

WasserCluster Lunz Newsletter

AUSGABE 24

JULI 2023

Editorial

**IN DIESER
AUSGABE:**

- Über FuturAqua 2
- Isotopen-Messung 3
- Wasserchemie am
Oberen Seebach 4
- Umwelteinflüsse
auf Nahrungsnetze 5
- Neues zu
weiteren länger-
fristigen Initiativen 6
- Tagungen und
Besuche 7
- Gratulationen 8



Fotos © Romana Gschwandegger

von **Katrin Attermeyer** und **Gabriele Weigelhofer**

Veränderungen sind integrale Bestandteile unserer Ökosysteme. Auch am WasserCluster Lunz (WCL) finden zur Zeit sowohl in der Organisation als auch im Labor und Freiland viele Veränderungen statt. Seit Anfang des Jahres hat Gabriele Weigelhofer die Rolle der Prokuristin für wissenschaftliche Angelegenheiten von Martin Kainz übernommen. Die Veränderungen im Labor und Freiland beinhalten den Aufbau neuer Geräte im Labor und die Aufwertung oder den Neubau von Messstationen im Feld.

Mit dem Projekt FuturAqua (gefördert vom Land NÖ, koordiniert von Robert Ptacnik, Simon Vitecek und Katrin Attermeyer) geht die ökologische Langzeitforschung in Lunz in ein neues Zeitalter. Mit der neuesten Messtechnik können jetzt Veränderungen der Wasserqualität und biologischer Prozesse, die durch den Klimawandel und menschliche Eingriffe verursacht werden, genauestens dokumentiert werden. Durch kontinuierliche Messungen der Wasserche-

mie in und um den Lunzer See können kurzzeitige Schwankungen, die zum Beispiel von Starkregen verursacht werden, von langfristigen Trends unterschieden werden. Die Analyse stabiler Isotopen hilft, hydrologische und klimatische Veränderungen ebenso zu verstehen, wie Veränderungen in Nahrungsnetzen. Im neuen Molekularbiologielabor können wir noch besser die Biodiversität in den Gewässern bestimmen.



Gabriele Weigelhofer ist seit dem 01. Jänner 2023 Prokuristin für wissenschaftliche Angelegenheiten des WasserCluster Lunz.

FuturAqua – die Zukunft der Langzeitforschung am und um den Lunzer See

von Christian Preiler
und Robert Ptacnik

AG AQUASCALE

*Einen Überblick über
aktuelle Forschungsprojekte
des WasserCluster Lunz
(WCL) gibt's unter:*

[https://www.wcl.ac.at/
index.php/del
forschung/projekte](https://www.wcl.ac.at/index.php/del_forschung/projekte)

Ökologische Langzeitforschung ist in Lunz von besonderer Bedeutung. Durch die langjährige Forschungstätigkeit existieren beachtliche Datenreihen, wie es sie nur an wenigen anderen Standorten gibt.

Seit die Limnologie Anfang des 20. Jahrhunderts in Lunz Fuß gefasst hat, galt dem Lunzer See besonderes wissenschaftliches Interesse. Später lag im Rahmen des RITRODAT Projektes der Fokus für mehrere Jahrzehnte auf dem Oberen Seebach als Beispiel für das Ökosystem Gebirgsbach. 2010 wurde im Rahmen von EXTREMAQUA ein Monitoring an Bach und See etabliert. Dadurch wurde es auch möglich, sich als Partner in entsprechenden internationalen Netzwerken wie GLEON (Global Lake Ecological Observatory Network) sowie LTER (Long-Term Ecosystem Research) einzubringen. Seit 2016 fördert das Land NÖ die Langzeitforschung am Lunzer See im Rahmen eines Zehnjahresprojektes.

Das in der Startphase befindliche Projekt FuturAqua stellt Infrastruktur im Freiland und im Labor bereit, um Zustand und Prozesse in Lunzer Gewässern auf der Einzugsgebiet-Ebene zu erfassen. So werden Messstationen im Bach, Grundwasser und See mit moderner Messtechnik ausgestattet, um Abflussgeschehen, Stofftransport und Metabolismus der miteinander vernetzten Ökosysteme zu erfassen. Zudem wird die Analysentechnik im Labor ausgebaut. So kann über die Signatur eines Wassermoleküls die Herkunft einer Wasserprobe nachgewiesen und über verbesserte molekularbiologische Methoden Biodiversität erfasst werden.

Das Einzugsgebiet, die daraus entspringen-



*Starker Trübungseintrag aus dem Einzugsgebiet breitet sich im See aus
– Auslöser war Starkregen: 53 l/m² in einer Stunde am 17.9.2020*

den Bäche, das Grundwasser und der See bilden ein hydrologisches Kontinuum, das Wasser, diverse Nährstoffe sowie Organismen transportiert. So stellt der See ein Sammelbecken seiner Umgebung dar und wird von dieser geprägt. Dies trifft in besonderem Maße für den Lunzer See zu, da der Seebach in nur vier Monaten durchschnittlich das gesamte Seevolumen erneuert.

Bedingt durch den Globalen Wandel und die damit einhergehenden Veränderungen in allen Ökosystemen hat Langzeitforschung noch einmal an Bedeutung gewonnen. Seen und aquatische Lebensräume reagieren besonders sensitiv auf diese Veränderungen und gelten daher auch als Frühwarnsysteme des Klimawandels. Mit dem Projekt FuturAqua wird vor allem das Monitoring im Einzugsgebiet des Lunzer Sees deutlich erweitert. Die kohärente Datenerfassung im Seebach, Grundwasser und See, sowie die ausgezeichneten analytischen Methoden am WasserCluster etablieren Lunz damit jetzt und in Zukunft zu einem international führenden Standort für ökologische Langzeitforschung an Gewässern.

Dem Wasser auf der Spur mithilfe stabiler Isotopen

von Len Wassenaar
AG LIPTOX

Das Wasser verdunstet über dem Meer, der Wind trägt es über das Land und als Niederschlag fällt es in Flüsse oder versickert in das Grundwasser. Um dem Wasser auf die Spur zu gehen, also Veränderungen des Wasserkreislaufs zu detektieren und zu quantifizieren, sind die stabilen Isotope des Wassers nützliche Werkzeuge. Stabile Isotope sind Atome desselben Elements, die sich nur in ihrer Neutronenzahl unterscheiden. Dieser Unterschied führt zu leicht unterschiedlichen Atommassen und Verhaltensweisen in natürlichen Prozessen.

Besonders spannend für die Wasserforschung sind die stabilen Isotope der beiden Elemente im Wassermolekül: Wasserstoff und Sauerstoff. So gehen

während der Verdunstung bevorzugt Wassermoleküle mit leichten Isotopen in die Gasphase über und das übrigbleibende Wasser wird mit schweren Isotopen angereichert. Das ermöglicht eine Analyse der Verdunstung von Wassereinzugsgebieten und Seen im Vergleich zur Messung von Niederschlag, Zufluss und Abfluss.

Am WasserCluster Lunz werden zur Zeit durch die Analyse im Einzugsgebiet des Lunzer Sees und in Niederösterreich über die Jahreszeiten und Jahre hinweg (zum Beispiel Niederschlag, Oberflächenwasser, Grundwasser) Erkenntnisse über hydroklimatische Prozesse und Veränderungen bei der Verdunstung, den Niederschlagsquellen (zum Beispiel mediterrane versus atlantische Feuchtigkeitsquellen), der Grundwasserneubildung und der Wasserbewegung innerhalb und zwischen den Einzugsgebieten gewonnen.

Im Zuge des FuturAqua Projekts steht seit heuer ein Cavity-Ring-Down Spektrometer (CRDS) zur Verfügung, mit dem die stabilen Isotope des Wassers gemessen werden können. Im Gegensatz zur herkömmlichen Massenspektrometrie zur Bestimmung der stabilen Isotopenverhältnisse benötigt der CRDS-Laser wenig Platz, wenig Wartung und wenig Verbrauchsmaterial.

Somit können nun mit wenig Aufwand und Raum am WasserCluster Lunz die Spuren des Wassers verfolgt werden.



Schon ein Teelöffel Wasser reicht aus, um die stabilen Isotope des Wassermoleküls im Cavity-Ring-Down-Spektrometer im Zentrallabor des WasserCluster Lunz zu analysieren.

Über die Vergangenheit und Gegenwart in die Zukunft blicken am Oberen Seebach

von Katrin Attermeyer
AG CARBOCROBE

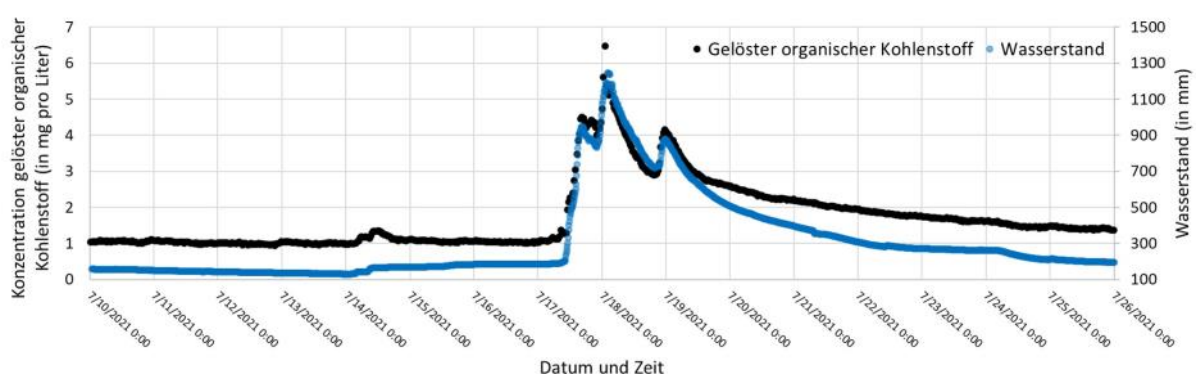
Die Wasserchemie, die wir am Oberen Seebach messen, fasst die hydrologischen und biogeochemischen Ereignisse im Einzugsgebiet zusammen. Um langfristige Veränderungen durch das Klima oder Eingriffe des Menschen und deren Auswirkungen zu erkennen, werden hier seit den 70er Jahren regelmäßig Messungen vorgenommen. Diese Messungen werden durch die Finanzierung von FuturAqua nun in die Zukunft geführt.

Der Obere Seebach speist den Lunzer See und bringt nicht nur Wasser, sondern auch andere partikuläre oder gelöste Stoffe in den See. Die chemische Zusammensetzung eines Baches ist wie ein Fingerabdruck, der die Vorgänge im Einzugsgebiet sowie im Bach wiedergibt. Je nach klimatischen Bedingungen oder Veränderungen durch den Menschen verändert sich die Wasserchemie. So konnte mit bisherigen Daten gezeigt werden, dass bei Niederschlag der Eintrag von gelöstem Kohlenstoff kurzfristig ansteigt (Grafik unten). Das Abflussregime am Oberen Seebach bestimmt daher die Menge an gelöstem Kohlenstoff, wobei mit steigendem Abfluss mehr gelöster Kohlenstoff in den See gelangt.

Ähnlich verhält sich auch die Partikelfracht, die bei Schneeschmelze oder nach Starkregenereignissen zunimmt. Das liegt daran, dass einerseits mehr aus den umliegenden Böden eingetragen und andererseits weniger im Bach durch Mikroorganismen umgesetzt wird. Diese zeitlichen Änderungen müssen über dauerhafte und kontinuierliche Langzeitforschung erfasst werden. Nur so lässt sich feststellen, ob es sich bei Veränderungen um kurzfristige Schwankungen oder um langfristige Trends handelt.

Im Zuge des FuturAqua-Projektes wird die Messstation am Oberen Seebach modernisiert und mit zusätzlichen Parametern (Kohlenstoffdioxid, Phosphor) ausgestattet. Zusätzlich werden in dem Einzugsgebiet zwei neue Grundwassermessstellen in Betrieb genommen, um auch dort mögliche Veränderungen der Wasserqualität, die sich auf die Oberflächengewässer auswirken können, zeitlich hoch aufgelöst zu erfassen.

Am WasserCluster Lunz sind wir somit nun für die Zukunft gerüstet, um weiterhin von der Vergangenheit und Gegenwart im Einzugsgebiet des Sees zu lernen.



Die Konzentrationen von gelöstem Kohlenstoff und der Wasserstand am Oberen Seebach während eines starken Regengusses im Juli 2021. Es kam am 17. und 28. Juli 2021 ca. 140 mm Regen herunter, was ca. 10% des gesamten Jahresniederschlags 2021 entspricht (ca. 1540 mm).

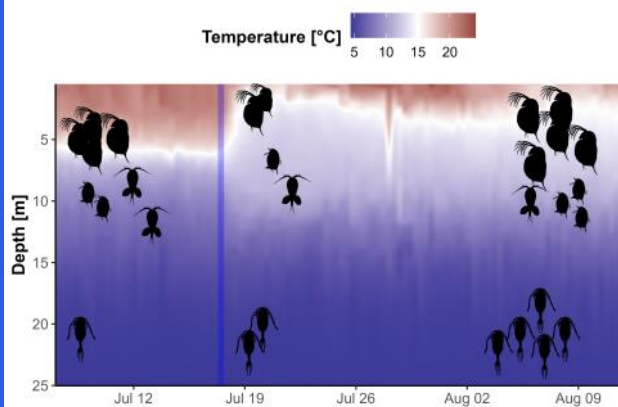
Neue Methoden zur Untersuchung von Umwelteinflüssen auf Nahrungsnetze

von Matthias Pilecky
AG LIPTOX

In den letzten Jahren wurde am WasserCluster Lunz intensiv an der Etablierung von neuen Möglichkeiten zur Untersuchung von Veränderungen von aquatischen Nahrungsnetzen gearbeitet. Das Spektrum wurde insbesondere um Methoden basierend auf der Analyse von stabilen Isotopen erweitert. Es ist nun möglich, das Verhältnis von stabilen Wasserstoff-, Kohlenstoff-, Stickstoff- oder Sauerstoffisotopen in einzelnen Molekülen von Organismen, wie zum Beispiel Phyto- und Zooplankton, aber auch von im See gelösten organischen Verbindungen zu messen. Dies kann unter anderem genutzt werden, um zeitliche und räumliche Veränderungen in der Nutzung von Nahrungsquellen verschiedenster Organismen, von Algen bis zu Fischen, festzustellen. Im Jahr 2021 wurden diese Methoden weltweit erstmalig eingesetzt, um in zeitlich hoher Auflösung die Auswirkung eines Starkregenereignisses auf das Nahrungsnetz des Lunzer Sees zu untersuchen.

Schichten führten. Die raschen Veränderungen im See gingen einher mit einer Veränderung der Algenzusammensetzung, der Verteilung des Zooplanktons und mit Veränderungen der stabilen Isotopenwerte im Seewasser sowie im Plankton. Die beobachtete Veränderung der Algenzusammensetzung (Nahrung für Zooplankton) führte in der Folge zu einem Abfall der Biomasse von Wasserflöhen und Krallenschwänzen sowie einigen Ruderfußkrebse. Diesem Abfall steht eine erhöhte Biomasse von vorwiegend algenfressenden Ruderfußkrebse in tieferen Seeschichten mit nährstoffreichen abgesunkenen Algenresten gegenüber. Die Regenmassen brachten außerdem jede Menge terrestrische Partikel und Nährstoffe aus dem Boden in den See, die von Primärproduzenten (Algen) genutzt wurden.

Durch die Nutzung neu entwickelter und schon etablierter Methoden der Isotopenanalyse konnte gezeigt werden, wo in der Wassersäule die Wasserflöhe, Krallenschwänze und Ruderfußkrebse fressen und wie die Nährstoffe auch entlang der Nahrungskette weitergegeben wurden. Starke Veränderungen der Wasserstoff- und Sauerstoffisotopenzusammensetzung der gelösten organischen Stoffe lassen ebenso auf Veränderungen der mikrobiellen Aktivitäten im See schließen. Die am WCL etablierten Methoden und angewandte Analytik, die durch FuturAqua weiter ausgebaut wurde, ermöglicht es nun, Veränderungen im Nahrungsnetz und Effekte des Klimawandels wie Starkregenereignisse zu erforschen um herauszufinden, ob Umwelteinflüsse langfristig zur Stärkung oder zur Schwächung der Nahrungsnetze führen werden.



Temperaturverlauf im Lunzer See im Sommer 2021. Der vertikale blaue Strich symbolisiert das Starkregenereignis (170 mm in 36h). Dies führte zu mehreren Veränderungen, z.B. Algen und Zooplankton betreffend, dazu auch die Abkühlung des Sees, wobei die in tieferen Schichten lebenden Ruderfußkrebse von dem sich absenkenden nährreichen Pflanzenresten stark profitierten.

Starkregenereignisse werden durch den Klimawandel immer häufiger. Seit Beginn der Aufzeichnungen in Lunz am See im Jahre 1909 wurden bis 1990 nur zwei solcher Ereignisse, seitdem jedoch im Schnitt eines alle vier Jahre registriert. In einer mehrwöchigen Seeuntersuchung konnte festgestellt werden, dass große Regenschichten zunächst zu einer starken Abkühlung des Sees in den oberen, jedoch zu einer Erwärmung in den tieferen

Vereinbarung mit der IAEO



Am 6. Juni 2023 hat der WasserCluster Lunz mit der Internationalen Atomenergie-Organisation eine Vereinbarung über die Kooperation im Bereich der Isotopenforschung und Methodenentwicklung im Süßwasser unterzeichnet. Wir danken Len Wassenaar und Martin Kainz und freuen uns auf eine spannende Zusammenarbeit.

BioGeocaching-Projekt reüssiert

Seit dem Start des BioGeocaching-Projekts „Finde Lunzi“ im Jahr 2020 hat sich die niederschwellig wissensvermittelnde Familienaktivität rund um den Lunzer See bestens etabliert.

Im April stellten drei der Initiatorinnen – Romana Hödl, Astrid Harjung und Katrin Attermeyer – ihre beliebte „Schnitzeljagd“ mit biologisch-wissenschaftlichem Hintergrund bei der Generalversammlung der European Geosciences Union (EGU) in Wien vor. Mehr als 10.000 Website-Zugriffe und jährlich über 1.500 Folder, die Interessierte auf dem zwölf Stationen umfassenden Rundgang nutzten, unterstreichen den Erfolg des Projekts.



Nachhaltigkeitsinitiative



Mehr Grün für die Büros: Tauschbasar mit Ablegerpflanzen im Rahmen des WCL-Sommerfestes im Juni

Im bereits dritten Jahr der WCL Nachhaltigkeitsinitiative lag der Schwerpunkt seit November bei Energieeinsparungsmaßnahmen. Umgesetzt wurden die Optimierung der angewandten Kältetechnik in Laborräumen und Küche, der Einsatz von Bewegungsmeldern an Beleuchtungskörpern, oder auch intelligente Abwärmenutzung. Für neuen Schub sorgte ein Ideenwettbewerb im Team. Die ersten drei Plätze des Energy-Saving-Awards belegten die Einreichungen „Memes with scenes of crime“ (Aufdecken eigener Nachlässigkeiten), das Abtau-Event „End of Ice Age-Party“ und ein Büropflanzen-Tauschbasar im Rahmen des Sommerfestes.

Aktuelle News aus drei weiteren längerfristigen Initiativen am WCL

Team der GFF NÖ zu Besuch

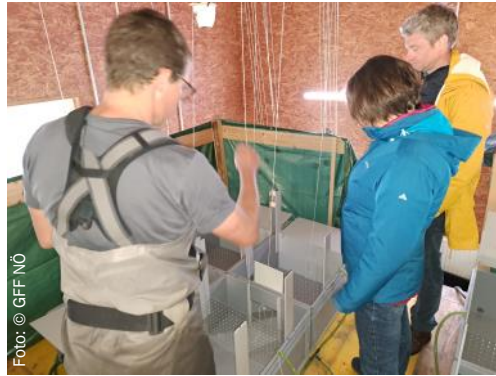


Foto: © GFF NÖ

Bei ihrem Besuch am 2. Mai erhielt Barbara Schwarz, die Geschäftsführerin der Gesellschaft für Forschungsförderung Niederösterreich (GFF), mit einem Teil ihres Teams einen Eindruck der wissenschaftlichen Arbeit am WCL. Aktuelle Versuchsanordnungen, wie zum Beispiel jene von Libor Závorka, stießen dabei auf großes Interesse. Mit seiner Projektgruppe erforscht er derzeit, wie die Qualität von

Fettsäuren in Insekten, die Bachforellen als Nahrung dienen, das Verhalten der Fische beeinflussen.

ICP Waters Task Force Meeting

ICP Waters, das Internationale Kooperationsprogramm zur Bewertung und Überwachung der Auswirkungen der Luftverschmutzung auf Flüsse und Seen, hielt von 09. bis 11. Mai das jährliche Task Force Meeting diesmal am WasserCluster Lunz ab. Vor Ort und online nahmen internationale politische



Entscheidungsträger*innen und Forschende teil, um die neuesten Ergebnisse des LTRAP-Übereinkommens zu erörtern und die Prioritäten für das folgende Jahr zu vereinbaren.

Katastrophenschutz: Formatex 23



Foto: © IRIS

Vom 10.-12. Mai hielten Mitglieder des Vereins DCNAustria auf Einladung des Consultingunternehmens IRIS im Rahmen der EU Katastrophenschutzübung FORMATEX23 eine Fortbildungsveranstaltung an der Biologischen Station Lunz ab. Im Talk mit Gabriele Weigelhofer wurden unter anderem die langfristigen Auswirkungen auf Ökosysteme nach Hochwasserkatastrophen durch Eintrag und Akkumulation von Schadstoffen –

etwa aus Pestiziden, Medizinprodukten, Düngemitteln oder Mikroplastik – erörtert.

Immer wieder findet der WCL auch als Austragungsort diverser Tagungen und Meetings bei unterschiedlichen Organisationen großen Anklang.

Gratulationen

Erfolgreicher Abschluss

Wir gratulieren Anna-Lisa Dittrich zu ihrer erfolgreich abgeschlossenen Masterarbeit „The impact of woodchips and biochar on nutrient retention in agricultural streams in Lower Austria.“

Sie hat sie am 17. März unter der Supervision von Gabriele Weigelhofer an der Universität für Bodenkultur (BOKU) erfolgreich verteidigt. Ihre Arbeit wurde am WCL durchgeführt und befasst sich mit dem

Einsatz von Bioreaktoren aus Holzschnitzel oder Aktivkohle zur Entfernung von gelöstem Stickstoff aus landwirtschaftlich belasteten Gewässern.



Anna-Lisa Dittrich bei ihrer Feldforschung in Lunz

Impressum

Redaktion: Katrin Attermeyer,
Veronika Albrecht

Fotos: WasserCluster Lunz
(sofern nicht anders angegeben)

WasserCluster Lunz -
Biologische Station GmbH
Dr. Carl Kupelwieser
Promenade 5
3293 Lunz am See
AUSTRIA

Tel: 0043 7486 20060
E-Mail: office@wcl.ac.at
Web: www.wcl.ac.at

2. Platz beim Fitatwork-Firmenlauf

Zum zweiten Mal in Folge holten Romana Gschwandegger (rechts im Bild) und Libor Závorka, diesmal mit Leonie Haferkemper als dritte im Bunde, beim Fitatwork-Firmenlauf die Silbermedaille für den WasserCluster. Romana erzielte dabei sogar die Läuferinnen-Bestzeit der Firmenchallenge. Es war die 23. Auflage des vom Niederösterreichischen Betriebssportverbandes unterstützten Laufs, Austragungsort am 22. April war Waidhofen an der Ybbs.

Gratulation!



Foto: © NÖ Betriebssportverband/Richard Marschik