kieselalgen werden von der *Achnanthydium minutissimum* Gruppe stark dominiert (Abbildung 55). Dabei handelt es sich um eine weit verbreitete Art, die nur geringe organische Belastung und geringe bis mittlere Nährstoffkonzentrationen bevorzugt. Begleitend sind ähnlich eingestufte Arten wie *Achnanthydium pyrenaicum* oder *Gomphonema pumilum* Gruppe zu nennen, aber auch Belastungszeiger wie *Cocconeis placentula* Gruppe, *Cocconeis pediculus* oder *Rhoicosphenia abbreviata*. Insgesamt zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung oligo- bis beta-mesosaprob geringe Verunreinigungen an, aber auch Zeiger für mäßige bis starke Verunreinigungen sind stark entwickelt. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als eu-polytrophe Reaktionstypen, die hohes Nährstoffangebot bevorzugen.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an. Der Anteil des mäßigen Bereiches liegt hier jedoch bereits bei 12,8 %.

### 1.8.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
		gut						unbefriedigend	
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	gut	gut	gut	(-)	(-)	-	+	(-)	(-)



## 1.9 Landquart – Landquart

LAQ

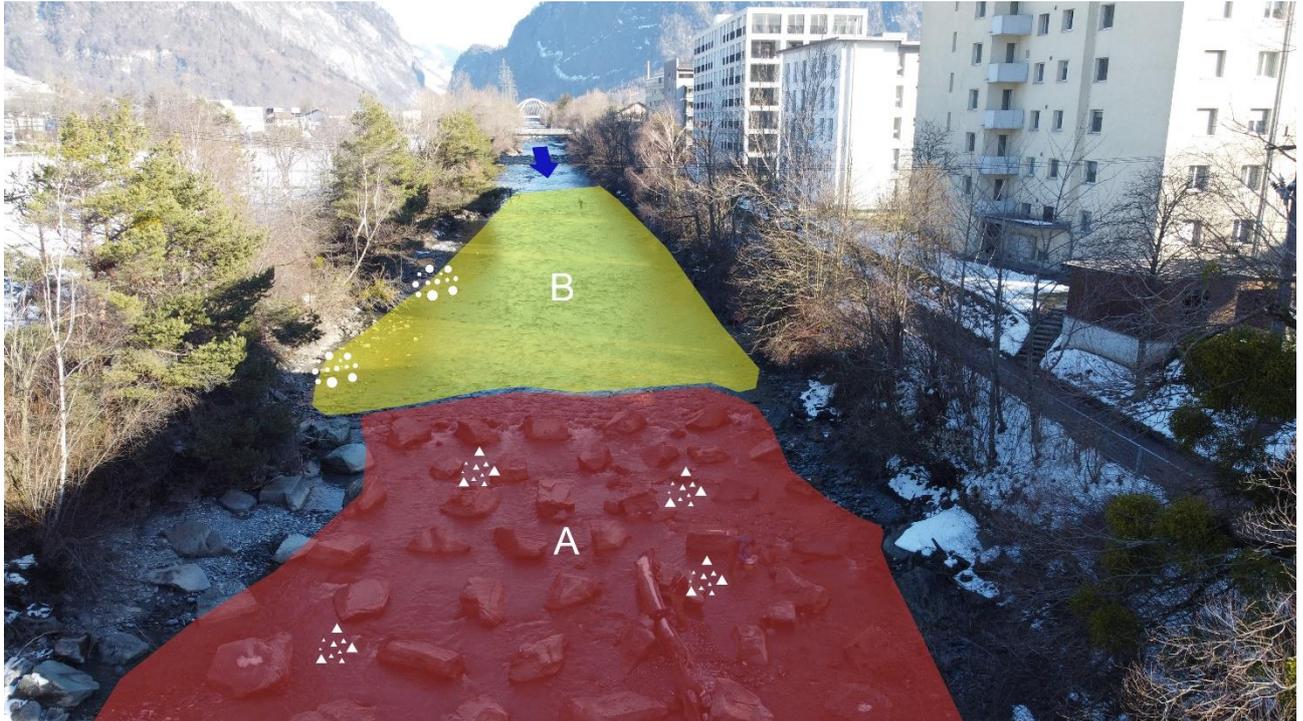


Abbildung 57. Überblick über die Untersuchungsstelle Landquart – Landquart und Lage der aquatischen Lebensräume. Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Blocksteinrampe, B Riffle. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: Feinsediment, Sand (Q1), Fein- bis Mittelkies (Q2). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.9.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	04.02.2022	13:45
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	8°C	10 %
Position WSG84	N 46,96884	E 9,559138
Fkm / FLOZ	0,54	6
EZG [km <sup>2</sup> ]	520	
Seehöhe [m]	615	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Unvergletscherte Zentralalpen	

In ihrem unteren Abschnitt zeigt sich die Landquart stark anthropogen überformt, der Fluss ist begradigt, das Trapezprofil ist durch steil abfallende Ufer und durchgehende Blockwurfsicherung charakterisiert. In regelmäßigen Abständen finden sich große Blocksteinrampen. Diese wurden im Zuge einer Revitalisierung eingebaut und ersetzen die früheren Absturzbauwerke, welche für Fische und andere Wasserorganismen ein unüberwindbares Hindernis darstellten. Die Untersuchungsstelle befindet sich im Stadtgebiet von Landquart, etwa 500 m vor der Mündung in den Alpenrhein. Der Fluss ist hier circa 25 m breit, ein schmaler, ein- bis zweireihiger Uferbegleitsaum ist an beiden Seiten vorhanden und sorgt für etwas Beschattung. Durch die starken Abflussschwankungen zwischen Sunk- und Schwallphasen, kommt es besonders in der Wasserwechselzone und im randlichen Gewässerbereich zu Feinsedimentablagerungen.



### 1.9.2 Fotodokumentation

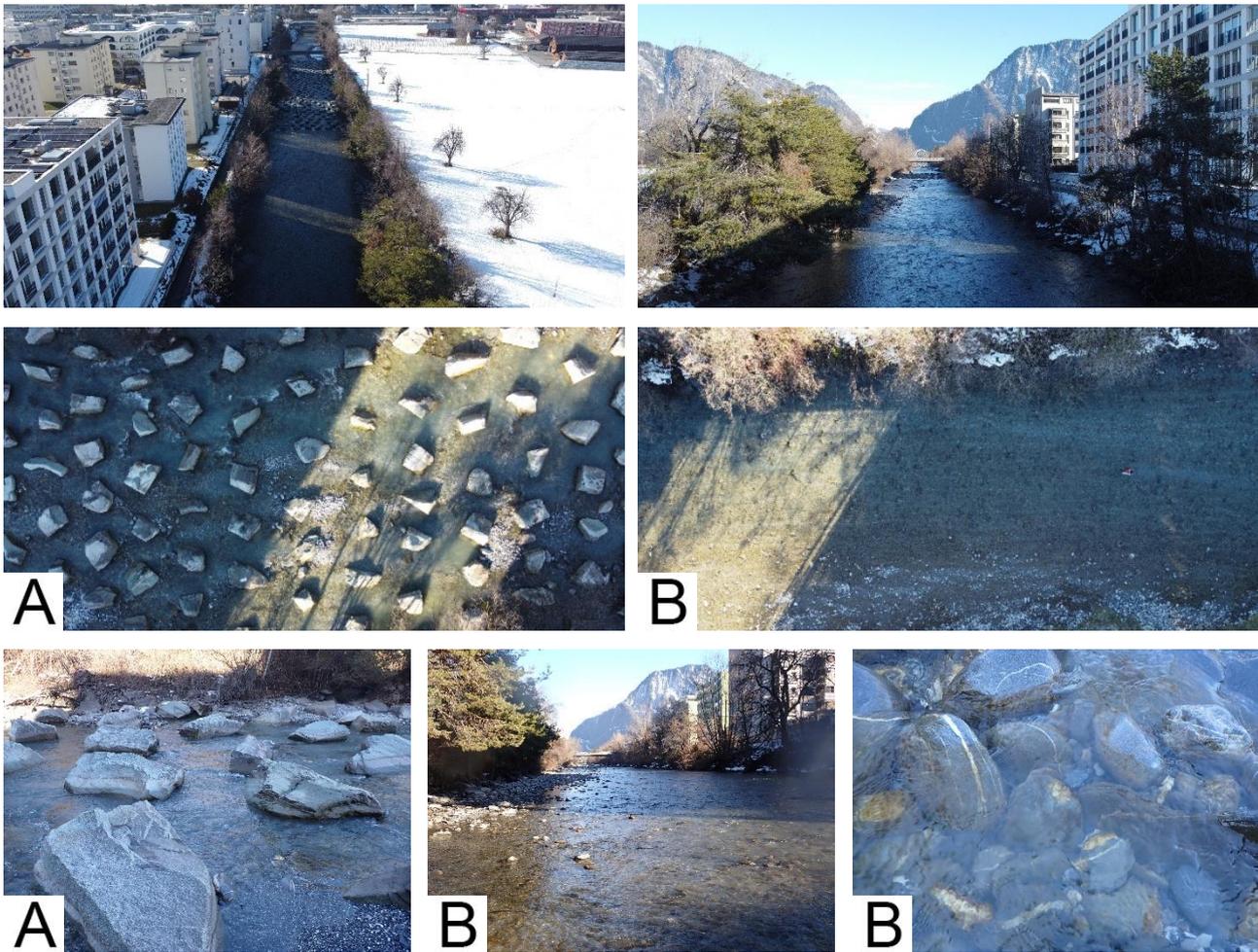


Abbildung 58. Überblick stromab (oben links) und stromauf (oben rechts). Hydromorphologisch differenzierte Teilhabitate für die MHS-Besammlungen: A Blocksteinrampe, B Riffle



Abbildung 59. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ▲ Fein- und Mittelkies in der Blocksteinrampe, ● Feinsediment, Sand randlich. Algenbeprobung. In der Wasserwechselzone verbreitet: Die Grünalgen *Cladophora glomerata* (unten Mitte) und *Ulothrix zonata* sowie die Rotalge *Bangia atropurpurea* (unten rechts).

### 1.9.3 Ortsbefund

Pegel Felsenbach [m <sup>3</sup> /s]	4,2 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 4,6:1				
Charakteristik	geradliniger Verlauf Gewässerbreite etwa 25 m Strömungsbild: heterogen, rasch fließend, Stromstrich aufgelöst Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,5-0,75 m/s (max. >1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil Ufer und Böschungen durchgehend mit Blockwurf gesichert Böschungshöhe 4 bis 6 m				
Ufervegetation	Ufergehölze durchgehend ein- bis zweireihig, an Böschung				
Bettsedimente	Mesolithal und Makrolithal dominierend, randlich sowie in Blocksteinrampe Einzelblöcke (Megolithal) und Akal keine Reduktionserscheinungen				
Kolmation		Starke Kolmation in der Wasserwechselzone sowie im ufernahen, ständig benetzten Bereich durch Feinsand und Schluff (Stufe 4 bis 5). In der Hauptströmungsrinne weniger stark ausgeprägt (Stufe 3 bis 4). Kolmation gesamt 4			
Aufwuchs		Algendeckung 90 %, dominierend reine Kieselalgenbestände, stark entwickelt ist die Grünalge <i>Ulothrix zonata</i> , verbreitet treten auch eine weitere Grünalge, <i>Cladophora glomerata</i> , sowie die beiden Goldalgen <i>Hydrurus foetidus</i> und <i>Phaeodermatium rivulare</i> auf			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, keine Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 2,7	pH-Wert 8,02	Lf [µS/cm] 304	O <sub>2</sub> [%] 94,2	O <sub>2</sub> [mg/l] 11,70
Besonderheiten					
MHS Choriotope	LAQ/A Blocksteinrampe LAQ/B Riffle				
Nebenchoriotope	LAQ/Q1 Feinsediment, Sand, randlich LAQ/Q2 Fein- und Mittelkies in der Blocksteinrampe				

### 1.9.4 Makrozoobenthos

Tabelle 9. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Landquart - Landquart für die hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen und die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

LAQ	MHS-Teilflächen		MHS gesamt	Qualitative Proben	
	A	B			
Anzahl Teilproben	5	15	20		
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	2633,6	3093,6	2976,6	-	-
Taxa [n]	36	45	52	25	14
EPT-Taxa [n]	15	21	22	11	10
EPT-Individuenanteil [%]	20,0	29,54	27,4	66,6	75,0
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	45,2	20,3	25,8	51,6	34,4
Diversität (S-W)	2,29	2,10	2,21	1,99	2,06
Evenness	0,64	0,55	0,56	0,62	0,78
RETI	0,20	0,24	0,23	0,53	0,54
LZI	3,97	3,62	3,75	3,52	3,32

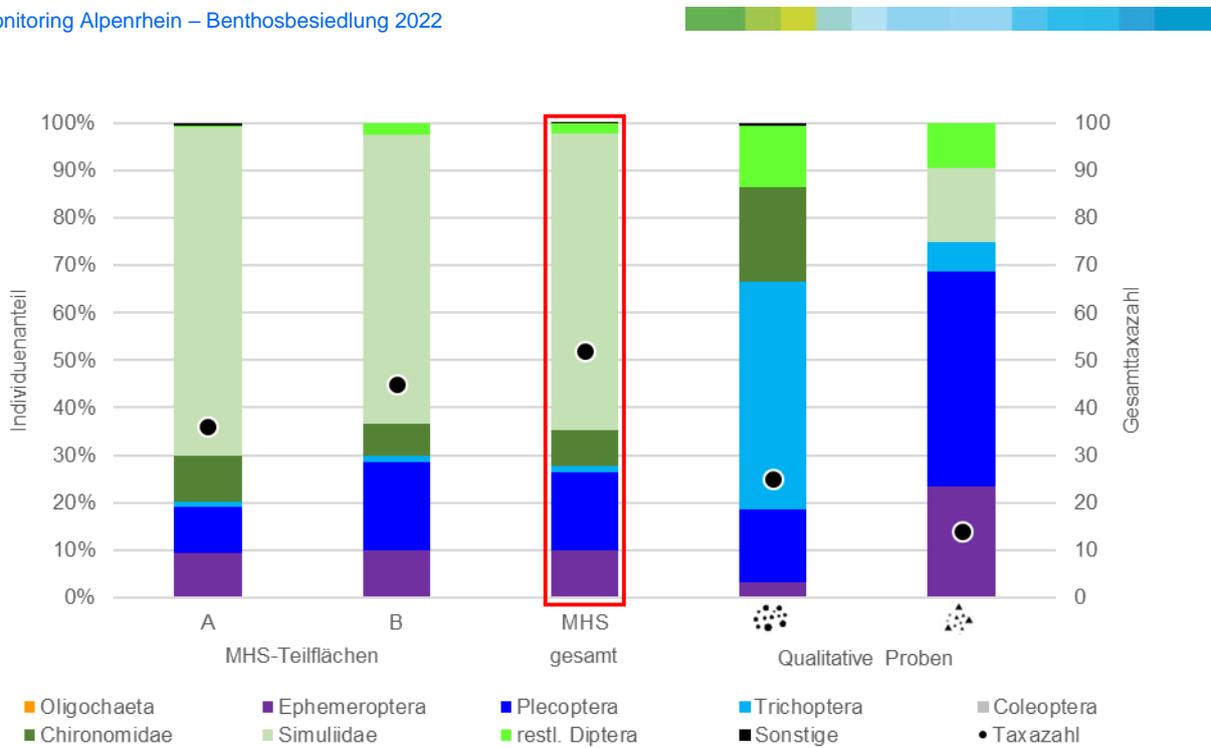


Abbildung 60. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in den hydraulisch unterschiedlichen Teilflächen sowie der Gesamtprobe der MHS-Ausammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna der Landquart ist mit 52 Taxa und einer Individuendichte von rund 3.000 Ind/m<sup>2</sup> als wenig taxa- und mäßig individuenreich zu bewerten. Mehr als die Hälfte aller Individuen sind den passiv filtrierenden Larven der Kriebelmücken zuzuordnen, diese setzen sich jedoch lediglich aus sechs verschiedenen Taxa zusammen. Es folgen mit deutlich geringeren Individuenanteilen die Steinfliegen und Eintagsfliegen sowie die Zuckmücken. Alle anderen Gruppen spielen hinsichtlich ihrer Individuenanteile eine untergeordnete Rolle. Die taxareichste Gruppe stellen mit 17 Arten die Zuckmücken, gefolgt von den Steinfliegen mit elf unterschiedlichen Taxa. Die Verteilung der Individuenanteile bildet sich auch in den Anteilen der häufigsten Taxa ab: Juvenile Individuen der *Simulium variegatum* Gruppe sind das mit Abstand häufigste Taxon, insgesamt sind fünf Kriebelmücken-Taxa innerhalb der zehn häufigsten Taxa vertreten. Auch Steinfliegen der Gattung *Leuctra* erreichen einen Taxaanteil von über zehn Prozent. Die Zönosen der beiden Teilflächen der Hauptprobe präsentieren sich ähnlich, im schneller durchflossenen Riffle (A) ist der Anteil an strömungsliebenden Kriebelmücken etwas höher als in der Blocksteinrampe (B). In den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen sind nochmals 16 Arten zu identifizieren, die in der Hauptprobe nicht zu finden sind. Insgesamt können in der Landquart somit 68 Makroinvertebraten-Arten festgestellt werden. Im Vergleich mit allen anderen betrachteten Untersuchungsstellen ist dies die mit Abstand geringste Taxazahl. Bezüglich der zönotischen Zusammensetzung unterscheiden sich die qualitativen Proben deutlich von der Hauptprobe. In den von Feinsediment dominierten, randlichen Bereichen machen Köcherfliegen rund die Hälfte aller Individuen aus. Hauptverantwortlich zeigt sich hierfür der hohe Individuenanteil der Köcherfliege *Allogamus auricollis*. Es folgen Steinfliegen, Zuckmücken und andere Zweiflügler. In der Fein- bis Mittelkiesfraktion, in den strömungsberuhigten Bereichen im Lückenraum der Blocksteinrampe, sind wiederum die gegenüber Umwelteinflüssen sensiblen Larven der Steinfliegen mit Abstand am häufigsten zu finden. Am zweithäufigsten treten hier die ebenfalls sensiblen Eintagsfliegen in Erscheinung.

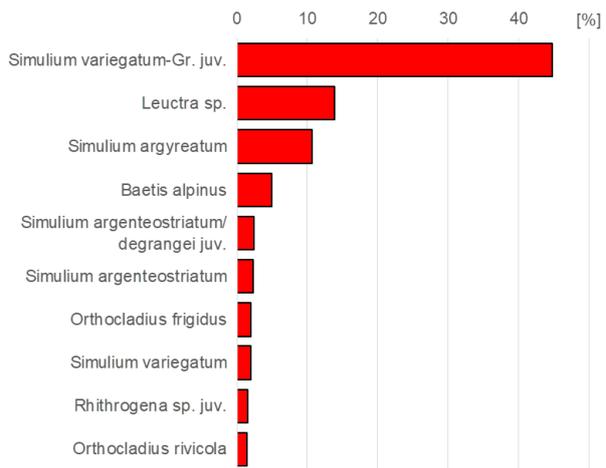


Abbildung 61. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

In den qualitativen Proben sind nochmals 16 Arten zu identifizieren, die in der Hauptprobe nicht zu finden sind. Insgesamt können in der Landquart somit 68 Makroinvertebraten-Arten festgestellt werden. Im Vergleich mit allen anderen betrachteten Untersuchungsstellen ist dies die mit Abstand geringste Taxazahl. Bezüglich der zönotischen Zusammensetzung unterscheiden sich die qualitativen Proben deutlich von der Hauptprobe. In den von Feinsediment dominierten, randlichen Bereichen machen Köcherfliegen rund die Hälfte aller Individuen aus. Hauptverantwortlich zeigt sich hierfür der hohe Individuenanteil der Köcherfliege *Allogamus auricollis*. Es folgen Steinfliegen, Zuckmücken und andere Zweiflügler. In der Fein- bis Mittelkiesfraktion, in den strömungsberuhigten Bereichen im Lückenraum der Blocksteinrampe, sind wiederum die gegenüber Umwelteinflüssen sensiblen Larven der Steinfliegen mit Abstand am häufigsten zu finden. Am zweithäufigsten treten hier die ebenfalls sensiblen Eintagsfliegen in Erscheinung.

### 1.9.5 Phytobenthos

Das makroskopische Bild wird von Kieselalgenbeständen geprägt, die mehr als die Hälfte der Gewässersohle bewachsen. Zusätzlich sind fädige Grünalgen und flache Goldalgenbeläge deutlich entwickelt. In der mikroskopischen Analyse werden 47 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten eine Blaualge, jeweils zwei Rot- und Goldalgen sowie drei Grünalgen auf.

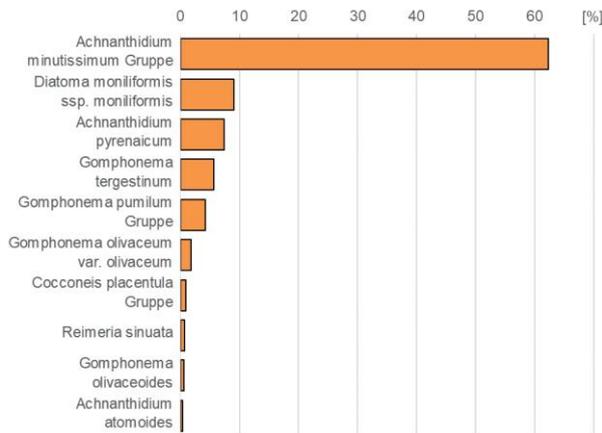


Abbildung 62. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

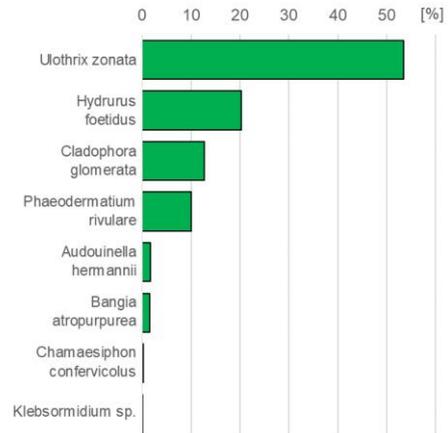


Abbildung 63. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

In der Gruppe der Nicht-Kieselalgen gilt die Grünalge *Ulothrix zonata* als weitaus häufigste Art (Abbildung 63). Sie ist typisch für den Bereich der Wasserstandschwankungen und erträgt höhere Belastungen. Ebenfalls charakteristisch für diesen Bereich ist die Rotalge *Bangia atropurpurea*, sie tritt hier jedoch mit deutlich geringerer Deckung auf. Weiters ist die stark belastungstolerante fädige Grünalge *Cladophora glomerata* zu nennen, aber auch die beiden Goldalgen *Hydrurus foetidus* und *Phaeodermatium rivulare* sind stark entwickelt. Diese bevorzugen kalte, schnellströmende Gewässer mit geringen Nährstoffgehalten und tolerieren nur geringe organische Belastungen. Die Kieselalgen werden deutlich von der *Achnanthydium minutissimum* Gruppe dominiert, die für geringe organische Belastungen und geringe bis mittlere Nähstoffgehalte steht (Abbildung 62). Begleitend ist sowohl *Achnanthydium pyrenaicum* (geringe organische Belastung und Nährstoffe) also auch *Diatoma moniliformis* ssp. *moniliformis*, welche mäßige organische und anorganische Belastungen toleriert, mit nennenswerten Anteilen vertreten. Insgesamt sind in der Kieselalgen-gemeinschaft belastungssensible Arten wie *Cymbella lange-bertalotii*, *Fragilaria austriaca*, *Gomphonema olivaceoides* und *Hannaea arcus*, aber auch Zeigerarten für erhöhte organische und anorganische Belastungen wie *Navicula antonii* oder *Nitzschia recta* mit geringen Individuenanteilen zu finden.

Für die Gesamtzönose zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der Einstufung im oligo- bis beta-mesosaprobien Bereich geringe Verunreinigungen an, aber auch Zeiger für mäßig hohe Belastungen sind deutlich entwickelt. Hinsichtlich der Trophie gelten die meisten Taxa als oligo-mesotrophe Reaktionstypen, die nährstoffarme bis mäßig nährstoffreiche Bedingungen bevorzugen. Arten die mittlere bis hohe Nährstoffgehalte bevorzugen sind ebenfalls deutlich vertreten.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten Werte im sehr guten Bereich an.

### 1.9.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
gut		Referenz-arten	unbefriedigend						
Saprobie	Trophie		Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
gut	gut	gut	gut	(+)	(-)	(-)	-	-	(-)



## 1.10 Liechtensteiner Binnenkanal – Ruggell

LBK



Abbildung 64. Überblick über die Untersuchungsstelle Liechtensteiner Binnenkanal – Ruggell und Lage der aquatischen Lebensräume. A Bereich für die MHS-Besammlg. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope:  Xylal (Q1),  Mega-böcke randlich (Q2). Pfeil...Fließrichtung.

### 1.10.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	04.02.2022	15:30
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	5°C	0 %
Position WSG84	N 47,243889	E 9,5226
Fkm / FLOZ	2,5	-
EZG [km <sup>2</sup> ]	116	
Seehöhe [m]	435	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	10, Vorarlberger Alpenvorland	

Beim Liechtensteiner Binnenkanal handelt es sich um ein künstlich angelegtes Gewässer ohne maßgebliche hydrologische Belastung im Untersuchungsabschnitt, das der Entwässerung und dem Hochwasserschutz dient und sich rechtsrheinisch geradlinig durch das Liechtensteiner Alpenvorland zieht. Das trapezförmige Flussprofil ist an der Untersuchungsstelle westlich von Ruggell in etwa 12 m breit und beidseitig mittels Blockwurf und Grasböschung fixiert. Am linken Ufer befindet sich ein vom Gewässer abgerückter mehrreihiger Gehölzsaum, rechtsufrig findet sich grasartige Vegetation. Die Gewässersohle zeigt einen starken Bewuchs mit Wasserpflanzen und Algen, Feinsedimentablagerungen sind großflächig auszumachen.

In einigen Abschnitten des Liechtensteiner Binnenkanals sind mittlerweile strukturgebende Elemente wie befestigte Inseln oder Aufweitungen eingebaut, die die homogene Strömung auflösen und Variabilität schaffen.



### 1.10.2 Fotodokumentation



Abbildung 65. Binnenkanal und Rhein in geradlinigem und parallelem Verlauf zwischen ihren Dämmen (oben). A Bereich der MHS-Besammlung. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: 🌳 Totholz 🪨 Megablöcke randlich. Algenbeprobung (unten links), ausgedehnte Makrophytenbestände, teilweise überwachsen mit der Gelbgrünalge *Vaucheria* sp. (unten Mitte und rechts).

### 1.10.3 Ortsbefund

Pegel Ruggell [m³/s]	5,4 m³/s				
Charakteristik	geradliniger Verlauf Gewässerbreite rund 12 m Strömungsbild: homogen, Variabilität sehr gering Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,5-0,75 m/s (max. 0,5-0,75 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil Ufer durchgehend mit Blockwurf gesichert Grasböschungen mit Annuellenflur				
Ufervegetation	nur vereinzelte Gehölze an der Böschung, links mehrreihiger Gehölzsaum vom Gewässer abgerückt				
Bettsedimente	Mikrolithal dominierend, ausgedehnte Feinsedimentbereiche (Psammal/Pelal), randlich Megalithal (Blockwurf) Reduktionserscheinungen: Faulschlamm mit oxidierte Oberschicht und Reduktionsflecken an Steinunterseiten, auch im Bereich stärkerer Strömung				
Kolmation		Starke Kolmation durch Sand und Schluff, teilweise mehrere 10 cm starke Überdeckung des darunterliegenden Bettsediments, begünstigt durch Makrophyten und starkes Algenwachstum (Stufe 4). Kolmation gesamt 4			
Aufwuchs		Algendeckung 40 %, dominierend reine Kieselalgenbestände, die Gelbgrünalge <i>Vaucheria</i> sp. ist stark entwickelt. Wassermoose und andere Makrophyten bedecken weitere 30 % des Gewässerbodens.			
Oberflächenwasser	leicht gelb, schwache Trübung, kein Schaum, mäßig Schwebstoffe, deutlicher aromatischer Geruch				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 8,3	pH-Wert 7,83	Lf [µS/cm] 565	O <sub>2</sub> [%] 97,2	O <sub>2</sub> [mg/l] 10,71
Besonderheiten	Künstliches Gewässer (Entwässerung und Hochwasserschutz)				
MHS Choriotope	LBK/A Bereich der MHS-Beprobung				
Nebenchoriotope	LBK/Q1 Totholz im ufernahen Bereich LBK/Q2 Megablöcke des Blockwurfs				

### 1.10.4 Makrozoobenthos

Tabelle 10. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle Liechtensteiner Binnenkanal - Ruggell für die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

LBK	MHS gesamt	Qualitative Proben	
			
Anzahl Teilproben	20		
Abundanz [Ind/m²]	11904	-	-
Taxa [n]	65	47	52
EPT-Taxa [n]	15	7	9
EPT-Individuenanteil [%]	9,09	16,56	32,04
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	23,8	30,4	29,1
Diversität (S-W)	2,83	3,09	3,05
Eveness	0,68	0,80	0,77
RETI	0,30	0,40	0,35
LZI	4,67	4,71	4,27

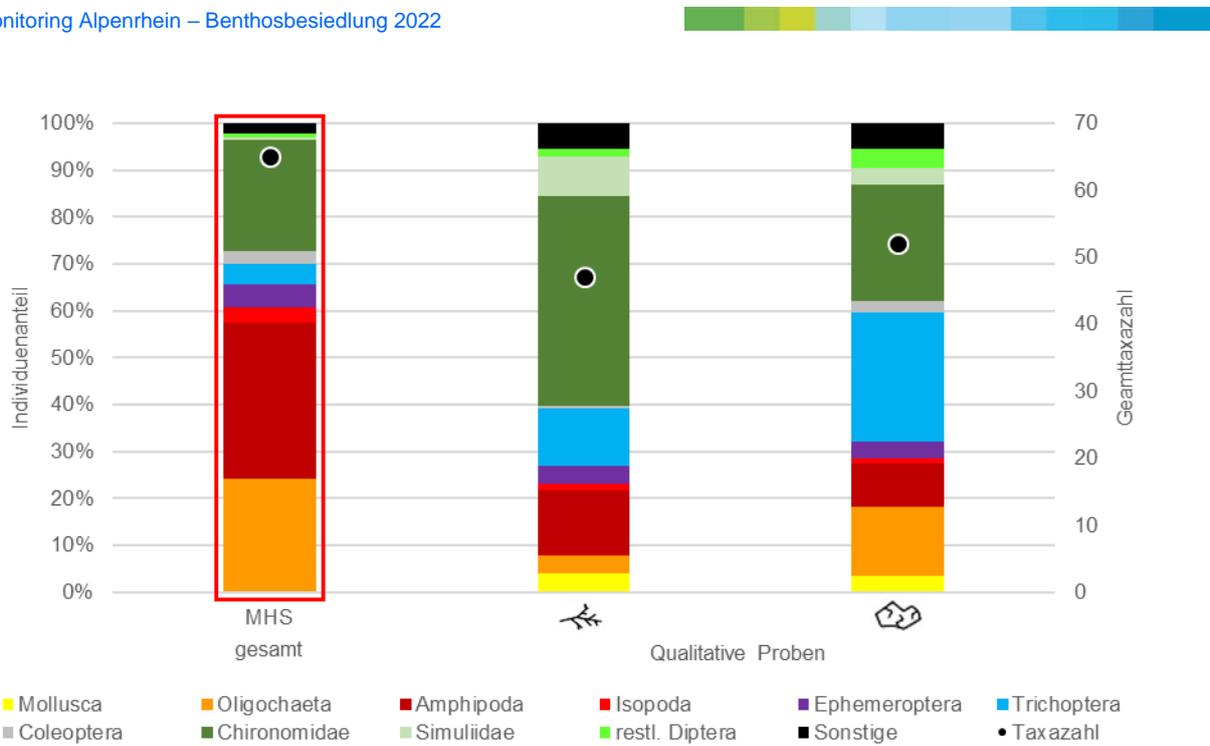


Abbildung 66. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung und den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Im Liechtensteiner Binnenkanal können an der Untersuchungsstelle Ruggell 65 verschiedene Taxa mit einer Individuendichte von rund 12.000 Ind/m<sup>2</sup> identifiziert werden. Die wirbellose Bodenfauna präsentiert sich damit mäßig taxa-, aber ziemlich individuenreich. Die Flohkrebse sind die dominanteste Großgruppe, sie stellen jedoch nur zwei Taxa. Es folgen Wenigborster und Zuckmücken, die nahezu identische Individuenanteile aufweisen und durch elf beziehungsweise neun Taxa vertreten sind. Die Anteile aller anderen Gruppen bleiben unter fünf Prozent. Mit einer Taxazahl von zwölf sind die meisten Taxa innerhalb einer Großgruppe den Köcherfliegen zuzuordnen. Am häufigsten findet man das aufgrund der geringen Größe der Jungtiere nicht näher bestimmbare Bachflohkrebs-Taxon *Gammarus* sp. An dritter Stelle mit einem Individuenanteil von knapp über zehn Prozent rangiert der Bachflohkrebs *Gammarus fossarum*. Bachflohkrebse ernähren sich auf verschiedene Weisen, vorwiegend zerkleinern sie jedoch größere Pflanzenteile, insbesondere Falllaub. Ein hoher Anteil von Bachflohkrebsen im Gewässer lässt somit auf ein erhöhtes Angebot an organischem Material schließen.



Abbildung 67. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

In den qualitativ beprobten Nebenchoriotopen können 31 zusätzliche Taxa festgestellt werden. Die Gesamttaxazahl erhöht sich somit um nahezu 50 % auf insgesamt 96 Taxa. Die zönotische Zusammensetzung der qualitativen Proben unterscheidet sich wiederum erheblich von der Hauptprobe. Am Totholz dominieren Zuckmücken vor Flohkrebse, Köcherfliegen und Kriebelmücken. Auf randlich angeordneten Megablöcken (Blockwurf) stellen Köcherfliegen und Zuckmücken die größten Individuenanteile, gefolgt von Wenigborstern und Flohkrebse. Die Makrozoobenthoszönose des Liechtensteiner Binnenkanals unterscheidet sich aufgrund des völlig andersartigen Gewässertyps deutlich von den anderen untersuchten Gewässerabschnitten des Rheins sowie der Zubringer.

### 1.10.5 Phytobenthos

Die Aufwuchsalgengemeinschaft wird im makroskopischen Aspekt von reinen Kieselalgenbeständen geprägt. Auffällig sind auch die dicken, polsterförmigen Lager der Gelbgrünalge *Vaucheria* sp., während der grüne, pustelige Überzug nur vereinzelt zu finden ist.

In der mikroskopischen Analyse werden 118 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten fünf Blaualgen, zwei Grünalgen und eine Gelbgrünalge auf.

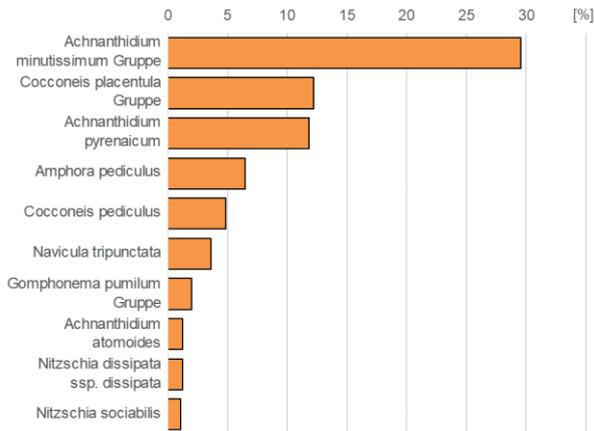


Abbildung 68. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

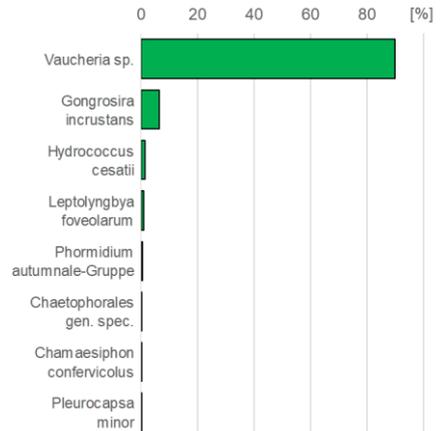


Abbildung 69. Relative Anteile der Nicht-Kieselalgentaxa.

Unter den Nicht-Kieselalgen erreicht die fädige Gelbgrünalge *Vaucheria* sp. den weitaus höchsten Anteil (Abbildung 69). Sie ist in stehenden sowie fließenden Gewässern verbreitet und besiedelt gerne Feinsediment. Der grüne Überzug besteht vorwiegend aus abwassertoleranten und abwasser-verwertenden Arten wie *Gongrosira incrustans* oder *Hydrococcus cesatii*. Innerhalb der Kieselalgen zählen die Zeiger für geringe organische Belastung und geringe bis mittlere Nährstoffgehalte *Achnanthydium minutissimum* Gruppe und *A. pyrenaicum*, aber auch die belastungstolerante *Cocconeis placentula* Gruppe zu den häufigsten Taxa (Abbildung 68). Insgesamt besteht der Großteil der Algengemeinschaft aus Arten die hinsichtlich ihrer saprobiellen Einstufung als schwach abwassertolerant (oligo- bis beta-mesosaprob) und mäßig bis stark abwassertolerant (beta-mesosaprob) einzustufen sind. In Bezug auf den Nährstoffbedarf ist der Anteil der eu-polytrophen Reaktionstypen am stärksten entwickelt, aber auch Arten die nur geringen bis mäßigen Nährstoffbedarf aufweisen sind stark entwickelt. Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für mehr als die Hälfte der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an. Der Anteil des mäßigen Bereiches liegt hier jedoch bereits bei 25,3 %.

### 1.10.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen		gut		Makrozoobenthos*		mäßig	
Saprobie	Trophie	Referenz-arten		Saprobie	MMI1	MMI2	
sehr gut	gut	sehr gut		gut	mäßig	mäßig	

\* Berechnungsergebnis plausibel



## 1.11 III – Illspitz

ILL



Abbildung 70. Überblick über die Untersuchungsstelle III – Illspitz und Lage der aquatischen Lebensräume. A Bereich für die MHS-Besammlungen. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope: ☞ Megablöcke randlich (Q1), 🌳 Wurzelbärte und Xylal (Q2), 🌫 Feinsediment, Sand (Q3), 📦 Semiquantitative Probe Kiesbereich. Pfeil...Fließrichtung.

### 1.11.1 Lage und Charakteristik der Untersuchungsstelle



Datum / Uhrzeit	08.02.2022	07:45
Wetter	wechselhaft, trocken	
Temp. / Bewölkung	1°C	90 %
Position WSG84	N 47,291159	E 9,560134
Fkm / FLOZ	0,65	6
EZG [km²]	1281	
Seehöhe [m]	430	
Ökoregion	Zentrales Mittelgebirge	
Bioregion	Vorarlberger Alpenvorland	

Ab dem Stadtgebiet von Feldkirch, bis zur Mündung in den Alpenrhein ist die Ill stark reguliert, der Flussschlauch zieht sich meist geradlinig durch den Talboden. Direkt an der Mündung befindet sich das Kraftwerk Illspitz. Rechtsufrig gibt es ein Umgehungsgerinne, welches die Staumauer des Kraftwerks für Wasserorganismen passierbar macht. An der etwa 650 m oberhalb der Mündung gelegenen Untersuchungsstelle ist die Ill circa 40 m breit, das rechte Ufer ist durchgehend mittels Blockwurf und anschließender Grasböschung fixiert. Die linke Uferlinie zeigt sich hier aufgelockert, im Zuge des Kraftwerkbaus wurden kleinräumige Restrukturierungen wie Buchten und Feuchtbereiche umgesetzt. Durch die starke anthropogene Überformung ist das Gewässer dennoch relativ strukturarm, die Sohle zeigt sich nahezu über den gesamten Querschnitt unverändert. Der durch das Kraftwerk Illspitz entstehende Rückstau begünstigt diese Situation. Nur im Randbereich gibt es kleine Zonen mit Feinsediment, Totholz und Wurzelbärten. Der Gehölzsaum ist vom Gewässer abgerückt, an den Böschungen finden sich nur gras- und buschartige Vegetation. Zum Zeitpunkt der Beprobung war die Ill über den gesamten Querschnitt bewatbar.



### 1.11.2 Fotodokumentation

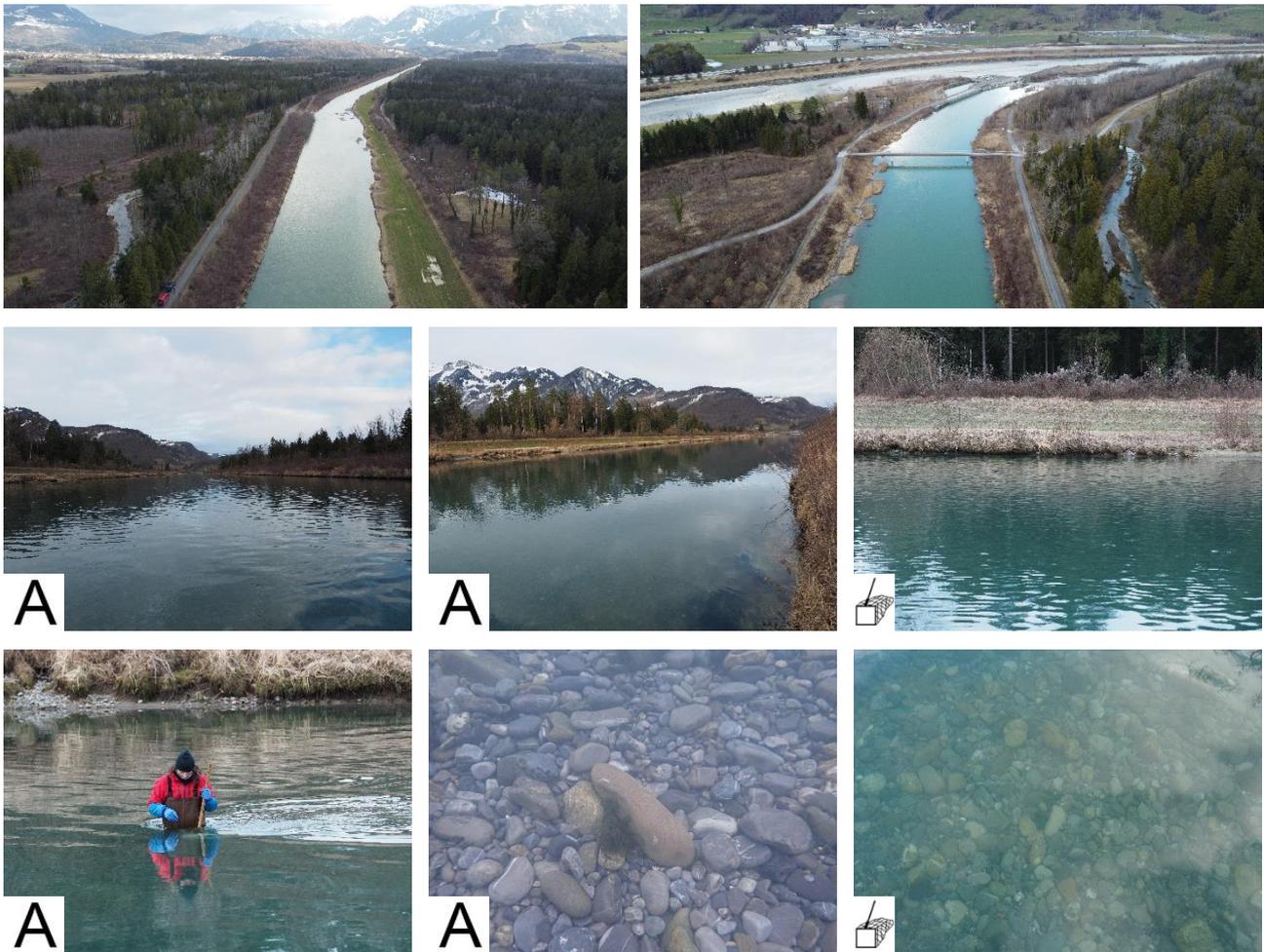


Abbildung 71. Überblick stromauf (oben links) und stromab, Kraftwerk Illspitz und Mündung in den Rhein (oben rechts). A Blick von der Gewässermittle und Bereich für die MHS-Besammlung.  Zusatzprobe linksufrig (Mikrolithal und Alkal).



Abbildung 72. Qualitativ besammelte Nebenchoriotope:  Megablöcke randlich, bewachsen mit Wassermoosen und der Grünalge *Cladophora glomerata* (unten links),  Totholz und Wurzelbärte,  Psammal mit Ansammlungen von Larven der Köcherfliege *Allogamus auricollis*.

### 1.11.3 Ortsbefund

Pegel Giesingen [m <sup>3</sup> /s]	16,5 m <sup>3</sup> /s (Sunk)				
Schwall	Schwall-Sunk – Verhältnis bis 13,7:1				
Charakteristik	geradliniger bis gestreckt-bogiger Verlauf Gewässerbreite rund 40 m Strömungsbild: homogen; geringe Variabilität, strömungsberuhigte Bereiche vorhanden Strömungsgeschwindigkeit durchschnittlich 0,5 - 0,75 m/s (max. 0,75 - 1,25 m/s)				
Profil/Ufer/Böschung	Trapezprofil Ufer und Böschungen rechts durchgehend gesichert mit Blockwurf und Grasböschung, linksufrig aufgelockerte Uferlinie durch Restrukturierung mit kleinen Buchten und Feuchtbereichen, linkes Vorland mit breiter Annuellenflur, rechtes Vorland mit Damm				
Ufervegetation	links vereinzelte Gehölze, rechts mehrreihiger Strauchsaum, zu beiden Seiten des Vorlandes mehrreihiger Gehölzsaum (abgerückt vom Gewässer)				
Bettsedimente	Mesolithal dominierend, Kies- und Sandbereiche linksufrig, randlich Megalithal (Blockwurf) und Wurzelbärte/Totholz				
Kolmation		Randlich im Blockwurfbereich sowie in Kiesflächen stärkere äußere Kolmation durch Feinsande und Schluff, zur Gewässermitte hin deutlich abnehmend. Lückenraum insgesamt leicht verfestigt. Kolmation gesamt 3			
Aufwuchs		Algendeckung 35 %, dominierend reine Kieselalgenbestände, <i>Cladophora glomerata</i> , <i>Gongrosira incrustans</i> und <i>Phaeodermatium rivulare</i> . Wassermoose, randlich auf Blockwurf, bedecken zusätzlich etwa 3 % des Gewässerbodens			
Oberflächenwasser	farb- und geruchlos, keine Trübung, kein Schaum, wenige Schwebstoffe				
Physik.-chem. Messungen	Temp. [°C] 4,4	pH-Wert 7,72	Lf [µS/cm] 542	O <sub>2</sub> [%] 93,0	O <sub>2</sub> [mg/l] 11,67
Besonderheiten					
MHS Choriotope	ILL/A Bereich der MHS-Beprobung ILL/B Semiquantitative Zusatzprobe im Kiesbereich				
Nebenchoriotope	ILL/Q1 Blockwurf mit Wassermoosen ILL/Q2 Wurzelbärte und Xylal in Uferbereichen ILL/Q3 Feinsediment (Sand) im Uferbereich links				

### 1.11.4 Makrozoobenthos

Tabelle 11. Ausgewählte Ergebnisse an der Stelle III - Illspitz für die Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung, die semi-quantitative Zusatzprobe sowie die qualitativ besammelten Nebenchoriotope (< 5 % Flächenanteil).

ILL	MHS gesamt		Qualitative Proben		
					
Anzahl Teilproben	20	20	-	-	-
Abundanz [Ind/m <sup>2</sup> ]	953,6	681,6	-	-	-
Taxa [n]	60	58	37	53	18
EPT-Taxa [n]	25	18	13	16	5
EPT-Individuenanteil [%]	87,3	72,8	56,1	66,3	39,1
Individuenanteil rheophiler und rheobionter Taxa [%]	22,4	57,2	53,0	59,3	38,7
Diversität (S-W)	2,03	2,41	2,24	2,51	1,79
Evenness	0,50	0,59	0,62	0,63	0,62
RETI	0,61	0,52	0,54	0,56	0,27
LZI	3,88	3,94	4,27	3,98	4,46

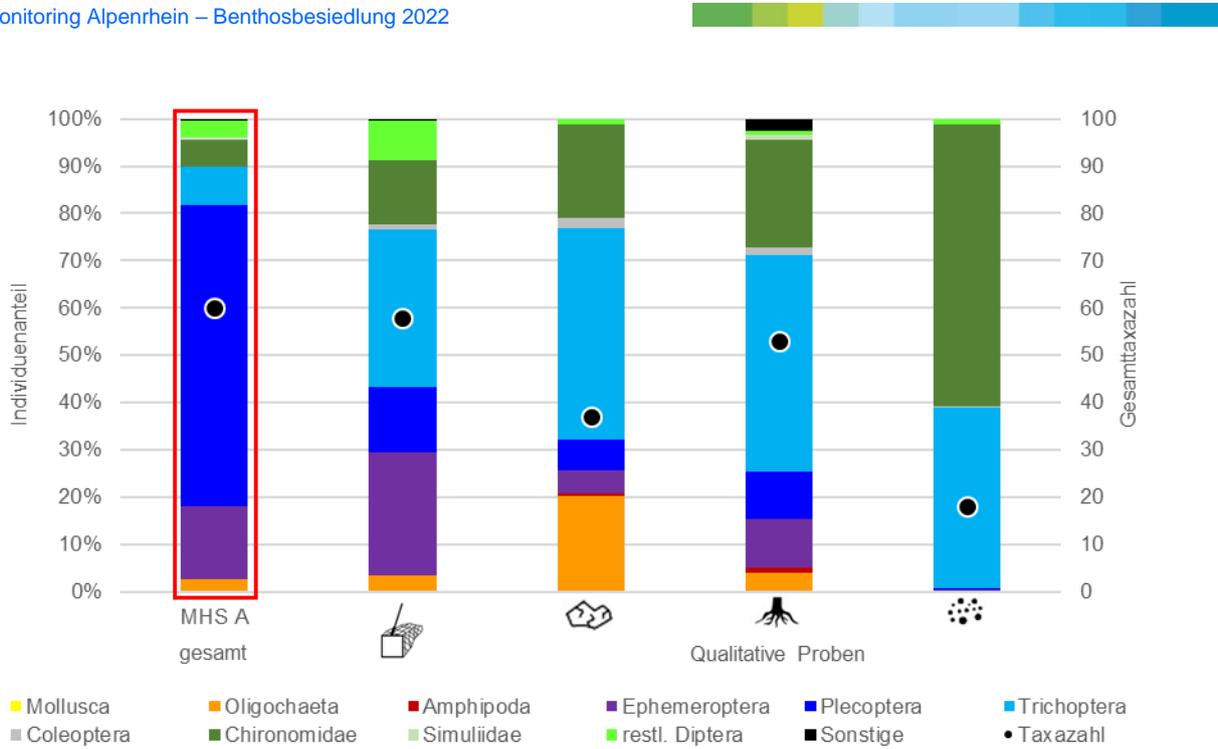


Abbildung 73. Individuenanteile taxonomischer Gruppen [%] und Gesamttaxazahlen in der Gesamtprobe der MHS-Aufsammlung, der semiquantitativen Zusatzprobe sowie den qualitativ besammelten Nebenchoriotopen.

Die wirbellose Bodenfauna ist mit 60 Taxa und einer Individuendichte von 953 Ind/m<sup>2</sup> als mäßig taxareich und individuenarm zu beschreiben. Mit einem Individuenanteil von über 60 % sind Steinfliegen mit Abstand am häufigsten zu finden. Die nachfolgenden Eintagsfliegen erreichen nur noch rund 15 %, dahinter folgen Köcherfliegen und Zuckmücken. Insgesamt erreicht die als sensibel charakterisierte EPT-Gruppe (Eintags-, Stein- und Köcherfliegen) einen äußerst hohen Individuenanteil an der Gesamtzönose von 87 %. Hinsichtlich der Taxazahlen sind die Zuckmücken mit 17 unterschiedlichen Arten am diversesten. Eintagsfliegen und Steinfliegen stellen elf beziehungsweise zehn Taxa. Der hohe Anteil an Steinfliegen spiegelt sich auch in den Verteilungen der häufigsten Taxa wider: Nahezu 60 % aller Individuen sind dem Steinfliegen-Taxon *Leuctra* sp. zuzurechnen. Die länglich-schmalen Larven sind typische Bewohner des Sedimentlückenraums. Die Köcherfliege *Allogamus auricollis* und die Eintagsfliege *Baetis rhodani* erreichen Anteile von unter zehn Prozent.

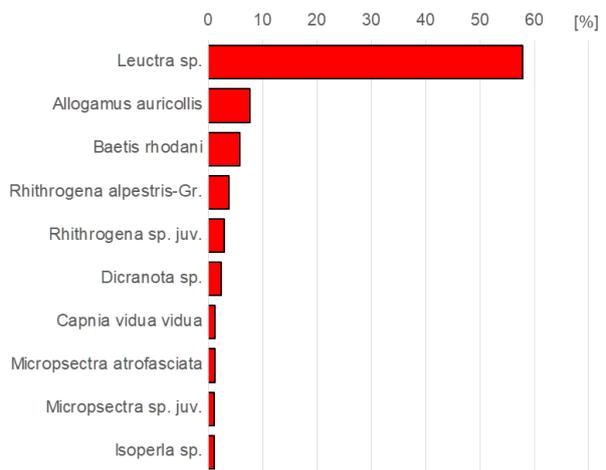


Abbildung 74. Die zehn häufigsten Taxa der MHS-Probe.

In den qualitativ beprobten Nebenchoriotopen werden insgesamt beeindruckende 56 Taxa identifiziert, die in der Hauptprobe nicht vorkommen. Insgesamt können damit in dieser Untersuchungsstelle der III 116 Taxa festgestellt werden. Ein genauer Blick offenbart grundlegende Unterschiede in der zönotischen Zusammensetzung zwischen der Hauptprobe und den Nebenchoriotopen: Während die Steinfliegen in der Hauptprobe am häufigsten zu finden sind, nehmen in allen qualitativen Proben die Köcherfliegen den größten Individuenanteil ein. Lediglich in von sandigem Substrat dominierten Bereichen überwiegen die Zuckmücken, der Anteil an Köcherfliegen bleibt aber auch hier hoch. Der hohe Anteil an Köcherfliegen ist hauptsächlich auf das häufige Vorkommen von *Allogamus auricollis* zurückzuführen. Diese zur Familie der Limnephilidae gehörende Art gilt als strömungsliebend und ist in Quell- und Gebirgsbächen verbreitet.

### 1.11.5 Phytobenthos

Das makroskopische Bild wird von graubraunen Kieselalgenbeständen sowie von der fädigen Grünalge *Cladophora glomerata* geprägt. Weiters sind auch flache, Grün- und Goldalgenüberzüge deutlich entwickelt, während rote Fadenalgen sowie kleine Flecken mit Blaualgen nur vereinzelt auftreten. In der mikroskopischen Analyse werden 60 Taxa aus der Gruppe der Kieselalgen festgestellt, daneben treten sieben Blaualgen, jeweils eine Rot- und Goldalge sowie drei Grünalgen auf.

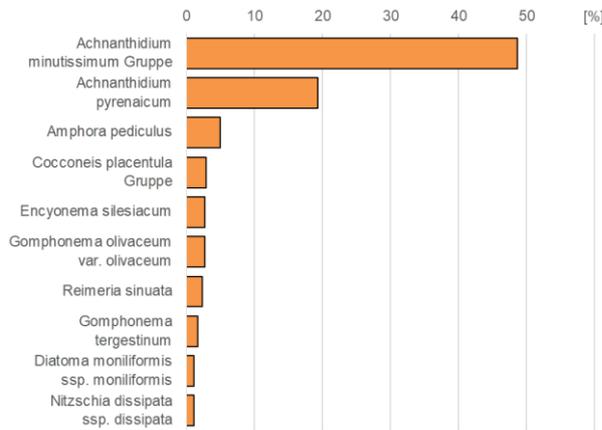


Abbildung 75. Relative Anteile der zehn häufigsten Kieselalgentaxa.

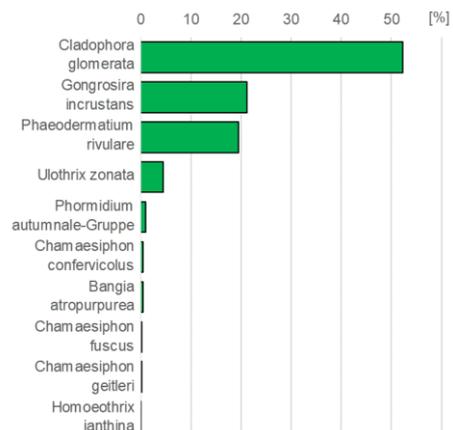


Abbildung 76. Relative Anteile der zehn häufigsten Nicht-Kieselalgentaxa.

Unter den Nicht-Kieselalgen erreicht die fädige Grünalge *Cladophora glomerata* den höchsten relativen Anteil (Abbildung 76). Sie gilt als weit verbreitete Art und tritt in Gewässern mit höheren organischen und anorganischen Belastungen auf. Die flachen Überzüge bestehen größtenteils aus der ebenfalls belastungstoleranten Grünalge *Gongrosira incrustans*, aber auch aus der Goldalge *Phaeodermatium rivulare*. Letztere bevorzugt kaltes, schnell strömendes Wasser und geringe organische sowie anorganische Belastungen. Die Gruppe der Kieselalgen wird von *Achnanthydium minutissimum* Gruppe dominiert, begleitet von *A. pyrenaicum* (Abbildung 75). Beide zeigen geringe organische Belastungen sowie geringe bis mittlere Nährstoffkonzentrationen an. Als belastungssensible Arten sind *Brachysira neoexilis*, *Cymbella excisiformis* oder *Delicata delicatula* zu nennen. Insgesamt können in der Kieselalgenzönose vermehrt Belastungszeiger gefunden werden, wobei *Amphora pediculus* und *Cocconeis placentula* Gruppe nennenswerte Anteile erreichen.

Für die Gesamtzönose zeigt der überwiegende Anteil der saprobiellen Reaktionstypen mit der oligo- bis beta-mesosaprobien Einstufung geringe Verunreinigungen an, aber auch Zeiger für mäßig hohe und hohe Belastungen sind deutlich entwickelt. Hinsichtlich der anorganischen Belastungen gelten die meisten Taxa als eu-polytrophe Reaktionstypen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt bei hohen Nährstoffgehalten haben. Gleichzeitig sind aber auch Zeiger für geringe Nährstoffbelastung deutlich vertreten.

Die Verteilung der D-Werte der Schweizer Methode zeigt für den Großteil der vorgefundenen Arten den sehr guten Bereich an. Der Anteil des mäßigen Bereiches liegt hier bereits bei 7,8 %.

### 1.11.6 Ökologischer Zustand

Aufwuchsalgen			Makrozoobenthos - Experteneinschätzung						
		sehr gut*					unbefriedigend		
Saprobie	Trophie	Referenz-arten	Saprobie	Abundanz	Art-inventar	LZI	Verhältnis <i>Baetis a./rh.</i>	Anteil Epi-potamal	Neben-choriotope
sehr gut	gut	sehr gut	gut	-	-	-	+	-	(-)

\*...Aufwertung gemäß Leitfaden



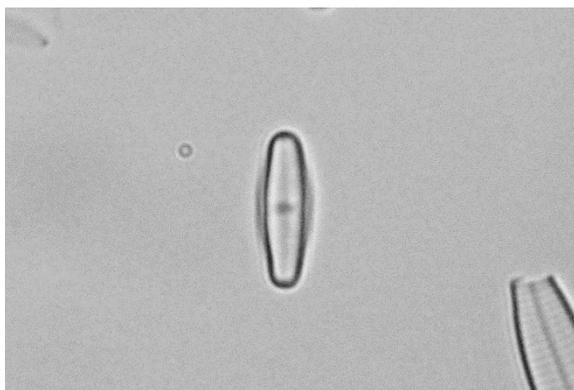
## 2 Prägende und charakteristische Taxa

### 2.1 Aufwuchsalgen

In der sehr artenreichen Aufwuchsalgengemeinschaft des Untersuchungsgebietes kristallisieren sich letztlich nur wenige prägende Taxa heraus. Insgesamt sind es sechs von 155 Kieselalgen und neun von 31 Nicht-Kieselalgen, die relative Anteile  $\geq 10\%$  erreichen. In der Schweizer Studie NAWA-TREND 2019 Gufler et al. (2021) werden 36 Hauptarten (relative Häufigkeit  $\geq 10\%$ ) der Kieselalgen-Lebensgemeinschaften in der Schweiz definiert. Ein Großteil davon, nämlich 27 Taxa, kann an den untersuchten Stellen im Rahmen des Basismonitorings Alpenrhein 2022 gefunden werden.

In den nachfolgenden Bildtafeln werden die sechs häufigsten Kieselalgen, welche an allen untersuchten Stellen auftreten, sowie fünf Nicht-Kieselalgen, die an sieben von elf Stellen zu finden sind, beschrieben. Die Artbeschreibungen erfolgen nach Gutowski & Foerster (2009) und Krammer & Lange-Bertalot (1991), Angaben zu Trophie und Saprobie nach Pfister et al. (2016), zu Referenzarten gemäß Österreichischer Methode nach Pfister & Ehrensperger (2016) sowie zu den Hauptarten in der Schweiz nach Gufler et al. (2021).

Bildnachweis: © ARGE Ökologie, Neubaugasse 66/2/10, 1070 Wien



Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Achnantheidium minutissimum* Gruppe

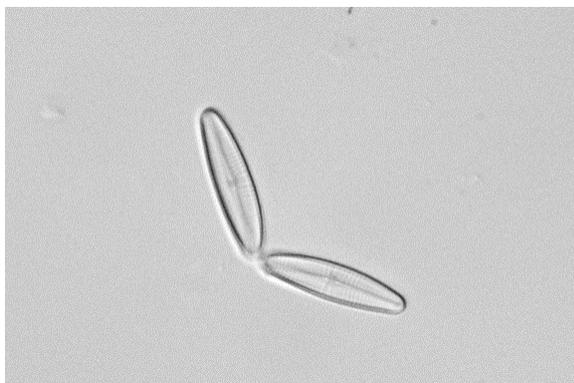
Sehr häufig, weite ökologische Amplitude, in allen Gewässertypen, oft Massenvorkommen  
Länge 5-25  $\mu\text{m}$   
Breite 2,5-4  $\mu\text{m}$

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung) 1,3 (1), oligo-mesotroph

Saprobiewert (Gewichtung) 1,6 (1), oligo- bis beta-mesosaprob

Bedeutung Allgemeine Referenzart in Österreich, Hauptart in der Schweiz



Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Achnantheidium pyrenaicum*

Schwerpunkt der Verbreitung in kalkreichen, oligotrophen und mesotrophen Fließgewässern der alpinen und subalpinen Region, häufig Massenvorkommen  
Länge 6-35  $\mu\text{m}$   
Breite 3-6  $\mu\text{m}$

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung) 1,1 (2), oligotroph

Saprobiewert (Gewichtung) 1,4 (4), oligo- bis beta-mesosaprob

Bedeutung Allgemeine Referenzart in Österreich, Hauptart in der Schweiz

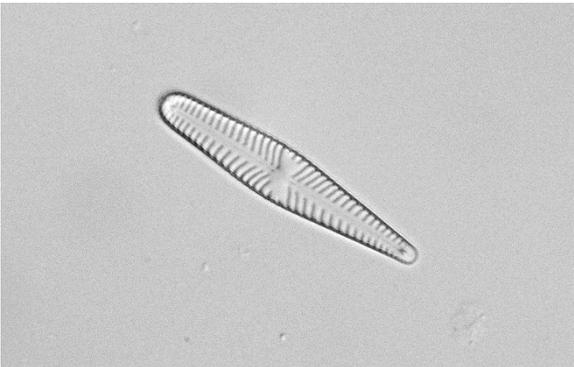


Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Cocconeis placentula* Gruppe

Überall mit hoher Stetigkeit und stellenweise massenhaft auftretend, in ruhendem und fließendem Wasser epiphytisch und auf Substraten wie Holz und Steinen  
Länge 7,5-98 µm  
Breite 8-40 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	2,5 (0), eu-polytroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,1 (0), beta-mesosaprob
Bedeutung	Bioregions- und höhenspezifische Referenzart in Österreich (AM, AV, BR1_2, FH, FL1_2, GF, GG, HV2, IB, VAV)



Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Gomphonema olivaceum* var. *olivaceum*

Eine der häufigsten Arten dieser Gattung in Mitteleuropa, oft sehr individuenreich, Habitats sind meist eutroph, moderat elektrolytreich und kalkhaltig  
Länge 12-42 µm  
Breite 5,5-9 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	2,2 (1), eutroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,0 (2), beta-mesosaprob
Bedeutung	Bioregions- und höhenspezifische Referenzart in Österreich (AM, AV, BR1_2, FH, FL1_2, GF1_2, GG1_2, HV2, IB, VAV), Hauptart in der Schweiz



Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Gomphonema pumilum* Gruppe

Tritt in nahezu allen karbonatisch geprägten Gewässertypen auf und gilt als eine der häufigsten und am weitesten verbreiteten Vertreter der Gattung. Ein Schwerpunkt liegt in Bächen und Flüssen des alpinen und subalpinen Bereichs.  
Länge 12-36 µm  
Breite 3,5-5,5 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	1,2 (3), oligo-mesotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	1,6 (3), oligo- bis beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart in Österreich



Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Gomphonema tergestinum*

Sehr häufig und oft sehr individuenreich in schnell fließenden Gewässern oder im Wellenschlagbereich von Seen in den Alpen und der Voralpenregion  
 Länge 10-32,5 µm  
 Breite 4,7-7 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	1,2 (2), oligo-mesotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	1,6 (4), oligo- bis beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart in Österreich, Hauptart in der Schweiz

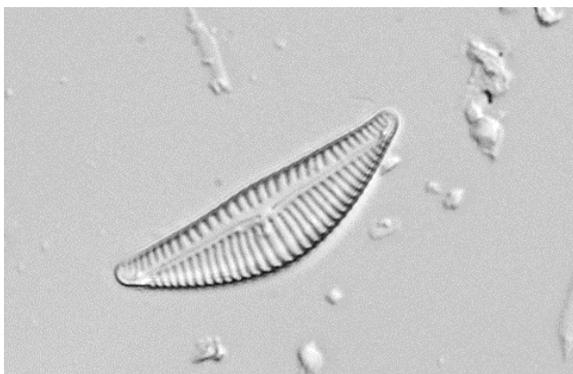


Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Diatoma moniliformis ssp. moniliformis*

In eutrophen Gewässern weit verbreitet und individuenreich  
 Länge 8-40 µm  
 Breite 2-4,5 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen außer Vorderrhein/Ilanz

Trophiewert (Gewichtung)	1,6 (0), mesotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,1 (3), beta-mesosaprob
Bedeutung	Gilt nicht als Referenzart in Österreich, Hauptart in der Schweiz

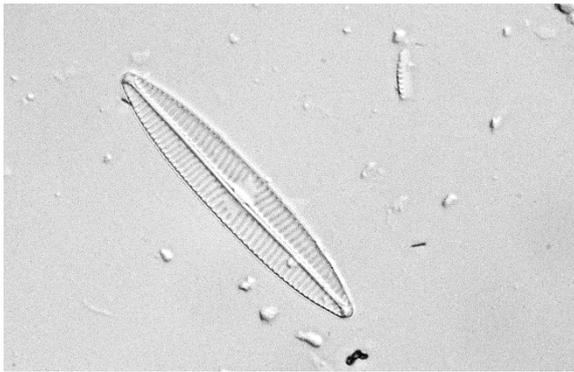


Kieselalgen (Diatomophyceae)  
*Encyonema silesiacum*

Häufig und stellenweise individuenreich, vorwiegend in Gebirgslagen in diversen, anthropogen wenig gestörten Gewässern, z.B. Fließgewässer im alpinen und subalpinen Bereich, Quellen in Silikatgestein  
 Länge 16-42 µm  
 Breite 5,9-9,6 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	1,4 (1), mesotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	1,9 (3), beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart in Österreich, Hauptart in der Schweiz



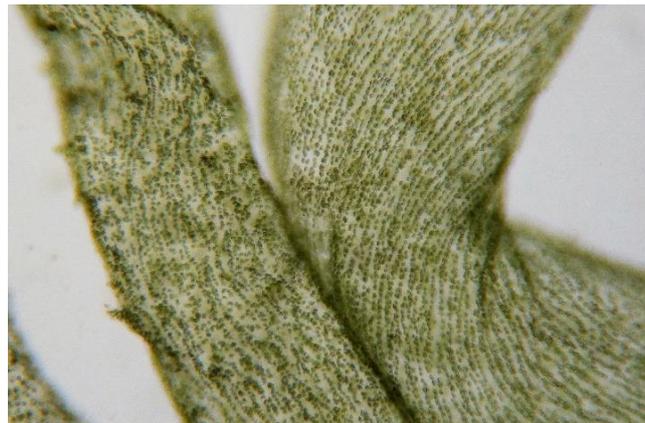
**Kieselalgen (Diatomophyceae)**  
*Navicula tripunctata*

Sehr häufig, in allen Fließgewässer- und Seentypen bei mittleren und hohen Trophiegraden, stellenweise aspektbildend  
 Länge 30-70 µm  
 Breite 6-10 µm

Im Projekt an allen untersuchten Stellen

Trophiewert (Gewichtung)	1,4 (1), mesotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	1,9 (3), beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart, Hauptart in der Schweiz

**Goldalgen (Chrysophyceae) - *Hydrurus foetidus*, Stinkender Wasserschweif**

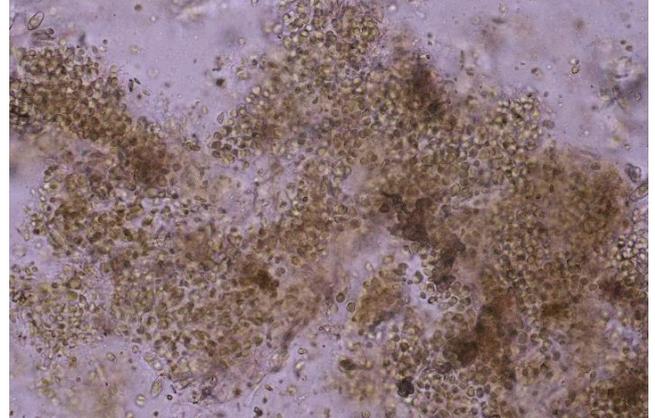


Makroskopisch auffällige Bestände, bis zu 30 cm lange, braune Gallertschläuche, fischiger Geruch

Zellen unregelmäßig oder in Reihen angeordnet, in gemeinsamer, homogener Gallerte. Variable Zellform, elliptisch bis birnenförmig, 8-12 µm lang

Vorkommen	Rein benthische Art, auf Hartsubstrat Vor allem in schnellfließenden, kühlen Bergbächen Kalkarme und kalkreiche Gewässer Tritt im Vorderrhein, Hinterrhein und Alpenrhein bis zur Stelle Bangs und in der Landquart auf.
Trophiewert (Gewicht)	1,2 (2), oligo-mesotroph
Saprobiewert (Gewicht)	1,5 (2), oligo- bis beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart

Goldalgen (Chrysophyceae) - *Phaeodermatium rivulare*

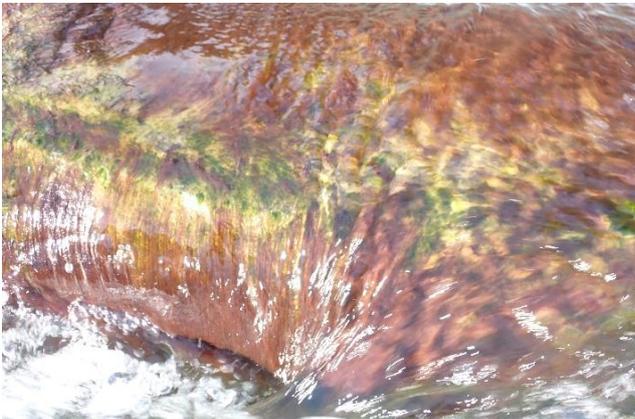


Makroskopisch auffällige Bestände aus flachen, goldgelb bis braun gefärbten, dünnen Überzügen.

Zellen fast quadratisch oder polygonal, 5-12 µm groß

Vorkommen	Rein benthische Art, auf Hartsubstrat Vor allem in schnellfließenden, kühlen Bergbächen Geochemisch indifferent Tritt im Vorderrhein, Hinterrhein und Alpenrhein bis zur Stelle Bangs sowie in der Landquart und Ill auf.
Trophiewert (Gewichtung)	1,1 (2), oligotroph
Saprobiewert (Gewichtung)	1,4 (2), oligo- bis beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart

Rotalgen (Rhodophyta) - *Bangia atropurpurea*, Mühlradalge



Makroskopisch auffällige Bestände, bis zu 35 cm lange, unverzweigte, weiche, glatte Fäden, violett bis bräunlich-rot, evtl. auch dunkel olivgrün

Fäden anfangs einreihig, später mehrreihig, Zellen anfangs zylindrisch und isodiametrisch, später scheibenförmig, deutlich kürzer als breit. 8-20 µm lang

Vorkommen	Rein benthische Art, epilithisch, epixylisch, selten epiphytisch. Vor allem in größeren Fließgewässern, auch in stehenden Gewässern, vor allem im Wellenschlagbereich und in der Spritzwasserzone. Im Projekt an allen untersuchten Stellen außer LBK
Trophiewert (Gewichtung)	1,9 (3), meso-eutroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,0 (3), beta-mesosaprob
Bedeutung	Allgemeine Referenzart



**Grünalgen (Chlorophyceae) - *Ulothrix zonata*, Kraushaaralge**



Makroskopisch auffällige Bestände, bis zu 30 cm lange, dunkelgrüne bis gelbgrüne Fäden von glatter bis leicht schleimiger Konsistenz.

Zellen zylindrisch, leicht tonnenförmig angeschwollen, kürzer als breit bis isodiametrisch, 10-40 µm breit

Vorkommen	Anfangs benthische Art, später aufschwimmend. Epilithisch und auf anderen Substraten. In (schnell) fließenden Gewässern, oft im Bereich der Wasserlinie. In kalkreichen sowie kalkarmen Gewässern. Im Projekt an allen untersuchten Stellen außer LBK
Trophiewert (Gewichtung)	1,9 (1), meso-eutroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,1 (2), beta-mesosaprob
Bedeutung	Bioregions- und höhenspezifische Referenzart (AM, AV, FH, FL1, GF1_2, SA1_2, VAV)

**Grünalgen (Chlorophyceae) - *Cladophora glomerata***



Makroskopisch auffällige Bestände aus bis zu 20 cm langen, hell- bis dunkelgrünen oder olivgrünen bis blaugrünen Büscheln. Fäden einreihig, meist reich verzweigt, raue Konsistenz.

Zellen groß, lang zylindrisch, tonnenförmig oder keulenförmig, mit mehreren Kernen.  
3-8 (30) mal so lang wie breit  
Hauptachse bis zu 275 µm breit  
Seitenzweige 20-50 µm breit  
Apikalzelle (20) 30-45 (90) µm breit

Vorkommen	Benthische Art, vorwiegend in (schnell) fließenden Gewässern, vor allem epilithisch. In Süß- und Brackwasser. In Mitteleuropa verbreitet, mitunter massenhaft, vor allem in kalkreichen und alkalischen Gewässern. Kann in saprobiell belasteten aber auch unbelasteten Gewässern auftreten. Im Projekt an allen untersuchten Stellen außer VRH-ILA + LBK
Trophiewert (Gewichtung)	2,6 (1), eu-polytroph
Saprobiewert (Gewichtung)	2,5 (1), beta- bis alpha-mesosaprob
Bedeutung	Keine Referenzart

## 2.2 Bodenlebende wirbellose Fauna

Dieses Kapitel stellt eine Auswahl der auftretenden Taxa aus den wichtigsten taxonomischen Gruppen vor, um die Vielfalt der aquatischen Organismen sowie deren Lebensraumsprüche zu zeigen. Zu jeder Art bzw. Gattung sind Informationen über die Verbreitung, die Individualentwicklung und den bevorzugten Lebensraum unter Berücksichtigung des Substrates, der Ernährungsgewohnheiten, der Strömungspräferenzen sowie der Toleranz gegenüber organischer Belastung zusammengestellt.

### Bildnachweise:

Schnecken (Gastropoda, Mollusca): © Wolfgang Fischer, Martnigasse 26, 1220 Wien

Käfer (Coleoptera) und Kriebelmücken (Simuliidae): © Michaela Brojer, Naturhistorisches Museum (NHM) Wien, Maria-Theresien-Platz, 1010 Wien

Zuckmücken (Chironomidae): © Wolfgang Lechthaler, Eutaxa, 2092 Riegersburg 101

Alle übrigen Gruppen: © ARGE Ökologie, Neubaugasse 66/2/10, 1070 Wien

### Literaturnachweise:

Generell: Moog & Hartmann 2017, Schmedtje & Colling 1996

Weichtiere, Schnecken (Gastropoda) und Muscheln (Bivalvia): Glöer 2002, Glöer 2017

Wenigborster (Oligochaeta): Atanockovic et al. 2017, Gansterer et al. 1996, van Haaren & Soors 2012, Timm 2009

Eintagsfliegen (Ephemeroptera): Buffagni et al. 2009, Bauernfeind & Soldán 2012, Bauernfeind & Humpesch 2001

Steinfliegen (Plecoptera): Bauernfeind et al. 2002, Graf et al. 2009, Lubini et al. 2012

Köcherfliegen (Trichoptera): Malicky 2009, Malicky 2014, Malicky 2016, Graf et al. 1992, Waringer & Graf 2011, Dürregger 2020, Pírvo et al. 2015, Neu & Tobias 2004, Ficsór & Csabai 2021, Waringer 1989, Käfer (Coleoptera): Agosti et al. 1994, Hebauer 1986, Jäch et al. 2005, Klausnitzer 1996, Spitzenberger et al. 2021, Vondel 1997

Wanzen (Heteroptera): Hoffmann 2008

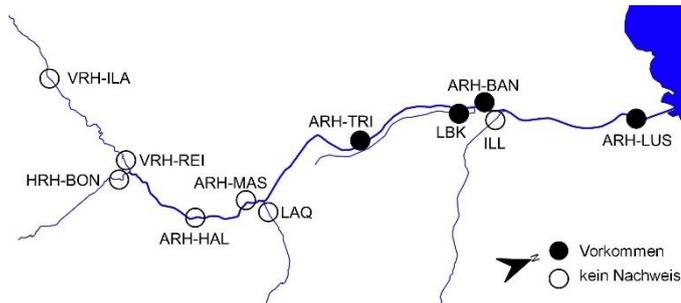
Kriebelmücken (Simuliidae): Adler 2022, Glatthaar 1978, Kúdela 2006, LANUV NRW 2010, Schröder 1988, Supperer & Kutzer 1961, Zwick 1976, Zwick 1993

Zuckmücken (Chironomidae): LANUV NRW 2021, Moller-Pillot 2009, Moller-Pillot 2013, Schmid 1993, Vallenduuk 2019

Restliche Zweiflügler: Mauch 2017, Bußmann et al. 1991



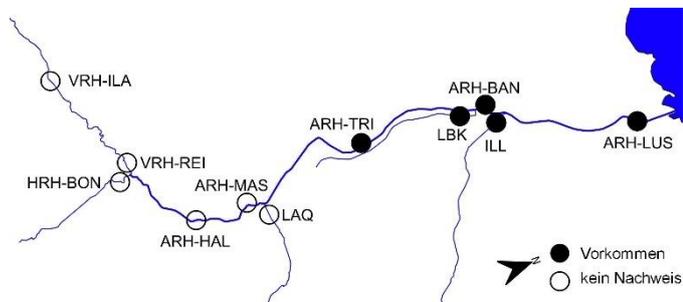
Schnecken (Gastropoda, Mollusca)  
*Ancyclus fluviatilis* (Müller 1774)



Verbreitung	Europaweit verbreitet. Weitere Vorkommen in Nordafrika und Vorderasien
Entwicklung	Fortpflanzung der zwittrigen Art entweder gegenseitig oder in Selbstbefruchtung. Bis zu 100 Eier werden im Frühjahr in Form gallertartiger Eikapseln abgelegt
Bevorzugter Lebensraum	Auf Hartsubstraten von fließenden Gewässern. In Brandungszonen großer Seen
Gewässerregionen	Von Quellbächen bis zur Brandungszone von Seen
Ernährung	Abschaben der auf der bewohnten Oberfläche wachsenden Algen und organischen Partikeln
Strömungspräferenz	Stehende bis schnell fließende Gewässer
Organische Belastung	Toleriert eine geringe bis mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 1,8 (G 2)
Besonderheiten	Gehört zu den Wasserlungenschnecken, das Atmungsorgan hat sich in Anpassung an die Lebensweise zurück entwickelt - nimmt gelösten Sauerstoff aus dem Wasser über die Körperoberfläche auf



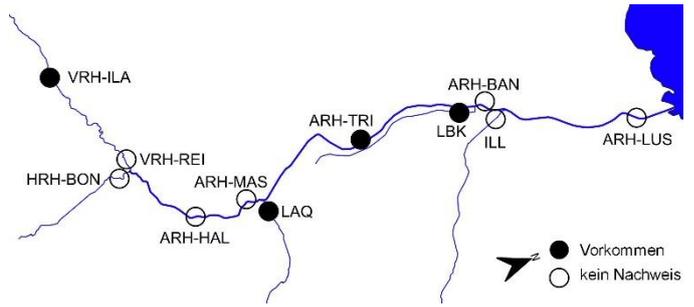
Schnecken (Gastropoda, Mollusca)  
*Potamopyrgus antipodarum* (Gray 1843)



Verbreitung	Ursprüngliches Vorkommen in Neuseeland. Heute weltweit verbreitet.
Entwicklung	Parthenogenetische Fortpflanzung. Nachkommen genetisch identisch – Massenaufkommen. Sexuelle Fortpflanzung außerhalb Neuseelands selten. 20-120 Jungschnecken pro Brut werden lebendig geboren (ovovivipar). Bis zu sechs Generationen pro Jahr möglich. Geschlechtsreife wird mit etwa drei Monaten erlangt, Lebenserwartung von ca. einem Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Substratoberflächen jeder Art (Pflanzen, Steine, Sand, Lehm, Schlamm)
Gewässerregionen	Vom Quellaustritt bis zur Brandungszone von Seen in verschiedensten Gewässertypen
Ernährung	Hauptsächlich Zerkleinerer von Detrituspartikeln und Wasserpflanzen, auch Algenbeläge und organische Partikel werden abgeweidet bzw. abgeschabt
Strömungspräferenz	Stehende bis mäßig schnell fließende Gewässer
Organische Belastung	Toleriert eine hohe organische Belastung; tritt jedoch auch in wenig belasteten Gewässern auf. Einstufung gemäß FAA 2,8 (G 2)
Besonderheiten	Euryhalin (Überleben und Fortpflanzung auch im Brackwasser möglich)



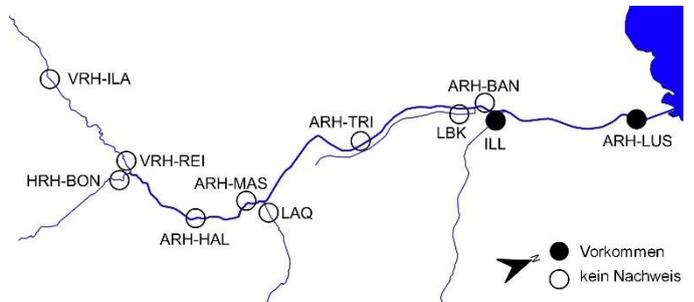
Wenigborster (Oligochaeta)  
*Chaetogaster diaphanus* (Gruithausen 1828)



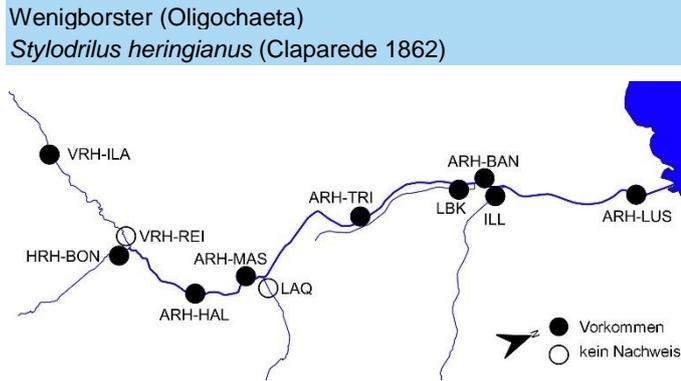
Verbreitung	Kosmopolit
Entwicklung	Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung möglich. Letztere erfolgt in Form von Kettenbildung (Paratomy), dabei schnüren sich am Hinterende die Nachkommen ab
Bevorzugter Lebensraum	In stehenden bis langsam fließenden Gewässerbereichen, auf Hartsubstraten mit fädigen Algen, auch auf Unterwasserpflanzen (Makrophyten)
Gewässerregionen	Verbreitet vom Metarhithral bis ins Metapotamal, auch im Litoral und Profundal von oligotrophen bis mesotrophen Seen
Ernährung	Räuber kleiner Tiere wie Wasserflöhe (Cladocera) oder Rädertiere (Rotifera)
Strömungspräferenz	Indifferent
Organische Belastung	Toleriert eine geringe bis mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 2,3 (G 2)
Besonderheiten	Starker und sehr mobiler Wurm



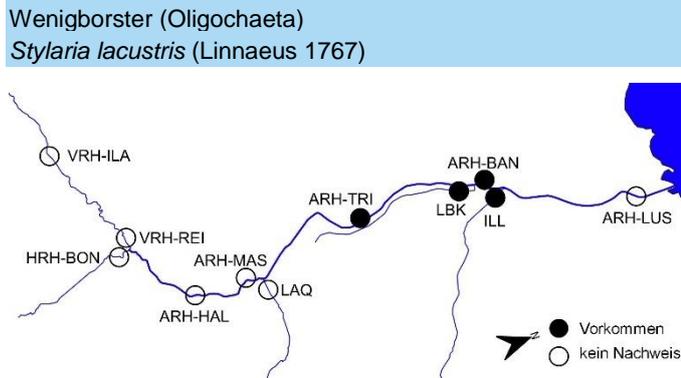
Wenigborster (Oligochaeta)  
*Propappus volki* (Michaelsen 1905)



Verbreitung	Weite Verbreitung in der Paläarktis
Entwicklung	-
Bevorzugter Lebensraum	Interstitial sandiger Gewässersohlen großer Flüsse bis kleine Sandbäche
Gewässerregionen	Metarhithral bis Hypopotamal
Ernährung	Detritivor
Strömungspräferenz	Rheo-limnophil
Organische Belastung	Toleriert eine geringe bis mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 1,9 (G 2)
Besonderheiten	Kleiner weißlicher Wurm mit Rüssel, kann in hohen Dichten auftreten



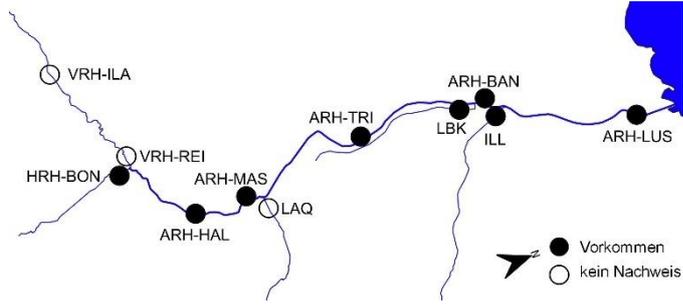
Verbreitung	Weite Verbreitung auf der nördlichen Hemisphäre (Holarktis)
Entwicklung	Bei sexueller Fortpflanzung sind deutlich paarweise externe Penisse ausgebildet.
Bevorzugter Lebensraum	Fließgewässer
Gewässerregionen	Metarhithral bis ins Epipotamal, auch beschrieben im Litoral und Profundal oligo- bis mesotropher Seen
Ernährung	Detritivor
Strömungspräferenz	Rheo-limnophil
Organische Belastung	Toleriert eine geringe bis mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 1,9 (G 1)
Besonderheiten	Oft in Röhren aus Schleim und Schlamm



Verbreitung	Weite Verbreitung auf der nördlichen Hemisphäre (Holarktis)
Entwicklung	Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung möglich. Letztere erfolgt in Form von Kettenbildung (Paratomy), dabei schnüren sich am Hinterende die Nachkommen ab.
Bevorzugter Lebensraum	Bevorzugt stehende bis langsam fließende Bereiche mit Wasserpflanzen aber besiedelt auch schlammige Gewässer
Gewässerregionen	Potamal bis Litoral und Profundal stehender Gewässer
Ernährung	Detritivor
Strömungspräferenz	Limnophil
Organische Belastung	Bevorzugt eine mäßige bis höhere organische Belastung; tritt eher selten in wenig belasteten Gewässern auf. Einstufung gemäß FAA 2,3 (G 2)
Besonderheiten	Typisches Aussehen: mit langen Borsten, langem Rüssel und Augenflecken. Guter Schwimmer und toleriert erhöhte Salzgehalte (Brackwasser)



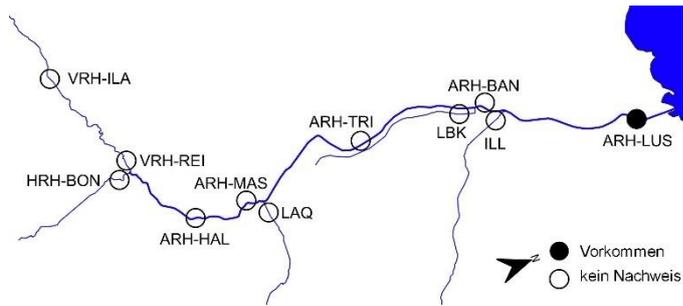
Flohkrebse (Amphipoda)  
*Gammarus fossarum* (Koch 1835)



Verbreitung	Vom Schwarzen Meer, dem mittleren Osten über den Balkan, die Karpaten und die Alpen bis nach Frankreich weit verbreitet
Entwicklung	Verbringt das gesamte Leben im Wasser; sexuelle Fortpflanzung mit Präkopula (Männchen hält sich in Reiterstellung am Weibchen fest); Weibchen tragen Eier und Jungtiere in ihrem Bauchgewölbe; Geschlechtsreife nach wenigen Monaten; Kann unter günstigen Bedingungen massenhaft auftreten
Bevorzugter Lebensraum	Versteckt sich zwischen Steinen oder Pflanzenmaterial vor Fressfeinden; bevorzugt höhere Fließgeschwindigkeiten und niedrigere Temperaturen
Gewässerregionen	Rhithralart, jedoch vom Krenal bis ins obere Potamal zu finden
Ernährung	Zerkleinert bevorzugt totes pflanzliches Material, auch Weidegänger und Detritussammler
Strömungspräferenz	Rheophil, sehr gute Schwimmer
Organische Belastung	In gering bis mäßig belasteten Gewässern; Einstufung gemäß FAA: SI 1,6 (G 1).
Besonderheiten	Taxonomischer Status unklar - Artkomplex: Hinter <i>G. fossarum</i> verbergen sich mindestens 3 kryptische Arten, die sich genetisch klar voneinander unterscheiden, einander morphologisch wie ökologisch aber sehr ähnlich sind. Tier des Jahres 2021 in der Schweiz



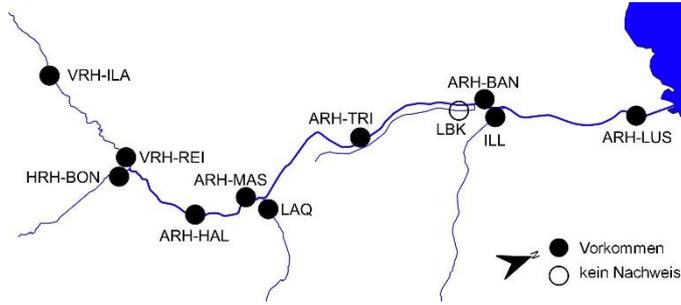
Flohkrebse (Amphipoda)  
*Gammarus roeseli* (Gervais 1835)



Verbreitung	In tieferen Lagen vom Balkan bis Frankreich und das zentrale Flachland
Entwicklung	Siehe <i>Gammarus fossarum</i>
Bevorzugter Lebensraum	Versteckt sich im Phytal (Pflanzenmaterial) vor Fressfeinden
Gewässerregionen	Bevorzugt das untere Rhithral und obere Potamal, kann aber bis ins Krenal und auch im Litoral gefunden werden
Ernährung	Zerkleinert bevorzugt pflanzliches Material, auch Detritussammler
Strömungspräferenz	Rheo- bis limnophil, guter Schwimmer
Organische Belastung	Bevorzugt eine mäßige bis höhere organische Belastung; tritt eher selten in wenig belasteten Gewässern auf; Einstufung gemäß FAA 2,4 (G 2)
Besonderheiten	Trägt am Rücken auffällige Kiele, die wsl. zur Abwehr von Fressfeinden dienen. Taxonomischer Status unklar – Artkomplex mit mehreren kryptischen Arten.



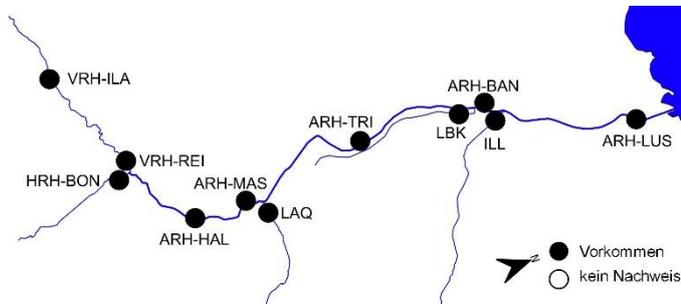
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)  
*Baetis alpinus* (Pictet 1943)



Verbreitung	Im europäischen Bergland weit verbreitet, im Osten bis in die Karpaten, über die Türkei bis in den Libanon und Israel zu finden, auch auf einigen mediterranen Inseln
Entwicklung	Meistens zwei Generationen pro Jahr. In Flüssen im mediterranen Raum mit ausreichend kühler Wassertemperatur auch drei Generationen pro Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Besiedelt bevorzugt die Oberfläche von grobem Hartsubstrat in kühlen, sauerstoffreichen Gewässern (kaltstenotherm)
Gewässerregionen	Vom Quellbach bis zur unteren Forellenregion, selten auch in der Äschenregion
Ernährung	Ernährt sich weidend von Algen und Biofilm und sammelt feines, partikuläres, organisches Material (FPOM)
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art, bevorzugt mittlere bis hohe Strömung
Organische Belastung	Diese Art ist sehr sensibel gegenüber organischer Belastung Einstufung gemäß FAA SI 1,2 (G2)
Besonderheiten	Bei geeigneten Umweltbedingungen oft in hohen Individuendichten zu finden



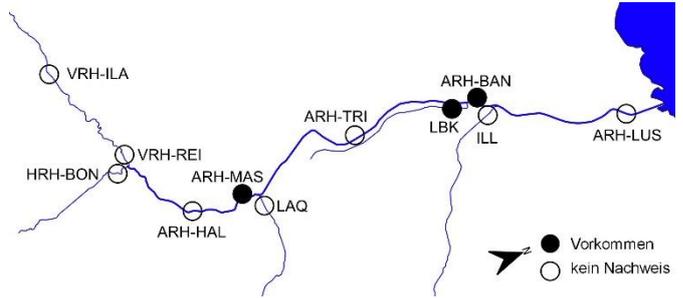
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)  
*Baetis rhodani* (Pictet 1843)



Verbreitung	In ganz Europa verbreitet, von Irland und den Britischen Inseln bis in die Karpaten oder je nach Autor sogar bis zum Ural, immer wieder Meldungen über Funde aus anderen Weltregionen
Entwicklung	Je nach Höhenlage und Wassertemperatur eine bis mehrere Generationen pro Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Lebt bevorzugt auf größerem, steinigem Substrat und auf Wasserpflanzen
Gewässerregionen	Vom Quellbach bis in größere Flüsse der Barbenregion, selten auch in der Brachsenregion und in Stillwasserbereichen
Ernährung	Ernährt sich weidend von Algen und Biofilm und sammelt feines, partikuläres, organisches Material
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile Art), bevorzugt mittlere bis hohe Strömung
Organische Belastung	Diese Art toleriert eine mäßige organische Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 2,1 (G2)
Besonderheiten	Allgemein verbreitet und bei geeigneten Umweltbedingungen in hohen Individuendichten anzutreffen, löst oft <i>Baetis alpinus</i> im Längsverlauf eines Gewässers ab



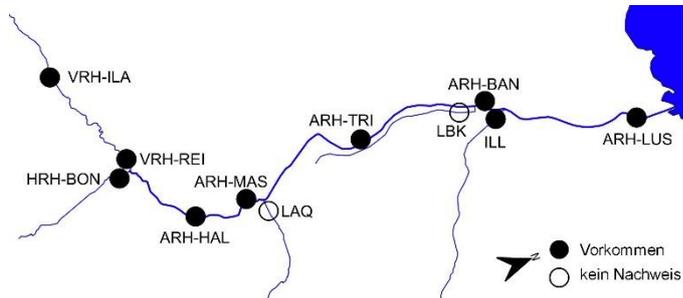
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)  
*Ephemera ignita* (Poda 1761)



Verbreitung	Verbreitet und häufig, paläarktische Verbreitung (Europa, Nordafrika, Asien)
Entwicklung	Einjährige Entwicklung mit Eidiapause über den Winter, Flugzeit von Juni bis September
Bevorzugter Lebensraum	Eurytop, auf Hartsubstraten, submerser Vegetation, Wurzeln, Falllaub und Totholz
Gewässerregionen	Von der Forellenregion bis in die Barbenregion, vereinzelt auch im Litoral von Seen
Ernährung	Weidegänger und Detritusfresser
Strömungspräferenz	Sowohl in langsam als auch in schnell strömenden Zonen
Organische Belastung	Erträgt mäßige Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 2,1 (G2)



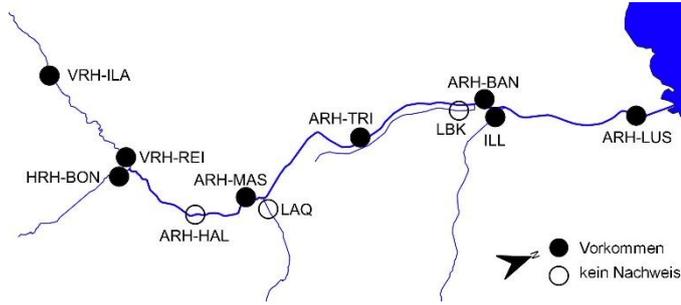
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)  
*Rhithrogena gratianopolitana* (Sowa, Degrange & Sartori 1986)



Verbreitung	Nicht genau bekannt, bestätigte Funde in Frankreich, der Schweiz, Österreich, Deutschland und Slowenien
Entwicklung	Eine Generation pro Jahr, Larven sind im Herbst schon annähernd ausgewachsen, deshalb frühe Flugzeit von Februar bis Mai
Bevorzugter Lebensraum	Hartsubstrat-Bewohner, meidet jegliches Feinsediment
Gewässerregionen	Von der oberen Forellenregion bis in die Barbenregion, Schwerpunkt in der unteren Forellenregion und der Äschenregion
Ernährung	Weidegänger, schabt Algen und Biofilm von Hartsubstraten ab
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile Art), bevorzugt mittlere bis hohe Strömung
Organische Belastung	Diese Art ist sensibel gegenüber organischer Belastung Einstufung gemäß FAA 1,2 (G2)
Besonderheiten	In höheren Lagen über 800-900 m nicht mehr zu finden



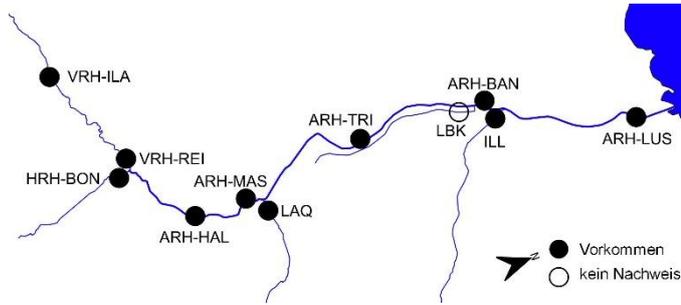
**Eintagsfliegen (Ephemeroptera)**  
*Ecdyonurus venosus* (Fabricius 1775)



Verbreitung	Vom Balkengebirge nördlich über Polen und westlich bis nach Großbritannien und Irland, im Süden über die Alpen bis in die Pyrenäen
Entwicklung	Meistens eine Generation pro Jahr, lokal auch zwei Generationen pro Jahr, Flugzeit Mai-Oktober
Bevorzugter Lebensraum	Auf Hartsubstrat, Wasserpflanzen und partikulärem organischem Material, meidet Feinsediment
Gewässerregionen	Von der oberen Forellenregion bis in Äschenregion, selten auch in der Barbenregion
Ernährung	Schabt organisches Material wie Algen und Biofilm von Oberflächen ab (Weider) und sammelt organische Partikel auf (Detritivor)
Strömungspräferenz	Bevorzugt langsame Fließgeschwindigkeiten und Stillwasserbereiche (rheo-limnophile Art)
Organische Belastung	Diese Art ist sehr sensibel gegenüber organischer Belastung Einstufung gemäß FAA 1,2 (G2)
Besonderheiten	Allgemein verbreitet, in vielen Flüssen zu finden, kommt auch im Uferbereich von oligotrophen Seen vor



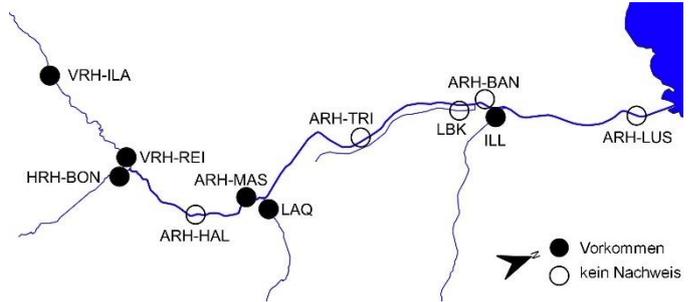
**Steinfliegen (Plecoptera)**  
*Leuctra* sp.



Verbreitung	Sehr weit verbreitete Gattung mit vielen, als Larven schwer unterscheidbaren Arten
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin); Flugzeiten je nach Art und Höhenlage zwischen Februar und November
Bevorzugter Lebensraum	Besiedeln das Interstitial im groben bis feinen Substrat (grabend) oder sitzen in pflanzlichem Material (kriechend)
Gewässerregionen	Die meisten Arten sind im Epirhithral zu finden, verschiedene Vertreter der Gattung sind allerdings vom Krenal bis ins Potamal zu finden
Ernährung	Detritussammler, Weidegänger oder auch Zerkleinerer
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Die meisten Arten bevorzugen unbelastete bis gering belastete Gewässer; Einstufungen der verschiedenen Arten gemäß FAA: SI liegt zwischen 0,3 und 2,0.
Besonderheiten	In Europa ca. 100 bekannte Arten



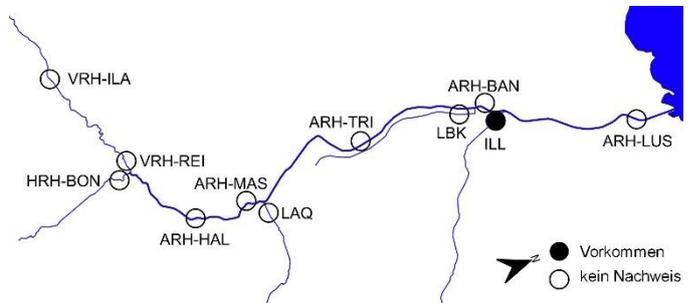
Steinfliegen (Plecoptera)  
*Nemoura mortoni* (Ris 1902)



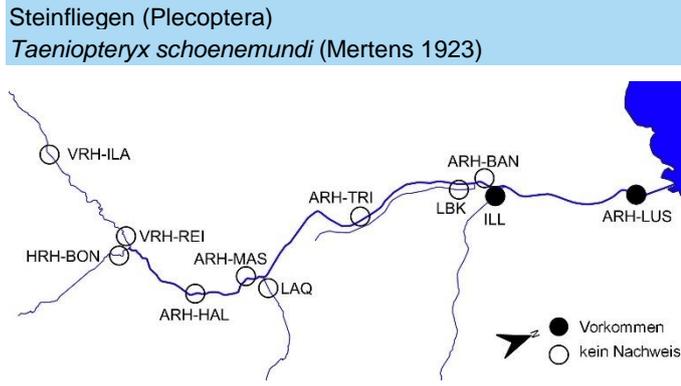
Verbreitung	In den montanen und subalpinen Regionen Europas weit verbreitet
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin); Flugzeit zwischen April und September
Bevorzugter Lebensraum	Siedeln im Schlamm und auf Wasserpflanzen
Gewässerregionen	Quellbewohner, kommen auch im Epirhithral und selten im Litoral vor (Grundwasseraustritte)
Ernährung	Überwiegend detritivor, auch Zerkleinerer und Weidegänger
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Bevorzugt unbelastete - bis gering belastete Gewässer; Einstufung gemäß FAA: SI 1,3 (G 1)
Besonderheiten	Larven mit typisch starker Körperbehaarung



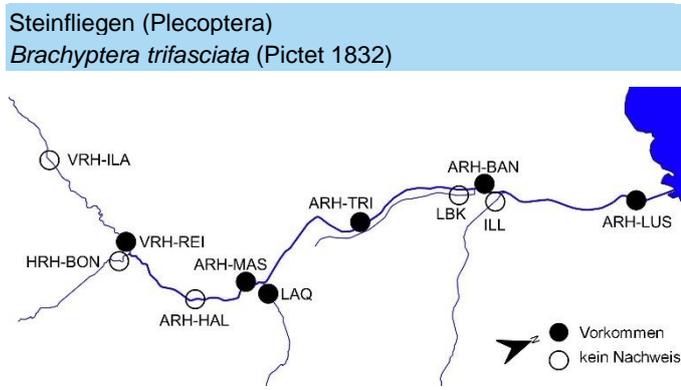
Steinfliegen (Plecoptera)  
*Protoemura praecox* (Morton 1894)



Verbreitung	In kollinen bis subalpinen Regionen in Zentral- und Südeuropa sowie auf den britischen Inseln verbreitet, bevorzugt submontane Regionen
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin); Flugzeit zwischen März und Mai
Bevorzugter Lebensraum	Siedeln unter Steinen sowie auf Wasserpflanzen und organischem Material
Gewässerregionen	Im Epirhithral und Krenal zu finden, kaltstenotherm
Ernährung	Zerkleinert bevorzugt pflanzliches Material und CPOM, außerdem Weidegänger und Detritusfresser
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Kommt ausschließlich in unbelasteten Gewässern vor; Einstufung gemäß FAA: SI 0,9 (G 5)
Besonderheiten	Atmet u.a. über Kiemenschläuche am Hals; in der Ill randlich aus Wurzelbärten und Holzstrukturen gesammelt



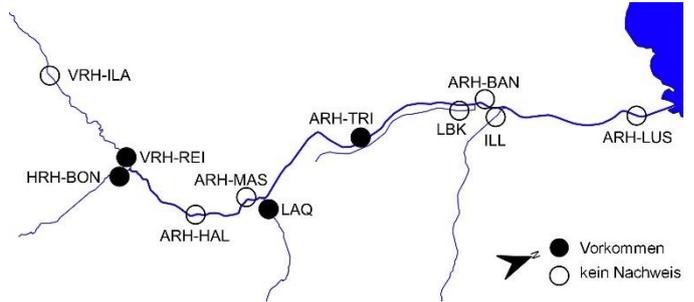
Verbreitung	Hauptsächlich kolline und submontane Regionen Mittel- und Südeuropas, dringt selten bis in subalpine Regionen vor
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin); Flugzeit zwischen Februar und April
Bevorzugter Lebensraum	Siedeln unter Schotter und größeren Steinen sowie in Makrophyten, auch auf Holz zu finden
Gewässerregionen	Eine der wenigen Steinfliegen-Arten, die im (Epi-)Potamal leben, kommt auch im Hyporhithral und selten im Metarhithral vor
Ernährung	Sammeln feines und zerkleinern gröberes organisches Material und beweidern Wasserpflanzen
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Keine saprobielle Einstufung gemäß FAA; gilt aber als belastungsmeidend



Verbreitung	Kolline und submontane Regionen Mittel- und Südeuropas
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin); Flugzeit zwischen März und Mai
Bevorzugter Lebensraum	Siedeln grabend und kriechend in lockerem Sand und Kies
Gewässerregionen	Im Hyporhithral und Epipotamal großer, kalter Flüsse
Ernährung	Bevorzugt als Weidegänger, auch Detritussammler
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Keine saprobielle Einstufung gemäß FAA; gilt aber als belastungsmeidend
Besonderheiten	Galt bereits als ausgestorben und ist rezent im Rhein, im Inn und in der Enns sowie in einigen Zubringern nachgewiesen; männliche Tiere kurzflügelig



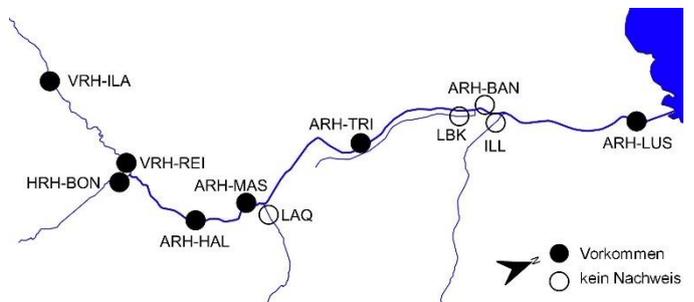
Steinfliegen (Plecoptera)  
*Perla grandis* (Rambur 1841)



Verbreitung	In den Alpen, Karpaten und dem westlichen Mittelmeerraum weit verbreitet, bevorzugt submontane und montane Höhenlagen
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), bis zu dreijähriger Entwicklungszyklus (semivoltin); Flugzeit: Mai bis Juli
Bevorzugter Lebensraum	Hartsubstratbewohner, sitzen unter Blöcken und zwischen Schotter- und Kiessteinen
Gewässerregionen	Typisch im Epirhithral, kommt vereinzelt auch in großen Flüssen vor
Ernährung	Räuber, die alle möglichen Wasserorganismen, auch andere Plecopteren, fressen, gelegentlich Weidegänger
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Meidet organische Belastungen; Einstufung gemäß FAA: SI 1,0 (G 3)



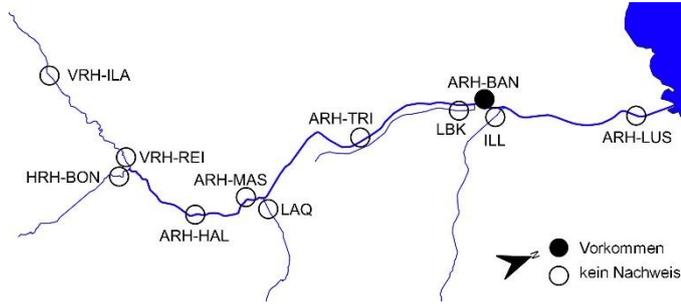
Steinfliegen (Plecoptera)  
*Perlodes microcephalus* (Pictet 1830)



Verbreitung	In ganz Europa von tiefen bis in hohe Lagen weit verbreitet
Entwicklung	Hemimetabole Entwicklung (ohne Puppenstadium), einjähriger Entwicklungszyklus (univoltin), in wärmeren Regionen auch mehrere Generationen im Jahr möglich; Flugzeit: April bis Juli
Bevorzugter Lebensraum	Hartsubstratbewohner, sitzen unter Blöcken und zwischen Schotter- und Kiessteinen
Gewässerregionen	Typisch für das Epirhithral, kommt allerdings bis ins Epipotamal vor
Ernährung	Räuber, die alle möglichen Wasserorganismen, auch andere Plecopteren, fressen, gelegentlich Weidegänger
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Bevorzugt unbelastete bis gering belastete Gewässer; Einstufung gemäß FAA: SI 1,5 (G 1)



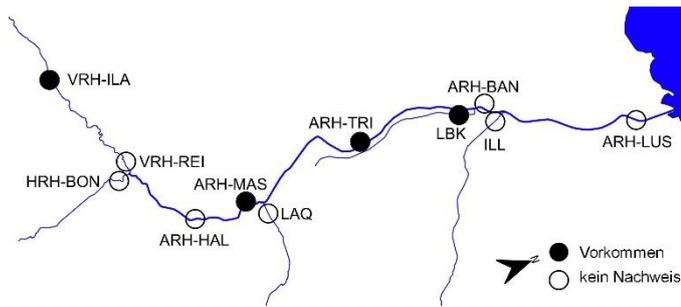
Käfer (Coleoptera)  
*Orectochilus villosus* (Müller 1776)



Verbreitung	Über Europa, Nordafrika, Westasien bis Sibirien verbreitet
Entwicklung	Die Entwicklung läuft über zwei Jahre hinweg über das Ei-, Larven- und Puppenstadium zur fertigen Imago ab. Die Verpuppung findet dabei an Land statt.
Bevorzugter Lebensraum	Sowohl Larven als auch Adulte leben vorwiegend in den strömungsberuhigten Uferbereichen von Fließgewässern
Gewässerregionen	Bewohnt fließende Gewässer unterschiedlicher Größe (vorwiegend den Mittellauf), ist aber manchmal auch im Uferbereich stehender Gewässer zu finden
Ernährung	Sowohl Larven als auch Adulte ernähren sich räuberisch; wie typisch für alle Taumelkäfer (Gyrinidae), jagen die adulten Vertreter dieser Art an der Wasseroberfläche nach Insekten
Strömungspräferenz	Bevorzugt strömungsberuhigte Uferbereiche von Fließgewässern
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,8 (G 3).
Besonderheiten	In Österreich häufig, jedoch auf der Roten Liste der Schweiz als verletzlich (VU) eingestuft.



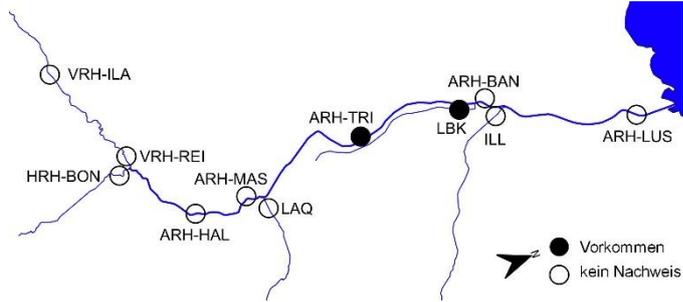
Käfer (Coleoptera)  
*Platambus maculatus* (Linnaeus 1758)



Verbreitung	Weit verbreitet – in Europa über Kleinasien bis Westsibirien
Entwicklung	Die Entwicklung läuft univoltin über das Ei-, Larven- und Puppenstadium zur fertigen Imago ab. Die Verpuppung findet an Land statt.
Bevorzugter Lebensraum	Bergbäche, Wiesenbäche und Seeufer
Gewässerregionen	Bewohnt vorwiegend den Mittellauf fließender Gewässer, ist aber auch an Ufern stehender Gewässer zu finden
Ernährung	Sowohl Larven als auch Adulte ernähren sich räuberisch
Strömungspräferenz	Bevorzugt strömungsberuhigte Uferbereiche von Fließgewässern
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 2,3 (G 2).
Besonderheiten	<i>Platambus maculatus</i> ist gut an seiner auffälligen gelben mit variabler, längsgerichteten Zeichnung zu erkennen.



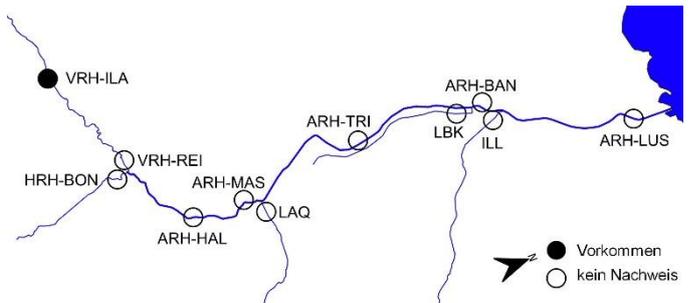
Käfer (Coleoptera)  
*Brychius elevatus* (Panzer, 1793)



Verbreitung	Von Westeuropa bis Zentralasien verbreitet, aber meist nicht häufig – kommt in Mitteleuropa nur lokal und selten vor.
Entwicklung	Bei den Haliplidae (Wassertreter) erfolgt die Eiablage zumeist im Frühling bis Sommer an submerser Vegetation. Nach dem Durchlaufen mehrerer Larvenstadien erfolgt die Verpuppung an Land. Die Überwinterung findet bei <i>Brychius elevatus</i> im adulten Stadium statt.
Bevorzugter Lebensraum	Bevorzugt Gewässer mit sandigem bis kiesigen Untergrund; man findet diese Art vor allem an submerser Vegetation in verkrauteten Wiesengraben, Bächen und Kanalausläufen
Gewässerregionen	Vorwiegend im Oberlauf zu finden
Ernährung	Die Larven ernähren sich von fädigen Algen, die Adulten dürften omnivor sein
Strömungspräferenz	Lebt in Uferbereichen oder strömungsberuhigten Bereichen von Fließgewässern
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,7 (G 2).
Besonderheiten	Ist von anderen Arten der Familie der Haliplidae (Wassertreter) durch sein charakteristisches Halsschild und den Flügeldeckenrippen zu unterscheiden



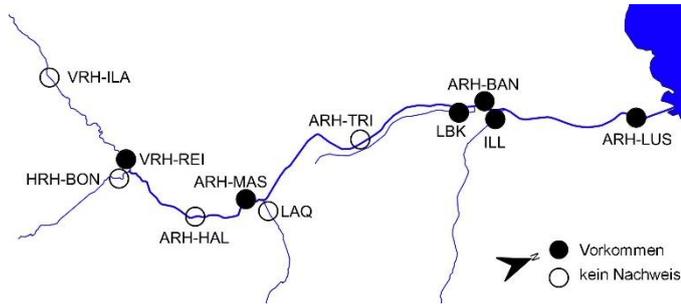
Käfer (Coleoptera)  
*Hydraena truncata* (Rey, 1885)



Verbreitung	In Mittel- und Südeuropa verbreitet
Entwicklung	Über den Entwicklungszyklus der Hydraenidae (Langtasterwasserkäfer) ist relativ wenig bekannt. Nach dem Eistadium erfolgt die Larvalentwicklung und Verpuppung an Land – die Imagines leben meist jedoch strikt aquatisch.
Bevorzugter Lebensraum	Meist in größeren Fließgewässern im Gebirge zu finden und ist ein typischer Vertreter der sogenannten „rheobionten Geröllgesellschaft“
Gewässerregionen	Bewohnt die obere und die untere Forellenregion sommerkalter Fließgewässer
Ernährung	Ernährt sich vorwiegend als Weidegänger von Algenaufwuchs
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 0,9 (G 3).
Besonderheiten	<i>Hydraena truncata</i> ist von anderen Arten der Gattung <i>Hydraena</i> vor allem an den parallelseitigen Flügeldeckenrändern zu erkennen.



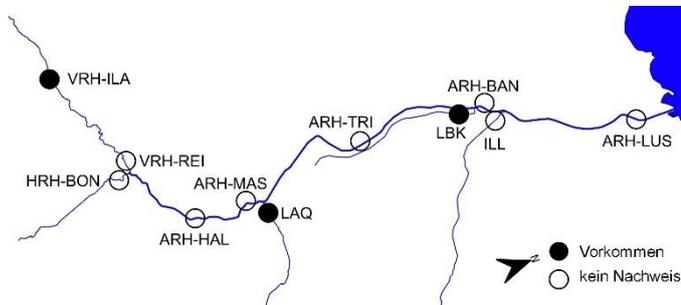
**Käfer (Coleoptera)**  
*Limnius perrisi* (Dufour 1843)



Verbreitung	Mit Ausnahme von Großbritannien und Skandinavien ist diese Art in fast ganz Europa und Anatolien verbreitet.
Entwicklung	Die Entwicklung läuft über zwei Jahre hinweg über das Ei-, Larven- und Puppenstadium zur fertigen Imago ab. Die Verpuppung findet dabei an Land statt.
Bevorzugter Lebensraum	In sommerkalten und beschatteten Bächen höherer Lagen
Gewässerregionen	Kommt vor allem in der oberen und unteren Forellenregion vor
Ernährung	Sowohl Larven als auch Imagines sind als Weidegänger eingestuft.
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,4 (G 3).
Besonderheiten	Kommt vikariierend mit <i>Limnius volckmari</i> vor, welcher wärmere Gewässer bevorzugt.



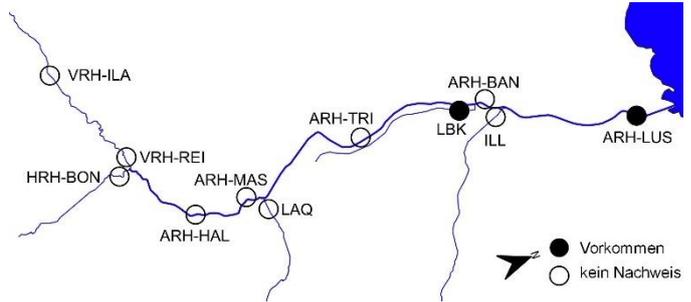
**Köcherfliegen (Trichoptera)**  
*Potamophylax cingulatus* (Stephens 1837)



Verbreitung	Europaweit verbreitet
Entwicklung	Die Larvalentwicklung dauert ein Jahr, diese Art durchläuft fünf Larvenstadien. Die Flugzeit geht von Mai bis Oktober
Bevorzugter Lebensraum	Hartsubstratbewohner auf Kies, Schotter und Blöcken, teilweise auch auf organischen Substraten (CPOM) zu finden.
Gewässerregionen	Von Quellbächen bis zu Flüssen der unteren Forellenregion
Ernährung	Omnivor, hauptsächlich als Zerkleinerer von Detrituspartikeln und Wasserpflanzen. Teilweise werden auch Algenbeläge abgeweidet bzw. abgeschabt, ältere Larven ernähren sich auch räuberisch.
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Diese Reinwasserart meidet organische Belastung. Einstufung gemäß FAA: SI 0,9 (G 2).
Besonderheiten	Rote Liste Ö: VU (gefährdet)



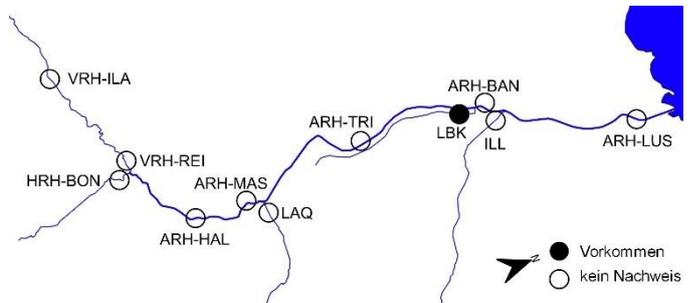
Köcherfliegen (Trichoptera)  
*Sericostoma flavicorne/personatum*



Verbreitung	<i>S. flavicorne</i> Mittel-, Süd- und Osteuropa, <i>S. personatum</i> auch in Nordeuropa und auf den britischen Inseln und Island
Entwicklung	Je nach Literatur fünf bis sieben Larvenstadien, Entwicklungszeit für <i>S. personatum</i> zwei bis vier Jahre, Flugzeit Juni bis August
Bevorzugter Lebensraum	tagsüber im Sedimentlückenraum, kommen nachts an die Oberfläche zur Nahrungsaufnahme
Gewässerregionen	<i>S. personatum</i> Quell- und Forellenregion, <i>S. flavicorne</i> Forellen- und Äschenregion
Ernährung	Fressen hauptsächlich in den Nachtstunden, zerkleinern grobes organisches Material (Wassermoose, Wasserpflanzen, Fadenalgen, Kieselalgen) und reichern damit den Sedimentlückenraum mit feinen organischen Partikeln an.
Organische Belastung	<i>S. personatum</i> meidet organische Belastung (SI 1,0; G2), <i>S. flavicorne</i> kommt mit geringer Belastung zurecht (SI 1,6; G 1)
Besonderheiten	Als Larven derzeit nicht auftrennbar, Artstatus unter Taxonomen umstritten



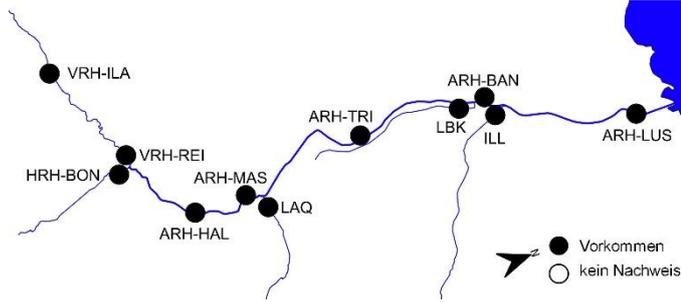
Köcherfliegen (Trichoptera)  
*Hydropsyche incognita* (Pitsch 1993)



Verbreitung	Kommt verbreitet in Mittel- und Westeuropa vor, auch in großen Flüssen
Entwicklung	Einjährig, Flugzeit von Mai bis September
Bevorzugter Lebensraum	Bewohner des durchströmten Lückenraums in Hartsubstraten
Gewässerregionen	Schwerpunktvorkommen in der unteren Forellenregion und Äschenregion, strahlt bis in die Barbenregion aus
Ernährung	Die Larven spinnen Netze, mit denen sie driftende organische Partikel, Algen und Kleinorganismen aus dem Wasser filtern und die sie fressen. Sie können aber auch Algenbeläge abweiden oder sich räuberisch ernähren.
Strömungspräferenz	Bevorzugt mäßige bis starke Strömung
Organische Belastung	Diese Art toleriert eine mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 2,1 (G 2)
Besonderheiten	Rote Liste Ö: VU (gefährdet); bauen keine Köcher



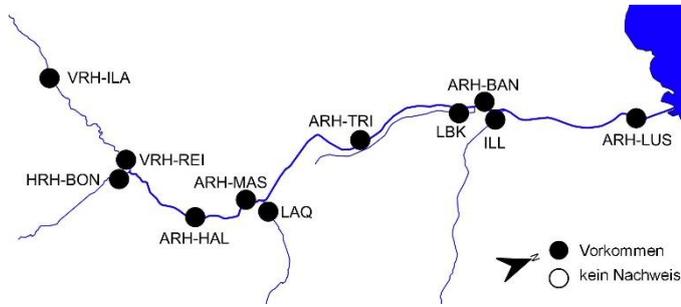
Köcherfliegen (Trichoptera)  
*Allogamus auricollis* (Pictet 1834)



Verbreitung	West- und Mitteleuropa bis zu den Karpaten, England und Schottland
Entwicklung	Die Larvalentwicklung dauert ein Jahr, diese Art durchläuft fünf Larvenstadien. Flugzeit im Herbst
Bevorzugter Lebensraum	Auf Hartschubstrat in kühlen, sauerstoffreichen Fließgewässern, v.a. im ufernahen Bereich
Gewässerregionen	Vom Quellbach bis in die Äschenregion
Ernährung	Können mit Borsten an den Beininnenseiten Partikel aus dem Wasser filtrieren, ernähren sich auch Algen abweidend, Partikel zerkleinernd und räuberisch
Strömungspräferenz	Bevorzugen geringe Strömung bis 0,4 m/s
Organische Belastung	Toleriert eine geringe bis mäßige organische Belastung Einstufung gemäß FAA: SI 1,8 (G 2)
Besonderheiten	Kann Massenvorkommen ausbilden



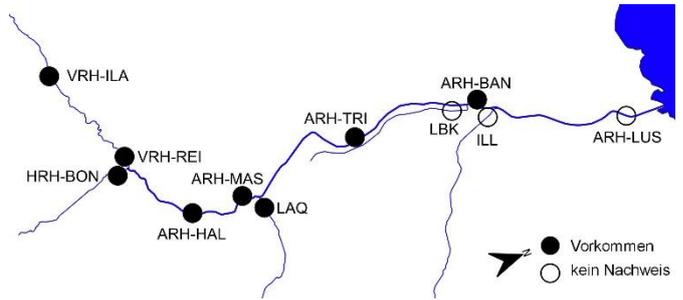
Köcherfliegen (Trichoptera)  
*Rhyacophila* s.str.



Taxonomie	Gruppe aus zehn Arten, die im Larvenstadium kaum auftrennbar sind, ergänzende Puppenfunde oder Adultfänge sind erforderlich. Zu den häufigsten Vertretern dieser Gruppe zählen <i>R. vulgaris</i> (Pictet, 1834) und <i>R. dorsalis</i> (Curtis, 1834).
Verbreitung	<i>R. vulgaris</i> im Alpenraum und im Zentralen und Westlichen Mittelgebirge, <i>R. dorsalis</i> auf der Iberischen Halbinsel, im Mittelgebirge und auf den Britischen Inseln
Entwicklung	Einjährige Entwicklung
Gewässerregionen	Schwerpunkte: <i>R. vulgaris</i> in der oberen Forellenregion, <i>R. dorsalis</i> in der unteren Forellenregion (kommt bis in die Barbenregion vor)
Ernährung	Räuber, ernährt sich von anderen benthischen Wirbellosen
Strömungspräferenz	Strömungsliebend
Organische Belastung	<i>R. vulgaris</i> ist belastungssensibel (SI 1,0; G 2), <i>R. dorsalis</i> erträgt mäßige organische Belastung (SI 2,0; G 3)
Besonderheiten	Bauen keine Köcher, können sich mit einem Gespinstfaden gegen Abdriften sichern



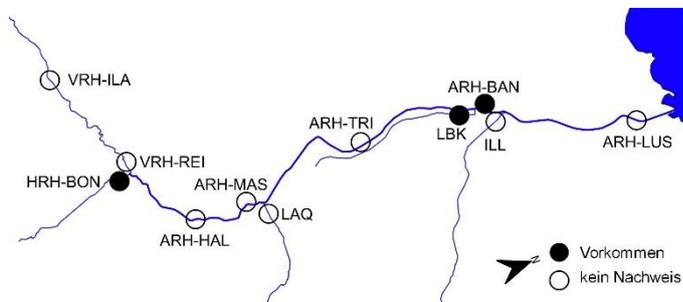
Köcherfliegen (Trichoptera)  
*Rhyacophila torrentium* (Pictet 1834)



Verbreitung	Alpenraum, Ostbalkan, Karpaten, Mittelgebirge
Entwicklung	Einjährig, Flugzeit Mai bis August
Bevorzugter Lebensraum	Auf Steinen bzw. im Sedimentlückenraum in starker Strömung
Gewässerregionen	Lebt in der Forellen- und Äschenregion
Ernährung	Räuber, ernährt sich von anderen benthischen Wirbellosen
Strömungspräferenz	Rheobiont
Organische Belastung	Meidet organische Belastung (SI 1,1; G 2)
Besonderheiten	Bauen keine Köcher, können sich mit einem Gespinnstfaden gegen Abdriften sichern



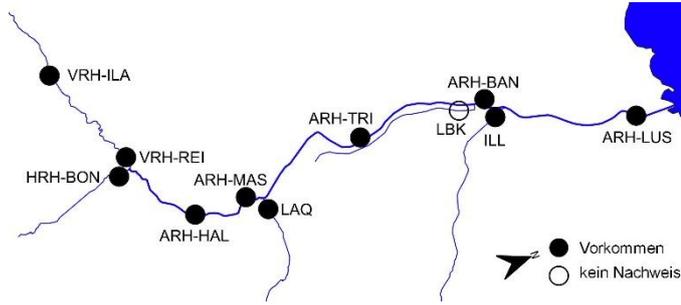
Zweiflügler (Diptera) – Ibisfliegen (Athericidae)  
*Atherix ibis* (Fabricius 1798)



Verbreitung	Im Großteil Europas und Asiens bis Japan
Entwicklung	Flugzeit der Adulten von Mai bis Juli, die Eiablage erfolgt gemeinschaftlich über Fließgewässern an Blättern, Zweigen, aber auch Bootsstegen und Brückenbogen, wobei die Weibchen absterben und an den Masselegen kleben bleiben. Die schlüpfenden Larven ernähren sich zunächst von den toten Weibchen, fallen dann in das darunterliegende Fließgewässer und entwickeln sich dort weiter.
Bevorzugter Lebensraum	Bevorzugt kiesig-steinige Substrate
Ernährung	Vorwiegend räuberisch, ernährt sich von anderen Wirbellosen, frisst aber auch totes organisches Material (Detritus)
Strömungspräferenz	Bevorzugt mäßige bis starke Strömung
Organische Belastung	Meidet organische Belastung, keine Einstufung gemäß FAA



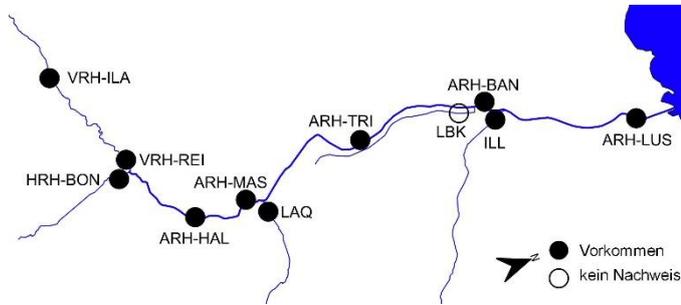
Zweiflügler (Diptera) – Tanzfliegen (Empididae)  
*Wiedemannia* sp. (Zetterstedt 1838)



Verbreitung	In Europa sind 874 Tanzfliegen bekannt, weltweit sind es rund 2.800, wobei 671 davon als aquatisch bzw. mit Gewässern assoziiert sind. Die Gattung <i>Wiedemannia</i> ist in Mitteleuropa mit 26 Arten vertreten.
Entwicklung	Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium
Bevorzugter Lebensraum	Verbreitet in Quellen und Bächen, aber auch in Flüssen zu finden
Ernährung	Räuber (Predator), ernährt sich von anderen Wirbellosen
Strömungspräferenz	Keine Zuordnung bekannt
Organische Belastung	Keine Zuordnung bekannt
Besonderheiten	Die Larven besitzen am Hinterleib sog. Parapodien (Stummelbeine), mit denen sie sich fortbewegen können. Die Parapodien sind mit Dornen und Haken bewehrt.



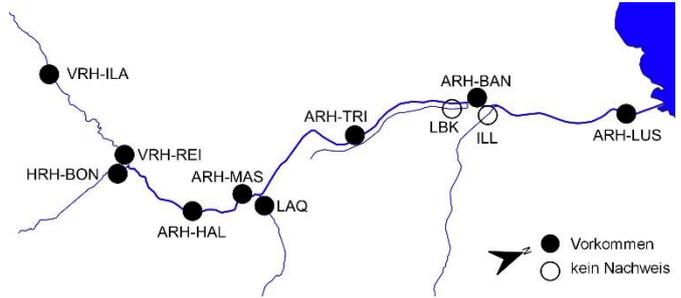
Zweiflügler (Diptera) – Stelzmücken (Limoniidae)  
*Hexatoma* sp. (Latreille 1809)



Verbreitung	In Europa sind 545 Arten der Stelzmücken bekannt, weltweit sind es über 10.300 Arten. Von der Gattung <i>Hexatoma</i> sind in Mitteleuropa fünf Arten bekannt.
Entwicklung	Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium
Bevorzugter Lebensraum	In Fließgewässern, kommt auch in Quellen vor
Ernährung	Räuber (Predator), ernährt sich von anderen Wirbellosen
Strömungspräferenz	Keine Zuordnung bekannt
Organische Belastung	Keine Zuordnung bekannt
Besonderheiten	Die Larven besitzen einen kleinen, schmalen Kopf, den sie ganz in die Brust (Thorax) einziehen können, die Kopfkapsel ist reduziert. Sie atmen mit Tracheen, die am 8. Hinterleibssegment in zwei Stigmen münden.



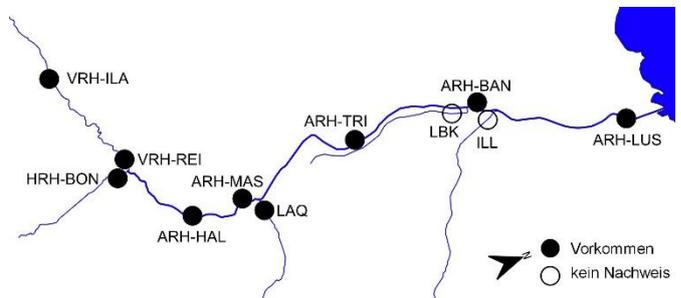
Zweiflügler (Diptera) – Kriebelmücken (Simuliidae)  
*Simulium argyreatum* (Meigen, 1838)



Verbreitung	Aus fast ganz Europa und Russland nachgewiesen
Entwicklung	Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium
Bevorzugter Lebensraum	Stark strömende Bäche der Mittelgebirge und Alpen
Gewässerregionen	Von der oberen Forellenregion bis in die Barbenregion
Ernährung	Passive Filtrierer
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,8 (G 3).
Besonderheiten	Mit dem Hakenkranz am Hinterende können sich die Larven der Kriebelmücken bei starker Fließgeschwindigkeit fest am Substrat verankern.



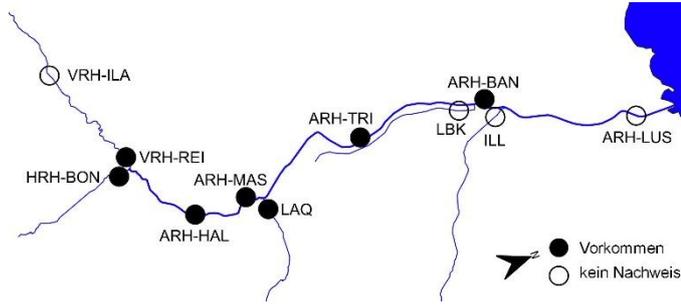
Zweiflügler (Diptera) – Kriebelmücken (Simuliidae)  
*Simulium variegatum* (Meigen, 1818)



Verbreitung	Ihr Verbreitungsgebiet umfasst beinahe ganz Europa (mit Ausnahme Skandinaviens) bis Nordafrika und den Vorderen Osten.
Entwicklung	Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium
Bevorzugter Lebensraum	Große stark strömende Bäche des Hügellandes sowie der Mittelgebirge und der Alpen
Gewässerregionen	Von der oberen Forellen- bis in die Äschenregion
Ernährung	Passive Filtrierer
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,7 (G 1).
Besonderheiten	Besonders kennzeichnend für diese Art sind die thorakalen Erhebungen (Patagia) im Puppenstadium



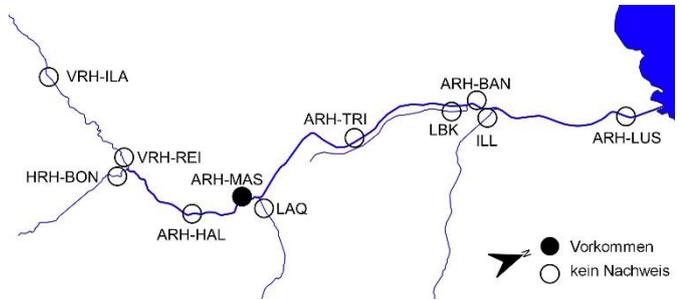
Zweiflügler (Diptera) – Kriebelmücken (Simuliidae)  
*Simulium argenteostriatum* (Strobl 1898)



Verbreitung	In Mittel-, Süd- und Osteuropa
Entwicklung	Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium
Bevorzugter Lebensraum	Hyporhithralart mit alpiner Verbreitung
Gewässerregionen	Von der oberen Forellen- bis in die Äschenregion
Ernährung	Passive Filtrierer
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,6 (G 3).
Besonderheiten	Kriebelmücken filtern Nahrungsteilchen mit Hilfe der aus dem Kopf ausgestülpten Fächer aus dem strömenden Wasser



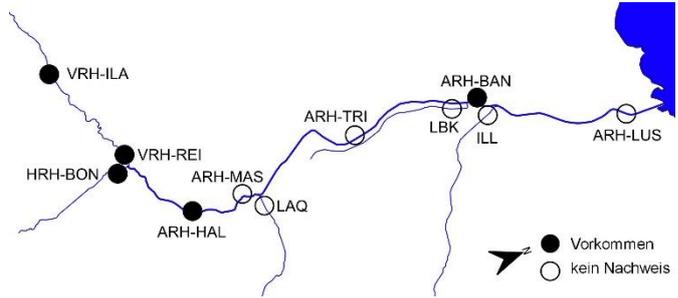
Zweiflügler (Diptera) - Kriebelmücken (Simuliidae)  
*Simulium cryophilum* (Rubtsov, 1959)



Verbreitung	
Entwicklung	Die Larven werden fast das ganze Jahr gefunden, mit einem Maximum in den Frühsommermonaten. Holometabole Entwicklung über ein Puppenstadium.
Bevorzugter Lebensraum	Montane Art kleinerer, stark beschatteter Waldbäche
Gewässerregionen	Von Quellbächen bis zu Flüssen der unteren Forellenregion
Ernährung	Passive Filtrierer
Strömungspräferenz	Strömungsliebende (rheophile) Art
Organische Belastung	Einstufung gemäß FAA: SI 1,6 (G 1).
Besonderheiten	Besonders eindeutige diagnostische Merkmale zur Unterscheidung der Kriebelmückenlarven sind die Kiemenanlagen des letzten Larvenstadiums, sowie die Ausprägung des Kokons und der Kiemen im Puppenstadium.



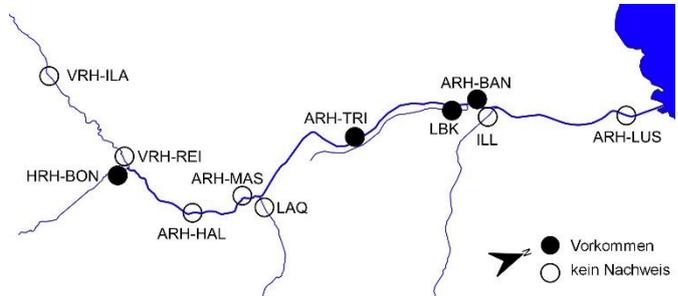
Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Eukiefferiella fuldensis* (Lehmann, 1972)



Verbreitung	In montanen Regionen Mittel- und Westeuropas
Entwicklung	Vermutlich zwei Generationen pro Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Typischer Bewohner von Algenaufwuchs (v.a. Goldalge <i>Hydrurus foetidus</i> )
Gewässerregionen	Verbreitungsschwerpunkt in Quellbächen und der oberen Forellenregion
Ernährung	Ernährt sich vorwiegend weidend, frisst auch Detritus
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Sensibel gegenüber organischer Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 1,1 (G 2)
Besonderheiten	Der Larvenkörper ist leuchtend gelb und blau-violett gefärbt



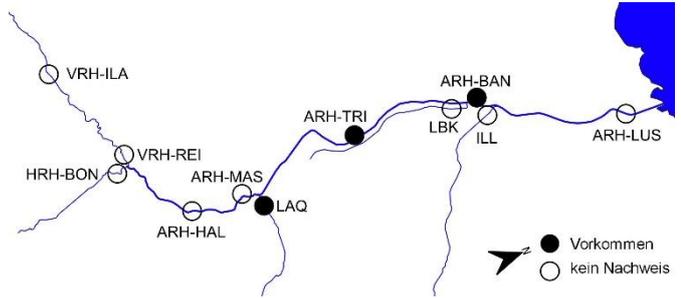
Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Micropsectra notescens* (Walker, 1856)



Verbreitung	In Europa weit verbreitet; in Teilen der Mittelmeerregion fehlend
Entwicklung	In alpinen Bächen zwei Generationen pro Jahr. Die Verpuppung erfolgt innerhalb der Wohnröhre
Bevorzugter Lebensraum	Ruhigere Abschnitte in Bächen mit sandig-schlammigen Ablagerungen
Gewässerregionen	Von der Quelle bis zur Barbenregion, Schwerpunkt in der Forellenregion
Ernährung	Frisst hauptsächlich totes organisches Material (Detritus)
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Meidet organische Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 1,3 (G 2)
Besonderheiten	Lebt in großen Kolonien in aus Schlammpartikeln errichteten Röhren



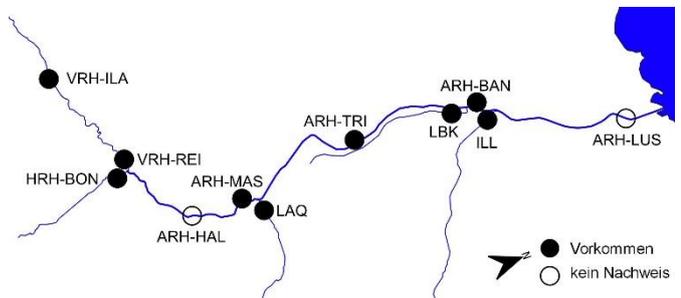
Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Euryhopsis subviridis* (Siebert, 1979)



Verbreitung	In Europa vermutlich auf den Alpenraum beschränkt
Entwicklung	Anzahl der Generationen unbekannt
Bevorzugter Lebensraum	Vermutlich so wie <i>Brillia bifida</i> auf Schwemmgut aus Holz und Blättern zu finden
Gewässerregionen	Im Oberlauf alpiner Flüsse; Schmid (1993) fand die Art im Oberlauf der Salzach und des Alpenrheins
Ernährung	Zerkleinert Pflanzenteile und frisst auch totes organisches Material
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Aufgrund der Habitatansprüche eher sensibel gegenüber organischen Belastungen
Besonderheiten	Seltene Art; Larven mit einer charakteristischen abgeflachten Kopfkapsel



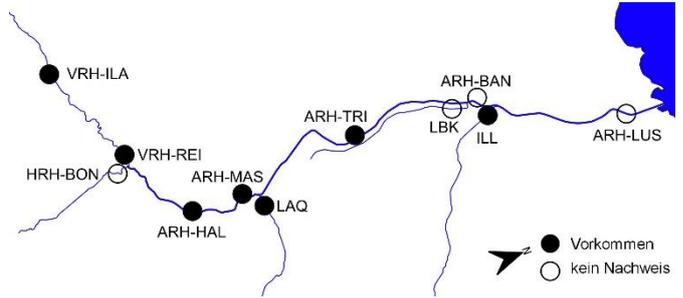
Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Brillia bifida* (Kieffer, 1909)



Verbreitung	In ganz Europa weit verbreitet
Entwicklung	Mehrere Generationen pro Jahr; Imagines schlüpfen von März bis November
Bevorzugter Lebensraum	Vorwiegend auf Holz, zwischen Laubansammlungen und Wassermoosen
Gewässerregionen	Von der Quellregion bis in die Barbenregion
Ernährung	Zerkleinert Pflanzenteile und frisst auch totes organisches Material und Holz
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Toleriert geringe organische Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 1,8 (G 2)
Besonderheiten	Die Larve ist an einem braunen Fleckenpaar an der Unterseite des Kopfes leicht erkennbar



Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Cricotopus (Paratrichocladius) nivalis* (Goetghebuer, 1938)

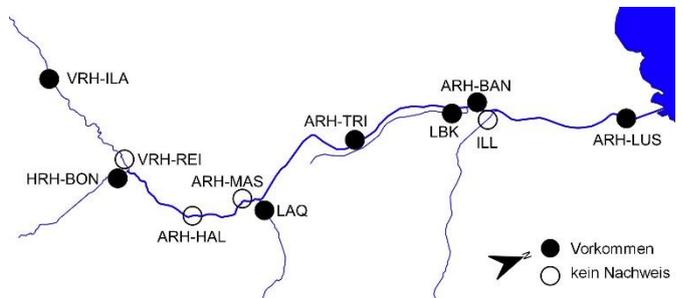


Verbreitung	In montanen Regionen Europas
Entwicklung	Vermutlich zwei Generationen pro Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Im Algenaufwuchs auf Steinen und in Moospöhlern
Gewässerregionen	Schwerpunkt in Quellen und Quellenbächen, auch in der Forellenregion
Ernährung	Hauptsächlich Algen abweidend, frisst aber auch Detritus
Strömungspräferenz	Rheophil
Organische Belastung	Sensibel gegenüber organischer Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 1,1 (G 2)
Besonderheiten	Der Larvenkörper ist dunkel-violett gefärbt, der Kopf dunkelbraun und im Bereich der Augen mit einem stark kontrastierenden weißen Fleck



Kopf ventral

Zweiflügler (Diptera) – Zuckmücken (Chironomidae)  
*Prodiamesa olivacea* (Meigen, 1818)



Verbreitung	In ganz Europa weit verbreitet
Entwicklung	In Mitteleuropa zwei Generationen pro Jahr
Bevorzugter Lebensraum	Sandige und schlammige Sedimente
Gewässerregionen	Schwerpunkt in der Äschen- und Barbenregion, strahlt in die Forellen- und Brachsenregion aus
Ernährung	Frisst vorwiegend Detritus, ernährt sich teilweise auch filtrierend
Strömungspräferenz	In Gewässern mit langsamer bis rascher Fließgeschwindigkeit
Organische Belastung	Toleriert organische Belastung, Einstufung gemäß FAA SI 2,7 (G 1)
Besonderheiten	Die Larven sind an den langen Sinnesborsten an der Kopfunterseite und deren typischer Zeichnung leicht zu erkennen



### 3 Taxalisten

#### 3.1 Makrozoobenthos

Anhangstabelle 1. Liste der Makrozoobenthostaxa an den elf Untersuchungsstellen: VRH-ILA Vorderrhein Ilanz, VRH-REI Vorderrhein Reichenau, HRH-BON Hinterrhein Bonaduz, ARH-HAL Alpenrhein Haldenstein, ARH-MAS Alpenrhein Mastrils, ARH-TRI Alpenrhein Triesen, ARH-BAN Alpenrhein Bangs, ARH-LUS Alpenrhein Lustenau, LAQ Landquart Landquart, LBK Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell, ILL III Illspitz. Individuendichten der MHS-Proben, Werte in [Ind/m<sup>2</sup>].   Taxon in einer qualitativen Probe nachgewiesen,   Taxon als Adultfang nachgewiesen,   Taxon in einer qualitativen Probe und als Adultfang nachgewiesen, <sup>N</sup> Neozoon.

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
<b>Cnidaria</b>											
<b>Hydrozoa</b>											
Hydrozoa Gen. sp.										33,6	1,2
<b>Turbellaria</b>											
<b>Tricladida</b>											
Dendrocoelum lacteum										4,8	
Dugesia lugubris/polychroa							0,8				
Crenobia alpina			5,6		1,6						
Polycelis felina							0,8			19,2	
Turbellaria Gen. sp.			4,8				0,8			19,2	
<b>Nematomorpha</b>											
Nematomorpha Gen. sp.	4,8	9,6	4,8	16,0				12,0		28,8	
<b>Mollusca</b>											
<b>Bivalvia</b>											
Pisidium sp.											1,2
<b>Gastropoda</b>											
Potamopyrgus antipodarum <sup>N</sup>						3,2	1,6				
Radix balthica										9,6	
Radix sp.											
Physella acuta <sup>N</sup>											
Ancylus fluviatilis								5,1		14,4	
Planorbidae Gen. sp.											
Planorbis planorbis											
<b>Annelida</b>											
<b>Hirudinea</b>											
Erpobdellidae Gen. sp.											
Glossiphonia complanata										4,8	
Glossiphonia concolor										0,8	
Glossiphonia sp.										4,8	
Helobdella stagnalis		0,8								4,8	
Piscicola sp.										4,8	
Piscicolidae Gen. sp.							1,6				
<b>Oligochaeta</b>											
Dorydrilus michaelsoni									7,2		
Enchytraeidae Gen. sp.							0,8			33,6	3,6
Marionina sp.											
Haplotaxis gordioides											
Lumbricidae Gen. sp.										48,0	
Lumbriculidae Gen. sp.	4,8	0,8	33,6	13,6	20,0	19,2		5,1		163,2	1,2
Lumbriculus variegatus										0,8	
Stylodrilus heringianus	4,8		36,0	31,2	18,4	2,4	0,8			33,6	
Chaetogaster diaphanus									0,8		
Nais barbata											
Nais bretscheri	14,4		0,8					1,7		48,0	
Nais communis				0,8			1,6				1,2
Nais elinguis			20,0	0,8							3,6
Nais pseudobtusa	9,6		0,8					1,7			2,4

Anhangstabelle 1. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
Nais sp.											
Nais stolci			7,2				0,8				2,4
Nais variabilis											
Ophidonais serpentina						0,8					
Slavina appendiculata							0,8				
Stylaria lacustris							1,6			164,8	1,2
Propappus volki											7,2
Aulodrilus japonicus										244,8	
Limnodrilus hoffmeisteri										96,0	
Tubifex tubifex										96,0	
Tubificidae Gen. sp.										1915,2	
<b>Arachnida</b>											
<b>Acari</b>											
Hydrachnidia Gen. sp.	9,6	1,6	20,0	0,8	9,6	18,4	10,4	24,0	4,0	129,6	1,2
<b>Crustacea</b>											
<b>Amphipoda</b>											
Gammarus fossarum				0,8	4,0	4,0	5,6	1,7		1219,2	
Gammarus roeseli <sup>N</sup>								1,6			
Gammarus sp.		3,2	0,8	2,4	4,0	13,6	20,8	6,9		2740,8	1,2
<b>Isopoda</b>											
Asellus aquaticus										403,2	
<b>Insecta</b>											
<b>Ephemeroptera</b>											
Baetis alpinus	2006,4	323,2	371,2	664,8	297,6	116,0	25,6	11,1	145,6		3,6
Baetis lutheri								12,0			
Baetis muticus			4,8			3,2					1,2
Baetis rhodani	633,6	40,8	254,4	268,8	64,0	124,8	72,0	353,1	10,4	499,2	55,2
Baetis sp.											
Baetis vernus											
Centroptilum luteolum											1,2
Ephemerella ignita							0,8			86,4	
Heptageniidae Gen sp.											
Ecdyonurus helveticus											
Ecdyonurus helveticus-Gr.	72,0		4,8	4,0							
Ecdyonurus sp.		1,6	40,0	27,2		3,2	0,8	1,7			3,6
Ecdyonurus venosus	0,8		5,6			1,6	1,6	6,9			2,4
Ecdyonurus venosus-Gr.			20,0	8,0		12,0		15,4			
Epeorus assimilis								1,7			
Epeorus sp.			4,8								
Rhithrogena allobrogica			3,2		1,6		0,8	5,1			7,2
Rhithrogena alpestris		74,4	89,6	98,4	46,4	104,8	10,4				
Rhithrogena alpestris-Gr.			198,4	341,6	168,8	330,4	4,0	12,0	42,4		36,0
Rhithrogena degrangei				12,8	24,0	32,8			26,4		
Rhithrogena dorieri											
Rhithrogena gratianopolitana	16,8	112,0	30,4	191,2	164,8	251,2	60,8	29,0			2,4
Rhithrogena hybrida-Gr.	28,8	21,6		50,4	38,4	136,0	1,6				4,8
Rhithrogena landai						58,4	4,8		15,2		
Rhithrogena puthzi		0,8	9,6	8,0							
Rhithrogena sp.	43,2	204,0	495,2	552,0	238,4	463,2	52,8	39,4	44,8		28,8
Paraleptophlebia submarginata										4,8	
<b>Odonata</b>											
Pyrrhosoma nymphula											
Enallagma cyathigerum											
Ischnura elegans											
Calopteryx splendens											
Calopteryx virgo											



Anhangstabelle 1. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
<b>Plecoptera</b>											
Capnia nigra		0,8	9,6			3,2		3,4	2,4		3,6
Capnia sp.	24,0	8,8	3,2	12,8	3,2	5,6	1,6	6,9	12,0		8,4
Capnia vidua vidua				4,8		1,6	0,8		2,4		12,0
Capnioneura nemuroides								3,4			
Chloroperla tripunctata		1,6									
Chloroperla sussemeheli											
Leuctra sp.	979,2	322,4	3295,2	1161,6	848,0	1215,2	191,2	168,0	412,0		552,0
Amphinemura sulcicollis	19,2					4,0	0,8	3,4	2,4		
Amphinemura sulcicollis/triangularis			11,2								4,4
Nemoura minima											3,6
Nemoura mortoni			24,0								1,6
Nemoura sp.											
Nemurella pictetii											
Protonemura nimborum	4,8		10,4								
Protonemura praecox											
Protonemura sp.	108,0	4,0	10,4	4,0	1,6	0,8		1,7	2,4		6,0
Dinocras cephalotes											
Dinocras cephalotes/megacephala											
Dinocras sp.								3,4			
Perla grandis		0,8	24,0			3,2			6,4		
Perla sp.				0,8		3,2	0,8				
Dictyogenus alpinum						3,2					
Isoperla grammatica					1,6						
Isoperla obscura								1,6			
Isoperla rivulorum						0,8					
Isoperla sp.	4,8			0,8	4,8	28,8	23,2	32,6			10,0
Perlodes intricatus											
Perlodes microcephalus	3,2	3,2	3,2	3,2		4,0		1,7			
Capnia/Leuctra spp.											
Plecoptera Gen. sp.		3,2									
Brachyptera sp.						3,2			0,8		
Brachyptera trifasciata		0,8			10,4	27,2	5,6	2,5	4,8		
Rhabdiopteryx alpina/harperi	24,0	14,4			30,4	8,0	3,2	0,8	33,6		
Rhabdiopteryx neglecta	19,2	8,8	47,2	8,0	12,8	14,4					
Rhabdiopteryx sp.	34,4	52,0	160,8	30,4	73,6	44,0	6,4	3,4	15,2		6,8
Taeniopteryx kuehtreiberi											
Taeniopteryx schoenemundi								1,7			
<b>Coleoptera</b>											
Laccophilus hyalinus											
Nectoporus sanmarkii											
Platambus maculatus										5,6	
Elmis aenea						3,2				76,8	
Elmis maugetii							0,8	6,9			
Elmis sp.						0,8		12,0	2,4	24,0	
Esolus parallelepipedus											
Limnius perrisi							0,8			225,6	
Limnius volckmari								3,4			
Oulimnius tuberculatus										9,6	
Riolus cupreus											
Riolus sp.								1,7			
Riolus subviolaceus								1,7		4,8	
Orectochilus villosus							0,8				
Brychius elevatus											
Hydraena truncata Ad.	4,8										
Elodes sp.											

Anhangstabelle 1. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
<b>Trichoptera</b>											
Micrasema morosum	4,8										
Agapetus ochripes							4,0			38,4	
Glossosomatidae Gen. sp.							1,6	3,4		163,2	
Goeridae Gen. sp.							0,8				
Silo nigricornis							1,6				
Hydropsyche fulvipes						0,8			2,4		
Hydropsyche guttata							1,6	10,3			
Hydropsyche incognita										4,8	
Hydropsyche instabilis						0,8					
Hydropsyche sp.						1,6	1,6	32,6		4,8	
Hydroptila sp.			9,6								1,2
Lepidostoma basale											
Acrophyllax zerberus											
Allogamus auricollis	110,4	78,4	528,0	16,0	10,4	4,8	3,2	72,0	25,6	4,8	73,2
Anabolia nervosa										4,8	
Drusus biguttatus											
Halesus radiatus											
Limnephilidae Gen. sp.							1,6			235,2	
Potamophylax cingulatus									2,4	5,6	
Odontocerum albicorne										4,8	
Philopotamus ludificatus	1,6										
Wormaldia occipitalis											
Plectrocnemia conspersa											1,2
Polycentropodidae Gen. sp.											
Polycentropus flavomaculatus										4,8	
Psychomyia pusilla							2,4	42,9			
Rhyacophila s. str. sp.	108,8	29,6	84,8	48,8	12,0	32,8	4,0	8,6	5,6	10,4	2,0
Rhyacophila sp.	38,4		19,2								
Rhyacophila torrentium	33,6	0,8	9,6	1,6	1,6	7,2	2,4		0,8		
Rhyacophila tristis											
Sericostoma flavicorne/personatum										10,4	
<b>Hymenoptera</b>											
Agriotypus armatus											
<b>Megaloptera</b>											
Sialis fuliginosa											
<b>Diptera</b>											
Atherix ibis			0,8				0,8			0,8	
Ibisia marginata						0,8			0,8		
Hapalothrix lugubris							1,6				
Atrichopogon sp.											
Ceratopogonidae Gen. sp.											
Brillia bifida	4,8	8,8	4,8								1,2
Brillia longifurca				4,0		0,8					
Cardiocladius capucinus		56,0	24,8	52,8	4,0	1,6	1,6		3,2		
Chaetocladius piger-Gr.	4,8										
Chaetocladius sp.											
Chironomini Gen. sp.											
Conchapelopia sp.											
Corynoneura sp.											
Cricotopus nivalis	9,6			4,0					2,4		
Cricotopus rufiventris						1,6	1,6	15,4	0,8		
Cricotopus skirwithensis											
Cricotopus sp.											
Cricotopus trifascia											
Diamesa cinerella/tonsa			4,8								



Anhangstabelle 1. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
Diamesa insignipes	4,8								4,8		1,2
Diamesa latitarsis-Gr.	4,8	431,2	69,6	51,2	62,4	12,0			22,4		
Diamesa sp.	4,8	19,2	10,4			3,2			3,2		
Diamesa tonsa	19,2	3,2	26,4	4,0	8,0		0,8		9,6		
Diamesa zernyi-Gr.			4,8								
Eukiefferiella brevicar		8,8					0,8		0,8		
Eukiefferiella devonica/ilkleyensis			55,2				0,8	15,4			1,2
Eukiefferiella fittkau/ minor	182,4	5,6	184,8	36,0	34,4	3,2	6,4	22,3	12,0		4,8
Eukiefferiella fuldensis		0,8	0,8	4,8			0,8				
Eukiefferiella gracei	100,8		153,6	56,0	6,4		1,6	12,0			
Eukiefferiella lobifera											
Eukiefferiella sp.	33,6		33,6	8,8			0,8	6,9	2,4		2,4
Euryhopsis subviridis							0,8		0,8		
Heleniella ornaticollis											
Heterotrissocladus marcidus											
Heterotrissocladus scutellatus											
Heterotrissocladus sp.											
Limnophyes sp.											
Macropelopia sp.										115,2	
Microps./Tanyt./Virgatanyt. spp.			2,4	4,0			1,6			388,8	
Micropsectra apposita											
Micropsectra atrofasciata	14,4						1,6	12,0		100,8	12,0
Micropsectra atrofasciata-Agg. "Gebirgsform"			4,8								
Micropsectra lindrothi				0,8							
Micropsectra notescens										499,2	
Micropsectra pallidula											
Micropsectra recurvata											
Micropsectra sp.	43,2		9,6			0,8	0,8	5,1		686,4	10,8
Microtendipes pedellus-Gr.											
Monodiamesa nitida											
Monodiamesa sp.							0,8				
Neozavrelia sp.											
Odontomesa fulva						0,8	0,8				
Orthoclaadiinae Gen. sp.			19,2								
Orthoclaadini COP	4,8	2,4	32,0	16,0		3,2	3,2	20,6	29,6		
Orthocladus ashei	4,8		4,8	1,6					5,6		
Orthocladus frigidus	158,4	4,8	132,0	60,8	8,0	9,6	5,6	5,1	58,4		1,2
Orthocladus lignicola					1,6			1,7			
Orthocladus oblidens											
Orthocladus obumbratus			4,0								
Orthocladus rivicola	9,6	392,0	239,2	110,4	177,6	71,2	6,4	1,7	43,2		6,0
Orthocladus rivicola-Gr.		15,2		9,6							
Orthocladus rivulorum	4,8		10,4	4,0				1,7	20,0		
Orthocladus rubicundus								1,7			
Orthocladus sp.					4,0	1,6	2,4				
Orthocladus wetterensis	19,2	0,8	4,0	8,8	3,2	9,6	9,6	42,9			
Paracladius sp.											
Paracladopelma sp.											
Paracricotopus niger											
Parakiefferiella sp.											1,2
Parametricnemus stylatus											
Paraphaenocladus sp.											
Parorthocladus nudipennis	48,0				1,6	0,8	2,4	1,7			1,2
Polypedilum cultellatum											
Potthastia gaedii											

Anhangstabelle 1. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
Potthastia longimana			5,6								
Prodiamesa olivacea										144,0	
Prodiamesa rufovittata							8,0	8,6			2,4
Pseudodiamesa branickii	4,8					0,8		1,7			1,2
Pseudosmittia sp.			0,8								
Rheocricotopus atripes											
Rheocricotopus effusus											
Rheocricotopus fuscipes							0,8				2,4
Rheocricotopus sp.											
Rheotanytarsus sp.										700,8	
Thienemanniella sp.											
Thienemannimyia sp.											
Trissopelopia longimana											
Tvetenia bavarica	4,8	14,4	28,0				0,8		2,4		2,4
Tvetenia calvescens	4,8		22,4			1,6	0,8	3,4		115,2	1,2
Tvetenia discoloripes/verralli										72,0	
Tvetenia sp.	4,8							3,4			
Tvetenia verralli							0,8	1,7			
Zavrelimyia sp.											1,2
Dixa sp.			4,0								
Chelifera sp.								1,7			
Empididae Gen. sp.	9,6										
Hemerodromia sp.								6,9		33,6	
Wiedemannia sp.	76,8	10,4	14,4	8,0	5,6	14,4	18,4	24,0	27,2		3,6
Antocha sp.	14,4		0,8							19,2	
Hexatoma sp.	19,2	2,4	8,8	0,8	4,0	7,2	0,8	4,2			2,4
Molophilus sp.			5,6	4,0		4,8	1,6	5,1			2,4
Neolimnomyia sp.											
Rhabdomastix sp.		6,4	4,0		6,4						
Dicranota sp.	72,0	12,8	49,6	16,8	37,6	31,2	4,0	3,4	33,6	43,2	22,8
Psychoda sp.							3,2				
Psychodidae Gen. sp.											1,2
Prosimulium hirtipes		0,8									
Prosimulium rufipes		1,6									
Prosimulium sp.	4,8	10,4	4,0	9,6				1,7	14,4		
Prosimulium tomosvaryi											
Simulium angustitarse											
Simulium argenteostriatum		146,4	608,0	56,8	32,0		1,6		68,8		
Simulium argenteostriatum/degrangei	4,8	721,6	302,4	126,4	213,6	12,0			72,0		
Simulium argyreatum	230,4	1777,6	289,6	836,0	235,2	246,4	46,4	13,7	318,4		
Simulium argyreatum/variegatum				16,0							
Simulium cryophilum											
Simulium maximum/monticola				68,0	16,0						
Simulium ornatum							3,2			34,4	
Simulium ornatum-Gr.							2,4			28,8	
Simulium variegatum	14,4	104,8	5,6	176,8	241,6	26,4	20,0	8,6	57,6		
Simulium variegatum-Gr.	705,6	1400,0	600,0	636,0	1550,4	431,2	92,0	15,4	1332,0	4,8	7,2
Simulium vernum-Gr.											
Simulium (Nevermannia) sp.											
Tabanidae Gen. sp.					4,0						
Tipula sp.										1,6	
Individuendichte MHS-Probe [Ind/m <sup>2</sup> ]	6221	6482	8907	5979	4770	4018	804	1247	2977	11904	954
Gesamttaxazahlen [n]											
MHS-Probe	63	54	82	62	49	70	88	75	52	65	60
inkl. qualitative Proben	110	91	108	84	110	119	121	112	68	96	116
inkl. Adultfang	110	93	110	84	110	119	122	113	69	99	117



## 3.2 Phytobenthos

Anhangstabelle 2. Liste der Phytobenthostaxa an den elf Untersuchungsstellen: VRH-ILA Vorderrhein Ilanz, VRH-REI Vorderrhein Reichenau, HRH-BON Hinterrhein Bonaduz, ARH-HAL Alpenrhein Haldenstein, ARH-MAS Alpenrhein Mastrils, ARH-TRI Alpenrhein Triesen, ARH-BAN Alpenrhein Bangs, ARH-LUS Alpenrhein Lustenau, LAQ Landquart Landquart, LBK Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell, ILL III Illspitz. Relative Anteile in [%], Summe Nicht-Kieselalgen und Kieselalgen 200 %. <sup>HA</sup> Hauptart Schweiz. <sup>N</sup> Neophyt.

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
<b>Cyanophyceae</b>											
Aphanocapsa fonticola											0,03
Chamaesiphon confervicolus		0,02	0,50	0,41	0,08	0,10	0,05	7,86	0,27	0,10	0,50
Chamaesiphon fuscus	0,54										0,20
Chamaesiphon geitleri											0,15
Chamaesiphon polonicus		0,11	2,00	0,36		0,08	1,82				
Homoeothrix gracilis	0,55					0,17					
Homoeothrix janthina	4,22	0,56		5,43	1,56	1,24	3,71				0,08
Hydrococcus cesatii							0,18	0,44		1,50	
Leptolyngbya foveolarum										1,00	
Leptolyngbya perforans											0,03
Phormidium autumnale Gruppe			2,00							0,50	1,00
Phormidium sp.	0,37										
Pleurocapsa minor										0,10	
<b>Chrysophyceae</b>											
Hydrurus foetidus	32,48	28,89	8,00	6,93	4,69	3,47	8,97		20,27		
Phaeodermatium rivulare	24,31	57,07	40,00	22,50	5,75	47,46	66,13		10,00		19,50
<b>Chlorophyceae</b>											
Chaetophorales gen. spec.								3,93		0,30	
Cladophora glomerata		2,20	6,00	7,65	7,42	10,51	0,59	55,90	12,67		52,28
Gongrosira debaryana							0,26				
Gongrosira incrustans										6,50	21,25
Gongrosira sp.								1,57			
Klebsormidium sp.									0,02		
Microspora floccosa	2,08						1,54	11,14			
Oedogonium sp.							0,90				
Stigeoclonium sp.	11,29				41,09	0,02					
Ulothrix zonata	15,40	8,93	24,00	23,36	25,50	34,17	12,92	3,41	53,52		4,50
<b>Rhodophyta</b>											
Audouinella hermannii	6,69			7,98		0,02			1,67		
Audouinella pygmaea							0,26	10,48			
Bangia atropurpurea	0,14	2,22	17,50	23,17	13,91	2,75	0,05	4,85	1,60		0,50
Chantransia- Stadien sp.						0,02	0,07	0,44			
Lemanea fluviatilis	1,94			2,20							
<b>Xanthophyceae</b>											
Vaucheria sp.							2,56			90,00	
<b>Diatomophyceae</b>											
Achnanthydium affine			0,19					0,55		0,90	
Achnanthydium atomoides <sup>HA</sup>		0,19		1,14	1,72		1,17	5,35	0,36	1,25	0,19
Achnanthydium delmontii <sup>HA, N</sup>	0,58	0,19	0,19	0,19	0,19		0,39		0,18		0,57
Achnanthydium minutissimum Gruppe <sup>HA</sup>	28,08	56,98	27,78	29,85	33,78	24,12	16,02	43,91	62,32	29,57	48,66
Achnanthydium pyrenaicum <sup>HA</sup>	60,00	22,75	31,80	28,71	33,02	18,43	58,40	8,30	7,43	11,83	19,27
Achnanthydium sp.	0,19		0,38	0,19	0,57		0,20	0,18	0,18	0,36	0,57
Adlafia bryophila										0,18	
Adlafia minuscula var. minuscula											0,19
Amphipleura pellucida							0,20	0,18			0,19
Amphora copulata										0,18	0,19
Amphora inariensis										0,18	
Amphora ovalis										0,18	
Amphora pediculus <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,77	0,19		0,20	0,20	1,11	0,18	6,45	4,96

Anhangstabelle 2. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
Brachysira neoexilis											0,19
Caloneis lancettula					0,19			0,18		0,36	0,19
Caloneis sp.										0,18	
Cocconeis pediculus	0,19	0,19	0,19	0,19	1,91	0,98	0,39	3,51	0,18	4,84	0,38
Cocconeis placentula Gruppe	0,19	0,19	0,38	3,42	3,63	8,82	1,56	10,15	0,91	12,19	2,86
Cocconeis pseudolineata	0,19		0,19	0,19	0,38	0,20		0,37		0,36	0,19
Cymatopleura sp.										0,18	
Cymbella excisa <sup>HA</sup>	1,54	0,57	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,19
Cymbella excisiformis			0,19								0,19
Cymbella lanceolata var. lanceolata										0,36	
Cymbella lange-bertalotii			0,19						0,18		0,19
Cymbella parva			0,19								
Cymbella sp.	0,19	0,19			0,19	0,20		0,18		0,18	
Cymbopleura amphicephala										0,18	
Delicata delicatula								0,18			0,19
Denticula tenuis	0,19	0,19	0,19		0,19	0,20		0,18	0,18	0,18	0,19
Diatoma ehrenbergii		0,19	0,19	0,19	0,57	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,19
Diatoma hyemalis	0,19	0,19	0,19		0,19						
Diatoma mesodon				0,19	0,19				0,18	0,18	0,19
Diatoma moniliformis ssp. moniliformis <sup>HA</sup>		0,19	3,26	0,19	2,86	2,16	0,39	0,55	9,06	0,18	1,15
Diatoma sp.	0,19										
Diatoma tenuis									0,18		0,19
Diatoma vulgaris			0,19			0,20	0,20	0,18		0,36	
Didymosphenia geminata <sup>N</sup>			0,19	0,19	0,38	0,20	0,20	0,18		0,18	0,19
Ellerbeckia arenaria										0,36	
Encyonema minutum <sup>HA</sup>	0,19	0,19	2,30	0,19	0,19	0,20	0,20		0,36	0,18	0,19
Encyonema prostratum								0,18		0,18	0,19
Encyonema silesiacum <sup>HA</sup>	0,58	1,15	5,94	0,19	1,53	3,33	0,39	1,29	0,18	0,54	2,67
Encyonema ventricosum <sup>HA</sup>					0,19			0,18	0,18	0,18	0,19
Encyonopsis microcephala <sup>HA</sup>										0,18	
Eolimna minima										0,54	
Epithemia goeppertiana										0,18	
Eucocconeis laevis		0,19	0,19							0,18	0,38
Eunotia arcubus										0,18	
Eunotia bilunaris										0,18	
Eunotia boreoalpina			0,19								
Fallacia subhamulata										0,18	
Fistulifera saprophila <sup>HA</sup>						0,20					
Fragilaria amphicephaloides		0,19									0,19
Fragilaria austriaca	0,19	0,19		0,19	0,19			0,18	0,18		0,19
Fragilaria brevistriata										0,18	
Fragilaria capucina var. capucina		0,19	0,19			0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	0,19
Fragilaria construens f. venter										0,18	
Fragilaria gracilis <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,19		0,19	0,20		0,18	0,18	0,18	0,19
Fragilaria leptostauron var. leptostauron										0,18	
Fragilaria parasitica var. parasitica										0,18	
Fragilaria pinnata										0,36	
Fragilaria radians								0,18		0,18	
Fragilaria recapitellata	0,19	0,19	0,19	0,19	1,72	0,39	0,20	0,18	0,18		0,19
Fragilaria rumpens										0,18	
Fragilaria sp.	0,38	0,19		0,19	0,19	0,20	0,20	0,55			
Fragilaria tenera			0,19					0,18	0,18		0,19
Fragilaria ulna var. ulna	0,19		0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	
Fragilaria vaucheriae <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,76	0,39	0,20	0,74	0,18	0,18	0,38
Frustulia vulgaris								0,18		0,36	



Anhangstabelle 2. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
Gomphonema cymbelliclinum	0,19	0,19								0,18	
Gomphonema elegantissimum <sup>HA</sup>				0,19	0,38						
Gomphonema lateripunctatum							0,20				
Gomphonema minutum			0,19				0,20	0,37	0,18	0,90	0,19
Gomphonema olivaceoides			0,19			0,20		0,18	0,54		0,19
Gomphonema olivaceolacuum										0,18	
Gomphonema olivaceum var. olivaceum <sup>HA</sup>	0,77	1,91	5,75	13,88	0,57	4,90	0,98	0,37	1,81	0,72	2,67
Gomphonema parvulum var. parvulum f. parvulum			0,19							0,18	0,19
Gomphonema pumilum Gruppe	2,12	1,91	1,15	11,03	6,49	11,57	12,89	6,09	4,17	1,97	0,95
Gomphonema subclavatum				0,19				0,18		0,18	
Gomphonema tergestinum <sup>HA</sup>	0,19	8,41	9,00	4,37	2,48	14,31	1,56	2,77	5,62	0,18	1,72
Gyrosigma acuminatum										0,18	
Gyrosigma attenuatum								0,18		0,18	
Gyrosigma sciotoense							0,20			0,54	
Gyrosigma sp.								0,18			
Halamphora montana										0,18	
Hannaea arcus	0,19	0,19	0,19		0,19	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	
Hippodonta capitata										0,18	
Karayevia clevei var. clevei										0,18	
Karayevia ploenensis								0,18			
Lemnicola hungarica										0,18	
Luticola goeppertiana								0,18		0,18	
Luticola mutica										0,18	
Melosira varians										0,90	
Meridion circulare var. circulare								0,18		0,18	
Navicula antonii <sup>HA</sup>			0,19						0,18	0,18	
Navicula capitatoradiata										0,18	0,19
Navicula cari										0,18	
Navicula cincta										0,18	
Navicula cryptocephala										0,18	
Navicula cryptotenella <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,19		0,19	0,59	0,20	0,18	0,18	0,18	0,38
Navicula dealpina								0,18		0,18	
Navicula gregaria <sup>HA</sup>	0,19				0,19	0,20		0,18		0,54	0,19
Navicula lanceolata <sup>HA</sup>			0,19			0,20		0,18	0,18	0,54	0,19
Navicula praeterita											0,19
Navicula radiosa										0,18	
Navicula reichardtiana	0,19	0,19	0,19			0,20		0,18	0,18	0,18	0,19
Navicula rhynchotella										0,18	
Navicula sp.									0,18		
Navicula splendidula			0,19								
Navicula tenelloides										0,18	
Navicula tripunctata <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,18	0,18	3,58	0,38
Navicula trivialis										0,18	
Navicula veneta <sup>N</sup>										0,18	
Neidium binodeforme										0,18	
Nitzschia abbreviata	0,19										
Nitzschia acidoclinata	0,19										
Nitzschia alicae	0,19		0,19		0,19	0,20	0,20	0,18	0,18	0,18	
Nitzschia amphibia										0,18	
Nitzschia angustata							0,20	0,18			
Nitzschia archibaldii								0,18			
Nitzschia brunoii										0,18	
Nitzschia constricta										0,18	
Nitzschia dissipata ssp. dissipata <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	0,55	0,18	1,25	1,15

Anhangstabelle 2. Fortsetzung

Taxon	VRH ILA	VRH REI	HRH BON	ARH HAL	ARH MAS	ARH TRI	ARH BAN	ARH LUS	LAQ	LBK	ILL
<i>Nitzschia dissipata</i> var. <i>media</i>									0,18		
<i>Nitzschia dubia</i>							0,20			0,18	
<i>Nitzschia fonticola</i> <sup>HA</sup>	0,19	0,19	0,77		0,19	0,20		0,18	0,36	0,18	0,38
<i>Nitzschia heufleriana</i>						0,20		0,18		0,18	
<i>Nitzschia linearis</i>										0,18	
<i>Nitzschia palea</i> - Sippen										0,18	
<i>Nitzschia paleacea</i>											0,19
<i>Nitzschia pura</i>	0,19	0,19	0,19			0,20		0,18	0,18	0,18	0,19
<i>Nitzschia pusilla</i>										0,18	
<i>Nitzschia recta</i>		0,19	0,19					0,18	0,18	0,18	0,19
<i>Nitzschia sigmoidea</i>				0,19			0,20	0,18		0,18	0,19
<i>Nitzschia sociabilis</i> <sup>HA</sup>						0,20		1,29	0,18	1,08	0,38
<i>Nitzschia solgensis</i>					0,19					0,18	
<i>Nitzschia</i> sp.					0,19				0,18		
<i>Nitzschia sublinearis</i>						0,20	0,20	0,18		0,18	0,19
<i>Nitzschia supralitorea</i>										0,18	
<i>Pinnularia viridis</i>										0,18	
<i>Planothidium dubium</i>										0,18	
<i>Planothidium frequentissimum</i>										0,18	
<i>Planothidium lanceolatum</i>										0,18	
<i>Planothidium</i> sp.										0,18	0,19
<i>Platessa conspicua</i>										0,18	
<i>Psammothidium bioretii</i>									0,18		
<i>Psammothidium</i> sp.					0,19						
<i>Psammothidium subatomoides</i>	0,19										
<i>Reimeria sinuata</i> <sup>HA</sup>	0,38	0,96	3,83	2,85	2,48	4,51	0,59	1,66	0,72	0,18	2,29
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> <sup>HA</sup>			0,19	0,19	0,19	0,20	0,20	2,40		0,90	0,19
<i>Sellaphora pupula</i> Gruppe							0,20			0,18	
<i>Surirella angusta</i>										0,18	
<i>Surirella brebissonii</i>				0,19				0,18		0,18	
<i>Surirella</i> sp.										0,18	
<i>Tabellaria flocculosa</i>				0,19	0,19						
<i>Tabularia fasciculata</i>										0,18	
Taxazahl Nicht-Kieselalgen	12	8	8	10	8	12	15	10	8	8	12
Taxazahl Kieselalgen	38	36	49	33	43	41	39	64	47	118	60
Taxazahl gesamt	50	44	57	43	51	53	54	74	55	126	72



## 4 Grundlagen zur Ermittlung des ökologischen Zustands

Anhangstabelle 3. Typologie Österreichische Methode gemäß QZV Ökologie OG. EZG Einzugsgebiet. om oligo- bis mesotroph, mt mesotroph, I-IIB gesamte Güteklasse I-II, II Güteklasse II, AM Alpine Molasse, FL Flysch, HV Helvetikum, KH Kalkhochalpen, UZA Unvergletscherte Zentralalpen, VAV Vorarlberger Alpenvorland, VZA Vergletscherte Zentralalpen. Höhenklasse bzw. Höhenstufe 1 < 500 m, 2 500-800 m, 3 > 800 m. \*...PHB-Bioregion: UZA

Untersuchungsstelle	Kürzel	Seehöhe [m.ü.A.] (Höhenklasse)	EZG [km <sup>2</sup> ] (EZG-Klasse)	Bioregion	MZB Grundzustand Saprobie	PHB Grundzustand Trophie	PHB Grundzustand Saprobie	zusätzliche Bioregion
Vorderrhein oh. Ilanz	VRH-ILA	710 (3)	770 (2)	2, UZA	1,5	om	I-IIB	KH, VZA
Vorderrhein Reichenau	VRH-REI	590 (3)	1500 (3)	29, Rhein*	1,75	om	I-IIB	KH, VZA
Hinterrhein Bonaduz	HRH-BON	590 (3)	1688 (3)	29, Rhein*	1,75	om	I-IIB	FL2, FL3, KH, VZA
Alpenrhein Haldenstein	ARH-HAL	550 (3)	3551 (3)	29, Rhein*	1,75	om	I-IIB	FL2, FL3, KH, VZA
Alpenrhein Mastrils	ARH-MAS	520 (3)	3607 (3)	29, Rhein*	1,75	om	I-IIB	FL2, FL3, KH, VZA
Alpenrhein Triesen	ARH-TRI	460 (2)	4534 (3)	29, Rhein	1,75	mt	II	AM, FL, HV, KH, UZA, VAV, VZA
Alpenrhein Bangs	ARH-BAN	430 (2)	4648 (3)	29, Rhein	1,75	mt	II	AM, FL, HV, KH, UZA, VAV, VZA
Alpenrhein Lustenau	ARH-LUS	400 (2)	6291 (3)	29, Rhein	1,75	mt	II	AM, FL, HV, KH, UZA, VAV, VZA
Landquart Landquart	LAQ	520 (3)	615 (2)	2, UZA	1,5	om	I-IIB	FL2, FL3, KH, VZA
Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell	LBK	435 (2)	116 (2)	10, VAV	1,75	mt	II	KH, UZA, VAV
Ill Illspitz	ILL	430 (2)	1281 (3)	10, VAV	1,75	mt	II	KH, FL2, FL3, HV2, HV3, UZA, VAV1, VZA

Anhangstabelle 4. Typologie Deutsche Methode gemäß Methodisches Handbuch Fließgewässerbewertung, Handbuch zur Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern auf der Basis des Makrozoobenthos vor dem Hintergrund der EG-Wasserrahmenrichtlinie, Stand Mai 2006

Untersuchungsstelle	Kürzel	Gewässertyp	Bezeichnung	MZB Grundzustand Saprobie
Vorderrhein oh. Ilanz	VRH-ILA	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Vorderrhein Reichenau	VRH-REI	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Hinterrhein Bonaduz	HRH-BON	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Alpenrhein Haldenstein	ARH-MAS	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Alpenrhein Mastrils	ARH-TRI	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Alpenrhein Triesen	ARH-BAN	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Alpenrhein Bangs	LAQ	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Alpenrhein Lustenau	LBK	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45
Landquart Landquart	ARH-HAL	2.2	kleine Flüsse des Alpenvorlands	1,60
Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell	ARH-LUS	2.2	kleine Flüsse des Alpenvorlands	1,60
Ill Illspitz	ILL	4	große Flüsse des Alpenvorlands	1,45

Anhangstabelle 5. Typologie Schweizer Methode gemäß Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer - Makrozoobenthos - Stufe F (flächendeckend), Stand 2019, \*...Die Untersuchungsstelle liegt genau an der IBCH-Q-Regime Klassengrenze zwischen 5 und 6. Aufgrund des dominierenden Einflusses aus dem oberen Einzugsgebiet wurde für das gesamte Einzugsgebiet die Klasse 5 herangezogen. \*\*...Die Untersuchungsstelle liegt in Liechtenstein - daher kein IBCH-Q-Regime Wert - wurde auf Basis eines vergleichbaren Gewässertyps ausgewählt (Werdenberger Binnenkanal, linksrheinisch). \*\*\*...Untersuchungsstelle liegt in Österreich - daher kein IBCH-Q-Regime Wert - wurde auf Basis eines vergleichbaren Gewässertyps ausgewählt (Landquart)

Untersuchungsstelle	Kürzel	Biogeographische Region	Geologie	IBCH-Q-Regime	Name des Fließgewässertyps
Vorderrhein oh. Ilanz	VRH-ILA	Zentralalpen	karbonatisch	5	Mittelsteiles, großes Fließgewässer der montanen, karbonatischen Zentralalpen
Vorderrhein Reichenau	VRH-REI	Zentralalpen	karbonatisch	5*	Faches, großes Fließgewässer der kollinen, karbonatischen Zentralalpen
Hinterrhein Bonaduz	HRH-BON	Zentralalpen	karbonatisch	6	Mittelsteiles, großes Fließgewässer der kollinen, karbonatischen Zentralalpen
Alpenrhein Haldenstein	ARH-MAS	Alpennordflanke	k.A.	6	großer Fluss
Alpenrhein Mastrils	ARH-TRI	Alpennordflanke	k.A.	6	großer Fluss
Alpenrhein Triesen	ARH-BAN	Alpennordflanke	k.A.	6	großer Fluss
Alpenrhein Bangs	LAQ	Alpennordflanke	k.A.	6	großer Fluss
Alpenrhein Lustenau	LBK	Mittelland	k.A.	8	großer Fluss
Landquart Landquart	ARH-HAL	Alpennordflanke	karbonatisch	6	Mittelsteiles, großes Fließgewässer der kollinen, karbonatischen Alpennordflanke
Liechtensteiner Binnenkanal Ruggell	ARH-LUS	-	-	8**	-
Ill Illspitz	ILL	-	-	6***	-



## 5 Ergebnistabellen zum ökologischen Zustand

### 5.1 Makrozoobenthos – Österreichische Methode

Anhangstabelle 6. Ökologische Zustandsklasse auf Basis des Qualitätselementes Makrozoobenthos, Bewertung der Teilmodule Saprobie und Allgemeine Degradation für die Untersuchungsjahre 2015 und 2022 nach Österreichischer MZB Methode. \*...Aufwertung gemäß Leitfaden

2015	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Ökologische Zustandsklasse	gut	gut	gut	gut	mäßig	gut	gut	gut	gut	mäßig	gut	gut

Saprobie	gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut
	1,52	1,21	1,56	1,80	1,31	1,30	1,30	1,27	1,80	1,44	1,65	1,81

Allgemeine Degradation	gut	gut	gut	gut	mäßig	gut	gut	gut	sehr gut	mäßig	gut	gut
------------------------	-----	-----	-----	-----	-------	-----	-----	-----	----------	-------	-----	-----

2022	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Ökologische Zustandsklasse	gut	gut	sehr gut*	-	gut	gut	sehr gut	gut	gut	gut	mäßig	gut

Saprobie	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut	gut
	1,49	1,72	1,64	-	1,61	1,55	1,48	1,68	1,93	1,62	2,08	1,80

## 5.2 Makrozoobenthos – Deutsche Methode

Anhangstabelle 7. Ökologische Zustandsklasse und Bewertung der Teilmodule Saprobie und Allgemeine Degradation für die Untersuchungsjahre 2009, 2015 und 2022 nach Deutscher MZB Methode (berechnet mit Perloides Deutschland)

2009	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	gut	sehr gut					
Modul "Saprobie"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	gut	sehr gut
	1,32	1,26	1,36	-	1,31	1,33	1,41	1,37	1,59	1,33	1,76	1,28
Modul "Allgemeine Degradation"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	gut	sehr gut					
	0,97	0,98	0,93	-	0,93	0,96	0,94	0,95	0,86	0,90	0,76	0,97
Qualitätsklasse Modul "Versauerung"	nicht relevant									nicht relevant		

2015	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut
Modul "Saprobie"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut
	1,29	1,17	1,29	1,50	1,29	1,35	1,33	1,29	1,40	1,34	1,75	1,58
Modul "Allgemeine Degradation"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut
	0,95	0,97	0,94	0,78	0,86	0,93	0,92	0,88	0,87	0,86	0,81	0,88
Qualitätsklasse Modul "Versauerung"	nicht relevant									nicht relevant		

2022	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Ökologische Zustandsklasse	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	mäßig	sehr gut					
Modul "Saprobie"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	gut	sehr gut					
	1,37	1,40	1,36	-	1,41	1,38	1,36	1,44	1,57	1,34	1,71	1,50
Modul "Allgemeine Degradation"	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	mäßig	sehr gut					
	0,92	0,88	0,94	-	0,90	0,84	0,97	0,91	0,93	0,85	0,58	0,92
Qualitätsklasse Modul "Versauerung"	nicht relevant									nicht relevant		



Anhangstabelle 8. Makrozoobenthos: Potamotypie-Index, Diversitätsindices und EPTCBO Taxa Bewertung für die Untersuchungsjahre 2009, 2015 und 2022 berechnet mit Perloides Österreich.

2009	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Potamotypie Index	mäßig	mäßig	mäßig	-	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
	3,05	3,10	3,13	-	3,16	2,97	2,90	2,85	2,79	3,18	3,04	3,05
Shannon Diversität	2,72	1,84	2,08	-	1,83	2,35	2,30	2,49	2,63	2,15	1,56	2,43
Eveness	0,66	0,51	0,53	-	0,49	0,58	0,63	0,64	0,63	0,69	0,42	0,62
EPTCBO	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	mäßig	mäßig	sehr gut				
	39	24	30	-	23	39	25	30	43	19	21	31

2015	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Potamotypie Index	mäßig	mäßig	gut	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
	3,06	3,08	2,23	3,35	3,07	2,69	2,80	3,18	2,67	3,09	3,04	2,87
Shannon Diversität	1,67	1,73	1,80	1,78	1,19	2,05	1,38	2,03	2,61	1,87	1,85	1,21
Eveness	0,44	0,49	0,47	0,46	0,38	0,54	0,38	0,56	0,64	0,59	0,45	0,31
EPTCBO	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	mäßig	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut	unbefr.	sehr gut	sehr gut
	31	23	28	25	14	25	26	21	41	15	32	30

2022	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Potamotypie Index	mäßig	mäßig	mäßig	-	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig	mäßig
	3,34	3,24	3,21	-	3,25	3,29	3,20	3,00	2,80	3,20	3,44	3,20
Shannon Diversität	2,25	1,94	2,28	-	2,40	2,13	2,31	2,79	2,68	1,91	2,43	1,84
Eveness	0,64	0,56	0,61	-	0,69	0,64	0,62	0,70	0,69	0,57	0,61	0,52
EPTCBO	gut	mäßig	sehr gut	-	gut	mäßig	sehr gut	sehr gut	sehr gut	unbefr.	mäßig	mäßig
	20	17	23	-	18	14	27	29	31	18	20	21

### 5.3 Makrozoobenthos – Schweizer Methode

Anhangstabelle 9. Makrozoobenthos: Ökologische Zustandsklassen und Bewertung der Teilmodule Diversitätsklasse und Indikatorgruppe (nur 2022) für die Untersuchungsjahre 2009, 2015 und 2022 nach Schweizer MZB Methode, \*...Methoden-Änderung von IBCH auf IBCH 2019 - Einführung von Korrekturwerten gegenüber IBCH Methode. \*\*...Untersuchungsstelle liegt genau an IBCH-Q-Regime Klassengrenze zwischen 5 und 6. \*\*\*...Untersuchungsstelle liegt in Liechtenstein - daher kein IBCH-Q-Regime Wert - wurde auf Basis eines vergleichbaren Gewässertyps ausgewählt (Werdenberger Binnenkanal). \*\*\*\*...Untersuchungsstelle liegt in Österreich - daher kein IBCH-Q-Regime Wert - wurde auf Basis eines vergleichbaren Gewässertyps ausgewählt (Landquart)

2009	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
IBCH	gut	gut	gut	-	gut	gut	gut	gut	gut	mäßig	gut	gut
	15	13	14	-	14	14	13	14	16	12	14	13

2015	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
IBCH	gut	mäßig	gut	gut								
	14	13	14	14	13	15	15	15	16	12	15	15

2022	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
IBCH_2019*	sehr gut	sehr gut**	sehr gut	-	gut	gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut***	sehr gut****
DK	0,94	0,94	0,77	-	0,60	0,60	0,68	1,00	0,68	0,60	0,85	0,68
IG	1,00	0,98	1,00	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,84	1,00
IBCH_2019	0,96	0,95	0,86	-	0,75	0,75	0,80	1,00	0,80	0,75	0,85	0,80



## 5.4 Phytobenthos – Österreichische Methode

Anhangstabelle 10. Phytobenthos: Ökologische Zustandsklasse und Bewertung der Teilmodule Trophie, Saprobie, Referenzarten und reine Kieselalgenbewertung für das Untersuchungsjahr 2022 nach Österreichischer Phytobenthos Methode. \*...Aufwertung gemäß Leitfaden. <sup>KA</sup>...reine Kieselalgenbewertung. <sup>U</sup>...ungesichert.

2022	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Trophie	sehr gut	sehr gut	gut	-	gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut <sup>KA</sup>	gut
Saprobie	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut <sup>KA</sup>	sehr gut
Referenzarten	gut	gut	gut	-	gut	gut	sehr gut	sehr gut	gut	gut	sehr gut <sup>KA</sup>	sehr gut
Gesamtbewertung	gut	sehr gut*	gut	-	gut	gut <sup>U</sup>	sehr gut	sehr gut	gut	gut	gut <sup>KA</sup>	sehr gut*
KA-Bewertung	sehr gut*	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut	sehr gut*	sehr gut	sehr gut	sehr gut	sehr gut	gut	sehr gut

## 5.5 Phytobenthos – Schweizer Methode

Anhangstabelle 11. Ökologische Zustandsklasse für die Untersuchungsjahre 2015 und 2022 nach Schweizer Phytobenthos Methode

	VRH-ILA	VRH-REI	HRH-BON	ARH-STR	ARH-HAL	ARH-MAS	ARH-TRI	ARH-BAN	ARH-LUS	LAQ	LBK	ILL
Zustandsklasse - CH 2015	sehr gut	-	-	-								
Zustandsklasse - CH 2022	sehr gut	sehr gut	sehr gut	-	sehr gut							



