Zeitschrift: Cratschla : Informationen aus dem Schweizerischen Nationalpark
Herausgeber: Eidgenössische Nationalparkkommission
Band: - (2004)
Heft: 2

Artikel: Gewässerforschung auf Macun
Autor: Burki, Valentin / Schlüchter, Christian / Spaak, Piet
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-418739

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 11.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Gewässerforschung auf Macun

Seit dem Jahr 2000 gehört Macun zum Schweizerischen Nationalpark. Seither interessiert auch hier die Frage, wie eine Entwicklung ohne menschliche Nutzung verläuft. Seit 2001 haben sich Forschende aus Instituten vom Genfersee bis zum Bodensee der Macunseen angenommen. Diese auf rund 2600 m ü.M. gelegenen Seen reagieren sehr empfindlich auf Umweltveränderungen und menschliche Eingriffe – zum Beispiel auf künstlichen Fischbesatz oder sauren Regen. Ziel der Untersuchungen von 2001 bis 2003 war ein schlankes und effizientes Beobachtungsprogramm, welches die Auswirkungen von Umweltveränderungen auf Macun erfassen kann. Erste Ergebnisse wurden an den Zernezer Nationalparktagen 2004 vorgestellt.

Die bewegte Seengeschichte von Macun

Valentin Burki, Christian Schlüchter

Macun ist eine kleine Hochebene zwischen Zernez und Lavin, umgeben von Westen über Süden bis nach Osten von mehreren Gipfeln. Nur gegen Norden öffnet sich ein Tal hinunter Richtung Alp Zeznina. Gebildet wurde diese Form während der letzten Eiszeiten: Die Gletscher haben sich in die Gesteine des anstehenden Silvrettakristallins hineingefressen und so eine typische Karform geschaffen.

Eiszeitliche Landschaftsformen und Karbildung

Gletscher findet man heute auf Macun keine mehr. Gletscher, welche sich in kälteren Zeiten ausgebreitet haben, hinterliessen aber eine Vielzahl an eiszeitlichen Landschaftsformen. Deutlich erkennbare Spuren des Gletschers sind dessen Moränen und Sedimentablagerungen an den Rändern und an der Basis des Gletschers. Auch das Hochgebirgsklima zeigt sich unverkennbar in der Landschaft: Imposante Formen sind die Blockgletscher auf Macun (Abbildung 1). Dabei handelt es sich nicht um Gletscher im eigentlichen Sinn. Blockgletscher bestehen aus einem Eiskern, der mit Schutt und Geröll bedeckt ist. Der Schutt schützt das Eis vor dem Schmelzen und das Eis ist eine Art Schmiermittel, damit Blockgletscher fliessen können. Auffallend sind zudem parallele, immer ungefähr gleichmässig mächtige Platten. Sie entstehen, wenn grosse Gesteinsblöcke vorwiegend durch Frostverwitterung zerfallen. Diese Platten bewegen sich aufgrund von Frostzyklen und der Gravitation hangabwärts.

Damit die beschriebenen Landschaftsformen im Hochgebirge entstehen können, müssen mehrere Bedingungen für das Klima, die Topographie und das Gestein erfüllt sein. Zahlreiche Frostwechsel begünstigen die Bildung solcher Landschaftsformen. Durch den Schneefall wird Wasser bis in den Frühling zurückgehalten. Im Frühling ist bei wärmeren Temperaturen viel Wasser vorhanden, um loses Material zu transportieren. Die verschiedenen Expositionen der Hänge sind unterschiedlich lange von der Sonne bestrahlt. Die Gesteinseigenschaften lassen spezielle Erosionsformen zu. Sowohl die eiszeitlichen Landschaftsformen, wie die speziellen klimatischen Bedingungen auf Macun lassen auf lokalen, mehr oder weniger ausgeprägten Permafrost schliessen.

Die oberflächlichen Fliessbewegungen, die Abdichtung an der Basis durch Grundmoräne und Permafrost, sowie die grossmassstäbliche Topographie führten zur Bildung der zahlreichen kleinen Seebecken.

Umweltgeschichte des Lai Sura

Geologen interessieren sich für Seeablagerungen, weil sie hier mit Hilfe verschiedener Untersuchungen die Umweltgeschichte eines Sees und dessen Einzugsgebiets herauslesen können. Der Lai Sura ist der südlichste der fünf grösseren Seen. Im Herbst 2002 entnahm die Gruppe von Chris Robinson (EAWAG) vom Grund des Lai Sura drei etwa 35 cm lange Bohrkerne (Abbildung 2). Neben anderen Untersuchungen wurde auch die chemische Zusammensetzung des Kerns MAC02-2 bestimmt.

Bei den Vorbereitungen für die geochemischen Untersuchungen wurde in 24 cm Tiefe ein kleines, etwa 0.5 cm grosses Laubblatt gefunden. Das Alter des Blattes konnte auf 1215 (±65) $_{14}$C-Jahre (ETH-28279) bestimmt werden. Durch diese Altersdatierung wurde es möglich, eine Sedimentationsrate zu bestimmen. Diese Bestimmung basiert auf zwei Voraussetzungen. Einerseits dürfen keine Setzungen auftreten und andererseits muss der Sedimenteintrag über die ganze Ablagerungsdauer ungefähr konstant bleiben. So gerechnet sind im untersuchten Bohrkern rund 1800 Jahre Umweltgeschichte von Macun gespeichert.

Die chemische Zusammensetzung besteht erwarteter Weise vorwiegend aus Silizium, Eisen und Aluminium. Diese chemischen Elemente repräsentieren die Hauptbestandteile der Gesteine im Einzugsgebiet von Macun. Einige chemische Besonderheiten fallen jedoch in diesem Kern auf. So nehmen bis auf Eisen, Arsen und Phosphat die Konzentrationen aller übrigen gemessenen Elemente in den obersten 5 bis 7 cm ab. Die erwartete Erhöhung der Schwermetallkonzentrationen seit der Industrialisierung konnte somit in den jüngsten Seesedimenten nicht nachgewiesen werden. Eine Erklärung für die Konzentrationsabnahme in den obersten Zentimetern des Kerns konnte bis jetzt nicht gefunden werden. Die Zunahme des Phosphates in den letzten 150 Jahren kann vermutlich auf eine intensivere Alpnutzung auf Macun zurückgeführt werden.

Abbildung 2: Kurzkern MAC02-2
Foto: EAWAG

Abbildung 1: Blockgletscher auf Macun
Foto: Stefan Strasky, Sommer 2003

In 17 cm Tiefe nehmen die Konzentrationen vieler Elemente kurzfristig markant zu. Diese Veränderung der chemischen Zusammensetzung äussert sich in einem hellen Streifen im Kern. Als mögliche Ursachen kommen Ablagerungen eines Bergsturzes auf Macun oder von Saharastaub oder eine Aschelage infolge eines Vulkanausbruches in Frage. Weitere Abklärungen werden diese Frage hoffentlich beantworten können.

Biodiversität der Fliessgewässer auf Macun: Zoobenthos und Algen

Christopher T. Robinson, Barbara Kawecka

Die Vielfalt alpiner Gewässer auf Macun ist beeindruckend: Macun umfasst 5 Kleinseen und über 30 Weiher, von denen einige durch Bäche miteinander verbunden sind. Auf engem Raum findet man durch Eisschmelzwasser (Blockgletscher), Schneeschmelzwasser oder von Grundwasser gespiesene Bäche sowie verschiedene Seeabflüsse. Manche dieser Gewässer trocknen im Laufe des Sommers aus (temporäre Bäche und Seen). Diese alpine Landschaft ist weitgehend unberührt, sieht man von der Belastung durch atmosphärischen Eintrag ab. Dies und der ausserordentliche Reichtum aquatischer Lebensräume machen Macun zu einem idealen Objekt für die Beobachtung langfristiger Veränderungen im alpinen Raum.

Langzeitbeobachtung

Die Abteilung Limnologie der EAWAG untersucht im Rahmen eines intensiven Programms seit dem Jahr 2001 die Fliessgewässer auf Macun. Die Untersuchungen erfolgten zum Teil im Rahmen von 4 Diplomarbeiten und einer Dissertation. Andere Forschungsgruppen konzentrierten sich auf die Biologie und Geochemie der Seen. Zurzeit werden die Daten im Hinblick auf die Entwicklung eines Protokolls für die Langzeitbeobachtung der biologischen Integrität alpiner Ökosysteme ausgewertet. Dabei soll Macun als unberührtes Referenzsystem im Vergleich mit genutzten Gewässern dienen.

Zwei unterschiedliche Teileinzugsgebiete

Die hier vorgestellten Daten basieren auf Proben, welche an 16 Stellen entlang des Gewässernetzes erhoben wurden. Macun lässt sich in ein nördliches und in ein südliches Teileinzugsgebiet unterteilen. Im nördlichen sind Grundwasser und Schneeschmelze die dominierenden Wasserquellen, im südlichen spielt Wasser aus einem Blockgletscher eine wichtige Rolle. Die Abflüsse beider Einzugsgebiete vereinigen sich in einem See (Lai d'Jmmez), der bei Lavin in den Inn entwässert. Die Untersuchungen von 2002 zeigten, dass sich das Gewässernetz einschliesslich der Seen im Laufe des Jahres ausdehnt und wieder zurückbildet, und zwar parallel zur Schneeschmelze und zum saisonalen Schmelz- und Gefrierzyklus des Blockgletschers. Von Juni bis in den frühen Herbst fielen 60 Prozent der Bäche trocken. Das südliche Einzugsgebiet wurde dabei besonders stark betroffen, da der Blockgletscher wegen der im Spätsommer sinkenden Temperaturen zunehmend weniger Wasser lieferte.

Auch Macun spürte den Hitzesommer 2003

Die Gewässer beider Teileinzugsgebiete unterschieden sich in Bezug auf die Wassertemperaturen. In dem vom Blockgletscher beeinflussten System lagen die Temperaturen etwa 5 °C tiefer als in vorwiegend von Grundwasser gespiesenen Bächen. Die saisonale Variabilität der Wassertemperatur war in beiden Einzugsgebieten ähnlich. Von Juni bis August stiegen die Temperaturen um 3 bis 4 °C an und sanken anschliessend bis im Herbst um 7 °C. Die Temperaturen im Lai d'Jmmez bewegten sich zwischen den Temperaturen beider Teileinzugsgebiete. Schmelzwasser eines grossen Blockgletschers unterhalb des Lai d'Jmmez reduzierte die Temperatur im Seeausfluss markant. Die Gewässer beider Einzugsgebiete reagierten empfindlich auf starke Sonneneinstrahlung. Im heissen Sommer 2003 lag die durchschnittliche Temperatur 5 °C über der durchschnittlichen Temperatur der gleichen Periode des Vorjahres. Ausserdem begann 2003 der sommerliche Temperaturanstieg zwei Wochen früher. Insgesamt war die jährliche Temperatursumme (charakterisiert den Wärmehaushalt eines Gewässers) im Jahr 2003 60 Prozent höher als im Jahr zuvor.

Wirbellose Vielfalt

Die tierischen Lebensgemeinschaften in den Fliessgewässern von Macun sind vielfältig. Neben den dominierenden Dipteren (Zweiflügler) trifft man Ephemeropteren (Eintagsfliegen), Plecopteren (Steinfliegen) und Trichopteren (Köcherfliegen). Die Lebensgemeinschaften im nördlichen und südlichen Teileinzugsgebiet sind verschieden, was mit den ungleichen physikalischen Umweltbedingungen (z.B. Temperatur) und dem unterschiedlichen Einfluss der Seen auf die unterliegenden Bäche (so genannter «Lake order effect») erklärt werden kann. Von den Quellbächen bis zum Ausfluss des Lai d'Jmmez nahm die Artenvielfalt zu. Für Gletscherbäche typische Arten waren in den von Blockgletschern beeinflussten Gewässern häufiger, wogegen in den durch Grundwasser dominierten Bächen die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaften eher derjenigen alpiner Bäche entsprach, deren primäre Wasserquelle Schneeschmelzwasser ist.

Kieselalgen passen sich überall an

In Bächen und Seen wurden Algen von der Oberfläche von Steinen gesammelt und anschliessend die Kieselalgen identifiziert. Unterschiede in der Chemie der Seen des nördlichen und südlichen Einzugsgebietes widerspiegeln sich in der Zusammensetzung der Kieselalgengemeinschaft. In allen Seen dominierten jedoch Arten, die säureliebend und typisch für

Autorinnen und Autoren:
Christian Schlüchter, Valentin Burki, Institut für Geologie, Bern
Christopher T. Robinson, Piet Spaak, Lukas Engeler, Monika Winder, EAWAG, Dübendorf
Barbara Kawecka, Akademie der Wissenschaft, Krakau (PL)
Beat Oertli, Ecole d'Ingénieurs HES de Lullier
Hélène Hinden, Nathalie Perrottet, LEBA, Université de Genève
Pio Pitsch, AJF, Müstair
Peter Rey, Hydra-Institut, Konstanz (D)

wenig belastete Gewässer sind. Arten der Gattung *Achnanthes* waren in allen Seen häufig. Interessanterweise waren die Kieselalgengemeinschaften im Lai d'Jmmez und in den vom Blockgletscher stark beeinflussten Bächen ähnlich. Dies sowie verschiedene Abflussmessungen im Jahr 2002 zeigen, dass der Blockgletscher wesentlich zum Abfluss beiträgt. Die beiden Teileinzugsgebiete unterschieden sich auch in Bezug auf die Kieselalgen in den Fliessgewässern. Ausserdem zeigten sich Differenzen zwischen den Gemeinschaften der Seezuflüsse und Seeabflüsse. Ähnlich wie bei den Wirbellosen manifestiert sich auch bei den Algen der Einfluss der Seen auf die Fliessgewässer.

Begrenzter Lebensraum für Flora und Fauna

Die Resultate unserer Untersuchungen machen sichtbar, wie begrenzt die Lebensräume (Habitate) für Flora und Fauna sind. Ausschlaggebend für die in einem Habitat vorkommenden Arten sind vor allem das alpine Klima und die Herkunft des Wassers (Gletscherwasser, Grund- oder Oberflächenwasser). Die Habitate der Macun-Gewässer sind aber auch intensiv untereinander vernetzt. Veränderungen in einem Habitat können sich leicht in anderen Habitaten auswirken. Es ist daher wichtig, mit dem Macun-Monitoring alle miteinander vernetzten Lebensräume zu erfassen.

Überlebensstrategien der Wasserflöhe in Bergseen: Störfaktor Mensch

Piet Spaak, Lukas Engeler, Monika Winder

Im Wasser frei schwimmende Daphnien (Kleinkrebse, sog. Wasserflöhe; siehe Abbildung rechts) sind ein wichtiger Bestandteil des Zooplanktons in Seen. Das Zooplankton spielt im Nahrungsnetz der Seen, einerseits als Algenfresser, andererseits als Fischnahrung, eine bedeutende Rolle.

Daphnien verstecken sich vor den Fischen

Im offenen Wasser hat das Zooplankton keine Versteckmöglichkeiten vor seinen Fressfeinden. Experimentelle Untersuchungen mit Daphnien zeigten, dass Fische unfreiwillig chemische Signalstoffe (Kairomone) ins Wasser abgeben, welche die Daphnien riechen können. Daraufhin ändern die Daphnien ihr Verhalten: Tagsüber weichen sie den Fischen aus, indem sie sich in der dunklen Tiefenzone aufhalten, und wandern erst nachts an die Oberfläche, um dort Algen zu fressen und von der wärmeren Temperatur zu profitieren.

Daphnien in Bergseen

In Bergseen ist die Algendichte (Futter) für Daphnien sehr wichtig. Daphnien kommen nur in Seen vor, in denen eine genügend hohe Algendichte eine rasche Vermehrung erlaubt. Im Oberen Arosasee (1661 m ü.M.) wurde das Wanderverhalten von Daphnien während 3 Jahren untersucht. Sie zeigten dort fast während des ganzen Jahres ein typisches Wanderverhalten (Beschreibung siehe oben). Dieses Verhalten ermöglicht ihnen, zusammen mit Fischen im gleichen Gewässer zu leben und sich vor schädlicher UV-Strahlung zu schützen. Höher als der Obere Arosasee gelegene Seen sind meistens klarer und haben eine kürzere eisfreie Periode. In solchen Seen können sich die Daphnien tagsüber nicht im Tiefenwasser verstecken, da das Licht bis zum Gewässergrund reicht. Dies ist ein Grund, weshalb in hoch gelegene Bergseen Daphnien durch das Einsetzen von Fischen verschwunden sind.

Daphnia mit 3 Eiern im Brutraum
Foto: Piet Spaak

Vergleich der hochalpinen Seenplatten von Macun und Rims

Während der letzten zwei Jahre wurde die Population des Zooplanktons der Macun-Seen (Nationalpark) und der Rims-Seen (südlich von Scuol) untersucht. Die Macun-Seen zeichnen sich durch einen stärkeren Besatz mit Fischen aus, weshalb hier kaum Daphnien gefunden wurden. Einzig im tiefsten See, wo sich die Daphnien wahrscheinlich tagsüber vor den Fischen verstecken können, fanden wir

Probename Rims, Lai da Grossa: In einer Probe wurden mehr als tausend Daphnien gefunden. Foto: Piet Spaak

vereinzelte Exemplare. Insgesamt fanden wir in 2 von 21 untersuchten Kleinseen und Weihern 6 Daphnien. In den Rims-Seen, wo nur ein See mit Fischen besetzt ist, fanden wir in 6 von 14 untersuchten Seen Daphnien in recht hohen Dichten. Im Ganzen wurden fast 2000 Exemplare gefunden! In Rims wurde die geringste Daphnien-Dichte in dem See festgestellt, in dem auch Fische vorkommen.

Fazit

Wir konnten am Beispiel der abgelegenen Rims-Seen zeigen, dass Daphnien in alpinen Seen ohne künstlichen Fischbesatz in relativ hohen Dichten vorkommen können. Daphnien haben während der Evolution Strategien entwickelt, um zusammen mit ihren Feinden (Plankton fressende Fische) leben zu können. In klaren, alpinen Seen haben die Daphnien aber kaum Versteckmöglichkeiten. Die künstliche Besetzung solcher Seen mit Fischen hat somit den Lebensraum für das grössere Zooplankton, insbesondere für Daphnien, vernichtet.

Was lebt in den über 30 Weihern von Macun?

Beat Oertli, Hélène Hinden, Nathalie Perrottet

Wenn in Macun im Frühsommer der Schnee schmilzt, kommen fünf fischreiche Kleinseen zum Vorschein. Zusätzlich gibt es jedoch auch zahlreiche Weiher, von denen einige nur wenige Wochen mit Wasser gefüllt sind. Welche Funktion haben solche Wasserflächen? Leben dort auch Pflanzen und Tiere? Und wenn ja, sind es dieselben, die man in den Seen antreffen kann? Können wir anhand eines Monitorings der Biodiversität Informationen über die Klimaveränderungen in den Alpen und im Nationalpark in Erfahrung bringen? Mit solchen Fragen hat sich Hélène Hinden in ihrer im Sommer 2002 begonnenen Diplomarbeit beschäftigt. Jetzt liegen erste Resultate vor.

Viele Weiher trocknen im Sommer aus

Abgesehen von den fünf Kleinseen gibt es in Macun noch über dreissig Weiher. Die Hydrologie dieser Gewässer ist sehr unterschiedlich – zwanzig Wasserflächen trocknen aus und verschwinden jeweils im August. Die Wasseranalysen (physikalisch-chemikalische Eigenschaften) zeigen, dass sich die Weiher im Grossen und Ganzen ähnlich sind. Werden aber die Daten genauer angesehen, fallen darunter wärmere und nährstoffreichere Weiher auf.

Keine Wasserpflanzen, keine Amphibien, einige Wirbellose

Wer die Weiher aus dem Mittelland kennt, weiss, dass diese jeweils von einem dichten Schilfsaum umgeben sind. Im Wasser wachsen Seerosen, Laichkräuter, Wasserpest und andere Pflanzen. Dieser dichte Bestand an Wasserpflanzen ist ein wahrhaftiges Paradies für Frösche und Wirbellose: Wasserwanzen, Libellen, Wasserkäfer, Köcherfliegen, Egel, Krebse, Spinnen, Eintagsfliegen, Mücken, Fliegen, Schnecken und Muscheln. Auf Macun herrschen jedoch andere Verhältnisse. Das Klima ist zu kalt für die meisten Arten und folglich ist die Artenvielfalt der Weiher sehr gering. Nur Wassermoose wurden gefunden; keine einzige Wasserblütenpflanze und auch keine Amphibien. Die Wirbellosen sind ebenfalls nicht zahlreich. Würmer, Fliegen und Wasserkäfer sind am häufigsten. Ausserdem findet man auch einige Muscheln und Köcherfliegen. Auffallend sind, wenn man sich vorsichtig dem Weiherrand nähert, die schwimmenden Wasserkäfer der Gattung *Hydroporus*: Sie sind besonders zwischen den Steinen anzutreffen und bewohnen fast alle Weiher.

Weiher M8 (periodischer Weiher, trocknet im Sommer aus)

Werden neue Arten nach Macun kommen?

Die Studie zeigt, dass die Diversität in den Weihern von Macun gering ist – dennoch lohnt sich ein Monitoring! Ein kleiner Artenreichtum kann zum Beispiel anhand einer jährlichen Aufnahme relativ einfach erhoben werden, um so die Entwicklung der Fauna zu dokumentieren. Mit einer Klimaveränderung (wärmere Temperaturen) ist zu erwarten, dass sich auch die Artenzusammensetzung verändert und neue Tiere (oder Pflanzen) Macun besiedeln werden. So wäre zum Beispiel als erste neue Besucherin die Torf-Mosaikjungfer (*Aeshna juncea*, Libelle) zu erwarten.

Die Entdeckung der Bescheidenheit: Erste Einblicke in das Leben der Fische auf Macun

Peter Rey, Pio Pitsch

Die Macun-Seen sind von Natur aus fischfrei. Bereits vor 1964 und bis 1993 wurden jedoch Bachforellen und Amerikanische Seesaiblinge (Namaycush) zu Fuss oder mit dem Helikopter auf 2700 m Höhe transportiert und in die grösseren Seen eingesetzt. Seither sind sie den unwirtlichen Bedingungen dieses Grenzlebensraums ausgesetzt, der zum Teil acht Monate im Jahr unter Eis liegt. Seit 2001 stehen diese Fische im Rahmen des Macun-Monitorings nun wieder im Mittelpunkt des wissenschaftlichen Interesses.

Leben noch Fische auf Macun?

Der Fischbestand einiger Seen wurde durch Beobachtung und Testfänge mit Kiemennetzen untersucht. Wir fanden drei Fischarten: Bachforellen, Namaycush und Elritzen – zum Teil sogar in grosser Zahl. Während Bachforellen und Namaycush aus geplantem Besatz stammen, handelt es sich bei den Elritzen um schon vor 1993 in die Seen entkommene Köderfische. Die relative Fischdichte ist im Lai Grond am höchsten, gefolgt vom Lai da la Mezzaglüna und dem Lai Sura. Im Lai Sura konnten allerdings keine Namaycush gefunden werden.

Die drei Weiher M18, M19 und M20. Fotos: Beat Oertli

Was fressen die Fische auf Macun?

In mancherlei Hinsicht mussten die Fische der Macun-Seen die «Bescheidenheit entdecken». So ist insbesondere das Nahrungsangebot für sie zeitlich und mengenmässig begrenzt. Hauptanteil der Fischnahrung sind Zuckmückenlarven, die in Schlammgehäusen auf dem Seeboden heranwachsen, sowie kleine Wasserkäfer und Köcherfliegenlarven. Bachforellen fressen überdies in den Sommermonaten fast alle Insekten, die auf der Seeoberfläche landen. Im Lai Grond haben sich einige Forellen sogar auf das Aufsammeln der ca. 0,5 cm grossen Erbsenmuscheln spezialisiert.

Wie ist ihre Kondition?

Der Konditionsindex der Fische, ein Wert, der das Verhältnis von Fischlänge zu Gewicht widerspiegelt, hat seit den letzten Untersuchungen im Jahr 1993 deutlich abgenommen. Während damals noch Bachforellen mit einem hohen Index zwischen 1,1 und 1,3 gefangen wurden (Normwert bei ca. 1), findet man heute fast durchwegs schlanke Tiere mit Konditionswerten zwischen 0,85 und 0,95. Noch schlechter genährt und von extrem schlanker Form sind die Namaycush im Lai Grond. Ihre Kondition liegt dort zwischen 0,7 und 0,85. Allein im Lai Sura zeigen Bachforellen noch immer die ehemalige Körperfülle. Möglicherweise müssen die Forellen in diesem See weniger hungern, weil hier der Namaycush als Nahrungskonkurrent fehlt.

Wie alt sind die Fische und pflanzen sie sich fort?

Das Alter der Fische konnte mittels Zählung von Jahresringen auf Schuppen und Kiemendeckeln ermittelt werden. Die meisten Fische sind demnach zwischen vier und 7 Jahre alt. Es gibt jedoch auch Exemplare, die über 12 Jahre alt sind, theoretisch also noch aus den letzten Besätzen stammen können. Durch den Nachweis jüngerer Fische ist jedoch auch sicher, dass sich sowohl Bachforellen als auch Namaycush auf Macun fortgepflanzt haben – nach bisheriger Erkenntnis zumindest in drei unterschiedlichen Jahren.