

WasserCluster Lunz Newsletter

Ausgabe 10

November 2015

In dieser
Ausgabe:

Altlasten im 2
Bach - Phosphor
in Gewässern

Tägliches 2
Hochwasser -
ein Versuch

Winzige Alge, 3
großer Einfluss -
Marie-Curie
Fellowship für
Csaba Vad

Das Netz der 4
Gewässer -
wie sich Mikro-
organismen
verbreiten

Wenn Bäche 5
trocken werden

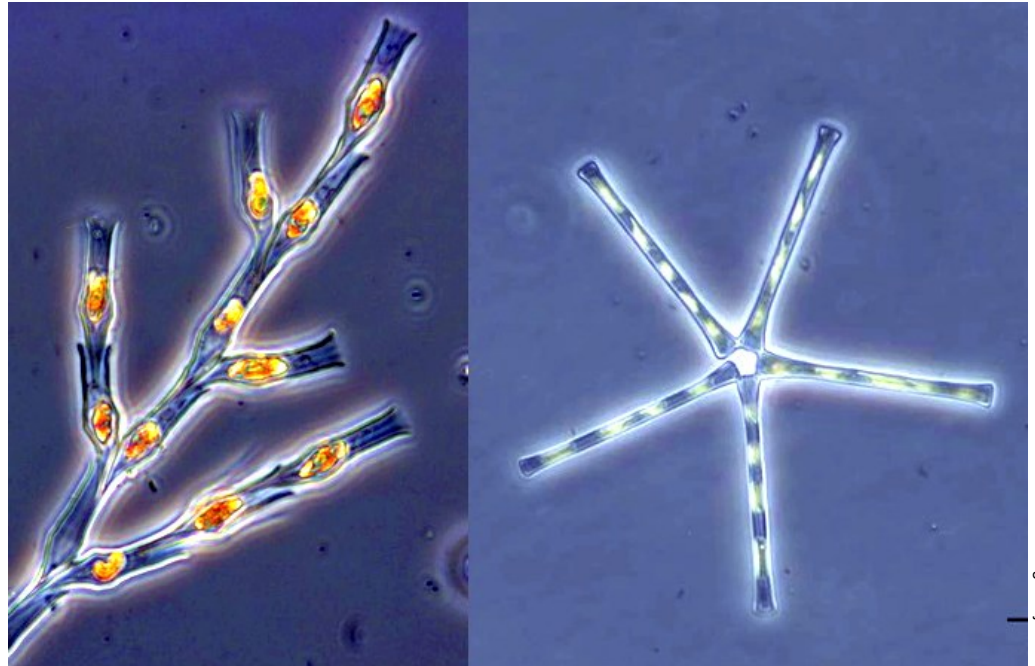


Foto © Birger Skjelbred

Zwei im Lunzer See häufige, mikroskopisch kleine Algen sind *Asterionella formosa* und *Dinobryon divergens*. Einzellige Algen sind nicht immer grün, sie können in nahezu allen Farben des Lichtspektrums auftreten, um so das unter Wasser knappe Licht optimal auszunutzen.

Editorial

Die Diversität in einem Wassertropfen

Mikroskopische Organismen wie Bakterien und einzellige Algen nehmen wir in der Regel nur wahr, wenn sie massenhaft auftreten und Probleme verursachen, wie zum Beispiel im Falle von Algenblüten in verunreinigten Gewässern. Dabei spielen sie auch in intakten Gewässern eine entscheidende Rolle für die Funktion des Ökosystems. Einzeller stehen im Fokus der Gewässerforschung weil sie etwa 50 Prozent zur globalen Primärproduktion beitragen. Diesen Beitrag verantworten vor allem die Algen in den Ozeanen, welche am Anfang der marinen Nahrungskette stehen. Der Fischreichtum hei-

mischer Seen hängt allerdings ebenso an der Leistung einzelliger Algen, dem Phytoplankton.

Gegenüber Landpflanzen zeichnen sich einzellige Algen durch eine enorme Formenvielfalt aus. So sind sie nicht immer grün, sondern können in nahezu allen Farben des Lichtspektrums auftreten, um so das unter Wasser knappe Licht optimal auszunutzen. Auch findet man eine Vielzahl an Ernährungsstrategien. So finden sich zum Beispiel gerade in Gewässern wie dem Lunzer See eine Vielzahl von Algen, die Bakterien fressen - ähnlich fleischfressenden Pflanzen. Mehrere Arbeiten am

WasserCluster beschäftigen sich mit deren Rolle für das Ökosystem See - so auch die Arbeit von Csaba Vad, der kürzlich ein Marie Curie Fellowship der EU zugesprochen bekam (Seite 3).

Wie Vielfalt von Einzellern reguliert wird, ist im Gegensatz zu größeren Organismen wenig bekannt. So herrscht zum Beispiel Unklarheit darüber, ob Einzeller generell über die Luft verbreitet werden, oder an Transportvektoren gebunden sind, wie etwa Wasservögel, die durch ihr Zugverhalten mikroskopische Organismen über Gewässergrenzen hinweg transportieren. In einem Freilandversuch wurde

die Vernetztheit künstlicher Teiche manipuliert (Seite 4). Ergebnisse verdeutlichen, dass neue Arten nicht einfach von irgendwoher eingetragen werden, sondern in der Regel aus benachbarten Ökosystemen einwandern, beziehungsweise auf geeignete Transportvektoren angewiesen sind. Vernetztheit ist also eine Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Diversität - für große wie für kleine Organismen.



Foto © Weirfranz

Arbeitsgruppenleiter Robert Ptacnik über die Bedeutung der Erforschung von mikroskopischen Organismen

Die Altlasten im Bach

Durch verstärkte Auftragung von Dünger auf Felder und Wiesen wird Phosphor in die Gewässer eingetragen. In trockenen Jahren wie heuer kann das zum Problem werden.

Bachsedimente speichern Nährstoffe, die aus dem Umland eingetragen werden. In trockenen Jahren wie heuer kann das für kleine Gewässer zu einem Problem werden. Der im Sediment gespeicherte Phosphor etwa wird wieder in das Wasser abgegeben und kann dort zu Nährstoffanreicherung und übermäßigem Algenwachstum führen. Dieses Phänomen konnte heuer im Rahmen des Projekts PowerStreams bei mehreren Bächen im Mostviertel (zum Beispiel im Grestenbach und in der Sierning) beobachtet werden. Vor allem durch die verstärkte Auftragung von organischem Dünger auf angrenzende Felder und



Foto © WasserCluster Lunz

Wiesen gelangt Phosphor in die Gewässer. Ist die Wassertemperatur hoch, wird die Aktivität von Mikroorganismen im Sediment zusätzlich angeregt. Dadurch wird einerseits Phosphor aus organischem

Material erzeugt und andererseits die Bindungskraft der Sedimente herabgesetzt. Im Projekt soll nun weiter untersucht werden, welche Faktoren die Freisetzung von Phosphor beeinflussen.



Foto © WasserCluster Lunz

Mehr Info:
www.mars-project.eu

Tägliches Hochwasser

Der Eingriff des Menschen verändert die Natur - so ist das auch bei Wasserkraftnutzung. Durch Schwallbetrieb beispielsweise sind die Organismen regelmäßig Hochwasserereignissen ausgesetzt. Welche Rolle spielt das für die Entwicklung der Organismen? Dieser Frage geht die Arbeitsgruppe BioFrames im Rahmen des EU FP7 Projektes MARS (Managing Aquatic ecosystems and water resources under multiple stress) nach. Auch heuer führte die Arbeitsgruppe gemeinsam mit der Universität für Bodenkultur Wien experimentelle Untersuchungen in der Versuchsanlage HyTec

durch. In zwei Versuchsserien im Sommer 2014 und 2015 wurden in den Versuchsrinnen Langzeiteffekte von täglichen Hochwasserereignissen auf Ökosystemfunktionen wie Laubabbau und auf die Entwicklung benthischer Algengemeinschaften gemessen, also auf Algengemeinschaften, die auf Steinen leben. In Vergleich dazu wurden hydrologisch ungestörte Gemeinschaften gesetzt. Erste Ergebnisse der Versuchsreihe lassen erkennen, dass tägliche Schwallereignisse zu einer Reduktion der Algenbiomasse und Abnahme der Artenzahl führen können.

Winzige Alge, großer Einfluss

WasserCluster Mitarbeiter Csaba Vad bekam eines der begehrten, von der EU vergebenen Marie-Curie-Fellowships zugesprochen. Im Mittelpunkt seines Projekts steht die Erforschung von Goldalgen, die im Zuge des fortschreitenden Klimawandels vermehrt auftreten werden – auch im Lunzer See.

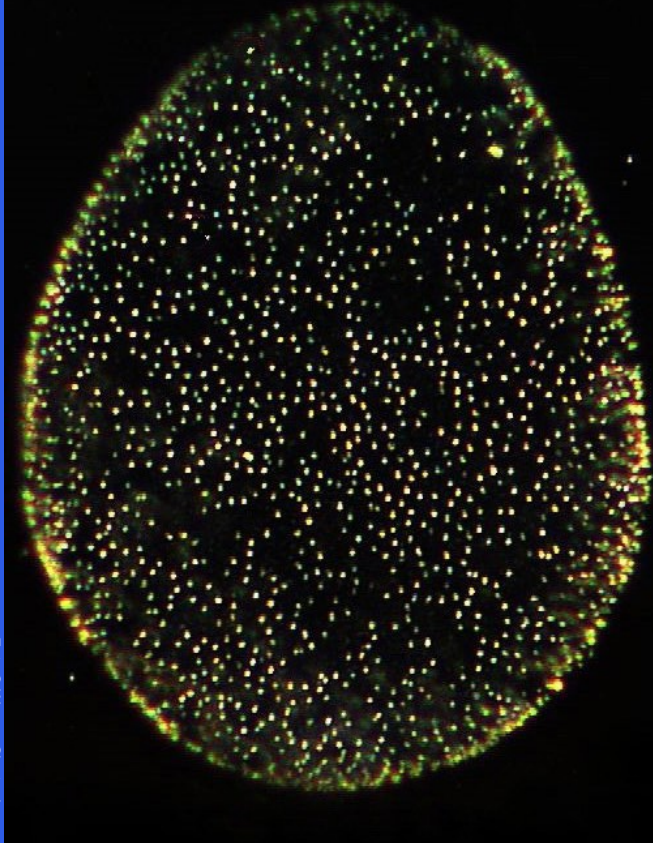


Foto © WasserCluster Lunz

Klein, aber o-ho. Eine Redensart, die auch auf das Plankton zutrifft. Denn so winzig die Kleinstlebewesen sind, so bedeutend sind sie für die Nahrungskette in Gewässern. Mit fortschreitendem Klimawandel

wird es allerdings zu Verschiebungen in der Nahrungskette kommen, was wiederum nicht ohne Folgen für das Funktionieren von Gewässersystemen bleiben wird. Eine Thematik, der sich Csaba Vad, Forscher in der Arbeitsgruppe AquaScale, intensiv widmet. Groß war daher seine Freude, als vor kurzem die Nachricht eintraf, dass sein Projekt „Chrysoweb“ im Rahmen eines Marie-Curie-Fellowships gefördert wird, einem europaweit begehrten Forschungsförderungsprogramm, das von der Europäischen Kommission vergeben wird.

„Es wird prognostiziert, dass sich Goldalgen – die einen Großteil des pflanzlichen Planktons in Seen ausmachen können – mit der Klimaerwärmung stärker vermehren werden“, sagt Csaba Vad. „Warum das so ist und wie sich das auf die Gewässer und die Konsumenten der Goldalgen, etwa auf tierisches Plankton und Fische, auswirken wird, ist allerdings noch wenig erforscht. Es freut mich daher sehr, dass wir jetzt Mittel und Zeit zur Verfügung haben, um diesem Phänomen näher nachzugehen.“ Nicht zuletzt deshalb, weil das Pro-

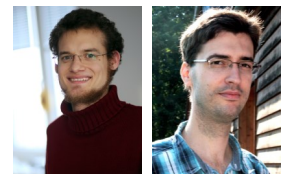
jekt dazu beitragen wird, den Kohlenstofffluss und den Nährstoffkreislauf alpiner Seen besser zu verstehen und die Auswirkungen des Klimawandels besser abschätzen zu können. Das vermehrte Auftreten von Goldalgen kann man in vielen Seen im Alpenraum beobachten – auch im Lunzer See. Heuer beispielsweise blühte die Goldalge *Uroglena* besonders üppig und besonders früh, schon Anfang Juni. Üblicherweise blühte sie erst in den heißesten Sommerwochen im Juli und August. Die Goldalgen waren nahe der Wasseroberfläche als Trübung im Wasser wahrnehmbar, beim genauen Hinsehen konnte man viele kleine, weiße Punkte erkennen. Außerdem konnten feine Nasen beim Wasser einen leicht fischigen Geruch wahrnehmen. Diesem Phänomen wird man mit dem Projekt – das übrigens nicht nur auf den Lunzer See beschränkt ist, sondern in das auch noch weitere Seen miteingebunden werden – nun zwei Jahre lang nachgehen. Grundlage bilden einerseits Laborexperimente, andererseits Feldbeobachtungen. Der offizielle Startschuss ist für Februar geplant.

Zwei Ernst Mach Stipendien für WCL-Forscher

Csaba Vad und András Abonyi, beide tätig in der Arbeitsgruppe AquaScale, haben jeweils ein Ernst Mach Stipendium des Ös-

terreichischen Austauschdienstes bekommen, das ihnen einen fünfmonatigen Forschungs-Aufenthalt am WasserCluster ermöglicht.

Beide widmen sich der Erforschung von Diversität des Phytoplanktons, zu dem auch Goldalgen zählen (siehe Artikel oben).



Fotos © WasserCluster Lunz / weinfranz

Mit UNESCO Stipendium zu Gast am See

Seit Anfang Oktober geht Samiullah Kahn seinem Projekt am WasserCluster nach. Der pakistanische Forscher hat ein von der UNESCO-IHE abgewickelteres Stipendium für das MSc-Programm "Limnology and Wetland Management" auf der Universi-

tät für Bodenkultur Wien zugesprochen bekommen. In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe LipTox widmet er sich flüchtigen organischen Verbindungen (POM) und gelösten organischen Stoffen (DOM). Dabei untersucht er das Wasser der unterschied-



Der pakistanische Forscher Samiullah Kahn ist bis April zu Gast

lichen Schichten des Lunzer Sees, sowie Wasser aus dessen Zu- und Abfluss.

Über das Netz der Gewässer



Fotos © WasserCluster Lunz

Teiche, sogenannte Mesokosmen, errichtet. Die Anbindung der Mesokosmen an natürliche Gewässer wurde dabei durch die regelmäßige Zugabe von Wasser aus mehreren Seen simuliert.

Ergebnisse der Studie zeigen, dass Algen, die nicht aktiv zugesetzt wurden, auch nach hundert Tagen Versuchszeit aus den nicht vernetzten Mesokosmen ausgeschlossen blieben. Sie konnten also nicht über Luft und Niederschlag einwandern. Auch bei Bakterien zeigten sich Veränderungen in der Artenzusammensetzung, welche mittels molekularer Methoden untersucht wurden. Weiters fanden die Forscher Unterschiede hinsichtlich der Nährstoffnutzung in den experimentellen Gemeinschaften.

Die Ergebnisse legen also nahe, dass Vernetztheit für Organismen aller Größenklassen relevant ist. Das bedeutet unter anderem, dass eine mögliche Anpassung der Lebensgemeinschaft in einem See auch von dessen Umgebung, beziehungsweise von anderen Seen im Einzugsgebiet bedingt wird.

Versuche in Lunz zeigen, dass mikrobielle Artenvielfalt maßgeblich von der Vernetztheit der Gewässer abhängt.

Wasser fließt durch Bäche, Flüsse, Seen und vernetzt so die Gewässer dieser Erde. Fische zum Beispiel sind an geeignete Korridore gebunden, um andere Gewässer zu erreichen. Doch wie ist das bei Mikroorganismen?

Lange galt die Lehrmeinung, dass Mikroorganismen in so großer Zahl mit der Luft verbreitet werden, dass alle Lebensräume hinsichtlich der kleinsten Organismen optimal vernetzt sind. Versuche in Lunz zeigen jetzt allerdings, dass auch mikrobielle Artenvielfalt von der Vernetztheit der Gewässer abhängt. Warum aber die winzigen Organismen überhaupt untersuchen? Die Forschung hat gezeigt, dass

das Funktionieren der Ökosysteme entscheidend von der Artenvielfalt der sie besiedelnden Organismen abhängt. Mikroorganismen sind hier keine Ausnahme. Einzeller wie Bakterien und Algen sind wichtig für den Nährstoffkreislauf der Gewässer und spielen für die Entwicklung von gesunden Fischpopulationen eine bedeutende Rolle.

In einem vom FWF geförderten Projekt untersucht die Arbeitsgruppe AquaScale seit zwei Jahren, inwiefern die Diversität von Planktongemeinschaften an die Vernetztheit aquatischer Lebensräume gebunden ist. Zu diesem Zwecke wurden heuer im Sommer auf einer Wiese künstliche

Wenn Bäche trocken werden

Bachläufe, die über längere Zeit austrocknen sind kein einzigartiges Phänomen trockener Klimazonen. Sie können auch in Österreich auftreten.

Durchgeführt wurde das Experiment von Doktorandin Astrid Harjung (A. Butturini Lab, Universität Barcelona), Dr. Nicolas Escoffier (T. Battin Lab, EPFL Lausanne), Dr. Elisabet Ejarque Gonzalez und Dr. Jakob Schelker, beide am WasserCluster Lunz und der Uni Wien tätig. Zusätzliche Hilfe kam von Kyle Boodoo, Gertraud Steniczka, Masumi Stadler und Stefan Kloimüller.

Trocknet ein Bach aus, wird das Leben im Bachlauf fundamental verändert. Da derartiges aber selten passiert, sind mögliche Auswirkungen nur teilweise untersucht - obwohl sie in Zukunft durch den Klimawandel noch häufiger werden könnten. Daher führte die Arbeitsgruppe Berg diesen Sommer ein diesbezügliches Experiment in den Lunzer Rinnen durch, bei denen sich Bettmorphologie, Wasserstand, Neigung und auch Wasserführung für jede Fließrinne individuell einstellen lassen.

Im heurigen Experiment wurden zuerst sechs funktionierende Bachökosysteme aufgebaut, welche dann unterschiedlichen Graden an Trockenheit ausgesetzt wurden. Über eine Trockenphase von zwei Wochen wurde sowohl Bachwasser, als auch Porenwasser aus dem Bachbett beprobt. Diese Proben wurden hinsichtlich der Kon-

zentration und Qualität an gelöstem Kohlenstoff und Nährstoffen analysiert. Zusätzlich wurden gelöste Gase (Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Methan) im Wasser gemessen. Die ersten Ergebnisse zeigen, dass sowohl Photosynthese, als auch Respiration auf die experimentelle Trockenheit reagieren und die Gaskonzentrationen im Wasser verändern, was auch die Ausgasung von CO₂ beeinflusst.

Mit diesem Experiment sollen grundsätzliche Prozesse in Fließgewässern während Trockenphasen verstanden werden, um die Konsequenzen zukünftiger Entwicklungen besser abschätzen zu können. Die gewonnen Erkenntnisse sollen sowohl zur Verbesserung von Modellberechnungen (CO₂-Emissionen von Fließgewässern), als auch Managementmaßnahmen (Wasserversorgung, Flussrestaurierung) dienen.

Foto © WasserCluster Lunz



Foto © Tizza Podzeit

Auf der European Researchers' Night

Vom virtuellen Fallschirmsprung bis zum Fangen von Plankton – auf der European Researchers' Night, der europaweiten Nacht der Wissenschaft, am 25. September in Wien boten über 100 ForscherInnen an mehr als 50 Stationen Einblick in Wissenschaft und Forschung. Mit dabei waren auch die Forscher des WasserClusters.

Sie demonstrierten unter anderem, wie wichtig Plankton in Nahrungsketten ist und die Besucher konnten verschiedene Arten von Plankton unter dem Mikroskop betrachten.

Insgesamt besuchten über 2.500 interessierte Gäste die European Researchers' Night in der Aula der Wissenschaften in Wien.

Erfolgreich abgeschlossene Master- und PhD-Arbeiten

Marine Decrey. Veränderungen in der Landnutzung und Intensivierung der Landwirtschaft haben zum Anstieg des Phosphorgehalts in Flüssen und Bächen geführt. Marine Decrey schrieb unter dem Titel „The efficiency of in-stream phosphate uptake and retention along a gradient of in-stream nutrient loading“ eine Masterarbeit darüber.



Thippavanh Maniphousay untersuchte in ihrer Masterarbeit die Anwendung von Fluoreszenztechniken der Pulsamplitudenmodulation, um Periphyton-Gemeinschaften – etwa den Bewuchs von Steinen unter der Wasseroberfläche – zu beobachten. Titel ihrer



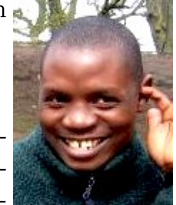
Arbeit war „The Use of Pulse Amplitude Modulation (PAM) Fluorescence Technique to Assess the Periphyton Community“.

Zheng Xiaoxiong. Als einer der großen Flüsse Europas mit immenser Artenvielfalt, verliert die Donau heute ihre ökologischen Funktionen aufgrund von Veränderungen, die von Menschenhand verursacht wurden. Zheng Xiaoxiong verfasste eine Masterarbeit mit dem Titel „Effects of different modified river habitats on carbon cycling and nutrient dynamic in the river Danube“ darüber.



Najib Bateganya Lukoyaa. In Entwicklungsländern, etwa den Ländern Ostafrikas, kämpfen Menschen noch immer mit Gesund-

heitsproblemen, die aufgrund von Verschmutzungen in den städtischen Abwässern auftreten. Najib Bateganya Lukoyaa untersuchte in seiner PhD-Arbeit inwieweit Pflanzenkläranlagen hier Abhilfe schaffen können.



Christina Fasching. Gletscher und Bäche stehen im Fokus der Dissertation von Christina Fasching. Insbesondere die Rolle von gelösten organischen Stoffen (DOM) für den Kohlenstoffkreislauf untersuchte sie. Es konnte etwa aufgezeigt werden, dass der Abbau von DOM, die in Gletschern gelagert waren, zur CO₂-Ausweichung in die Atmosphäre beiträgt.



Besuch aus Afrika



Fotos © WasserCluster Lunz

Eine Delegation hochrangiger Forscher von den Universitäten Egeron (Kenia), Bahir Dar (Äthiopien) und Cape Town (Südafrika) besuchte Ende September den WasserCluster. Viele der Wissenschaftler forschten hier im Rahmen ihrer Ausbildung an der ehemaligen Biologischen Station. Einhellig waren sie von der Entwicklung des Forschungszentrums beeindruckt und an zukünftigen Kooperationen interessiert.

Ausschreibung gestartet

PostDoc Fellowship Program

Die Ausschreibung für das 24 Monate dauernde „International PostDoc Fellowship Program“ am WCL ist angelaufen. Der WCL lädt junge, begeisterte Wissenschaftler zur Bewerbung ein. Die erforderlichen Unterlagen stehen auf unserer Homepage zum Download bereit.

Impressum

Redaktion: Eva Lugbauer

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

Tel: 0043 (0)7486 20060
Fax: 0043 (0)7486 20060 20
E-Mail: office@wcl.ac.at
Web: www.wcl.ac.at