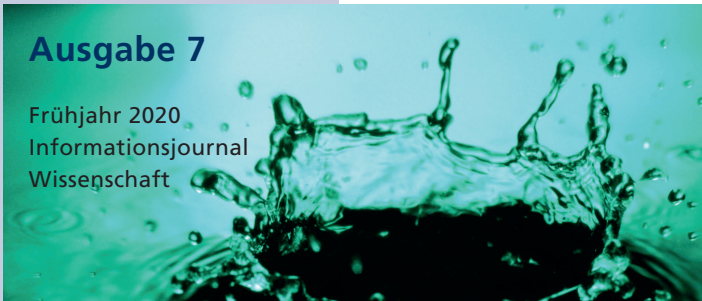


ForschungsNews

Bei Versand: durch Post.at

Ausgabe 7

Frühjahr 2020
Informationsjournal
Wissenschaft



Lange Nacht der Forschung 2020



Am 8. Mai 2020 wird das Forschungsinstitut für Limnologie, Mondsee, wieder für BesucherInnen geöffnet. Die Lange Nacht der Forschung in Mondsee soll der Bevölkerung neuerlich einen Einblick in die Forschungsaktivitäten der Region bieten. Zusätzliche Standorte runden das Programm ab. Das Technologiezentrum Mondseeland organisiert gemeinsam mit dem Forschungsinstitut für Limnologie der Universität Innsbruck in Mondsee das abwechslungsreiche Programm für alle Altersgruppen.

www.langenachtderforschung.at/2020/

Kurz berichtet...

> In einem kürzlich bewilligten Forschungsprojekt unter der Leitung von Thomas Weisse wird erstmals analysiert, ob sich die funktionelle Vielfalt von Wimpertierchen (Ciliaten) in aquatischen Lebensräumen (Meer und Süßwasser) signifikant unterscheidet. Diese Frage ist von grundsätzlicher Bedeutung für die Beurteilung der globalen Biodiversität und das Gewässermanagement. Das Projekt basiert auf einer etablierten Zusammenarbeit zwischen vier Forschungsgruppen in Österreich, Großbritannien und China. Die Expertise der Projektpartner reicht von klassischer und molekularer Taxonomie bis hin zu Phylogenie, Ökologie und Modellierung.

In dieser Ausgabe:

Nanosilber im Mondsee - Problem mit Zukunft?	S. 1
Hallo Kinder - ich bin Susi Schnecke	S. 2
Schnecken auf der Überholspur in der Forschung	S. 2/3
Was ist Parasitismus?/Wenn Schnecken zu Wirten werden	S. 3
LIMNOlogisch	S. 3
Forschung im Scheinwerfer	S. 4

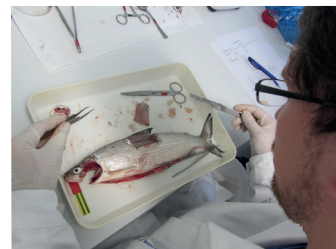
Nanosilber im Mondsee - Problem mit Zukunft?

Nanopartikel sind mit weniger als 100 Nanometer etwa eintausend Mal dünner als ein menschliches Haar und können daher leicht in Zellen eindringen. Obwohl Nanopartikel z.B. in der Bauindustrie, Kosmetik und Reinigungsmitteln eingesetzt werden, ist das gesundheitliche Risiko von Nanopartikeln noch ungenügend erforscht. Über das Abwasser gelangen diese winzigen Partikel in die Kläranlagen und anschließend in unsere Gewässer.

Am Mondsee wird das durch strenge Kontrollen gereinigte Abwasser aus der Kläranlage in den See eingeleitet. Das qualifizierte ihn als Modellsee für das nun abgeschlossene, von der EU finanzierte, internationale Forschungsprojekt FENOMENO. Der Irsee, der nicht durch eine Kläranlage beeinflusst wird und in den Mondsee entwässert, fungierte als Referenzsee.

Der Doktorand Roland Vogt

untersuchte Sediment- und Wasserproben, sowie Gewebeproben von geangelten Fischen, die von Sportanglern zur Verfügung gestellt



Entnahme von Fischgewebe für die Nanopartikel-Analyse

wurden, auf Silbernanopartikel und Gesamtsilber. Auch der Klärschlamm aus der Kläranlage wurde analysiert. Die beiden Forschungsgruppenleiter Josef Wanzenböck und Dunja Lamatsch betreuten die Doktorarbeit am Mondsee. Für die Analyse der Wasser- und Sedimentproben kam eine neue, modifizierte, besonders sensitive Methode, zum Einsatz, mit

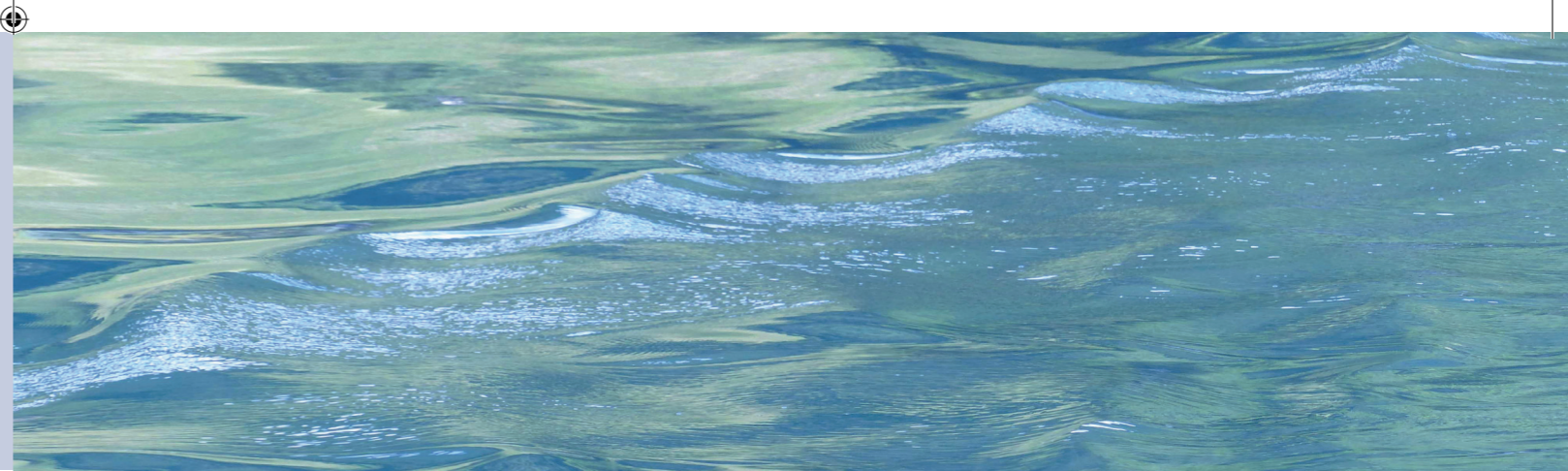
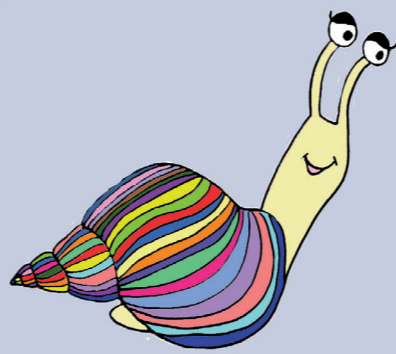
der bereits geringste Spuren von Silber festgestellt werden können. Zusätzlich wurden die Fischproben unter dem Mikroskop kontrolliert. Die Projektergebnisse wurden mit Spannung erwartet und in der Fachzeitschrift „Science of the Total Environment“ publiziert. Durch die besonders sensitive Meßmethode konnten Silbernanopartikel im Zufluss und um 90% weniger im Ausfluss der Kläranlage nachgewiesen werden. In den Fischproben wurden keine Silbernanopartikel gefunden. Silber wurde im Klärschlamm und im Seeboden nahe der Ausleitung der Kläranlage, sowie in Spuren bis zu 6km davon entfernt, detektiert. Die Silberablagerungen im Sediment des Mondsees sind zurzeit noch kein Problem für das Ökosystem, im Zuge einer weiteren Anreicherung im Sediment kann aber ein künftiges Risiko nicht ausgeschlossen werden.

> Im Oktober 2019 fand eine Wasser-Podiumsdiskussion mit namhaften Fachleuten und der Moderation von Andreas Jäger (ORF) im Rahmen des 350 Jahr-Jubiläums der Universität Innsbruck im Schloss Mondsee statt. Themen wie Wasser in der Landwirtschaft, Trinkwasserreserven, Hygiene und Gesundheit sowie biologische Vielfalt in unseren Gewässern wurden dabei thematisiert und diskutiert. Die dreitägige Konferenz des Vereins österreichischer LimnologInnen schloss unmittelbar daran an. In Vorträgen und Diskussionen tauschten ExpertInnen und JunglimnologInnen aktuelle Ergebnisse aus. Einer der beiden Ruttnerpreise 2019 wurde an eine Absolventin des Forschungsinstituts in Mondsee verliehen.

Hallo Kinder, ich bin Susi Schnecke!

Manche finden uns ja schleimig und wollen mit uns nichts zu tun haben. Dabei sind wir harmlose und gesellige Wesen. Mein Name ist ein richtiger Zungenbrecher: ich heiße Spitzschlamm Schnecke! Als Süßwasserlungenschnecken leben wir unter Wasser. Wir fressen Algen, Pflanzenteile und tote Wassertiere. Wir haben keine Kiemen, wie die Fische, sondern atmen mit einer Lunge. Die sieht etwas anders aus als beim Menschen, funktioniert

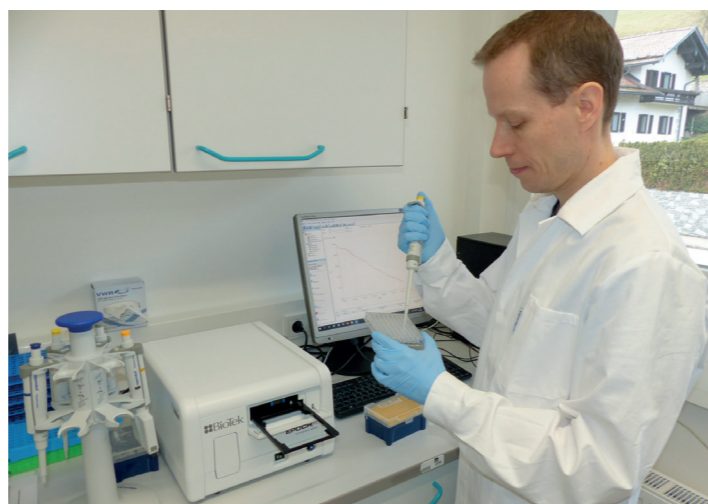
aber ähnlich. Wir legen etwa 200 Eier, die von einer zähen Gallertschicht zum Schutz umhüllt sind. Unsere Jungen schlüpfen nach ungefähr 14 Tagen und sind dann gleich fertige kleine Schnecken. Nun müssen sie noch wachsen. Wir können bis zu drei Jahre alt werden. Es gibt auch noch viele andere Schneckenarten, auch solche, die keine Eier legen. Bei den Sumpfdeckelschnecken kommen gleich fertig entwickelte Jungschnecken zur Welt.



Schnecken auf der Überholspur in der Forschung



Lymnaea stagnalis (Spitzschlamm Schnecke)



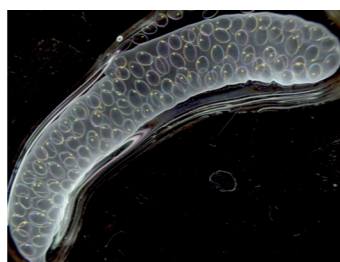
Otto Seppälä im Labor

Schnecken gehören zu den Bauchfüßern (Gastropoda), einem sehr alten Tierstamm und stellen mit etwa 100.000 Arten im Wasser und auf dem Land eine der artenreichsten Tierklassen dar. In unseren Süßwassern kann man ca. 50 Schneckenarten bestimmen. Eine davon ist die Spitzschlamm Schnecke (*Lymnaea stagnalis*), die mit 6cm als größte Wasserlungenschnecke Mitteleuropas gilt. Als Zwitter haben Spitzschlamm Schnecken sowohl männliche als auch weibliche Geschlechtsmerkmale, benötigen zur Fortpflanzung aber einen Partner. Durch die Aufnahme von Atemluft an der Wasseroberfläche, kann diese Schneckenart auch sauerstoffarme Gewässer besiedeln. Die Süßwasserschnecken ernähren sich meist pflanzlich von Algen, Pflanzen und allen organischen Schweb- und Sinkstoffen. Durch die Aufnahme von kleinen Steinchen in ihren Magen können sie aufgenommene Nahrungspartikel weiter zerkleinern. Sie nehmen auch Aas und das Gelege anderer Schnecken auf. Damit sind sie für das Gleichgewicht im Gewässer von großer Bedeutung.

Einfluss von Hitzewellen

Durch den Klimawandel sind Hitzewellen und bestimmte Extremwetterereignisse wahrscheinlicher geworden und deren Auftreten in kürzeren Intervallen prognostiziert. Die Forschungsgruppe um Otto Seppälä beschäftigt sich mit Anpassungen, die Süßwasserschnecken in Bezug auf ihre Umwelt und im Laufe ihres Lebens eingehen. Während für die Spitzschlamm Schnecke niedriger Sauerstoffgehalt im Gewässer kein Problem darstellt, untersuchten die Wissenschaftler ob Hitzewellen einen Einfluss auf die Entwicklung und den Fortpflanzungserfolg der Schnecken darstellen. Der dafür entwickelte Versuchsansatz imitierte eine Erhöhung der durchschnittlichen Wassertemperatur. Um eine deutlich Veränderung zu simulieren, wurden die Schnecken in zwei Untersuchungsgruppen den Wassertemperaturen von 15°C und 25°C unter kontrollierten Laborbedingungen sieben Tage ausgesetzt. Es zeigte sich, dass die Schnecken mehr Energie in den Fortpflanzungserfolg steckten,

also größere in Gallerte gehüllte Eigelege produzierten und die Jungschnecken aus diesen Gelegen schneller schlüpften. Die Anstrengungen gegen diesen experimenten-



Eigelege (vergrößert)

wirkte sich ebenso negativ auf die Überlebensrate aus. Jene Schnecken, die den Hitzestress überlebten, entwickelten sich jedoch besser und wuchsen schneller als die Vergleichsgruppe bei normalen Temperaturen. Generell können Spitzschlamm Schnecken durch das Eingraben in feuchten Schlamm auch längere Trockenperioden überstehen. Sie haben sich daher bereits während ihrer Stammesgeschichte an Trockenheit und Wassermangel angepasst.

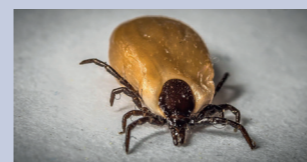
wirkte sich ebenso negativ auf die Überlebensrate aus. Jene Schnecken, die den Hitzestress überlebten, entwickelten sich jedoch besser und wuchsen schneller als die Vergleichsgruppe bei normalen Temperaturen. Generell können Spitzschlamm Schnecken durch das Eingraben in feuchten Schlamm auch längere Trockenperioden überstehen. Sie haben sich daher bereits während ihrer Stammesgeschichte an Trockenheit und Wassermangel angepasst.



Kontrolle der Schnecken

Was ist Parasitismus?

Im Gegensatz zur Symbiose, bei der zwei Organismen im Einklang und Nutzen beider Seiten miteinander zusammenleben, stellt der Parasitismus eine einseitige Beziehung dar. Ein **Parasit** (oder Schmarotzer) nutzt einen **Wirtsorganismus** aus, tötet ihn aber in der Regel nicht. Damit lebt er auf Kosten des parasitierten Lebewesens. Er kann entweder im Körper des Wirts existieren, dann spricht man von Endoparasiten. Als Beispiel sind Bandwürmer im Darm oder das einzellige Plasmodium, das in den Tropen als gefährlicher Erreger der Malaria, im Blut vorkommen kann, zu nennen. Beispiele für **Ektoparasiten** sind Zecken, Flöhe, aber auch Bettwanzen, die sich von außen an den Wirt anheften und Blut saugen um sich und ihre Nachkommen zu ernähren. Parasiten sind meist an einen bestimmten Wirt gebunden, können in unterschiedlichen Entwicklungsstadien aber auch den Wirt wechseln.



Die zu den Milben gehörenden Zecken ernähren sich als Ektoparasiten vom Blut warmblütiger Organismen, Foto: pixabay

Impressum: Medieninhaber und Herausgeber: Universität Innsbruck (UIBK), Innrain 52, 6020 Innsbruck. Für den Inhalt verantwortlich: S. Wanzenböck, Forschungsinstitut für Limnologie, Mondsee. Fotos: S.1: S.K. Wanzenböck (1), S.2: S. Wanzenböck (3+ Grafik), V. Stabauer (1), S.3: pixabay (1), S. Wanzenböck (1) V. Stabauer (1), S. 4: S. Wanzenböck (3), H. Rund (1)

Wenn Schnecken zu Wirten werden

Der bereits angesprochene Einfluss von erhöhter Temperatur auf die Sensibilität von Schnecken gegenüber Parasiten ist für Schlamm Schnecken von besonderer Bedeutung. Sie können als Zwischenwirt für parasitisch lebende Saugwürmer (Trematoden) dienen. Das Baden in der Uferregion von warmen Seen kann für Menschen daher manchmal recht unangenehm enden. Die mikroskopisch kleinen Larven von Saugwürmern (Trematoden, Schistosomen), leben parasitisch im Wasser und durchlaufen in ihrer Entwicklung verschiedene Stadien, die sie dazu zwingen den Wirt zu wechseln. Erwachsene Saugwürmer sind auf ihre Endwirte angewiesen: Wasservogel (z.B. Stockenten). In ihrem Körper bilden sie die Eier, die mit dem Kot der Vögel ins Wasser abgegeben wird. Eine starke Vermehrung von Wassergeflügel durch Zufüttern während der Win-

termonate kann somit auch das Vorkommen von Saugwürmern in den Gewässern begünstigen.

Klimawandel begünstigt Parasiten

Quaddeln, die nach einigen Stunden wieder verschwinden, weil die Zerkarien im „Fehlwort“ absterben. Dennoch sind die Beschwerden unangenehm. Otto Seppälä hat den Befall von Spitzschlamm Schnecken mit dem Trematoden *Echinoparyphium acnium* untersucht. Dabei nahm er an, dass erhöhte Temperaturen nicht nur die Infektionsraten von Schnecken mit Saugwürmern, sondern auch die Mortalität von Saugwürmern in verschiedenen Stadien beeinflussen könnten. In früheren Versuchen waren die Tiere künstlichen Hitzewellen über einen Zeitraum von einer Woche oder länger ausgesetzt gewesen. In seinem Versuchsansatz verglich Otto Seppälä daher, ob bereits eine kurze Hitzeperiode von nur 3 Tagen mit einer Wassertemperatur von 25°C für einen negativen Einfluss



Vermessung einer Schnecke

Die Ergebnisse zeigten, dass die Befallsrate von *Lymnaea stagnalis* mit Zerkarien bei höherer Temperatur stieg unabhängig davon, wie lange sie der Temperatur ausgesetzt waren. Die Beeinflussung der Immunabwehr der Schnecken, die nach längerer Exposition in Hitze auftrat, kann somit nicht die einzige Ursache für die höhere Infektionsrate sein. Es wird angenommen, dass die höheren Temperaturen die Mobilität und Überlebensfähigkeit der Zerkarien verbessern und damit dem Parasiten einen Vorteil verschaffen. Auch die durch die Hitze verstärkte von den Schnecken ausgeschiedenen Exkrete könnten



LIMNOlogisch - WUSSTEN SIE...?

- ... wie viele Schneckenarten es weltweit gibt?
- ... was Parasitismus ist?
- ... was man unter Umwelt DNA versteht?

(a) Etwa 100.000 Arten
(b) Zusammenleben von Organismen verschiedener Arten mit einseitigem Nutzen für eine Art, den Parasiten
(c) Stücke von Erbsubstanz (DNA), die von Organismen in Gewässern abgegeben werden. Die Zuordnung dieser Bruchstücke zu bestimmten Arten lässt auf ihr Vorkommen in diesem Lebensraum schließen.

des Parasiten oder des Wirts ausreichen würde. Diese hohe Wassertemperatur wurde bereits während der vergangenen Hitzewellen in den natürlichen Gewässern der Spitzschlamm Schnecken gemessen.

den Saugwürmlarven das Auffinden der Wirte erleichtern und ihre Befallsrate fördern. Der Klimawandel scheint also in diesem Fall, bereits bei kurzen Hitzeperioden, die Ausgangslage des Parasiten deutlich zu verbessern.

Forschung im Scheinwerfer:

Hans Rund, MSC



„Die Untersuchung der Artenvielfalt in unseren Gewässern war bisher mit großem Zeit-, Kosten- und Arbeitsaufwand verbunden. Durch den Einsatz der UmweltDNA-Methode kann dieser Aufwand deutlich verringert werden.“



Hans Rund bei der Probenahme am Mondsee

Hans Rund wurde in Oberösterreich geboren und wechselte zum Studium an die Universität für Bodenkultur nach Wien. In seiner Masterarbeit untersuchte er die Migrationsbewegungen von jungen Atlantischen Lachsen, die nach dem Schlupf aus den Flüssen Norwegens ins Meer wandern. Dazu entwickelte er ein neuartiges Ortungsverfahren, bei dem der Weg der Fische verfolgt werden kann.

Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Forschungsinstituts für Limnologie stellen sich vor:

EcoAlps-Water (Innovative ökologische Bewertungs- und Wassermanagementstrategie zum Schutz von Ökosystemleistungen in alpinen Seen und Flüssen) ist ein von der Europäischen Union im Schwerpunkt „Interreg Alpinen Raum“ finanziertes, interdisziplinäres Projekt. Unter Ökosystemleistungen versteht man dabei jene Dienstleistungen die die Natur für den Menschen bereitstellt und damit die Basis für grundlegende Bedürfnisse des Menschen liefert.



Eco-AlpsWater
www.alpine-space.eu/eeco-alpswater

Ziel dieses Projekts ist es sowohl die traditionellen Überwachungsansätze (Wasserrahmen-Richtlinie 2000/60/EG-EU-WRRRL) als auch die Gewässerschutzverordnung (WPO) in der Schweiz zu verbessern. 12 Partnerorganisationen aus sechs Ländern des Alpenraums (Österreich, Frankreich, Deutschland, Italien, Slowenien und der Schweiz) aus dem Forschungs- und öffentlichen Bereich kooperieren drei Jahre lang im Projekt EcoAlps-Water.

Fische im Gewässer nachweisen, ohne sie gesehen zu haben

Hans Rund ist Doktorand im Projekt und wird am Forschungsinstitut für Limnologie in Mondsee von Projektleiter Rainer Kurmayer

und dem Fischbiologen Josef Wanzenböck betreut. Hans Rund untersucht die Fischarten in Gewässern und benötigt dabei keine Angel und kein Netz, er bekommt die Fische nicht einmal zu sehen. Er entnimmt dem See oder Bach regelmäßig normierte Wassermengen, die im Labor analysiert werden. Außerdem wird auch der Aufwuchs von Algen auf Steinen aus dem Uferbereich abgebürstet und untersucht. Fische und auch andere Lebewesen hinterlassen bei ihrem Aufenthalt in Gewässern Bruchstücke von Erbstanz (sog. UmweltDNA oder eDNA), die durch die Abgabe von Kot, Schuppen, Haut oder sonstige Zellen ins Wasser gelangen. Diese DNA wird aufbereitet um sie mit einer DNA Datenbank abgleichen, zu können, die vorher z.B. von den Fischarten erstellt wurde. Der Nachweis der vorkommenden Fischarten gelingt dann ohne die Fische körperlich durch Fang oder Störung zu beeinträchtigen.

Vergleichbare Methoden

Bei der neuen Vorgehensweise wird Hochdurchsatz-Sequenzierung (Next Generation Sequencing NGS) verwendet um die Umwelt DNA in den Gewässern zu analysieren. Das erlaubt die rasche und kostengünstige Identifikation verschiedener Organismen, von Bakterien über Planktonorganismen bis hin zu den Fischen. Um diese Methoden

vergleichen zu können sind die internationalen Teams beschäftigt einheitliche Standards zur Probenahme und zur Sequenzierung zu entwickeln, die für alle Pilotgewässer der 6 Alpenanrainerstaaten gelten und künftig generell zum Einsatz kommen sollen. Zusätzlich werden dazu intelligente Technologien verwendet wie z.B. die Automatisierung in der Datenverarbeitung, Datenspeicherung und Informationsrückgewinnung.



Projekttreffen in Mondsee

Einbindung von Beobachtern

Neben den Forschungsinstitutionen werden auch die Wasserbehörden und die angewandte Fachöffentlichkeit der Partnerländer über die laufenden Ergebnisse informiert. In Österreich ist neben dem Forschungsinstitut für Limnologie in Mondsee (Universität Innsbruck), die AGES (Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit) als Partner in das Projekt eingebunden. Als österreichische Beobachter sind z.B. das Bundesamt für Wasserwirtschaft, die BOKU, der WWF, der Fischereiverband und die Biologische Station Neusiedler See im Projekt als Fachgremium dabei.

 universität
innsbruck

Forschungsinstitut für
Limnologie, Mondsee

Mondseestraße 9, 5310 Mondsee
Tel. +43 512 507-50201

www.uibk.ac.at/limno