

Neue Forschungsprojekte 2019 in der Nationalparkregion

Quantifizierung der Biodiversität und Ökosystemfunktion von alpinen und hochgelegenen temporären Teichen

Dr. Kate Mathers (Eawag, Schweiz), Dr. Matthew Hill (Universität Huddersfield, GBR) und Dr. Christopher Robinson (Eawag, Schweiz)

Teiche sind eine bedeutende, aber noch weitgehend unerkannte Ressource für die Biodiversität und den Naturschutz. Diese kleinen aquatischen Lebensräume unterstützen nachweislich eine größere Artenvielfalt als Flüsse und Seen. Dennoch hinkt die Erforschung der Teichvielfalt und der Ökosystemfunktion (die Prozesse innerhalb eines Ökosystems, z.B. Zersetzung) derzeit derjenigen anderer Gewässer hinterher. Darüber hinaus sind Teiche durch den vom Menschen verursachten Klimawandel gefährdet. Hochgebirgs- und alpine Wasserlebensräume können besonders empfindlich auf globale Umweltveränderungen reagieren. Die Klimaerwärmung führt zu Höhenverschiebungen. Flachlandarten wandern in alpine Gegenden und etablieren dort Populationen, Hochlandarten werden gezwungen, sich in noch höheren Breitengraden anzusiedeln. Insbesondere sind temporäre Teiche nach wie vor schlecht untersucht, obwohl (1) ihr Vorkommen in Zukunft aufgrund des Klimawandels zunehmen wird und sie (2) wichtige Lebensräume für eine große Anzahl seltener und spezialisierter Arten darstellen. Das Verstehen der Muster der biologischen Vielfalt und des Funktionierens von Ökosystemen in Teichlandschaften in Hochgebirgsumgebungen ist daher von wesentlicher Bedeutung, damit Strategien für deren Erhaltung entwickelt und das Wissen über die Resilienz von Ökosystemen gegenüber Umweltveränderungen verbessert werden kann.

Es ist notwendig, (1) das funktionierende Ökosystem in Teichen besser zu verstehen, (2) ihre funktionale Resilienz und (3) wie man funktionale Vielfalt und Resilienz in traditionelle Strategien zum Schutz der biologischen Vielfalt integriert, um ein schnelles Maß an Resilienz des Ökosystems zu liefern.

Das Projekt zielt darauf ab, die Vielfalt der Makroinvertebraten in alpinen und hochgelegenen temporären Teichen auf der Macun-Seeplatte im Schweizerischen Nationalpark und im Peak District Nationalpark (GBR) zu untersuchen, die lokalen und regionalen Variablen zu identifizieren, welche die ökologischen Muster beeinflussen, die Zersetzungsraten und die metabolische Aktivität in temporären alpinen und hochgelegenen Teichen zu untersuchen, die Verwendung der Makroinvertebraten-Samenbank in temporären Teichen als Strategie zum Überleben in der Trockenphase zu bewerten und Strategien für den Schutz wichtiger Teichhabitats zu identifizieren. Diese Studie wird ein genaueres Verständnis der Prozesse ermöglichen, welche die ökologischen Gemeinschaften antreiben, die Funktion des Ökosystems sowie die Widerstandsfähigkeit der Teiche sowie Überlebensstrategien der Makroinvertebraten in Trockenphasen untersuchen. All das trägt letztlich dazu bei, effektivere Strategien zum Schutz der Landschaft zu entwickeln.

Faunistische und strukturelle Charakterisierung von Quellen im Val S-charl und im Val Tuoi (in Verbindung mit dem Quellen-Monitoring im SNP und der BEV)

Katrin Althaus und Andri Bandli (Universität Basel, Bachelorarbeit), Betreuerin: Stefanie von Fumetti (Universität Basel)

Quellen sind einzigartige Ökotope an der Schnittstelle zwischen Oberflächenwasser und Grundwasser, die für ihre Bewohner relativ konstante Umweltbedingungen bieten. In alpinen Quellen sind die Bedingungen besonders rau, die Organismen müssen sich an niedrige Wassertemperaturen anpassen. Es wird erwartet, dass sich die Umweltbedingungen in Quellen durch den globalen Klimawandel ändern werden. Um Vorhersagen darüber zu ermöglichen, wie sich die Organismen in Quellen in Zukunft verändern könnten, wurde ein Langzeitmonitoring der Quellen im Schweizerischen Nationalpark implementiert. Auch in der Unesco Biosfera Engiadina Val Müstair wird das Monitoring derzeit aufgebaut. Erste Quellen wurden im vergangenen Jahr geomorphologisch ausgewertet, aber es liegen momentan fast keine Daten über die jeweiligen faunistischen Zusammensetzungen



vor. In diesem Projekt werden ausgewählte Quellen in den Tälern Val Tuoi und Val S-charl geomorphologisch kartiert, die Physiko-Chemie überwacht und faunistische Zusammensetzungen quantitativ und qualitativ untersucht. Dies ist ein weiterer Schritt zur Auswahl von Quellen, welche für ein Langzeitmonitoring geeignet sind.

Wahrnehmung von Quellen

John Trostel (Universität Basel, Masterarbeit), Betreuerin: Stefanie von Fumetti (Universität Basel)

Quellen sind in der Wahrnehmung von Menschen grundsätzlich positiv konnotiert. Man verbindet sie mit klarem, reinem Wasser, das aus dem Fels sprudelt. Solche Wahrnehmungen werden insbesondere durch die Werbung (Bier!) noch verstärkt. Seit alters her werden Quellen als Kraftorte verehrt und als mystische Orte verklärt. Sie werden auch heute noch zur Trinkwassergewinnung genutzt, obwohl das Trinkwasser vermehrt auch aus dem Grundwasser bezogen wird. Für die Landwirtschaft sind Quellen eher ein Ärgernis, vernässen sie doch Felder, Äcker und Wiesen. Dies führt nach wie vor zur Drainierung solch kleiner Gewässer. Ökologisch gesehen sind Quellen wertvolle Habitate, die teilweise sehr spezialisierte Tiere und Pflanzen beherbergen. Sie sind durch den Verlust natürlicher Quell-Lebensräume gefährdet. Generell hat die Anzahl natürlicher Quellen im letzten Jahrhundert stark abgenommen (Zollhöfer 1997).

In dem interdisziplinären Projekt «Quellen – Trinkwasserspender und Lebensraum», das 2003 bis 2006 in der Region Basel durchgeführt wurde, wurde unter anderem die Wahrnehmung von Quellen in unterschiedlichen Bevölkerungsgruppen untersucht (Suter 2006, Suter et al. 2007). Es wurde dabei deutlich, dass es sehr verschiedene Sichtweisen auf Quellen gibt, diese aber grundsätzlich sehr positiv wahrgenommen werden. Naturschutzmassnahmen, die eine Aufwertung von Quellen zur Folge hätten, werden dabei grundsätzlich begrüsst. Der Konflikt zwischen Quellen als Trinkwasserspender und als Lebensraum scheint allerdings dabei kaum aufzubrechen zu sein.

In geschützten Gebieten – Naturpärke, Biosphärenreservate, Nationalpärke – sollte die Akzeptanz in der Bevölkerung bezüglich Naturschutzmassnahmen aufgrund des täglichen Umgangs mit dem Nachhaltigkeitsgedanken besonders hoch sein. Auch Touristen, die eine solche Region als Urlaubsdestination auswählen, sollte man eine gewisse Sensibilität für die Natur unterstellen können.

Hypothese: Je nach Schutzstatus einer Region werden Quellen von der einheimischen Bevölkerung und von Touristen unterschiedlich wahrgenommen.

Einfluss der Geologie auf die Speicherung von Grundwasser in alpinen Gebieten

Philip Brunner, Eléonore Berdat (Universität Neuenburg, Masterarbeit), Betreuer: Prof. Dr. Daniel Hunkeler und Prof. P. Brunner (Universität Neuenburg)

Alpine Gebiete, deren Wasserhaushalt von Schnee dominiert wird, reagieren besonders empfindlich auf die Klimaerwärmung. Eine Erhöhung der Temperatur führt zu einer früheren Schneeschmelze und möglicherweise zu geringeren Abflüssen im Sommer und Herbst. Die Speicherung von Schmelzwasser im Untergrund kann aber diesem Trend entgegenwirken. Das gespeicherte Wasser exfiltriert zu einem späteren Zeitpunkt wieder und stabilisiert so den Abfluss. Allerdings gibt es aktuell noch sehr wenige Kenntnisse darüber, in welcher Menge und über welche Zeitskala Wasser in alpinen Grundwasserleitern gespeichert wird. Dies führt zu beträchtlichen Unsicherheiten in Modellen, welche den Einfluss des Klimawandels auf alpine Einzugsgebiete voraussagen. Das Ziel dieses Master-Projekts besteht darin, das Wissen über die Speicherung von Grundwasser im alpinen Raum und den Einfluss der Geologie zu verbessern. Die Masterarbeit ist Teil eines grösseren Projekts zu diesem Thema.

Fliessgewässermorphologie und die Auswirkungen unterschiedlicher Dynamiken auf die Besiedlung von Kiesbänken – Teil-Morphologie (Clemgia, Fuorn, Spöl)

Peter Rey, John Hesselschwerdt (Büro Hydra)

In den Bächen des Schweizerischen Nationalparks unterscheiden sich die Lebensgemeinschaften im Bereich zwischen Niedrig- und Hochwasserstand stark aufgrund variierender Lebensräume: Diese reichen von stark anthropogen beeinflussten Bächen (z. B. Spöl) über naturbelassene Bäche (z. B. Fuornbach) bis hin zu hochdynamischen Bächen durch wiederkehrende Murgänge (z. B. Clemgia).

Ziel des Forschungsprogramms ist es, die Fauna der Kiesbänke von Spöl, Fuornbach und Clemgia zu dokumentieren und die vielfältigen Gewässerdynamiken innerhalb dieser Bäche mit hochauflösenden Luftbildern zu überwachen.

Eine Neuaufnahme der Tausendfüßlervielfalt im Schweizerischen Nationalpark und seiner Umgebung: Änderungen zwischen 1919 und 2019

Dr. José Gilgado und Prof. Bruno Baur (Universität Basel)

Als Reaktion auf die fortschreitende Klimaerwärmung verändern Pflanzen- und Tierarten ihr Verbreitungsareal. In den Alpen bedeutet dies, dass viele Arten grössere Höhen besiedeln, sofern sie zureichend mobil sind und an den höher gelegenen Stellen auch die artspezifischen Lebensraumbedingungen vorfinden. Verschiedene Studien konnten bei Pflanzen und Wirbeltieren eine Verschiebung ihres Areals in höhergelegene Stufen dokumentieren. Bei bodenlebenden wirbellosen Tieren, welche eine wichtige Funktion in den Ökosystemen erfüllen, ist die

Reaktion auf die Klimaerwärmung noch weitgehend unbekannt. In diesem Projekt wird untersucht, ob Tausendfüßlerarten, die für den Abbau von organischem Material von Bedeutung sind, der sich gipfelwärts «bewegenden» Vegetation folgen und ihre Ausbreitung auch auf grössere Höhen verschieben. Der Schweizerische Nationalpark bietet sich für eine derartige Studie an, weil eine Aufnahme der Höhenverbreitung bei verschiedenen Tausendfüßlerarten aus dem Jahre 1919 vorliegt (Bigler W. 1928. Die Diplopodenfauna. Erg. Wiss. Unter-such. im SNP, Band 5), und weil wegen des Nutzungsverzichtes allfällige Veränderungen in der Höhenverbrei-tung nicht auf menschliche Aktivitäten zurückgeführt werden können.

Im Sommer und Herbst 2018 wurde mit einer Untersuchung der Tausendfüßlerfauna im SNP begonnen, deren Daten einen Vergleich mit den Ergebnissen aus dem Jahre 1919 zulassen. Dabei wurden entlang von drei Transektlinien in der Val dal Botsch, Val Trupchun/Val Muschauns und in der Val Tavrü an 45 Standorten mit einem standardisierten Vorgehen (optische Suche, Bodenfallen, Kartonfallen) die jeweils vorkommenden Tau-sendfüßler erfasst. Da die Fallen während jeweils 30 Tagen eingesetzt werden, muss die Feldarbeit in wieder-holten Besuchen durchgeführt werden. In enger Kooperation zur faunistischen Erhebung untersucht die For-schungsgruppe von Stephan Zimmermann (WSL) die Bodeneigenschaften an den einzelnen Standorten.

Vielfalt der unterirdisch lebenden Invertebrate (wirbellose Tiere) in vom Klimawandel betroffenen Blockgletschern und Gletschervorländern

Dr. José Gilgado und Prof. Bruno Baur (Universität Basel), Forschungsprojekt

Der Klimawandel betrifft Gletscher und schmelzende Permafrostböden weltweit. Blockgletscher, bestehend aus Gesteinsablagerungen und Eis, sind eine charakteristische Gletscherart, die im Schweizerischen Nationalpark erstmals beschrieben wurde. Jedoch ist nichts über die Arthropoden-Fauna (Gliederfüßler), die auf Block-gletschern unter der Oberfläche lebt, bekannt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass Blockgletscher von einer speziali-sierten Fauna bewohnt werden, da ähnliche Umgebungen, wie z.B. eisige Geröllhänge, nachgewiesen haben, dass sie eine Relikt-Arthropodengemeinschaft mit vielen Habitat-Spezialisten beherbergen (Růžicka et al. 2012). Andererseits hinterlassen schmelzende Blockgletscher und schmelzender Permafrost neue Böden für die Fauna (Gletschervorland). Die Wiederbesiedlung dieses neu verfügbaren Lebensraums wurde für Oberflächenarthro-poden untersucht (Hågvar 2010, 2012, Bråten et al 2012, Vater 2012), aber nie für die unterirdische Fauna unter 10 cm. Daher ist es unser Ziel, zum ersten Mal die Vielfalt der Gliederfüßler, die in den inneren Zwischenräu-men von Blockgletschern leben sowie die Kolonisationsprozesse der unterirdischen Fauna auf dem Untergrund von Blockgletschern und ihres Vorlandes zu untersuchen.

Fischmonitoring im Spöl

Peter Rey und John Hesselschwerdt (Büro Hydra)

Als zentraler Wasserlauf im Schweizer Nationalpark ist der Spöl von grosser Bedeutung. In den letzten Jahren hatten zwei Umweltunfälle negative Auswirkungen auf die lokalen Ökosysteme. Beim ersten Vorfall im Jahr 2013 wurden versehentlich große Mengen an Klärschlamm in den Spöl freigesetzt, was zur Fischsterblichkeit führte. Zur Dokumentation der Erholung der Fischbestände/Fischpopulationen wurden jährliche Fischmonito-rings im Spöl zwischen Punt Praspöl und Punt dal Gall durchgeführt.

Im September 2016, kurz vor dem geplanten Projektabschluss, wurden aufgrund eines Fehlers bei der Sanierung der Staumauer des Livigno-Sees versehentlich Polychlorierte Biphenyle (PCBs) in den Spöl eingeleitet. Um die Auswirkungen der PCB-Anreicherung in der Nahrungskette des Spöl-Ökosystems zu dokumentieren, forderten das Amt für Jagd und Fischerei des Kantons Graubünden sowie die Forschungskommission des Schweizerischen Nationalparks (FOK), das jährliche Fischüberwachungsprogramm bis auf weiteres zu verlängern.

MesoMonitor: Monitoring der Reaktion von Fischhabitaten (Mesohabitat) auf ökologische Überschwemmungen am Spöl

Emilio Politti und Ass. Prof. Guido Zolezzi (Universität Trento, Italien)

In der Natur sind Überschwemmungen ein wesentliches Merkmal von Flüssen: Sie erhalten Lebensräume in Wassergemeinschaften und unterstützen die Regeneration und das Wachstum von Wasser- und Uferpflanzen. Wo Dämme vorhanden sind, ist das natürliche Auftreten von Überschwemmungen begrenzt, ebenso die ökolo-gischen Funktionen von Flüssen. Um diese Verluste auszugleichen, hat der Schweizerische Nationalpark 1999 ein ökologisches Hochwasserprogramm gestartet. Ökologische Überschwemmungen sind kontrollierte Über-schwemmungen, die in durch Staustufen regulierten Flussabschnitten des Spöls stattfinden. Im Jahr 2018 star-tete das Projekt MesoMonitoring mit dem Ziel, die Auswirkungen der jährlichen ökologischen Überschwem-mungen auf den Fischlebensraum zu überwachen. Im Mittelpunkt des Projekts steht das Segment des Spöls zwischen dem Staudamm Ova Spin und Zernez. Die Überwachung erfolgt durch Felduntersuchungen der Fischhabitats (Mesohabitats) vor und nach jeder Flut. Die beiden Erhebungen werden dann verglichen, um die ökologischen Verbesserungen durch das Hochwasser zu bewerten. Die Überwachung wird mehrere Jahre lang durchgeführt, so dass auch der kumulative Nutzen aufeinanderfolgender Hochwasser untersucht werden kann.

Die Beziehungen der Menschen zur Natur

Dr. Mollie Chapman, Dr. Anna Deplazes Zemp und Prof. Dr. Norman Backhaus (Universität Zürich)

Umweltschutzmaßnahmen basieren oft entweder auf dem inneren Wert der Natur oder auf ihrer instrumentellen Nutzung für den Menschen. Doch keiner dieser Ansätze erfasst effektiv eine Vielzahl von Werten, die viele Menschen motivieren, sich um Land, Ökosysteme und Arten zu kümmern. Für viele Menschen charakterisieren die Beziehungen zur Natur und über die Natur zu anderen Menschen besser, wie sie ihre biophysikalische Umwelt schätzen und betrachten. Dieses Forschungsprojekt zielt darauf ab, einen relationalen Werteansatz für den Naturschutz zu erarbeiten. Interviews mit Landwirten in der Nähe des Schweizerischen Nationalparks sowie philosophische Analysen sollen dazu dienen, eine Typologie der relationalen Werte zu erarbeiten und die konzeptionellen Grundlagen für dieses neu entstehende Forschungsgebiet zu entwickeln.

Bewertung der Methode «Structure from Motion» zur Erstellung von Geländemodellen aus Bildern und Bewertung der Kanaltopographieänderung am Beispiel des Bergbachs Ova dal Fuorn (Schweizerischer Nationalpark, SNP)

Daniel Thiex (Universität Tübingen, Masterarbeit), Betreuer: Steffen Seitz (Universität Tübingen)

Immer wieder erlebt die Ova dal Fuorn als aktiver Bergbach aufgrund extremer Wetterphänomene große Veränderungen in ihrem Flussbett. Zur Überwachung und Auswertung dieser Veränderungen können hochauflösende digitale Höhenmodelle (DEMs) sehr hilfreich sein. Die Methode Structure from Motion (SfM = Erstellung von Geländemodellen aus Bildern) bietet eine kostengünstige und einfach zu bedienende Methode zur Herstellung solcher DEMs. Es gibt diverse Software (kommerzielle und Freeware), von denen die beiden hauptsächlich in der Wissenschaft verwendeten kommerziellen (AgiSoft, Pix4D) verwendet und auf ihre Leistung verglichen werden. Das Ergebnis wird ein DEM des aktuellen Zustands (08/2018) sein, das mit früheren DEMs verglichen wird, um die Veränderung des Flussbetts zwischen den Jahren 2000 und 2018 einschätzen zu können.

Expedition 2 Grad: Das 2°C-Ziel in den Alpen – Eine Erfahrung in der virtuellen Realität

Andreas Imhof (Pädagogische Hochschule Graubünden) und Andreas Linsbauer (Universität Fribourg), Projekt

Seit der industriellen Revolution haben die anthropogenen Emissionen von Treibhausgasen das Klima drastisch verändert und die globalen Temperaturen sind stark angestiegen. Bei der Klimakonferenz COP21 in Paris im Dezember 2015 haben sich die Vereinten Nationen darauf geeinigt, den maximalen Temperaturanstieg deutlich unter 2°C zu begrenzen. Das Ziel ist leicht zu formulieren, aber was bedeutet es konkret? Für die meisten Menschen ist ein durchschnittlicher Anstieg der globalen Temperatur von 2°C schwer zu erfassen. Dieses Projekt (finanziert durch den Schweizerischen Nationalfonds SNF Agora: <http://p3.snf.ch/project-178628>) zielt darauf ab, den Klimawandel greifbar zu machen und mittels Virtual Reality (VR) eine emotionale Beteiligung zu erzeugen. Ein VR-Erlebnis simuliert die alpine Umgebung rund um den Aletschgletscher, um der Zielgruppe – vor allem Mittelschüler und Gymnasiasten – Szenarien einer zukünftigen Welt bei und über das 2°C-Ziel hinaus erlebbar zu machen. Für die teilnehmenden Schulklassen wird es einen zusätzlichen Workshop geben mit einem VR-Erlebnis und einem separaten pädagogischen Programm.

Die Erfahrungen und Verhaltenseffekte der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler werden anhand kurzer quantitativer Fragebögen (vor, direkt nach und 1 Monat nach) der VR-Erfahrung gewertet.

Besuchermonitoring Buffalora

Reto Rumpf (ZHAW) und Ruedi Haller (Schweizerischer Nationalpark)

In den letzten Jahren haben sowohl das Skitourengehen als auch das Schneeschuhlaufen in der Schweiz grosse Zuwachsraten verzeichnet. Im Val Müstair wurden vor ca. 10 Jahren in verschiedenen Gebieten Monitorings dieser Wintersportaktivitäten durchgeführt.

Mit dem vorliegenden Projekt soll die aktuelle Wintersportnutzung abseits der Piste und die lokale Entwicklung in den letzten zehn Jahren aufgezeigt werden. Zudem soll die Effektivität / Wirkung von Ausholzungsmaßnahmen zur Lenkung von Wintersportlern als Basis für weitere Massnahmen eruiert werden.

In den Gebieten Buffalora sowie am Nordhang des Piz Dora/Piz Turettas werden die Schneesportler mittels automatischer Kameras erfasst: sowohl mittels Infrarot-Auslösung als auch mittels Interval-Auslösung. Zudem kommen Pyrosensoren und Gegenhang-Fotoaufnahmen zum Einsatz. Die Bildauswertung erfolgt halbautomatisiert und anonym.

Weiterführende Informationen

naturwissenschaften.ch/organisations/fok-snp/research_projects

nationalpark.ch/de/forschung/aktuelle-forschungsprojekte