



Langzeitmonitoring- Endbericht (2019-2023)

Modul 05 – Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone

IMPRESSUM

Langzeitmonitoring von Ökosystemprozessen

Modul 05 – Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone
Endbericht 2023

Projektleitung und Koordination:

Ao. Univ-Prof. Leopold Füreder, Institut für Ökologie, Universität Innsbruck

Für den Inhalt verantwortlich:

Ao. Univ-Prof. Leopold Füreder, Institut für Ökologie, Universität Innsbruck
Georg H. Niedrist, Ph.D., Institut für Ökologie, Universität Innsbruck
Vanessa Semino B.Ed., Institut für Ökologie, Universität Innsbruck

Titelbild: Foto aus dem Untersulzbachtal. Foto: Vanessa Semino

Trotz gebotener Sorgfalt können Satz- und Druckfehler nicht ausgeschlossen werden.

Zitiervorschlag: Semino, V., G. H. Niedrist, L. Füreder. 2023. Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone – Endbericht. In: Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern. Nationalpark Hohe Tauern.

Weblink: http://parcs.at/npht/mmd_fullentry.php?docu_id=52992

Innsbruck, Mai 2023

Inhalt

1	Einleitung	1
	Methodik	3
1.1	Untersuchungsgebiete	3
1.2	Methodendesign	5
1.3	Abiotische Parameter	6
1.3.1	Ökomorphologische Erhebung	6
1.3.2	Wassertemperatur	6
	Abfluss	7
1.3.3	Wasserchemische Parameter	7
	Trübstoffe.....	8
	Biotische Parameter	9
1.3.4	Benthischer Aufwuchs.....	9
1.3.5	Makrozoobenthos.....	10
2	Ergebnisse	12
2.1	Abiotische Ergebnisse.....	12
2.1.1	Saisonale und jährliche Muster	12
2.1.2	Longitudinale Veränderungen.....	15
2.2	Biotische Veränderung	16
3	Diskussion	20
3.1	Abiotische Muster	20
3.2	Biotische Veränderungen.....	21
4	Fazit	22
5	Abbildungsverzeichnis	23
	References	1
6	Anhang	2



1 Einleitung

Im Rahmen des Langzeit-Monitoring im Nationalpark Hohe Tauern zur langfristigen, systematischen Beobachtung von Ökosystemprozessen befasst sich das Modul 05 mit der Aufnahme und Analyse von hydrologischen, chemischen und biologischen Signalen in kleinen Fließgewässer-Einzugsgebieten, sogenannten Micro-Catchments (MC), in der alpinen Zone. Basierend auf den festgestellten Schwankungsbreiten der unterschiedlichen Parameter während der Startphase dieses Projektes (Füreder, Niedrist & Lanzer, 2019) wurden verschiedene Beobachtungsintervalle für hydrologische, chemische und biologische Signale festgelegt.

Für das Modul 5 stellen sich nach wie vor folgende Fragen, die über langfristige Ökosystembeobachtungen beantwortet werden können:

1. Wie ist der abiotische und biotische IST-Zustand der ausgewählten Fließgewässer?
2. Welchen direkten und indirekten Einfluss könnten langzeitliche Klimaveränderungen auf chemische, physikalische und biologische Strukturen in alpinen Fließgewässern haben und wie kann dieser untersucht und aufgezeigt werden?
3. Inwiefern lassen sich Prozesse im terrestrischen Anteil eines Einzugsgebietes und deren langzeitliche Veränderungen im Gewässer durch die Beobachtung hydrologischer, chemischer, sowie biologischer Signale ableiten und beobachten?
4. Wie gestalten sich die biotischen Komponenten alpiner Kleingewässer in Bezug auf Nährstoffkonzentrationen und/oder Nährstoffeintrag?

Die kontinuierliche Aufzeichnung ausgewählter abiotischer Parameter gewährleistet das Erfassen von jahreszeitlicher, aber auch täglicher und stündlicher Variabilität von hydrologischen Schlüsselfaktoren. Aufgrund der Bedeutung des Aufwuchses und der Gehalt an organischer Substanz zur Beurteilung der Nahrungsverfügbarkeit für tierische Lebensgemeinschaften und dessen Sensibilität bezüglich stofflicher Änderungen in diesen hochgelegenen Gewässern (Niedrist & Füreder, 2017), ist es wichtig, dies im jährlichen Rhythmus zu dokumentieren.

Die zeitlichen Variabilitäten und longitudinalen Veränderungen sowie die zu erwartende Wirkung auf die Untersuchungsbäche wurden am Ende der letzten Untersuchungsperiode postuliert (Füreder et al. 2019). In Abbildung 1 sind diese zu erwartenden Zusammenhänge dargestellt, worauf sich die weiteren Untersuchungen und Auswertungen orientieren. Des Weiteren werden auch die zukünftigen Veränderungen dieser Parameter angegeben. Die zeitliche Veränderung der Parameter wird entsprechend ihrer Variabilität in gering, mittel oder hoch eingestuft. Die longitudinale Veränderung wird farblich veranschaulicht: Grüne Pfeile zeigen einen steigenden Trend über den Gewässerverlauf, graue Pfeile stehen für einen gleichbleibenden Trend und rote Pfeile repräsentieren einen abnehmenden Trend über den Gewässerverlauf.

Limnologische Kenngrößen		Zeitliche Variabilität	Longitudinale Veränderung	Prognose alpine Quellbäche	Begründung	
Hydrologische Signale	Wassertemperatur	gering	↑	↑	steigende Lufttemperatur	
	Sauerstoff Konzentration	mittel	↑ * SE	→	Gefälle und Durchmischung bleibt bestehen	
	Sauerstoff Sättigung	mittel	↓	→	Gefälle und Durchmischung bleibt bestehen	
	Sommerlicher Abfluss	gering	→ * IN	↘	saisonale Verschiebung der Niederschläge	
Chemische Signale	Ionen	Chlorid	mittel	→		
		pH	mittel	→ * SE		
		Kalzium	gering	→		
		Kalium	gering	→		
		Magnesium	mittel	→ * SE		
	Elektr. Leitfähigkeit	gering	↓			
	Nährstoffe	Ammonium	mittel	→	↗	+ Streuabbau + Ammonifikation + Düngung
Nitrat		gering	↓	↗	+ Streuabbau + Ammonifikation + Düngung	
Gesamter Stickstoff		gering	↓ * IN	↗	+ Streuabbau + Ammonifikation + Düngung + atmosphärischer Eintrag	
Phosphor		hoch	→			
Sulfat	gering	↓	↘	- Eintrag durch Atmosphäre		
Organische Signale	DOC	mittel	↑	↗	+ Auswaschung Boden + Starkregen + Verwitterung + Permafrosttau	
	Trübstoffe	mittel	→	↗	+ Auswaschung Boden + Starkregen + Vegetation + Aufwuchs + Permafrosttau	
	POM	mittel	→	↗	+ Auswaschung Boden + Starkregen + Vegetation + Aufwuchs	
Biologische Signale	Aufwuchs	Biomasse (Chla u OM)	hoch	↑	↗	+ Vegetationsperiode + Nährstoffe + günstigere Wassertemperatur
		Individuendichte	mittel		↗	+ Nahrung + günstigere Wassertemperatur
	MZB	Taxazahl	mittel		↗	+ Nahrung + günstigere Wassertemperatur
		Anteil Zuckmücken	mittel		↘	+ mildere Habitateigenschaften + Verdrängung durch Generalisten
		Anteil Eintagsfliegen, Steinfliegen, Köcherfliegen	mittel		↗	+ mildere Habitateigenschaften + Einwanderung aus tieferen Habitaten
		Verschiebung Artenspektrum			↗	+ Wassertemperatur + veränderte Habitateigenschaften
		Alpine Spezialisten			↘	+ Wassertemperatur + veränderte Habitateigenschaften

Abbildung 1: Zusammenfassung der zeitlichen und longitudinalen Veränderungen (Füreder *et al.*, 2019)

Methodik

1.1 Untersuchungsgebiete

Das Forschungsgebiet erstreckt sich über drei Tälern des Nationalparks Hohe Tauern. Das Innerschlöss in Osttirol befindet sich am südwestlichen Ende des Gschlösstales in der Venedigergruppe. Mit einer Fläche von 46,57 Hektar befindet sich im Innerschlöss das größte der drei untersuchten Gewässer. Das Seebachtal in Kärnten liegt nordwestlich der Mittelstation der Ankogelbahn und zeichnet sich durch ein durchschnittliches Gefälle von 49,98% aus. Das Seebachtal ist auch aufgrund seiner variierenden Trockenperioden im Sommer eine Besonderheit. Das Untersulzbachtal in Salzburg befindet sich am östlichen Hang des Tales und liegt im Wildnisgebiet des Nationalparks Hohe Tauern (Abbildung 2). Die Gewässer wurden aufgrund der räumlichen Nähe zu den anderen Modulen zu Beginn dieses Projektes ausgewählt (Füreder *et al.*, 2019). Alle drei Gewässer sind quellgespeiste Fließgewässer, die sich in ihrer Breite, dem Gefälle und in ihrem Flussverlauf unterscheiden (Füreder *et al.*, 2019). In Abbildung 3 sieht man die Höhe, in der das Untersuchungsgebiet liegt und das durchschnittliche Gefälle in diesem Bereich. Zusätzlich ist die Dicke der Linie proportional zur jeweiligen Breite des Gewässers. Zudem ist eine Tabelle angeführt, woraus die Fläche des Einzugsgebietes, die Gewässerbreite und das durchschnittliche Gefälle der drei Gewässer abzulesen ist.

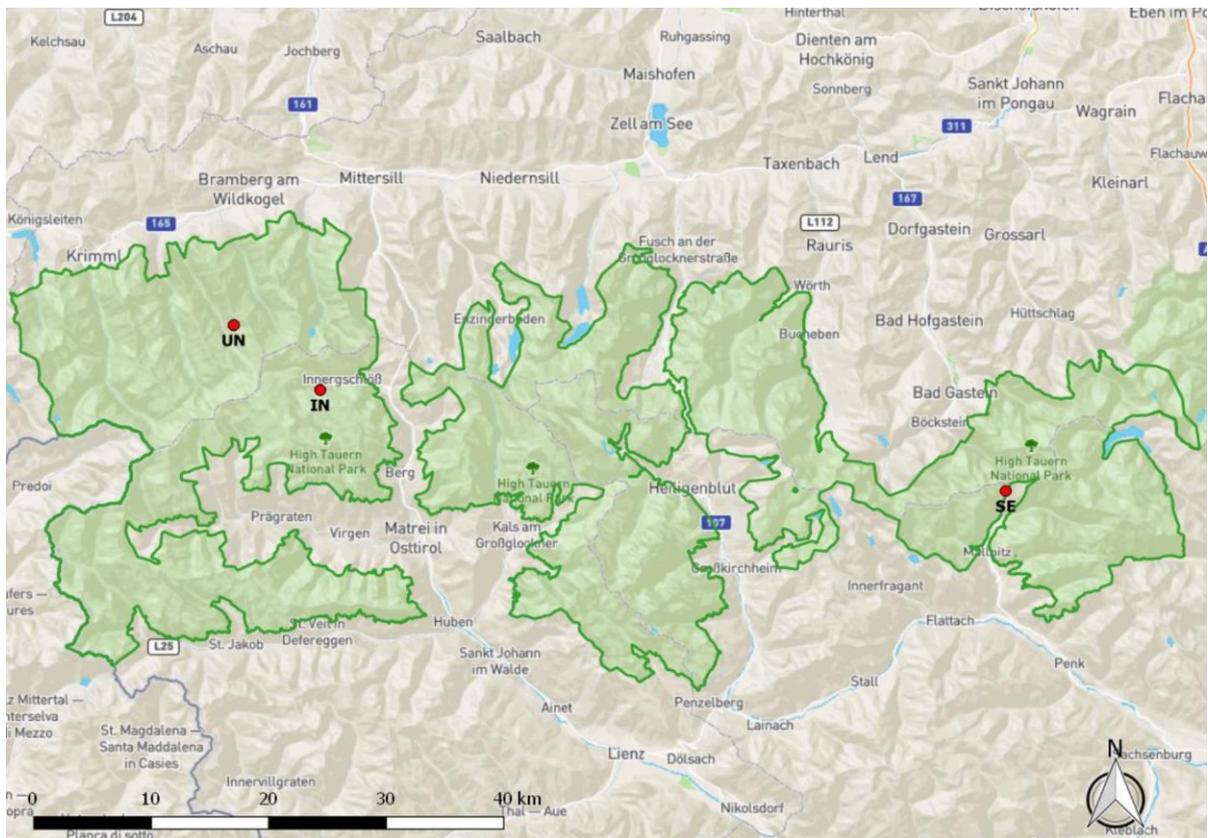


Abbildung 2: Lage der Mikro-Catchments: Innerschlöss (IN), Seebachtal (SE) und Untersulzbachtal (UN) im Nationalpark Hohe Tauern (Füreder *et al.*, 2019)



	Fläche des Einzugsgebietes (in ha)	Gewässerbreite (in m)	Durchschnittliches Gefälle (in %)
IN	46.57	0.3- 3	3.75
SE	0.73	0.05-0.9	49.98
UN	3.61	0.25- 1.5	23.14

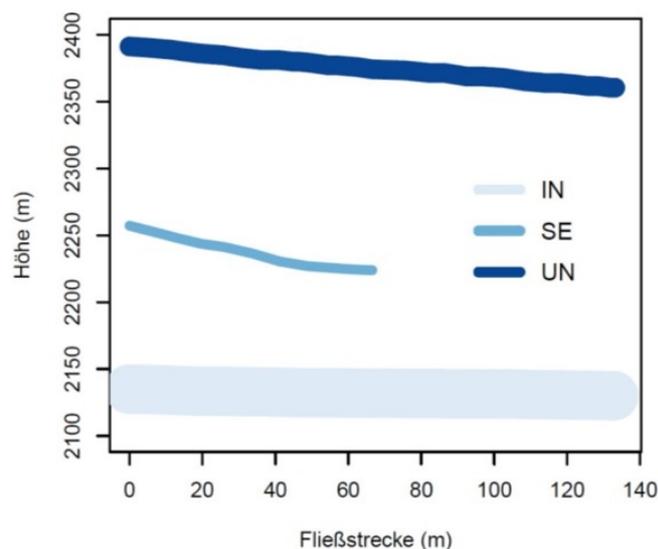


Abbildung 3: Übersicht über die drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern (Füreder *et al.*, 2019)

Im Innergschlöss variiert die Sohlhöhe zwischen 0,05 - 0,5 m mit einer starken Böschungsneigung. Die Sohle wird von der umliegenden Vegetation nicht beschattet, da es sich um eine krautige Ufervegetation handelt. Die Mikrohabitate im Innergschlöss werden von Schottersubstraten (Makrolithal, Mesolithal und Mikrolithal) dominiert. Ein Wanderweg befindet sich in unmittelbarer Nähe, was auf gelegentlichen anthropogenen Einfluss schließen lässt (Füreder *et al.*, 2019).

Das Gewässer im Seebachtal ist größtenteils von krautiger Ufervegetation umgeben, was dazu führt, dass es nur wenig Beschattung erhält. An einigen Stellen fließt der Bach unter oder zwischen großen Steinen hindurch, wodurch er entweder unterirdisch weiterfließt oder von den Geröllablagerungen beschattet wird. Infolgedessen ist die Sohlbreite relativ gering und liegt zwischen 0,05 m und 0,13 m. Die Wassertiefe ist ebenfalls sehr gering und variiert zwischen 0,01 m und 0,35 m (Füreder *et al.*, 2019).

Das Untersulzbachtal liegt auf 2400m und kann bei hohem Wasserstand eine Gewässerbreite von 2m erreichen. Im Normalfall liegt die Gewässerbreite aber zwischen 0,25 bis 1,5 m. Die Wassertiefe variiert zwischen 0,02 m und maximal etwa 0,3 m. Auch das Gewässer des Untersulzbachtals wird nicht von der krautigen Vegetation beschattet.

In Abbildung 4 sieht man die Umgebung des jeweiligen Gewässers. Das linke Bild zeigt den Bach im Innergschlöss, das mittlere im Seebachtal und rechts befindet sich eine Darstellung des Untersulzbachtals.





Abbildung 4: Fotos aus den drei Untersuchungsgebieten im Nationalpark Hohe Tauern (Semino, V.)

1.2 Methodendesign

Zur kontinuierlichen Aufzeichnung der Wassertemperatur wurden in allen Gewässern Datenlogger installiert. Diese wurden zu Beginn des Projektes an verschiedenen Stellen der Gewässer platziert. Die genauen Position der Datenlogger sind in Füreder *et al.* (2019) nachzulesen. Das Innergschlöss zeichnet sich, wie bereits erwähnt, durch das größte Einzugsgebiet aus, daher wurden in diesem Gewässer auch insgesamt sieben Logger installiert. Aufgrund ihrer Größe als auch wegen der geringen Wassertiefe wurden in den anderen beiden Gewässern jeweils vier Temperaturlogger exponiert (Füreder *et al.*, 2019). Stündliche Aufzeichnung der Wassertemperatur sollen die täglichen, saisonalen und jährlichen Wassertemperaturschwankungen zeigen.

Durch die dreimalige Beprobung im Jahr soll einerseits die monatlichen Schwankungen der abiotischen Parameter untersucht werden und andererseits soll sichergestellt werden, dass die Datenlogger ordnungsgemäß funktionieren und möglicherweise defekte rasch wieder ersetzen kann, um einen Verlust der Daten bestmöglich zu vermeiden. Um auch Veränderungen im Laufe des Tages zu erfassen, werden zweimal täglich Proben entnommen. Dies ermöglicht eine detaillierte Untersuchung der tageszeitlichen Schwankungen aller abiotischen Parameter. Neben den regelmäßigen täglichen, monatlichen und jährlichen Beobachtungen, wird auch der longitudinale Gradient der Parameter untersucht. Hierbei wird an der untersten und an der obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes beprobt. Dies ermöglicht zusätzlich eine umfassende Analyse der Veränderungen entlang des Gewässerverlaufes.

Darüber hinaus werden alle drei Jahre die tierischen Lebensgemeinschaften (Makrozoobenthos) untersucht. Dadurch sollte die Analyse individueller Muster, deren Veränderungen sowie mögliche Auswirkungen der Nährstoffsituation ermöglicht werden.

Die Feldarbeiten wurden gemäß diesem Design in den Jahren 2020, 2021 und 2022 fortgeführt. Für detailliertere Informationen zu den spezifischen Feldarbeiten in jedem Jahr verweisen wir auf die entsprechenden Tätigkeitsberichte. Diese Berichte enthalten umfassende Beschreibungen der durchgeführten Feldarbeiten, eingesetzten Methoden und weitere relevante Informationen: (Füreder & Niedrist, 2020), (Füreder, Semino & Niedrist, 2021), (Semino, Niedrist & Füreder, 2022).

1.3 Abiotische Parameter

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden verschiedene abiotische Parameter erhoben. Dazu gehörte die Messung der Wassertemperatur, die wasserchemische Analyse, die Erfassung des Abflusses, die Bestimmung der Trübstoffkonzentration sowie die Bewertung des ökomorphologischen Zustands der Gewässer.

1.3.1 Ökomorphologische Erhebung

Während der Feldarbeiten werden zusätzlich noch ökomorphologische Charakteristika der Gewässer erhoben. Kenngrößen wie beispielsweise die Beschaffenheit der Sohle, Breite und Tiefe des Gewässers sowie der Flussverlauf werden dokumentiert.

1.3.2 Wassertemperatur

Wie bereits erwähnt wird die Wassertemperatur mit eingebauten Temperaturdatenlogger stündlich gemessen. Die Datenlogger werden bei den Feldarbeiten ausgebaut und mittels HOBOWare ausgelesen und gegeben falls ersetzt (Abbildung 5). Zusätzlich zu dieser kontinuierlichen Messung wird mit einer Multisonde WTW-Wissenschaftlich- Technische Werkstätten GmbH die Wassertemperatur an den Feldtagen an der obersten und untersten Begrenzung der Gewässer vormittags und nachmittags gemessen (Füeder *et al.*, 2019).

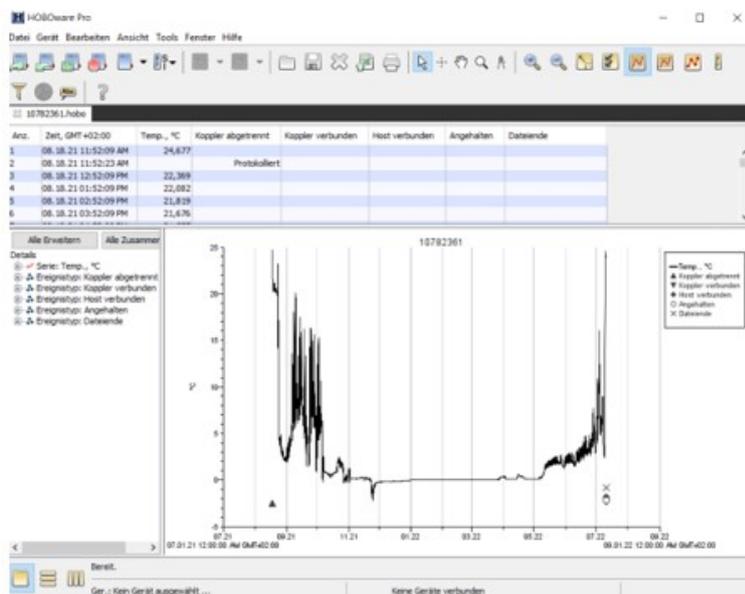


Abbildung 5: HOBOWare beim Auslesen eines Datenloggers (Links) und Datenlogger mit der entsprechenden Position im Gewässer (Rechts)



Abfluss

Um die Abflussmenge der Mikro-Catchments festzustellen, wird jeweils an der oberen und unteren Begrenzung des Untersuchungsgebietes mit Hilfe des Tauchstab nach Jens die Fließgeschwindigkeit gemessen (Abbildung 6). Dazu wird ein Maßband an einer geeigneten Stelle von einem Bachufer zum anderen gespannt und in regelmäßigen Abständen die Wassertiefe und die Strömungsgeschwindigkeit erhoben. Über die Mittelpunktsregel wird berechnet, wie viel m^3 Wasser das Gewässer pro Sekunde transportiert. Um etwaiges Trockenfall und die generelle Wasserhöhe zu überwachen, wurden Druckpegel (HOBO- Water Level Logger) ins Gewässer eingebaut und ebenfalls über die HOBOWare ausgelesen (Füreder *et al.*, 2019).



Abbildung 6: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Messen des Abflusses mit dem Jensstab

1.3.3 Wasserchemische Parameter

Sowohl vormittags als auch nachmittags wurden an der obersten und untersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes zwei Liter Wasser entnommen, wobei ein Liter unbehandelt bleibt und ein Liter gefiltert wurde. Diese Proben wurden ordnungsgemäß verstaut und nach den Feldarbeiten zur Analyse ins limnologische Labor an der Universität Innsbruck gebracht. Die Wasserproben wurden dort auf Alkalität, Leitfähigkeit und Konzentration von verschiedenen Ionen und Nährstoffen analysiert. Während den Feldarbeiten wurden zusätzlich die Leitfähigkeit, die Sauerstoffkonzentration und -sättigung wie auch pH- Wert und Temperatur gemessen (Füreder *et al.*, 2019).



Trübstoffe

Für die Ermittlung der Konzentration an Trübstoffen wurde Wasser an der obersten und untersten Begrenzung der Untersuchungsbereiche vormittags und nachmittags gefiltert. Es wurden dabei jeweils zwei Liter Wasser mittels einer Handpumpe auf einen vorgewogenen und gemuffelten Glasfilter überführt. Um die organischen und anorganische Anteile dieser Trübstoffe aus der freien Welle ermitteln zu können, wurden die Glasfilter nach den Feldarbeiten 24 Stunden im Trockenofen bei 60°C getrocknet und anschließend gewogen. Danach wurden die Filter im Muffelofen vier Stunden lang bei ca. 400°C gemuffelt. Dabei wird das organische Material verbrannt und das anorganische Material bleibt auf dem Filter zurück. Nach dem erneuten Wiegen der Filter ergibt die Gewichtsdiﬀerenz dann das organische Material in zwei Litern Wasser. Das restliche Gewicht des Filterns entspricht dem Anteil an anorganischem Material. Die Konzentration des anorganischen und organischen Trübstoffe wird in mg/L angegeben und liefern Informationen über die Menge des transportierten Materials im Gewässer (Abbildung 7).



Abbildung 7: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Filtern



Biotische Parameter

Die erhobenen biotischen Parameter umfassen die Beprobung des benthischen Aufwuchses und des Makrozoobenthos. Zusätzlich wird aus der freien Welle wie auch aus dem Aufwuchs Chlorophyll- a und der Gehalt des organischen Materials bestimmt.

1.3.4 Benthischer Aufwuchs

Der benthische Aufwuchs wurde einerseits mit der BenthosTorch (bbe moldaenke, Deutschland) und andererseits mittels Chlorophyllanalyse ermittelt. Die BenthosTorch wurde zu jeder Feldarbeit mitgenommen und es wurden jeweils pro Gewässer an der obersten und untersten Probenstelle auf 10 Steinen die Zusammensetzung des Aufwuchses bestimmt. Die BenthosTorch emittiert verschiedene Lichtwellenlängen und basiert auf der Analyse der reflektierten Wellenlängen sowie bekannter Absorptionsspektren von Algen- und Bakteriengruppen kann die Dichte der vorherrschenden Primärproduzenten im Aufwuchs, wie beispielsweise Cyanobakterien, Kieselalgen und Grünalgen quantifiziert werden (Füreder *et al.*, 2019).

Für die Messung des Chlorophyll-a Gehaltes auf der Steinoberseite wurde in jedem Gewässer dreimal jährlich der Aufwuchs einer bestimmten Steinoberfläche abgebürstet und auf einen Glasfaserfilter überführt. Zusätzlich wurde auch an jedem Feldtermin an der untersten und obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes vormittags und nachmittags zwei Liter Wasser gefiltert. Alle diese Filter wurden in Alufolie verpackt und während der restlichen Feldarbeiten kühl und schattig gelagert. Im limnologischen Labor an der Universität Innsbruck wurden die Filter mittels spektral- photometrischen Versauerungsmethode nach Lorenzen auf ihren Chlorophyll-a Gehalt analysiert (Füreder *et al.*, 2019) (Abbildung 8).





Abbildung 8: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Abkratzen des benthischen Aufwuchses

1.3.5 Makrozoobenthos

Um die Störung durch die Probennahme auf die Gewässer zu minimieren, wird nur alle drei Jahre die makrozoobenthische Gemeinschaft der drei Gewässer beprobt. Die Beprobungsstandorte werden dabei so gewählt, dass zumindest die relevanten und charakteristischen Habitate der Gewässer beprobt werden. Aufgrund der ähnlichen Sohlzusammensetzung wurden 2021 die gleichen fünf Habitate in allen Gewässern beprobt. Dies führt auch zu einer höheren Vergleichbarkeit der Habitate zwischen den Gewässern. 2021 wurden insgesamt 15 Einzelproben genommen und jeweils die Habitate Megalithal, Makrolithal, Mesolithal, Mikrolithal und Moos beprobt. Es wurde für die Beprobung ein Handnetz verwendet mit einer Fläche von 200 cm², mit einer Maschenweite von 100 µm. Das Handnetz wird senkrecht im Gewässer aufgestellt und die entsprechende Fläche oberhalb des Netzes wird abgebürstet oder aufgewühlt. Durch die Strömung wird das abgelöste Material in das Netz getragen und der Inhalt des Netzes wird in eine Probengefäß geleert und mit 95% Ethanol fixiert.

Im Labor wird händisch der Probeninhalt unter einer Stereolupe von den sich darin enthaltenen Organismen getrennt. Zuerst werden die Organismen in folgende Großgruppen eingeteilt: Chironomidae (Zuckmücken), Ephemeroptera (Eintagsfliegen), Plecoptera (Steinfliegen), Trichoptera (Köcherfliegen), Simuliidae (Kriebelmücken), andere Diptera (andere Zweiflügler), Acari (Milben), Oligochaeta (Wenigborster), Collembola (Springschwänze), Nematoda (Fadenwürmer), Nematomorpha (Saitenwürmer) und terrestrische Organismen.

Das restliche Material der Probe wird im Trockenofen 24 Stunden bei 60°C getrocknet und gewogen. Im nächsten Schritt wird das Probenmaterial im Muffelofen bei ca. 400°C vier Stunden lang verbrannt. Dabei verascht das organische Material und in der Probe bleibt das anorganische Material zurück. Durch erneutes Wiegen kann über die Gewichtsänderung der Anteil an organischem und anorganischem Material berechnet werden. Da vielen makrozoobenthischen Vertretern das organische Material als Nahrungsgrundlage dient, stellt die Verteilung des

organischen und anorganischen Materials eine wichtige Bezugsgröße dar. Mittels Mikroskops und der entsprechenden Bestimmungsliteratur, werden die Individuen auf das bestmögliche taxonomische Niveau bestimmt (Abbildung 9). Zur Bestimmung wurde folgende Literatur herangezogen: (Bauernfeind & Humpesch, 2001), (Schmid, 1993), (Moog & Janecek, April 1998), (Sundermann & Lohse, 2007), (Waringer & Graf, 1997) und (Weichselbaumer. P., 1997). Für die genauere Bestimmung der Chironomidae wurden Quetschpräparate des Kopfes hergestellt und mit Euparal fixiert. Anschließend wurde noch die Individuenzahl pro Quadratmeter berechnet. Im Anhang befindet sich die erstellte Taxaliste aus dem Jahr 2021.



Abbildung 9: Bestimmung der makrozoobenthischen Gemeinschaft im Labor in Innsbruck

2 Ergebnisse

Der vorliegende Ergebnissteil befasst sich mit der Untersuchung abiotischer Veränderungen im jährlichen, saisonalen und longitudinalen Verlauf sowie mit der Analyse der biotischen Veränderungen von 2018 bis 2021. Diese Untersuchungen ermöglichen es, ein umfassendes Bild der Dynamik und Entwicklung der Gewässerökosysteme zu erhalten. Durch die Analyse abiotischer Veränderungen können wir Einblicke in die Veränderung der Umweltbedingungen gewinnen, während die Betrachtung jährlicher und saisonaler Veränderungen die Schwankungen in den Gewässern beleuchtet. Longitudinale Veränderungen liefern Informationen über die Entwicklung entlang des Flussverlaufes und damit die Abschätzung vorherrschender Prozesse (Produktion oder Senken). Abschließend werden noch biotische Veränderungen betrachtet, um die Dynamik der makrozoobenthischen Gemeinschaft besser verstehen und Rückschlüsse auf deren Einflussfaktoren besser abschätzen zu können.

Die Ergebnisse tragen grundsätzlich zur umfassenden Bewertung des Zustands und der Dynamik der Gewässerökosysteme bei und ermöglichen es, potenzielle Ursachen-Wirkungsbeziehungen zwischen dem ökologischen Zustand und der Biodiversität dieser Lebensräume herauszuarbeiten und besser zu verstehen.

2.1 Abiotische Ergebnisse

2.1.1 Saisonale und jährliche Muster

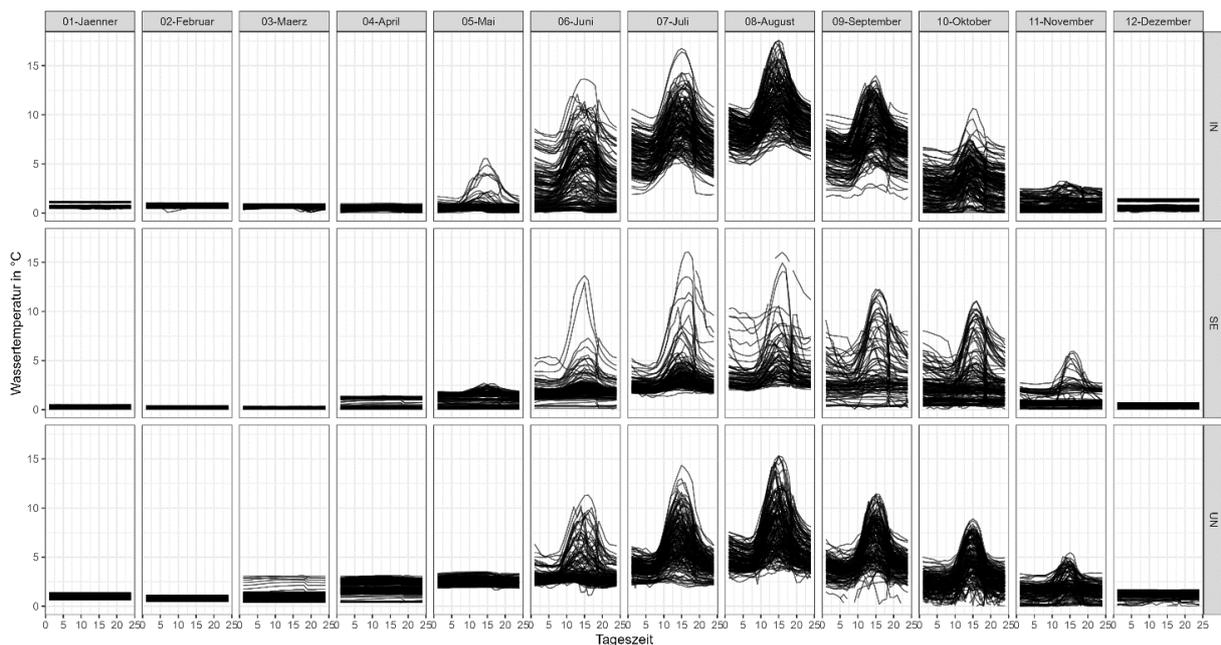


Abbildung 10: Wassertemperaturverlauf über das Jahr 2021 aller drei Untersuchungsgebiete im Nationalpark Hohe Tauern

Bei Betrachtung des Temperaturverlaufes für das Jahr 2021 zeigen sich ähnliche Muster in den drei untersuchten Gewässern (Abbildung 10). Die Monate sind oberhalb der Grafik aufgeführt, auf der rechten Seite ist das jeweilige Gewässer angegeben. Jede schwarze Linie repräsentiert einen Tag in dem jeweiligen Monat.

Deutlich erkennbar ist, dass die Wassertemperatur im Innerschlöss bereits im Mai zu steigen beginnt, während dies im Seebachtal und im Untersulzbachtal erst im Juni der Fall ist. Die Perioden der wärmeren Temperaturen endet in allen Gewässern ungefähr im Oktober, wobei es vor allem im Untersulzbachtal noch einige warme Tage im November gibt. Interessanterweise zeigt sich beispielsweise im Untersulzbachtal, dass die Wassertemperatur

von März bis Mai kontinuierlich ansteigt, ohne dass tägliche Maximalwerte erreicht werden. Die tageszeitlichen Temperaturschwankungen treten dann erst im Juni auf.

In Abbildung 11 ist die tägliche Erwärmung des Monats Juli in den drei Gewässern des Nationalparks Hohe Tauern abgebildet. Jede blaue Linie steht für einen Tag im Juli und in jedem Jahr ist die durchschnittliche Wassertemperaturerwärmung eines Tages angegeben. Die orangenen Linien begrenzen den Bereich, in dem sich die Wassertemperatur bewegt. In der ersten Zeile sieht man die tageszeitliche Erwärmung im Innergschlöss, in der zweiten Zeile die des Seebachtals und in der dritten Zeile die Erwärmung des Untersulzbachtals.

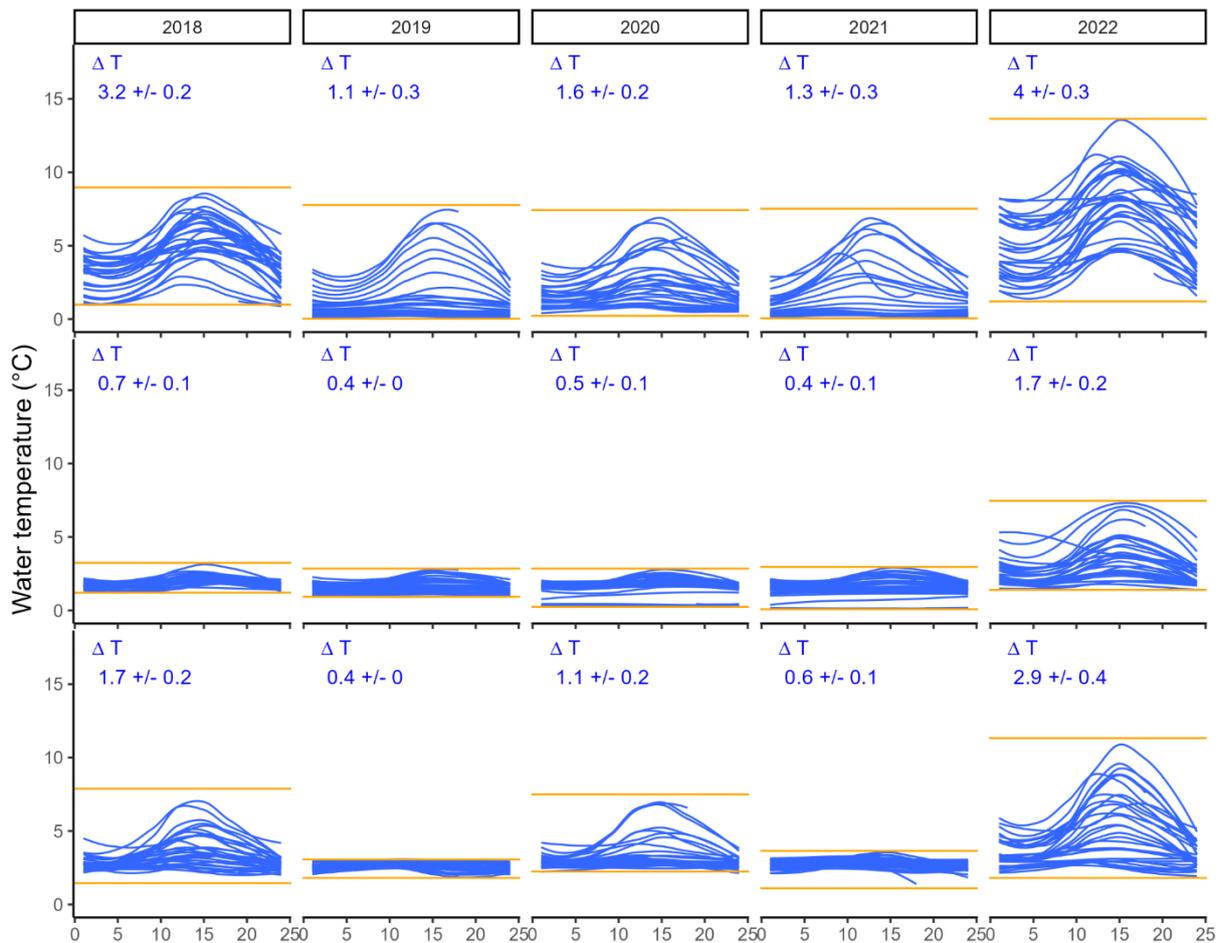


Abbildung 11: tägliche Temperaturerwärmung über die Jahre 2018 bis 2022 in allen drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern

Man kann sehr gut erkennen, dass die tägliche Erwärmung im Jahr 2022 am stärksten in allen Gewässern war. Das Seebachtal lag 2018 bis 2021 stets zwischen 0 und 4°C, 2022 erreichte das Gewässer bis zu 7°C. Das Innergschlöss lag in den Jahren zuvor zwischen 0 und maximal 9°C, 2022 erreichte das Innergschlöss bis zu 14°C. Das Untersulzbachtal weist starke Schwankungen über die Jahre auf, Maximalwerte aus den Jahren 2018 bis 2021 lagen bei 8°C und im Jahr 2022 bei 11°C.

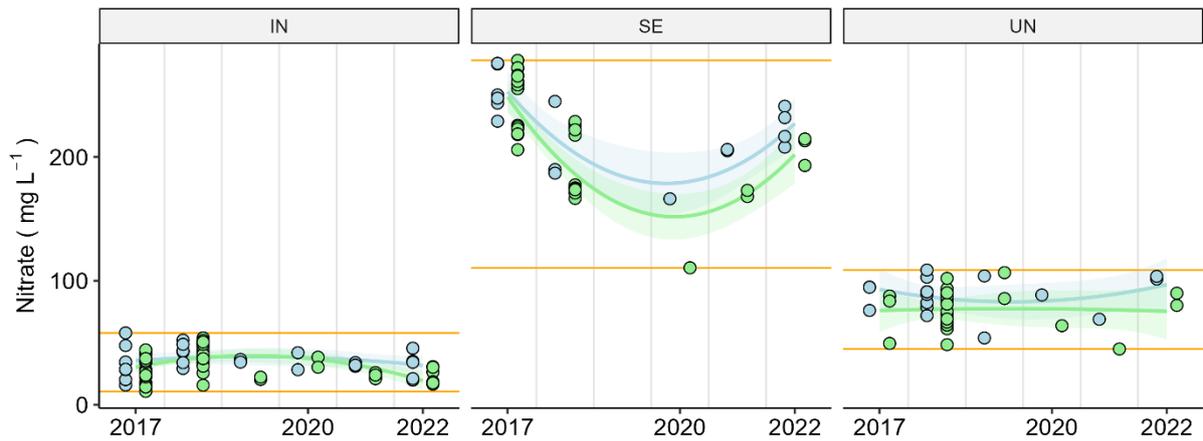


Abbildung 12: Nitratgehalt in allen drei Mikro-Catchments über die Jahre 2018 bis 2022

In Abbildung 12 wurde der zeitliche Verlauf des Nitratgehalts in allen drei Gewässern dargestellt. Nitrat ist einer der wenigen chemischen Parameter, der sich über die Zeit stabilisiert zu haben scheint. Im Seebachtal haben wir mit über 200 mg/L den höchsten Nitratgehalt und auch die stärksten Schwankungen im zeitlichen Verlauf. Das Innerschlöss bleibt der Nitratgehalt stabil zwischen 10 und 50 mg/L. Das Untersulzbachtal ist er auch relativ stabil, liegt aber höher als im Innerschlöss bei einem Nitratgehalt um 100 mg/L.

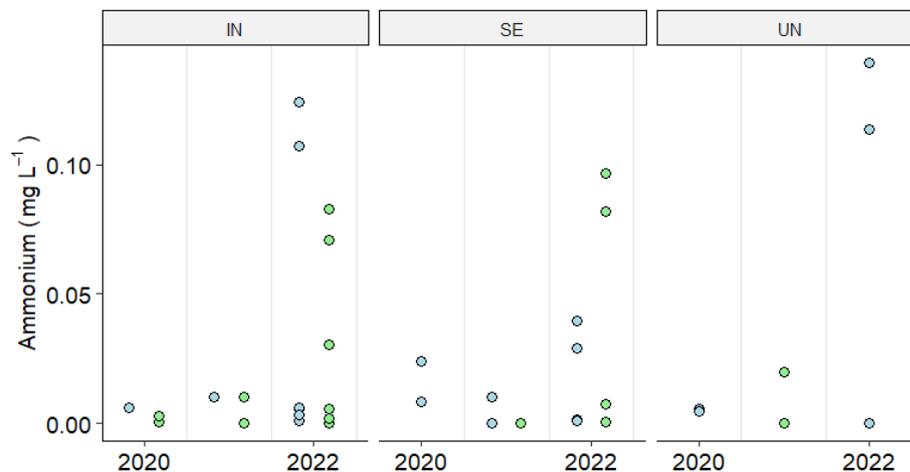


Abbildung 13: Ammoniumgehalt in den Mikro-Catchments des Nationalparks Hohe Tauern über die Jahre 2020 bis 2022

In Abbildung 13 wurde der zeitliche Verlauf des Ammoniumgehalts in allen drei Gewässern dargestellt. Der Ammoniumgehalt schwankt stärker als der Nitratgehalt in Abbildung 12, dennoch sieht man, dass 2022 der Gehalt stark gestiegen ist. In den Jahren zuvor lag der Ammoniumgehalt zwischen 0 und 0,03 mg/L. im Jahr 2022 sind Wert von bis zu 0,12 mg/L gemessen worden.



2.1.2 Longitudinale Veränderungen

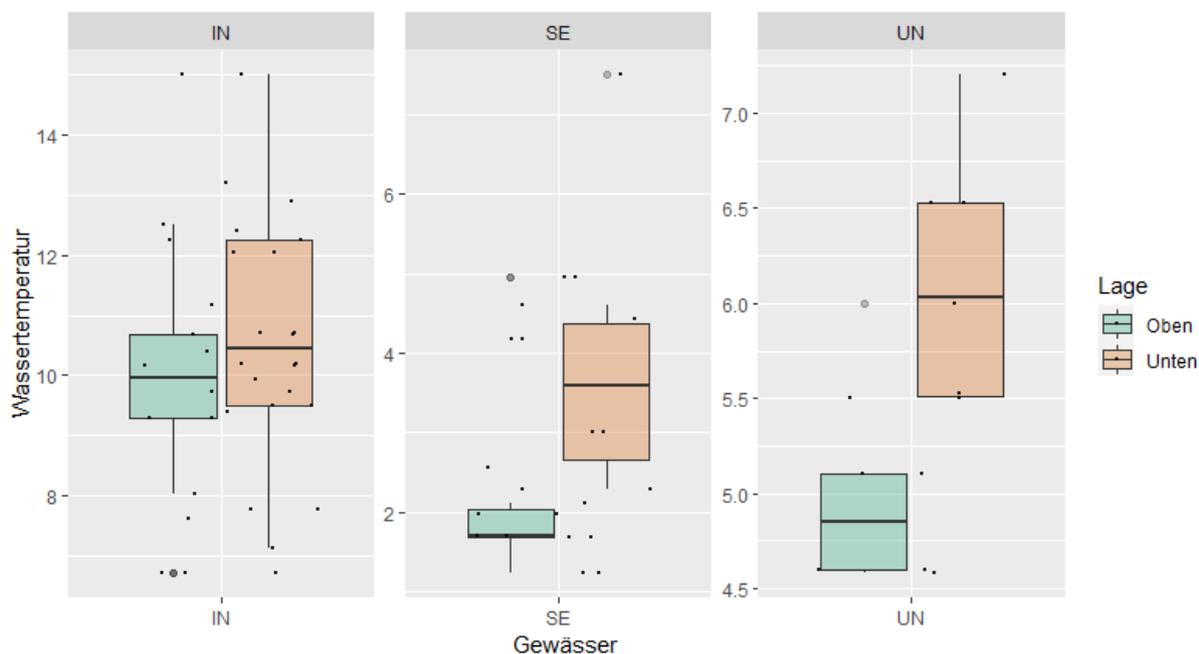


Abbildung 14: Wassertemperatur an der obersten und untersten Begrenzung des Untersuchungsgebiet der drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern

In Abbildung 14 sieht man wie sich die Wassertemperatur von der obersten und untersten Begrenzung des Untersuchungsgebiet verändert. In allen drei Gewässern kann man gut erkennen, wie sich die Wassertemperatur auf ca. 100m Beprobungsgebiet deutlich erwärmt. Im Untersulzbachtal sieht erwärmt sich das Gewässer über den Gewässerverlauf um 1,3°C und im Seebachtal um ca. 2°C.

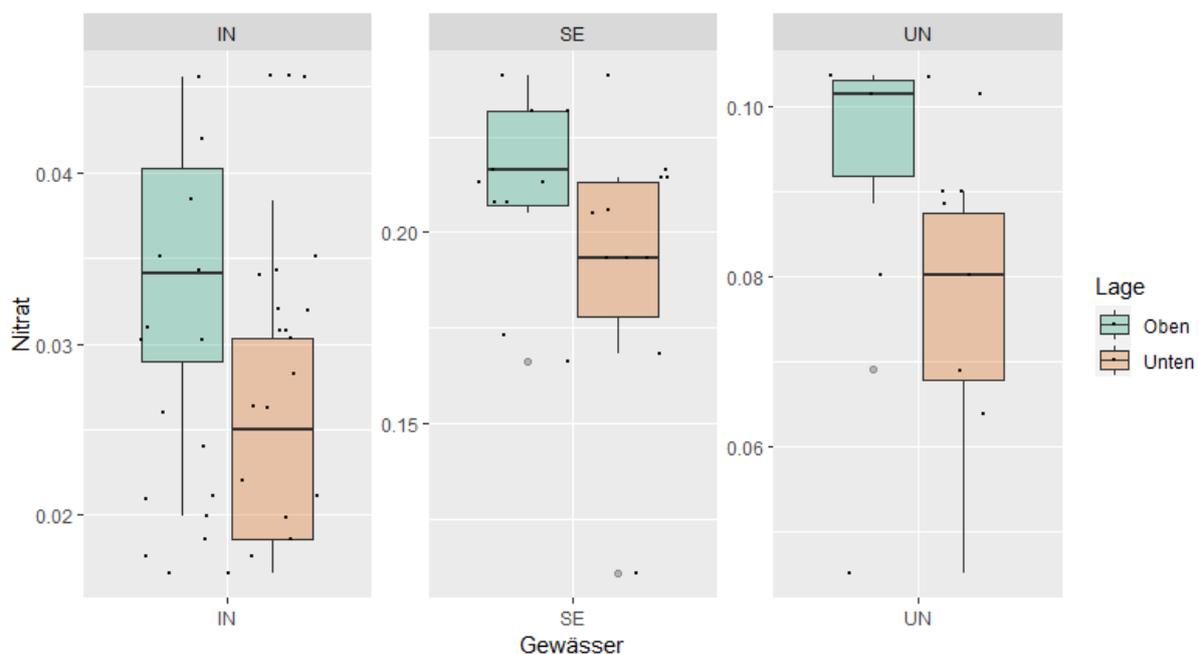


Abbildung 15: Nitratgehalt an der untersten und obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes der drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern





In Abbildung 15 wurde der Nitratgehalt an der obersten und untersten Beprobungsstelle als Boxplots dargestellt. Man sieht einen deutlichen Unterschied zwischen den Nitratgehalten an der untersten und obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes. Der Nitratgehalt ist in allen drei Gewässern an der obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes höher als an der untersten.

2.2 Biotische Veränderung

Im Verlauf des Jahres 2021 wurden insgesamt 2689 Individuen und 122 verschiedene Taxa aus den Gewässern entnommen. Im Jahr 2018 waren es durchschnittlich 2060 Individuen pro m^2 . Die Individuendichte gibt an, wie viele Organismen pro m^2 in den Gewässern vorhanden sind. Die Taxazahl oder auch Richness genannt, bezieht sich auf die Anzahl der verschiedenen Taxa, die in den Gewässern vorkommen. Der Shannon-Index ist ein Maß für die Biodiversität und berücksichtigt sowohl die Anzahl der Taxa als auch deren relative Häufigkeiten. Der Shannonindex ist ein entropie-basierter Index und gibt die Ungewissheit eines in der Probe gefundenen Organismus innerhalb einer Gemeinschaft an. Er ermöglicht es auch Rückschlüsse auf die Komplexität der Biodiversität innerhalb eines Gewässers (Jost, 2006).

In Abbildung 16 werden die Individuendichte, die Anzahl der Taxa und der daraus resultierende Shannon-Index aus dem Jahr 2021 mit den aus dem Jahr 2018 verglichen.

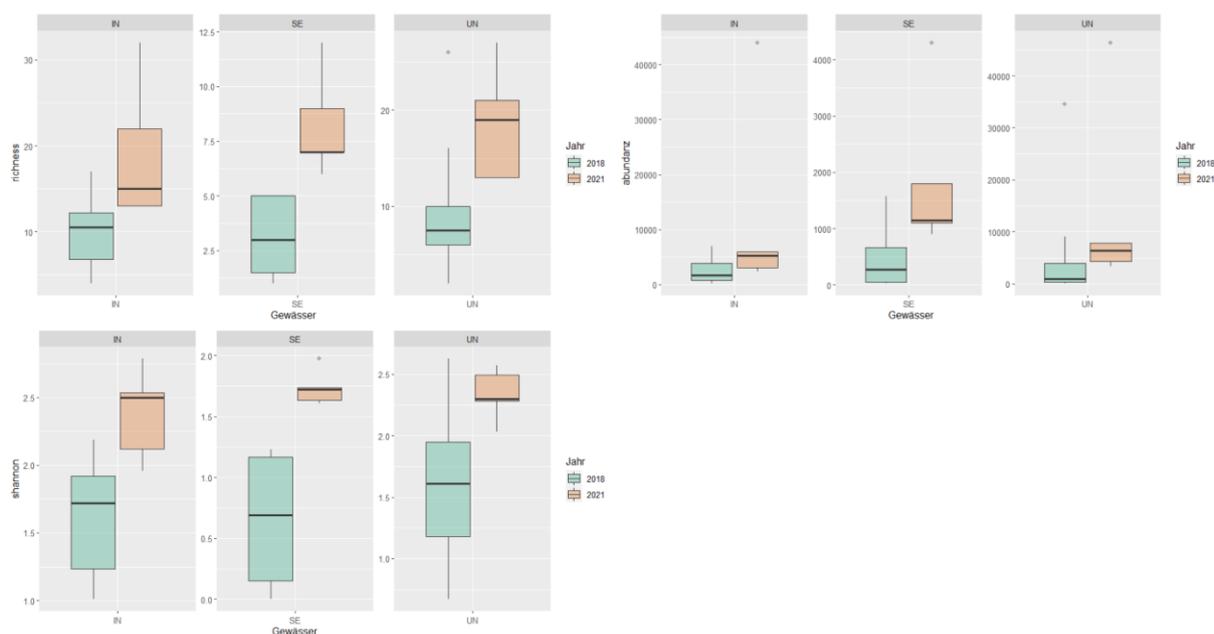


Abbildung 16: Individuendichte, Richness und Shannonindex aus dem Jahren 2018 und 2021

Bei den im Boxplot mit der Individuendichte handelt es sich bei den Ausreißern um jene Proben, bei denen das Habitat Moos beprobte wurde. Man kann deutlich erkennen, dass die Individuendichte in allen Gewässern im Jahr 2021 höher war als im Jahr 2018. Die Individuendichte stiegen im Seebachtal über die Beprobungsperiode am stärksten an.

Man erkennt auch bei der Taxazahl, dass im Jahr 2021 die Anzahl der gefundenen Taxa deutlich höher waren als im Jahr 2018. Im Untersulzbachtal stieg die Anzahl an unterschiedlichen Taxa am stärksten an. Wohingegen im Innerschlöss die Taxazahl auch gestiegen ist, aber nicht so deutlich wie im Untersulzbachtal.





Die Ergebnisse aus Individuendichte und Taxazahl spiegeln sich im Shannonindex wider. Die Indizes sind in allen drei Gewässern im Jahr 2021 ebenfalls deutlich höher als im Jahr 2018. Wie auch Jost (2006) beschrieben hat, gibt der Shannonindex in gewisser Weise auch die Komplexität des Gewässers wider. Demzufolge sind die Gewässer in ihrer Artzusammensetzung komplexer bzw. diverser geworden.

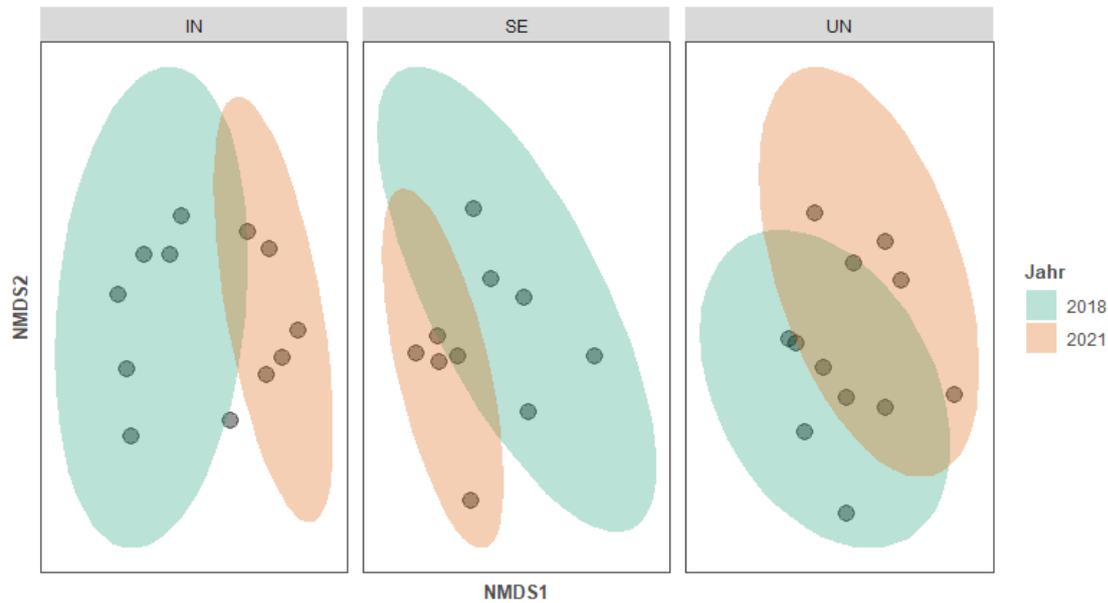


Abbildung 17: Vergleich der Artzusammensetzung aus den Jahren 2018 und 2021

Um festzustellen, ob es Unterschiede in der Artzusammensetzung der Gemeinschaften zwischen den Jahren 2018 und 2021 gibt, wurde eine NMDS (nicht-metrische multidimensionale Skalierung) durchgeführt. Bei dieser Analyse werden die einzelnen Arten räumlich angeordnet, basierend auf ihrer Ähnlichkeit oder Unterschiedlichkeit in den Proben. Die Ergebnisse der NMDS-Analyse in Abbildung 17 zeigen deutliche Veränderungen in den Gemeinschaften von 2018 zu 2021. Die räumliche Anordnung der Arten in der Abbildung verdeutlicht eine Verschiebung in der Artenzusammensetzung der Gemeinschaften in allen Gewässern über den untersuchten Zeitraum hinweg.



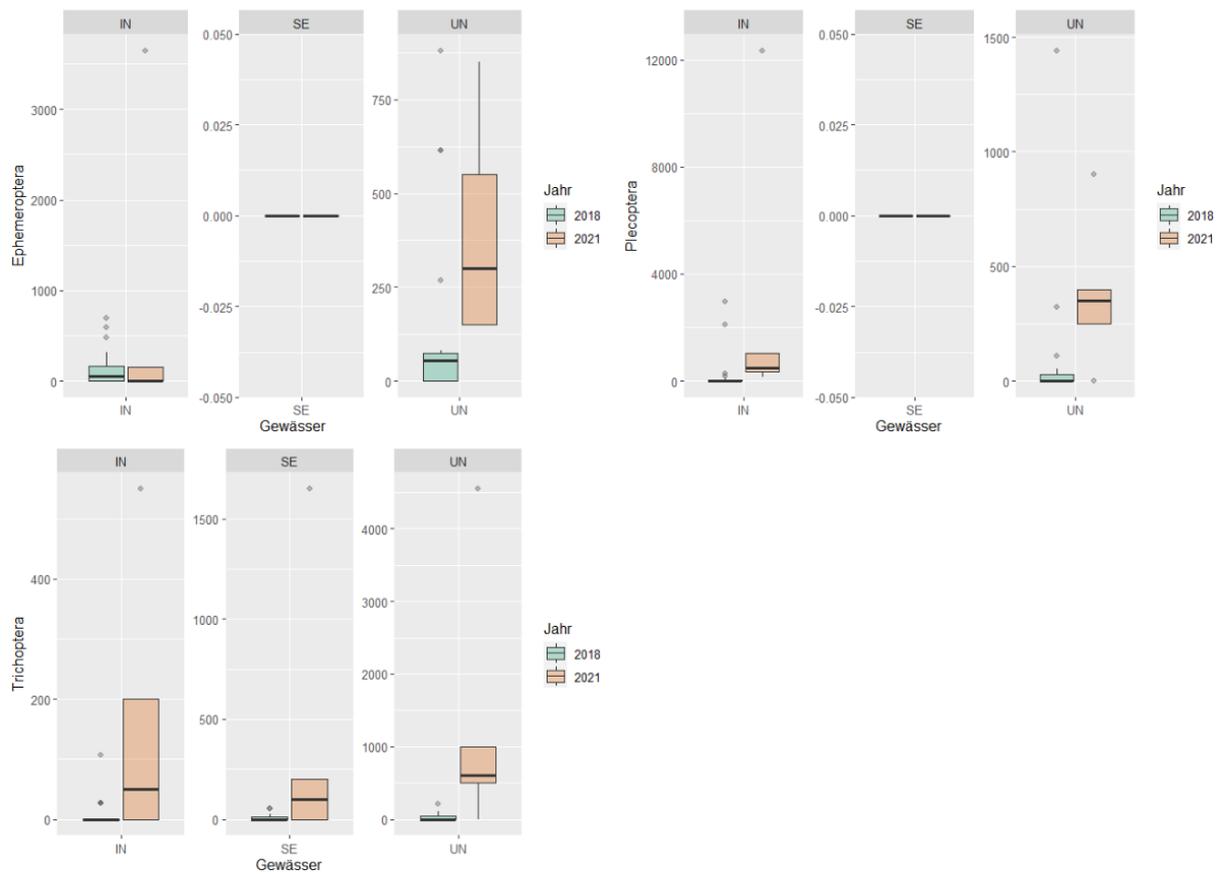


Abbildung 18: Individuendichte der Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Steinfliegen (Plecoptera) und Köcherfliegen (Trichoptera) im Jahr 2018 und 2021

In Abbildung 18 wurde die Individuendichte der Trichoptera, Ephemeroptera und Plecoptera in allen drei Gewässern mittels Boxplots verglichen. Man erkennt deutlich, dass diese Gruppe einen deutlichen Anstieg in ihrer Häufigkeit erlebt hat. Ausnahme stellen die Ephemeroptera im Innerschlöss dar, hier ist die Individuendichte fast gleichgeblieben. Im Seebachtal waren im Jahr 2018 wie auch im Jahr 2021 keine Ephemeroptera oder Plecoptera in den biotischen Proben zu finden. Die Anzahl der Trichoptera ist in allen drei Gewässern von nahezu keinen Funden im Jahr 2018 auf eine deutlich erhöhte Anzahl im Jahr 2021 angestiegen.

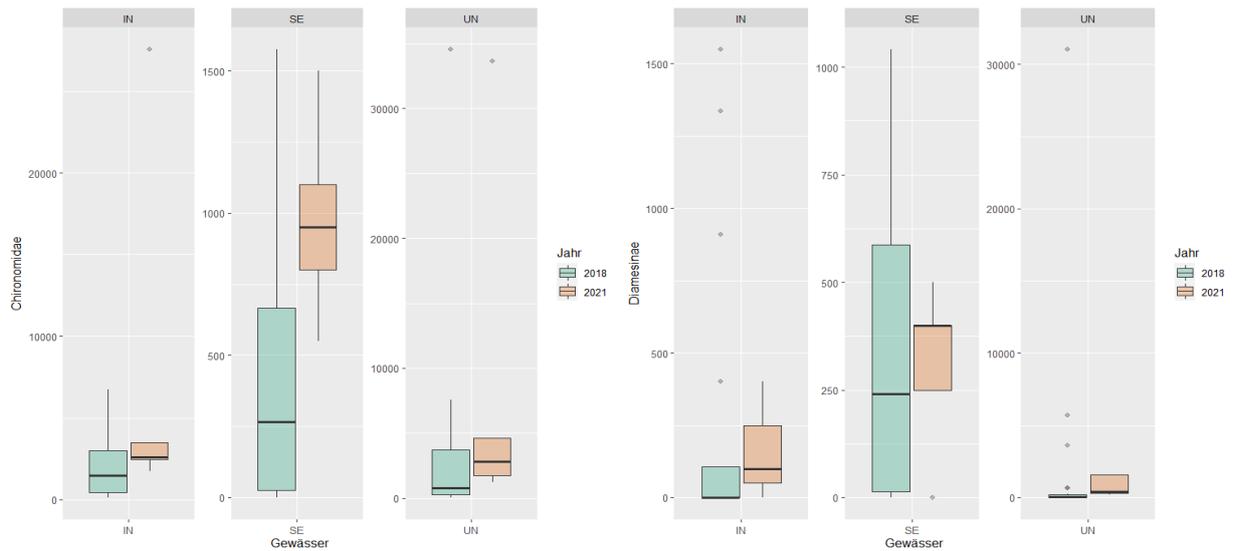


Abbildung 19: Individuendichte der Zuckmücken (Chironomidae) und der Gattung der Diamesinae im Jahr 2018 und 2021

Im Jahr 2018 wie auch im Jahr 2021 waren die Chironomidae die dominierende Gruppe mit über 50% der beprobten Individuen. Auch in den Chironomidae sieht man einen Anstieg der Individuenzahl. Im Seebachtal ist die Anzahl der Chironomidae am stärksten angestiegen, dort variiert die Anzahl auch am stärksten. Die Diamesinae gehören zu den Chironomidae. Hier kann man erkennen, dass 2018 einige biotische Proben genommen wurden, in denen deutlich mehr Diamesinae gefunden wurden als im Jahr 2021. Auch wenn das mittlere Vorkommen wie auch bei den anderen makrozoobenthischen Gruppen gestiegen ist, sind einige Ausreißer zu erkennen, bei denen man einen entgegengesetzten Trend vermuten könnte.

3 Diskussion

Im folgenden Kapitel werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie hinsichtlich abiotischer und biotischer Veränderungen eingehend analysiert und interpretiert. Das Ziel dieses Kapitels ist es, die Zusammenhänge zwischen den beobachteten abiotischen Veränderungen und den biotischen Reaktionen im untersuchten Ökosystem zu untersuchen. Dabei werden zunächst die abiotischen Veränderungen in einem separaten Unterkapitel analysiert und diskutiert. Hierbei werden relevante Parameter wie Temperatur, pH-Wert, Nährstoffgehalt und weitere Umweltfaktoren betrachtet, um potenzielle Einflüsse auf die biotische Zusammensetzung zu ermitteln. Im Anschluss daran erfolgt die Betrachtung der biotischen Veränderungen in einem weiteren Unterkapitel, wobei Aspekte wie Artenvielfalt, Individuendichte, Dominanzstrukturen und funktionelle Zusammensetzung der Organismen im Fokus stehen. Durch diese umfassende Analyse und Diskussion der abiotischen und biotischen Veränderungen wird ein tieferes Verständnis für die dynamischen Prozesse in diesem spezifischen Ökosystem erlangt und mögliche Ursachen für beobachtete Veränderungen können identifiziert werden.

3.1 Abiotische Muster

Die chemische und hydrologische Zusammensetzung in den drei Gewässern im Nationalpark Hohe Tauern sind sehr unterschiedlich.

Die Wassertemperatur ist einer der abiotischen Parameter, die in diesem Endbericht genauer betrachtet wurden. Sie hat Auswirkungen auf zahlreiche Aspekte des aquatischen Ökosystems. Sie beeinflusst beispielsweise direkt den Stoffwechsel, das Verhalten und die Lebenszyklen von aquatischen Organismen. Darüber hinaus kann die Wassertemperatur Veränderungen in der Nahrungsverfügbarkeit wie auch beispielsweise in der Sauerstofflöslichkeit im Wasser verursachen (Füreder, 2007).

Bei genauerer Betrachtung fällt auf, dass sich die Erwärmungsperioden der Wassertemperatur in den drei Gewässern des Mikro-Catchments unterscheiden. Im Innergschlöss beginnt die tageszeitliche Temperaturschwankung des Wassers bereits im Mai wohingegen im Untersulzbachtal und im Seebachtal diese erst im Juni beginnt. Dies könnte mit der Höhenlage der Gewässer zusammenhängen, da das Innergschlöss am niedrigsten liegt und sich somit schneller erwärmt. Zusätzlich ist das Innergschlöss auch das wärmste Gewässer, mögliche Gründe dafür könnten die bereits angesprochene Höhenlage wie auch das Gefälle des Gewässers sein (Schönborn, 2003). Generell kann man deutlich erkennen, dass die Erwärmungsperiode der hochalpinen Gewässer im Vergleich zu Flachlandflüssen sehr kurz ist. Das ist eine der vielen Besonderheiten des hochalpinen Bereichs, die auch Füreder (2007) nennt.

Die Wassertemperatur im Seebachtal ist sehr kalt, einerseits liegt das Untersuchungsgebiet direkt an der Quelle und andererseits findet man im Seebachtal ein starkes Gefälle, wodurch sich das Gewässer innerhalb des Untersuchungsgebietes nicht so stark erwärmen kann wie die anderen beiden Gewässer.

Im jährlichen Wassertemperaturvergleich sieht man zusätzlich, dass 2022 ein sehr warmes Jahr für die Gewässer des Mikro-Catchments waren. Die täglichen Wassertemperaturschwankungen betragen bis zu 4°C pro Tag. In den Jahren zuvor betrug die maximale tageszeitliche Temperaturschwankung zwischen 0,4 ° bis 3,2°C. Ob es sich hierbei um einen einmaligen Ausreißer oder um einen zukünftigen Trend handelt, wird sich über die andauernden Feldarbeiten zeigen. In allen Gewässern erreichen die Maximale Wassertemperatur um ca. 15:00. Danach kühlt sich die Wassertemperatur wieder ab.

Bei den chemischen Parametern sind die Messunterschiede sehr groß. Als Beispiel wurde für diesen Bericht der Nitratgehalt genauer betrachtet. Dieser scheint sich vor allem im Innergschlöss und im Untersulzbachtal mehr oder weniger zu stabilisieren, man kann aber keinen ansteigenden oder fallenden Trend beobachten. Die steigende Prognose aus Abbildung 1 kann somit zurzeit noch nicht bestätigt werden. Dennoch sieht man in der longitudinalen Veränderung des Parameters einen fallenden Trend über den Gewässerverlauf hinweg.



Beispielsweise kann Nitrat über den Gewässerverlauf durch biologische Prozesse abgebaut werden oder organisches Material kann Nitrat binden und ab-sedimentieren, wodurch der Nitratgehalt über den longitudinalen Verlauf sinkt. Dies weist darauf hin, dass die Fließgewässer als Nitratsenken im System fungieren (Schönborn, 2003).

Als einen weiteren chemischen Parameter wurde der Ammoniumgehalt im zeitlichen Verlauf betrachtet. Der Ammoniumgehalt scheint über die Jahre leicht angestiegen zu sein, vor allem im Jahr 2022. Prinzipiell würde das der Prognose in Abbildung 1 entsprechen, dennoch wird sich auch hier erst mit der Zeit herausstellen, ob es sich um einen Ausreißer oder um einen Trend handelt.

Das Seebachtal wird durch seinen semi- terrestrischen Zustand zu einer chemischen und hydrologischen Besonderheit (Siebers, Paillex & Robinson, 2022). In fast allen Parametern kann man einen deutlichen Unterschied zwischen den Parametern aus dem Innergschlöss bzw. Untersulzbachtal und dem Seebachtal erkennen.

Prinzipiell deuten die Ergebnisse der chemischen Signale darauf hin, dass noch mehrere Jahre der Datenerhebung notwendig sein werden, um das Datenrauschen zu minimieren und deutliche Trends feststellen zu können.

3.2 Biotische Veränderungen

Die Zusammensetzung des Makrozoobenthos ist bei Betrachtung der Ergebnisse von 2018 und 2021 deutlich unterschiedlich. Insbesondere wurde seit 2018 eine Zunahme der Individuendichte beobachtet. Im Flachland hingegen zeigt sich ein umgekehrter Trend. Laut Rumschlag *et al.* (2023) nimmt die Dichte in Flachlandflüssen ab, da die Umweltbedingungen für die aquatischen Lebewesen weniger attraktiv werden. Der hochalpine Bereich stellt einen besonderen Lebensraum dar, da mit zunehmender Höhe die klimatischen Bedingungen immer extremer werden (Franz, 1979). Ein Beispiel für sich veränderten Umweltbedingungen in hochalpinen Fließgewässern ist die Wassertemperatur. Die Erwärmung dieser führt zu gemäßigten Bedingungen in den Habitaten, was schließlich zu einer Veränderung der biotischen Zusammensetzung führt (Niedrist & Füreder, 2021). Niedrist *et al.* (in prep.) beschrieben außerdem aufgrund dieser veränderten Umweltbedingungen einen Anstieg an Periphyton in hochalpinen Fließgewässern. Aus den Ergebnissen dieses Berichtes zeichnen sich die von Niedrist & Füreder (2021) beschriebenen Veränderungen deutlich ab durch einen Anstieg der Individuendichte des Makrozoobenthos. Dieser Anstieg ist in allen Großgruppe erkennbar. Vertreter der Unterfamilie Diamesinae, die als Kältespezialisten gelten, verzeichnen jedoch keine so starke Zunahme ihrer Abundanz im Vergleich zu anderen Gruppen. Dieses Ergebnis legt nahe, dass sich die milderen Umweltbedingungen im hochalpinen Lebensraum auf Generalisten positiv auswirken, während Hochgebirgsspezialisten nicht in gleichem Maße davon profitieren.

Prinzipiell entspricht die makrozoobenthische Gemeinschaft der klassischen Hochgebirgsfauna, da die Familie der Zuckmücken in allen drei Gewässern dominieren (Niedrist & Füreder, 2016). Auf Gattungs- bzw. Artniveau wurden sehr wohl Unterschiede in der Gemeinschaft festgestellt. Vor allem ist die Veränderung der Artzusammensetzung über die Zeit deutlich erkennbar. Somit sind nicht nur die Individuendichte gestiegen, sondern es ist auch eine deutliche Veränderung in der biotischen Zusammensetzung zu erkennen. Im Seebachtal wurden 2018 wie auch 2021 keine Eintagsfliegen (Ephemeroptera) und keine Steinfliegen (Plecoptera) gefunden. Siebers *et al.* (2022) beschreibt genau diesen Zusammenhang bei intermittierenden Gewässern. Zur Sicherung der erfolgreichen Vollendung der Lebenszyklen bevorzugen beide Großgruppen permanente und meiden sichtlich semi-terrestrische Gewässer, wie es das Seebachtal ist. Durch die Unterbrechung der Wasserführung und fehlender Ausweichhabitate kann auch ein einjähriger Entwicklungszyklus nicht abgeschlossen werden.



4 Fazit

Es wurden zu Beginn des Gewässers wurden die zeitlichen und longitudinalen Veränderungen der hydrologischen, chemischen und biologischen Parameter zusammengefasst. Die bisherigen Ergebnisse stimmen mit den Erwartungen größtenteils überein. Obwohl die Ableitung von langfristigen Trends nach dem relativ kurzen Betrachtungszeitraum kaum möglich sind, wird hier dennoch versucht, die derzeit vorliegenden zeitlichen Muster dahingehend zu interpretieren.

So wurde festgestellt, dass sowohl die Individuendichte als auch die Taxazahl von 2018 bis 2021 gestiegen sind. Dies bestätigt die Vermutung, dass Veränderungen in den Habitateigenschaften und eine günstigere Wassertemperatur eine Rolle spielen könnten. Des Weiteren können Generalisten aus tieferen Regionen in die Gewässer migrieren, die aufgrund der mildereren Habitatbedingungen für sie geeigneter geworden sind. Überraschenderweise ist auch der Anteil an Zuckmücken gestiegen. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass es viele Vertreter der Zuckmücken gibt, von denen nicht alle alpine Spezialisten sind. Allerdings ist der Anteil an Spezialisten wie beispielsweise den Diamesinae nicht so stark angestiegen wie andere Gruppen. Dies könnte darauf hindeuten, dass die mildereren Lebensbedingungen die Spezialisten verdrängen und es damit zu einer Verschiebung des Artenspektrums kommen wird.

Dennoch ist es wichtig zu beachten, dass dieser Bericht lediglich die zweite Periode einer Langzeitbeobachtung darstellt. Obwohl bereits Wechselwirkungen zwischen den abiotischen Bedingungen und den biotischen Ausprägungen erkennbar wurden, ist eine umfassende Bewertung des Ursachen-Wirkungskomplexes der Umweltveränderungen und der daraus resultierenden Auswirkungen auf die Organismengruppen erst nach langjährigen Messreihen möglich (Füreder *et al.*, 2019).

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt empfehlen wir jedoch, keine Reduzierung der Umweltaufnahmen vorzunehmen, da einige der erfassten Datenreihen nach einer längeren Laufzeit entscheidende Erkenntnisse liefern können. Es ist wichtig, die Messungen fortzusetzen, um eine umfassendere Basis für die Analyse der Umweltveränderungen und ihrer Auswirkungen zu schaffen (Füreder *et al.*, 2019).



5 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Zusammenfassung der zeitlichen und longitudinalen Veränderungen (Füreder <i>et al.</i> , 2019)	Fehler! Textmarke nicht definiert.
Abbildung 2: Lage der Mikro-Catchments: Innerschlöss (IN), Seebachtal (SE) und Untersulzbachtal (UN) im Nationalpark Hohe Tauern (Füreder <i>et al.</i> , 2019).....	3
Abbildung 3: Übersicht über die drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern (Füreder <i>et al.</i> , 2019)	4
Abbildung 4: Fotos aus den drei Untersuchungsgebieten im Nationalpark Hohe Tauern (Semino, V.)	5
Abbildung 5: HOBOWare beim Auslesen eines Datenloggers (Links) und Datenlogger mit der entsprechenden Position im Gewässer (Rechts).....	6
Abbildung 6: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Messen des Abflusses mit dem Jensstab	7
Abbildung 7: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Filtern	8
Abbildung 8: Feldarbeiten im Nationalpark Hohe Tauern beim Abkratzen des benthischen Aufwuchses ...	10
Abbildung 9: Bestimmung der makrozoobenthischen Gemeinschaft im Labor in Innsbruck	11
Abbildung 10: Wassertemperaturverlauf über das Jahre 2021 aller drei Untersuchungsgebiete im Nationalpark Hohe Tauern	12
Abbildung 11: tägliche Temperaturerwärmung über die Jahre 2018 bis 2022 in allen drei Mikro- Catchments im Nationalpark Hohe Tauern	13
Abbildung 12: Nitratgehalt in allen drei Mikro-Catchments über die Jahre 2018 bis 2022	14
Abbildung 13: Ammoniumgehalt in den Mikro- Catchments des Nationalparks Hohe Tauern über die Jahre 2020 bis 2022	14
Abbildung 14: Wassertemperatur an der obersten und untersten Begrenzung des Untersuchungsgebiet der drei Mikro-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern	15
Abbildung 15: Nitratgehalt an der untersten und obersten Begrenzung des Untersuchungsgebietes der drei Mirko-Catchments im Nationalpark Hohe Tauern.....	15
Abbildung 16: Individuendichte, Richness und Shannonindex aus dem Jahren 2018 und 2021	16
Abbildung 17: Vergleich der Artzusammensetzung aus den Jahren 2018 und 20121	17
Abbildung 18: Individuendichte der Eintagsfliegen (Ephemeroptera), Steinfliegen (Plecoptera) und Köcherfliegen (Trichoptera) im Jahr 2018 und 2021.....	18
Abbildung 19: Individuendichte der Zuckmücken (Chironomidae) und der Gattung der Diamesinae im Jahr 2018 und 2021	19



References

- Bauernfeind E. & Humpesch U.H. (2001) *Die Eintagsfliegen Zentraleuropas (Insecta. Ephemeroptera): Bestimmung und Ökologie*. Naturhistorisches Museum, Wien.
- Franz H. (1979) *Ökologie der Hochgebirge*. 75 Tabellen. Phytologie. Ulmer, Stuttgart.
- Füreder L. (2007) *Nationalpark Hohe Tauern - Gewässer*. Wissenschaftliche Schriften. Nationalpark Hohe Tauern, wissenschaftliche Schriften. Nationalpark Hohe Tauern; Tyrolia-Verlag, Matrei i.O., Innsbruck, Wien.
- Füreder L. & Niedrist G.H. (2020) *Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone – Aufnahmen 2020*. Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern.
- Füreder L., Niedrist G.H. & Lanzer M. (2019) Hydrologische, chemische und biologische Signal in Mikro-Catchments der alpinen Zone. In: *Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern* (Ed Nationalpark Hohe Tauern).
- Füreder L., Semino V. & Niedrist G.H. (2021) *Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone - Aufnahmen 2021*. Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern.
- Jost L. (2006) Entropy and diversity. *Oikos*, **113**, 363–375, doi:10.1111/j.2006.0030-1299.14714.x.
- Moog O. & Janecek B.F.R. (April 1998) *Taxonomie und Ökologie aquatischer wirbelloser Organismen*. Teil V.
- Niedrist G.H. & Füreder L. (2016) Towards a definition of environmental niches in alpine streams by employing chironomid species preferences. *Hydrobiologia*, **781**, 143–160, doi:10.1007/s10750-016-2836-1.
- Niedrist G.H. & Füreder L. (2017) Trophic ecology of alpine stream invertebrates: current status and future research needs. *Freshwater Science*, **36**, 466–478, doi:10.1086/692831.
- Niedrist G.H. & Füreder L. (2021) Real-time warming of Alpine streams: (re)defining invertebrates' temperature preferences. *River Research and Applications*, **37**, 283–293, doi:10.1002/rra.3638.
- Niedrist G.H., Vulcano M.-C., Kainz M.J. & Füreder L. (in prep.) Increasing periphyton biomass and upcoming cyanobacteria in alpine rivers as glacier retreat.
- Rumschlag S.L., Mahon M.B., Jones D.K., Battaglin W., Behrens J. & Bernhardt E.S., et al. (2023) Density declines, richness increases, and composition shifts in stream macroinvertebrates. *Science advances*, **9**, eadf4896, doi:10.1126/sciadv.adf4896.
- Schmid P.E. (1993) *A key to the larval chironomidae and their instars from Austrian Danube region streams and rivers*, Wien.
- Schönborn W. (2003) *Lehrbuch der Limnologie*. Mit 65 Tabellen. E. Schweizerbart'sche Verl. (Nägele u. Obermiller), Stuttgart.
- Semino V., Niedrist G.H. & Füreder L. (2022) *Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone – Aufnahmen 2022*. Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern.
- Siebers A.R., Paillex A. & Robinson C.T. (2022) Seasonal and functional variation in the trophic base of intermittent Alpine streams. *Limnology and Oceanography*, **67**, 1098–1110, doi:10.1002/lno.12059.
- Sundermann A. & Lohse S. (2007) *Bestimmungsschlüssel für die aquatischen Zweiflügler (Diptera) in Anlehnung an die operationelle Taxaliste für Fließgewässer in Deutschland*.
- Waringer J. & Graf W. (1997) *Atlas der österreichischen Köcherfliegenlarven unter Einfluss der angrenzenden Gebiete*. Facultas Universitätsverlag, Wien.
- Weichselbaumer. P. (1997) *Ephemeroptera Bestimmungsschlüssel (unveröffentlicht)*.

6 Anhang

Großgruppe	Familie	Gattung	Art	Taxon	Stadium	Count	Datum	Func	Name des Gewässers	Habitat
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L2	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fuldensis	Eukiefferiella fuldensis	L1	6	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fuldensis	Eukiefferiella fuldensis	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L3	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	6	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Trichoptera	Limnephilidae		ssp.	Limnephilidae juvenil	juvenil	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Hexapota	Collembola			Collembola		5	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Microlithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		3	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae		ssp.	Chironomidae Puppe	Puppe	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L2	8	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkaii	Eukiefferiella fittkaii	L3	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkaii	Eukiefferiella fittkaii	L2	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkaii	Eukiefferiella fittkaii	L1	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudodiamesa	brancii	Pseudodiamesa brancii	L1	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	sp.	Paratrichocladius sp.	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Moos
Trichoptera	Limnephilidae			Limnephilidae juvenil	juvenil	32	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Trichoptera	Limnephilidae	Conсорophylax	consors	Conсорophylax consors		1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Oligochaeta	Oligochaeta		sp.	Oligochaeta		1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		11	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Hexapota	Collembola			Collembola		11	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	4	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	acuticornis	Thienemanniella acuticornis	L1	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L1	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L3	3	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L2	6	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L3	3	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L2	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Paraphaenocladus	impensus	Paraphaenocladus impensus	L2	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Paraphaenocladus	impensus	Paraphaenocladus impensus	L1	5	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L1	3	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Makrolithal
Trichoptera	Limnephilidae	Conсорophylax	consors	Conсорophylax consors		2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Trichoptera	Limnephilidae			Limnephilidae juvenil	juvenil	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Hexapota	Collembola			Collembola		3	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Diptera	Chironomidae		sp.	Chironomidae Puppe	Puppe	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L1	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L2	7	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Mesolithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Hexapota	Collembola			Collembola		12	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae		sp.	Chironomidae Puppe	Puppe	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L3	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L2	7	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L1	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	skiwithensis	Paratrichocladius skiwithensis	L1	2	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	skiwithensis	Paratrichocladius skiwithensis	L2	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	steinboekii	Diamesa steinboekii	L3	4	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L3	1	24.08.2021	SE	Seebachtal/Römerweg	Megalithal
Ephemeroptera	Beatidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus	juvenil	73	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Perlodidae	Dictyogenus	alpinum/fontium	Dictyogenus alpinum/fontium		4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Nemouridae	Nemura	mortoni	Nemura mortoni		5	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.	juvenil	6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Nemouridae			Nemouridae juvenil	juvenil	32	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Perlodidae			Perlodidae juvenil	juvenil	116	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	major/nigra	Leuctra major/nigra		39	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		45	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	stigmatica	Rhyacophila stigmatica		4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	pubescens	Rhyacophila pubescens		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	glareosa	Rhyacophila glareosa		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Simuliidae	Prosimulium	sp.	Prosimulium sp.		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Simuliidae	Prosimulium	sp.	Prosimulium sp.		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Acari	Hydrachnidae			Hydrachnidae sp.		3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Parorthocladus	nudipennis	Parorthocladus nudipennis	L2	19	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tanytarsus	sp.	Tanytarsus sp.	L2	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L1	4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L1	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkaii	Eukiefferiella minor/fittkaii	L1	29	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkaii	Eukiefferiella minor/fittkaii	L2	26	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkaii	Eukiefferiella minor/fittkaii	L3	8	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Paraphenocladus	sp.	Paraphenocladus sp.	L1	26	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Paraphenocladus	sp.	Paraphenocladus sp.	L2	63	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bevarica	Tvetenia bevarica	L1	28	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bevarica	Tvetenia bevarica	L3	56	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkaii	Eukiefferiella fittkaii	L1	8	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkaii	Eukiefferiella fittkaii	L2	12	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L1	27	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Chaetocladius	piger	Chaetocladius piger	L2	42	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	sp.	Orthocladus sp.	L2	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladinae	gen. Sp.	Orthocladinae gen. Sp.	L2	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Parametricnemus	stylatus	Parametricnemus stylatus	L1	22	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Parametricnemus	stylatus	Parametricnemus stylatus	L3	5	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos



Diptera	Chironomidae	Parametricnemus	stylatus	Parametricnemus stylatus	L1	12	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Parametricnemus	stylatus	Parametricnemus stylatus	L3	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bevarica	Tvetenia bevarica	L1	11	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bevarica	Tvetenia bevarica	L2	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bevarica	Tvetenia bevarica	L3	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor	Eukiefferiella minor	L1	9	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor	Eukiefferiella minor	L3	4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	brevicalar	Eukiefferiella brevicalar	L3	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	brevicalar	Eukiefferiella brevicalar	L1	16	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L1	4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamesa	steinboekii	Diamesa steinboekii	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamesa	cinerella	Diamesa cinerella	L1	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Diptera	Chironomidae	Cricotopus	curtus	Cricotopus curtus	L3	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Moos
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	nigra	Leuctra nigra		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Plecoptera	Nemouridae	Nemura	mortoni	Nemura mortoni		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Plecoptera	Perlodidae	Dictyogenus	alpinum/fontium	Dictyogenus alpinum/fontium		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Trichoptera	Limnephilidae	Acrophyllax	zerberus	Acrophyllax zerberus		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		7	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L3	15	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	5	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L1	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L2	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L3	8	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	latitarsis l. sp.	Diamesa latitarsis l. sp.	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L2	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Heterotanytarsus	sp.	Heterotanytarsus sp.	L3	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	frigidus	Orthocladus frigidus	L1	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	frigidus	Orthocladus frigidus	L2	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L1	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Cricotopus	curtus	Cricotopus curtus	L1	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	frigidus	Orthocladus frigidus	L3	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Makrolithal
Plecoptera	Nemouridae	Nemura	mortoni	Nemura mortoni		6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	braueri/nigra	Leuctra braueri/nigra		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		27	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L3	12	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L1	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L2	7	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Tanypodinae	spp.	Tanypodinae spp.	L3	4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Tanypodinae	spp.	Tanypodinae spp.	L1	6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Cricotopus	curtus	Cricotopus curtus	L2	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Cricotopus	curtus	Cricotopus curtus	L3	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal

Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L1	19	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L3	10	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	luteipes	Orthocladus luteipes	L2	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Paraphaenocladus	impensus	Paraphaenocladus impensus	L2	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Paratrachocladus	nivalis	Paratrachocladus nivalis	L3	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	steinboekii	Diamesa steinboekii	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	fittkai	Eukiefferiella fittkai	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Microlithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	7	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L2	5	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Chaetocladus	piger	Chaetocladus piger	L2	5	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Parametricnemus	stylatus	Parametricnemus stylatus	L3	4	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L1	3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Parakiefferiella	parva	Parakiefferiella parva	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Parakiefferiella	parva	Parakiefferiella parva	L3	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae spp.	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladus	frigidus	Orthocladus frigidus	L2	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	bravicalcar	Tvetenia bravicalcar	L1	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Chironomini	sp.	Chironomini sp.	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Rheocricotopus	sp.	Rheocricotopus sp.	L1	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Plecoptera	Nemouridae	Nemoura	mortoni	Nemoura mortoni		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	braueri/nigra	Leuctra braueri/nigra		6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Diptera	Ephydriidae			Ephydriidae spp.		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Mesolithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus	juvenil	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		3	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.		9	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Plecoptera	Nemouridae	Nemura	mortoni	Nemura mortoni		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Plecoptera	Nemouridae			Nemouridae juvenil	juvenil	7	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Plecoptera	Perlodidae			Perlodidae juvenil	juvenil	1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	stigmatica	Rhyacophila stigmatica		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	glareosa	Rhyacophila glareosa		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Limnephilidae			Limnephilidae juvenil	juvenil	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	nigrescens	Drusus nigrescens		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Goeridae	Lithax	niger	Lithax niger		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Trichoptera	Limnephilidae	Acrophyllax	zerberus	Acrophyllax zerberus		6	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		28	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Ephydriidae			Ephydriidae spp.		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Acari	Hydrachnididae			Hydrachnididae sp.		2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Turbellaria	Planariidae	Crenobia	alpina	Crenobia alpina		1	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	2	25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal





Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L3	3 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L1	7 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L2	8 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor	Eukiefferiella minor	L3	2 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	latitarsis II.	Diamesa latitarsis II.	L2	5 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	luteipes	Orthocladius luteipes	L1	8 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	luteipes	Orthocladius luteipes	L3	15 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	luteipes	Orthocladius luteipes	L4	2 25.08.2021	IN	Salzbodenbach	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	brevicalcar	Eukiefferiella brevicar	L2	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Rheocricotopus	chalybeatus	Rheocricotopus chalybeatus	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Rheocricotopus	chalybeatus	Rheocricotopus chalybeatus	L1	8 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L2	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L1	5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	lobifera	Eukiefferiella lobifera	L3	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	lobifera	Eukiefferiella lobifera	L2	9 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L2	7 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	sp.	Eukiefferiella sp.	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	sp.	Diamesa sp.	L1	5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	latitarsis II.	Diamesa latitarsis II.	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L2	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Tanytarsus	ssp.	Tanytarsus ssp.	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rithrogena	loyolaea	Rithrogena loyolaea		2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rithrogena	sp.	Rithrogena sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus/muticus	Baetis alpinus/muticus		8 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Plecoptera	Plecoptera			Plecoptera juvenil	juvenil	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.		6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Makrolithal
Trichoptera	Rhyacophiliidae	Rhyacophila	sp.	Rhyacophila sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	monticola	Drusus monticola		5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	nigrescens	Drusus nigrescens		5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	discolor	Drusus discolor		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		10 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Taumaleidae			Taumaleidae spp.	L3	7 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Taumaleidae			Taumaleidae spp.	L1	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L3	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L1	14 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal

Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L1	9 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	cinerella	Diamesa cinerella	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	cinerella	Diamesa cinerella	L1	7 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L2	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L1	20 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	rivicola	Orthocladius rivicola	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L1	21 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L1	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L1	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	sp.	Baetis sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	monticola	Drusus monticola		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Trichoptera	Rhyacophiliidae	Rhyacophila	sp.	Rhyacophila sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Megalithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	steinboekii	Diamesa steinboekii	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	latitarsis II.	Diamesa latitarsis II.	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi-gr.	Diamesa zernyi-gr.	L1	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L2	8 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L1	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L1	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L2	7 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus		3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Plecoptera	Nemouridae			Nemouridae juvenil	juvenil	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.	juvenil	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	monticola	Drusus monticola		12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Trichoptera	Limnephiliidae	Drusus	nigrescens	Drusus nigrescens		5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Trichoptera	Limnephiliidae			Limnephiliidae juvenil	juvenil	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Microlithal
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	rivicola	Orthocladius rivicola	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesinae	sp.	Diamesinae gen. Sp.	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesinae	sp.	Diamesinae gen. Sp.	L4	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Diamesa	zernyi	Diamesa zernyi	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor	Eukiefferiella minor	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor	Eukiefferiella minor	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal



Diptera	Chironomidae	Orthocladius	sp.	Orthocladius sp.	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L3	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L4	6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L3	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L2	8 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Ephemeroptera	Heptageniidae	Rithrogena	sp.	Rithrogena sp.	juvenil	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus		5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	sp.	Leuctra sp.		12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Plecoptera	Perlodidae	Dictyogenus	alpinum/fontium	Dictyogenus alpinum/fontium		2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	monticola	Drusus monticola		2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	nigrescens	Drusus nigrescens		8 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	pubescens	Rhyacophila pubescens		7 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Oligochaeta	Oligochaeta		spp.	Oligochaeta gen. sp.		64 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		9 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Acari	Hydrachnididae		sp.	Hydrachnididae sp.		4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Turbellaria	Planariidae	Crenobia	alpina	Crenobia alpina		10 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Mesolithal
Ephemeroptera	Baetidae	Baetis	alpinus	Baetis alpinus	juvenil	17 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Plecoptera	Nemouridae	Protonemura	nimborum	Protonemura nimborum		6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Plecoptera	Leuctridae	Leuctra	braueri/nigra	Leuctra braueri/nigra		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	discolor	Drusus discolor		36 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Trichoptera	Rhyacophilidae	Rhyacophila	pubescens	Rhyacophila pubescens		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	nigrescens	Drusus nigrescens		6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	monticola	Drusus monticola		10 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Trichoptera	Limnephilidae	Drusus	discolor	Drusus discolor		39 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Oligochaeta	Oligochaeta			Oligochaeta gen. sp.		104 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Empididae	Clinocerinae	sp.	Clinocerinae sp.		34 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Acari	Hydrachnididae		sp.	Hydrachnididae sp.		1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae			Chironomidae Puppe	Puppe	38 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L1	54 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Microsepta	atrofasciata agg.	Microsepta atrofasciata agg.	L3	102 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Thienemanniella	clavicornis	Thienemanniella clavicornis	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamasa	starmachi	Diamasa starmachi	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L4	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L2	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Krenosmita	camtophleps	Krenosmita camtophleps	L3	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Corynoneura	lobata	Corynoneura lobata	L2	6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	lobifera	Eukiefferiella lobifera	L1	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	lobifera	Eukiefferiella lobifera	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L3	40 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L2	24 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos

Diptera	Chironomidae	Heleniella	serratosioi	Heleniella serratosioi	L1	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	clypeata	Eukiefferiella clypeata	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	clypeata	Eukiefferiella clypeata	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L3	56 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Tvetenia	calvescens	Tvetenia calvescens	L1	34 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamasa	starmachi	Diamasa starmachi	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamasa	zernyi-gr.	Diamasa zernyi-gr.	L2	12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamasa	zernyi-gr.	Diamasa zernyi-gr.	L1	12 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L2	5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	navalis	Paratrichocladius navalis	L1	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	navalis	Paratrichocladius navalis	L3	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L1	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L2	3 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L2	2 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L3	29 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Pseudokiefferiella	parva	Pseudokiefferiella parva	L1	9 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Paratrichocladius	navalis	Paratrichocladius navalis	L2	24 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	gracei	Eukiefferiella gracei	L1	21 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	gracei	Eukiefferiella gracei	L3	96 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L2	37 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L3	4 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	brevicalcar	Eukiefferiella brevicealcar	L2	21 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Diamasa	cinerella	Diamasa cinerella	L3	6 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	clypeata	Eukiefferiella clypeata	L2	5 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Eukiefferiella	minor/fittkai	Eukiefferiella minor/fittkai	L3	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Cricotopus	sp.	Cricotopus sp.	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos
Diptera	Chironomidae	Orthocladius	frigidus	Orthocladius frigidus	L2	1 05.09.2021	UN	Untersulzbachtal	Moos



universität innsbruck

Institut für Ökologie



Herausgeber:
Nationalparkrat Hohe Tauern
Kirchplatz 2, 9971 Matri

Tel.: +43 (0) 4875 / 5112 | E-Mail: nationalparkrat@hohetauern.at

www.hohetauern.at

