

forschungsraum



Langzeitmonitoring von Ökosystemprozessen
Modul 05 – Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-
Catchments der alpinen Zone: Aufnahmen 2020

IMPRESSUM

Langzeitmonitoring von Ökosystemprozessen
Modul 05 – Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der
alpinen Zone
Aufnahmen 2020

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

Titelbild: Trüb- und Feststoffanalysen der Gewässer jedes Micro-Catchments werden im jährlichen Rhythmus erfasst. Dies soll als Indikator für den Nährstoffeintrag des Einzugsgebietes in das Nahrungsnetz der Gewässer herangezogen werden. Das fließende und filtrierte Wasser des Micro-Catchment im Untersulzbachtal. Foto: Georg H. Niedrist.

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

Zitiervorschlag: Füreder, L., G. H. Niedrist. 2020. Hydrologische, chemische und biologische Signale in Micro-Catchments der alpinen Zone – Aufnahmen 2020. In: Langfristige Ökosystembeobachtung im Nationalpark Hohe Tauern. Nationalpark Hohe Tauern.

Weblink: http://parcs.at/npht/mmd_fullentry.php?docu_id=40607

Innsbruck, im November 2020

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Tätigkeiten 2020	1
2.1	Feldarbeiten.....	1
2.2	Analyse der entnommenen Proben.....	2
2.3	Zusätzliche Datenanalyse.....	2
3	Statusbericht 2020	3
3.1	Qualität Datenerhebung und Messgeräte.....	3
3.2	Wasserführung und Wassertemperatur der Micro-Catchments.....	3
3.2.1	Trockenfallen der kleinen Gewässer.....	3
3.2.2	Wassertemperatur.....	3
3.2.3	Andauernde Analysen.....	3
4	Referenzen	4



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, 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.

Dadurch wird gewährleistet, dass die tägliche und jahreszeitliche Variabilität von hydrologischen Schlüsselfaktoren (Wassertemperatur, Wasserganglinie, evtl. Trockenfallen) erfasst wird und jährliche Schwankungen der wasserchemischen Parameter aufgezeichnet werden. Aufgrund der Bedeutung des Aufwuchses zur Beurteilung der Nahrungsverfügbarkeit für tierische Lebensgemeinschaften in diesen hochgelegenen Gewässern (Niedrist & Füreder, 2017) wird auch dies im jährlichen Rhythmus aufgenommen.

Der gegenständliche Bericht beschreibt die erfolgten Tätigkeiten der jährlichen Erhebungen vor Ort und Analysen im Labor (=Tätigkeitsbericht).

2 Tätigkeiten 2020

2.1 Feldarbeiten

Im August und September 2020 fand die jährliche Feldetappe statt, welche im Methodenhandbuch ausführlich beschrieben wird (Füreder, Lanzer & Niedrist, 2019a). Dabei wurden an jedem Gewässer der drei Einzugsgebiete (Micro-Catchments) folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Tausch der installierten Messgeräte (Temperaturlogger und Drucksonden) und Überprüfung der installierten Gehäuse und Sicherungen (welche gegebenenfalls adjustiert wurden).
- Entnahme von Wasserproben (am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts, jeweils 2 L)
- Messung wasserchemischer Parameter vor Ort (Sauerstoffkonzentration und -Sättigung, pH, Wassertemperatur, Leitfähigkeit, am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts)
- Messung hydrologischer Vergleichsparameter vor Ort (Abfluss)
- Besammlung des Aufwuchses (Übertragung des Aufwuchses von Steinoberflächen auf Mikrofaser-Filter, GF/C, am oberen und unteren Ende des beobachteten Gewässerabschnitts). Die Übertragung des Aufwuchses von 3 Steinoberflächen auf insgesamt 6 Filter jeweils dient der Vorbereitung zur Quantifizierung a) des organischen Materials und b) 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).

(Un-)Wetterbedingt wurden die Feldarbeiten in den drei Micro-Catchments (IN, SE, UN) nicht in aufeinanderfolgenden Tagen abgeschlossen. Dennoch wurden alle Erhebungen und Analysen vor Ort zwischen dem 26.08.2020 und 11.09.2020 durchgeführt:

- Vorbereitungen: 24.-25.08.2020
- SE (Seebachtal): 26.08.2020
- IN (Innerschlöß): 27.08.2020
- UN (Untersulzbachtal): 11.09.2020



Abbildung 1. Die filtrierte Feststoffe (3 Parallelfiter mit jeweils 2 L filtrierte Wasser) wurden gewogen und verbrennt, um die organischen und anorganischen Anteile zu quantifizieren.

2.2 Analyse der entnommenen Proben

Die wasserchemischen Analysen wurden gleich anschließend an die Feldarbeiten im Gewässerlabor des Institutes für Ökologie durchgeführt. Die entnommenen Wasserproben wurden in der Zwischenzeit kühl und dunkel gelagert (in Kühlboxen während dem Transport und bei 4 °C in der Kühlkammer bis zur Analyse). Es wurden die Leitfähigkeit (ÖNORM EN 27888, 1993), die Alkalinität und die Konzentrationen von Ionen (Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ (ÖNORM EN ISO 11885, 2009), Na⁺, Cl⁻ (ÖNORM EN ISO 10304, 2007) und Silizium und Nährstoffen (SO₄²⁻, NO₃-N, NH₄-N, gelöster Stickstoff (DN)), gelöster und gesamter Phosphor und gelöster organischer Kohlenstoff (DOC) (ÖNORM EN 1484, 2009) analysiert.

Die Quantifizierung des organischen Materials im Aufwuchs und als Teil der Trübstoffe im Wassers wurde mittels Gewichtsverlustmethode (Heiri, Lotter & Lemcke, 2001) quantifiziert und – nach Abzug des individuellen Filtergewichts - als Dichte (mg/cm²) oder Konzentration (mg/L) berechnet. Das Gesamtgewicht (Trockengewicht) des gefilterten Materials entspricht dem anorganischen Anteil von Aufwuchs und Trübstoffen.

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 (November 2020) bleiben die Filter lichtdicht verpackt und im gefrorenen Zustand. Die Konzentration wird wie bisher in mg/L (für Trübstoff-Anteil) oder mg/cm² (für Aufwuchs) ausgedrückt.

2.3 Zusätzliche Datenanalyse

Der Abfluss aller Gewässer wurde aus den vor Ort erhobenen Tiefen mitsamt Fließgeschwindigkeiten berechnet.

Die ausgelesenen Temperaturmesswerte und Druckwerte wurden auf Plausibilität geprüft und an die bisherigen kontinuierlichen Datenreihen angefügt.

Für die ermittelten Einzeldaten (Wiederholungen pro Standort und Gewässer, z.B. 3 Parallel-Filter für organischen Trübstoffgehalt) wurden Mittelwerte und Standardfehler berechnet.

3 Statusbericht 2020

3.1 Qualität Datenerhebung und Messgeräte

Alle (!) installierten Datenlogger und Pegelmessgeräte in den Gewässern der drei Micro-Catchments waren noch vorhanden (kein Verlust/Ausfall), d.h. die aufgezeichneten Daten wurden ohne Lücken oder Störungen aufgezeichnet. Zudem konnten alle Messungen und Erhebungen vollständig durchgeführt werden.

3.2 Wasserführung und Wassertemperatur der Micro-Catchments

Basierend auf den Beprobungen vor Ort, den kontinuierlich aufgezeichneten Daten, als auch den Besichtigungen vor Ort konnten bereits folgende erste Änderungen festgestellt werden:

3.2.1 Trockenfallen der kleinen Gewässer

Im Gegensatz zu vorangegangenen Jahren führte das Micro-Catchment SE (Seebachtal) dieses Jahr Ende August Wasser, weshalb neben dem Auslesen der Datenlogger auch alle anderen Erhebungen durchgeführt werden konnten.

Im weiteren Verlauf des Projektes wird die Wasserganglinie laufend überprüft, um die Zeitpunkte des Trockenfallens feststellen zu können. Diese sollen anschließend mit relevanten meteorologischen Bedingungen (z.B. Niederschlag) verknüpft werden.

3.2.2 Wassertemperatur

Die Wassertemperatur wurde ganzjährig kontinuierlich aufgezeichnet (alle 60 Minuten eine Messung). Diese gemittelten Tagestemperaturen unterschieden sich in allen drei Einzugsgebieten zwischen den jeweiligen oberen und unteren Probestellen. Im Verlauf der bisherigen Aufzeichnungen (2017-2020) wurde in allen Gewässern ein negativer Trend der maximalen sommerlichen Wassertemperaturen festgestellt, die sommerlichen Wassertemperaturen der Jahre 2017 und 2018 waren in allen Micro-Catchments höher als die der darauffolgenden Jahre. Dies entspricht nicht der kürzlich aufgezeigten schnellen Erwärmung Alpiner Fließgewässer (Aufzeichnungen von 2010 bis 2018, Niedrist & Füreder, 2020). Im Zuge des Projektes wird sich zeigen, ob dies aufgrund besonders hoher sommerlicher Lufttemperaturen in diesen Jahren zustande kam.

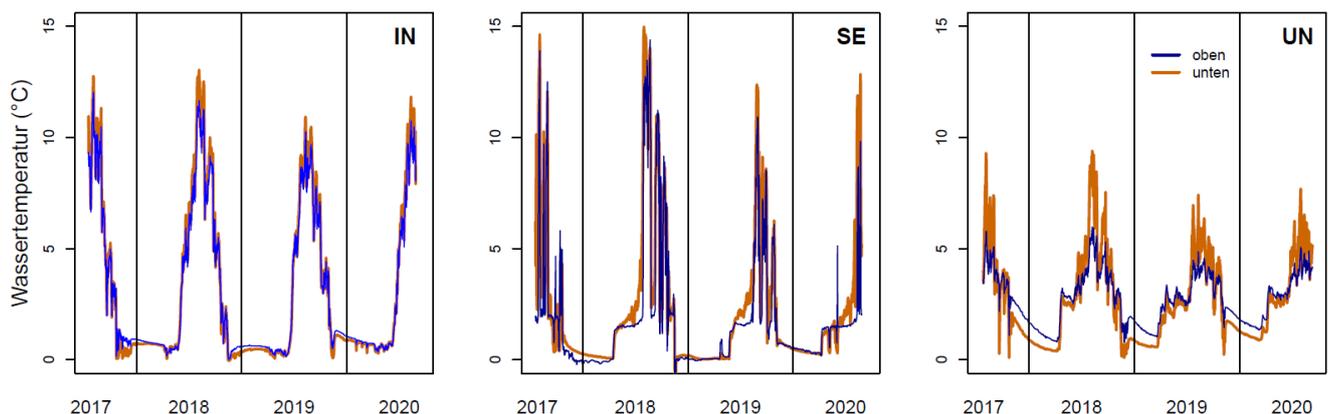


Abbildung 2. Verlauf der Wassertemperatur (tägliches Mittel) in den Gewässern der Micro-Catchments IN, SE, und UN.

3.2.3 Andauernde Analysen

Wasserchemische Analysen, Gewichtsverlust-Berechnungen, Chlorophyll-a-Quantifizierungen, als auch die Erstellung der Gesamtdatenbank wird im Winter/Frühling 2020/2021 abgeschlossen.

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. (2020). Real-time warming of Alpine streams: (re)defining invertebrates' temperature preferences. *River Research and Applications* **early-view**, 1–11. <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.



Herausgeber:
Nationalparkrat Hohe Tauern
Kirchplatz 2, 9971 Matri
Tel.: +43 (0) 4875 / 5112 | E-Mail: nationalparkrat@hohetauern.at

www.hohetauern.at