



Langzeitmonitoring von Ökosystemprozessen  
Modul 05 – Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-  
Catchments der alpinen Zone  
Zwischenbericht 2022

## IMPRESSUM

Langzeitmonitoring von Ökosystemprozessen

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

Zwischenbericht 2022

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:

kleines Fließgewässer- Einzugsgebiet im Innergschlöss. Foto: Vanessa Semino

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

Zitiervorschlag:

Semino, V., G. H. Niedrist, L. Füreder. 2022. Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone – Aufnahmen 2022. In: Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern. Nationalpark Hohe Tauern.

Weblink: [http://parcs.at/npht/mmd\\_fullentry.php?docu\\_id=51450](http://parcs.at/npht/mmd_fullentry.php?docu_id=51450)

Innsbruck, 30.11.2022



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Tätigkeiten 2022</b> .....	<b>1</b>
2.1	Feldarbeiten.....	1
2.2	Analyse der entnommenen Proben.....	2
2.3	Zusätzliche Datenanalyse.....	3
<b>3</b>	<b>Statusbericht 2022</b> .....	<b>4</b>
3.1	Qualität Datenerhebung und Messgeräte .....	4
3.2	Trockenfallen kleiner Gewässer .....	4
3.3	Andauernde Analysen .....	4
<b>4</b>	<b>Referenzen</b> .....	<b>5</b>



# 1 Einleitung

Im Rahmen des Langzeit-Monitorings 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, 2019b) wurden verschiedene Beobachtungsintervalle für hydrologische, chemische, und einzelne biologische Signale (kontinuierliche Aufzeichnungen und jährliche Messungen mitsamt Quantifizierung der Primärproduzenten vor Ort) und für biologische Signale (Aufnahmen der tierischen Lebensgemeinschaften im 3-Jahres-Rhythmus) festgelegt.

Die kontinuierliche Aufzeichnung ausgewählter abiotischer Parameter gewährleistet das Erfassen von jahreszeitlicher aber auch täglicher und stündlicher Variabilität von hydrologischen Schlüsselfaktoren (Wassertemperatur, Wasserganglinie, evtl. Trockenfallen). Aufgrund der Bedeutung des Aufwuchses zur Beurteilung der Nahrungsverfügbarkeit für tierische Lebensgemeinschaften und dessen Sensibilität bezüglich stofflicher Änderungen in diesen hochgelegenen Gewässern (Niedrist & Füreder, 2017) wird auch dies im jährlichen Rhythmus aufgenommen.

Im Jahr 2022 wurden nur die abiotischen Bedingungen aufgezeichnet und analysiert, zusätzlich wurde der Aufwuchs in den kleinen Fließgewässer-Einzugsgebieten erhoben.

Der vorliegende Bericht beschreibt die erfolgten Tätigkeiten der Erhebungen vor Ort und die bereits abgeschlossenen und noch durchzuführenden Analysen im Labor.

## 2 Tätigkeiten 2022

### 2.1 Feldarbeiten

Im Juli, August und September 2022 fanden die jährlichen Feldarbeiten statt, welche im Methodenhandbuch ausführlich beschrieben sind (Füreder, Lanzer & Niedrist, 2019a). Dabei wurden an jedem Gewässer der drei Einzugsgebiete (Micro-Catchments) folgende Tätigkeiten durchgeführt (siehe auch Abbildung 1):

- Tausch und Datenabruf der installierten Messgeräte (Temperaturlogger und Drucksonden) und Überprüfung der installierten Gehäuse und Sicherungen (welche gegebenenfalls repariert oder gewartet wurden).
- Entnahme von Wasserproben (am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts, jeweils 2 Liter vormittags und nachmittags).
- Messung wasserchemischer Parameter vor Ort am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts (Sauerstoffkonzentration und Sauerstoffsättigung, pH-Wert und Leitfähigkeit vormittags und nachmittags).
- Messung hydrologischer Vergleichsparameter vor Ort (Abfluss, Wassertemperatur).
- Besammlung des Aufwuchses (Übertragung des Aufwuchses von Steinoberflächen auf Mikrofaser-Filter, GF/C, am oberen und unteren Ende des Gewässerabschnitts). Die Übertragung des Aufwuchses von 3 Steinoberflächen (mit definierter Fläche) auf insgesamt 6 Filter dient der Quantifizierung des organischen bzw. anorganischen Materials und der Feststellung der Chlorophyll-a Konzentration.
- Filtrieren von Wasser zur Feststellung des organischen und anorganischen Trübstoffgehalts der Gewässer (am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts, jeweils 6 Liter vormittags und nachmittags).

Die Feldarbeiten in den drei Micro-Catchments (IN, SE, UN) fanden drei Mal über die Sommermonate verteilt statt. Zur Vorbereitung wurden die Mitarbeiter:Innen jeweils am Tag vor der Exkursion eingeschult und mit den Sicherheitsmaßnahmen für die Feldarbeit vertraut gemacht. Zudem wurden nötige vorbereitende Arbeiten durchgeführt (z.B. Filter muffeln und wiegen, Chemie-Flaschen reinigen, Logger programmieren und starten, Geräte testen).


Die erste Erhebung erfolgte vom 07.07.2022 bis 10.07.2022. Hier konnte das Untersulzbachtal (UN) wegen überraschendem Schneefall nicht beprobt werden. Die zweite Erhebung aller Gewässer erfolgte vom 01.08.2022 bis 04.08.2022. Die dritte Erhebung wurde zweigeteilt, vom 29.08.2022 bis zum 30.08.2022 und vom 04.09.2022 bis zum 05.09.2022. Bei dieser Begehung war das Gewässer im Seebachtal trockengefallen, weshalb keine wasserbezogenen Daten erhoben werden konnten, es wurden jedoch die aufgezeichneten Daten gesichert.



Abbildung 1.: Aufnahmen der Feldarbeiten 2022 (Filtern von Wasser zur Feststellung des organischen und anorganischen Trübstoffgehalts, Besammlung des Aufwuchses, Messung hydrologischer Vergleichsparameter vor Ort mit dem Tauchstab nach Jens)

## 2.2 Analyse der entnommenen Proben

Die wasserchemischen Analysen wurden gleich anschließend an die Feldarbeiten im Gewässerlabor des Institutes für Ökologie durchgeführt. Bis dahin wurden die entnommenen Wasserproben kühl und dunkel transportiert und gelagert (in Kühlboxen während dem Transport und bei 4 °C in der Kühlkammer bis zur Analyse). Neben der Leitfähigkeit (ÖNORM EN 27888, 1993) und der Alkalität wurde die Konzentrationen von Ionen (Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup> (ÖNORM EN ISO 11885, 2009), Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> (ÖNORM EN ISO 10304, 2007) Silizium, Nährstoffen (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, NO<sub>3</sub>-N, NH<sub>4</sub>-



N, gelöster Stickstoff (DN)), gelöstem und gesamten Phosphor und gelöstem organischen Kohlenstoff (DOC) (ÖNORM EN 1484, 2009) untersucht.

Die Quantifizierung des organischen Materials im Aufwuchs und als Teil der Trübstoffe im Wasser wurden mittels Gewichtsverlustmethode (Heiri, Lotter & Lemcke, 2001) quantifiziert, dafür wurde nach Abzug des individuellen Filtergewichts die Dichte ( $\text{mg}/\text{cm}^2$ ) oder die Konzentration ( $\text{mg}/\text{L}$ ) berechnet. Dank der Unterscheidung zwischen organischem und anorganischem Anteil kann zwischen biotischen Entwicklungen (Änderungen des Biofilm-Wachstums) und abiotischen Änderungen (z.B. Veränderung von Bodenerosion und Trübstoffkonzentration) unterschieden werden.

Die Chlorophyll- $a$ -Konzentration im Aufwuchs und als Teil der Trübstoffe des Wassers wird mittels Spektrophotometer (U-2000, Hitachi, Japan) durchgeführt. Dabei wird wie bisher die photospektrometrische Versauerungsmethode nach Lorenzen angewandt (Lorenzen, 1967). Bis zur Durchführung der Analysen bleiben die Filter jedenfalls lichtdicht verpackt und im gefrorenen Zustand. Die Konzentration wird wie bisher in  $\text{mg}/\text{L}$  (für Trübstoff-Anteil) oder  $\text{mg}/\text{cm}^2$  (für Aufwuchs) angegeben. Diese Analysen werden in den kommenden (Winter-) Monaten durchgeführt.

### 2.3 Zusätzliche Datenanalyse

Der Abfluss aller Gewässer wurde aus den vor Ort erhobenen Daten (Tiefenmessung mitsamt Fließgeschwindigkeiten) mittels zusammengesetzter Mittelpunktsregel berechnet. Die ausgelesenen Temperaturmesswerte und Druckwerte wurden auf Plausibilität geprüft und an die bisherigen kontinuierlichen Datenreihen angefügt. Zusätzlich wurden Tagesmittelwerte und mittlere Wassertemperaturen im Sommer gemäß Niedrist & Füreder (Niedrist & Füreder, 2021) berechnet.



## 3 Statusbericht 2022

### 3.1 Qualität Datenerhebung und Messgeräte

Im Zuge der diesjährigen Feldarbeiten wurden alle Datenlogger und Pegelmessgeräte in den Gewässern der drei Micro-Catchments ausgetauscht und anschließend ausgelesen. Alle Datenlogger bis auf IN-07 (war abgerissen) wurden erfolgreich ausgelesen und der Gesamtdatenbank angehängt. Durch einen Vergleich mit bisher aufgezeichneten Datenreihen konnten unplausible Temperatur- und Druckdaten erkannt werden (durch partielles Trockenfallen bzw. Frieren des Wassers).

### 3.2 Trockenfallen kleiner Gewässer

Das Seebachtal (SE) führte beim ersten (Juli) wie auch beim zweiten Besuch (August) Wasser, im September lag das Gewässer jedoch trocken, die wasserbezogenen Daten (Trübstoffe und Aufwuchs) wurden folglich im September nicht erhoben.

Im weiteren Verlauf des Projektes wird die Wasserganglinie laufend überprüft und Zeitpunkte des Trockenfallens als zusätzliche hydrologische Kenngröße aufgenommen. Diese Termine werden anschließend mit relevanten meteorologischen Bedingungen (z.B. Niederschlag) verknüpft und mit den aufgezeichneten Wassertemperaturen auf Plausibilität geprüft.

### 3.3 Andauernde Analysen

In den nächsten Monaten wird die letzte Chlorophyll-*a*-Quantifizierung durchgeführt. Zudem soll die Gesamtdatenbank um die neuen Daten aus 2022 ergänzt und etwaige weiterführende Analysen damit durchgeführt werden.



## 4 Referenzen

- Füreder L., Lanzer M. & Niedrist G.H. (2019a). *Modul 05: Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone - Methoden-Handbuch*. Verlag der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Wien, Austria.
- Füreder L., Niedrist G.H. & Lanzer M. (2019b). Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone - Endbericht. In: *Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern*. p. 53. Nationalparkrat Hohe Tauern, Mittersill, Austria.
- Heiri O., Lotter A.F. & Lemcke G. (2001). Loss on ignition as a method for estimating organic and carbonate content in sediments: reproducibility and comparability of results. *Journal of Paleolimnology* **25**, 101–110. <https://doi.org/10.1023/A:1008119611481>
- Lorenzen C.J. (1967). Determination of chlorophyll and phaeo-pigments: Spectrophotometric equations. *Limnology and Oceanography* **12**, 343–346. <https://doi.org/10.4319/lo.1967.12.2.0343>
- Niedrist G.H. & Füreder L. (2021). Real-time warming of Alpine streams: (re)defining invertebrates' temperature preferences. *River Research and Applications* **37**, 283–293. <https://doi.org/10.1002/rra.3638>
- Niedrist G.H. & Füreder L. (2017). Trophic ecology of alpine stream invertebrates: Current status and future research needs. *Freshwater Science* **36**, 466–478. <https://doi.org/10.1086/692831>
- ÖNORM EN 1484 (2009). *Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von Kohlenstoff. (ISO 11885: 2007)*. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM EN 27888 (1993). *Wasserbeschaffenheit - Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit (ISO 7888: 1985)*. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM EN ISO 10304 (2007). *Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von gelösten Anionen mittels Flüssigkeits-Ionenchromatographie Teil 1: Bestimmung von Bromid, Chlorid, Fluorid, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Sulfat. (ISO 10304-1: 2007)*. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.
- ÖNORM EN ISO 11885 (2009). *Wasserbeschaffenheit - Bestimmung von ausgewählten Elementen durch induktiv gekoppelte Plasma-Atom-Emissionsspektrometrie (ICP-OES)*. Österreichisches Normungsinstitut, Wien.





Institut für Ökologie



Herausgeber:

Nationalparkrat Hohe Tauern

Kirchplatz 2, 9971 Matri

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

[www.hohetauern.at](http://www.hohetauern.at)

