

Abstract

Development and establishment of molecular genetic (eDNA) monitoring methods for waterbodies in the alpine region and comparison to traditional ecological status assessment methods

Hans RUND, Jean Marc BAUDOIN, Isabelle DOMAIZON, Tina ELERŠEK, Georgio FRANZINI, Claudia GRECO, Peter HUFNAGL, Aleksandra KRIVOGRAD KLEMENČIČ, Rainer KURMAYER, Fabio LEPORI, Jochen SCHAUMBURG, Michael SCHUBERT & Nico SALMASO

With the adoption of new methodologies and approaches, the Eco-AlpsWater project sets very ambitious objectives, anticipating the route in the development of the new generation water monitoring systems in Europe. Ecosystem services provided by lakes and rivers are facing serious threats under the pressure of anthropogenic impacts, climate change, biodiversity loss and invasion of alien species. The evaluation of these changes is still carried out by traditional criteria, which include expensive and time-consuming approaches (for example based exclusively on the classical identification of aquatic species with microscopy techniques). The main objective of Eco-AlpsWater is to integrate the traditional monitoring approaches used in the Alpine region and at the European level (Water Framework Directive 2000/60 EC and, in Switzerland, the Water Protection Ordinance - WPO) with advanced and innovative approaches, providing solid and qualified knowledge to further support water resources management plans. The new approach will use Next Generation Sequencing (NGS) technologies to analyze environmental DNA (eDNA) extracted from water samples collected in lakes and rivers. These new techniques, based on the amplification and analysis of millions of DNA sequences and on the use of smart technologies (automation in data processing and storage and information retrieval), allow a rapid and low cost identification of aquatic organisms, from bacteria to fish. Together with the implementation of new monitoring techniques in European regions, the new technologies will provide the census of lake and river biodiversity in the Alpine region at an unprecedented level, based on the analysis of hundreds of samples collected in over 30 bodies of water. The data will in particular identify the areas most at risk due to the presence of toxic cyanobacteria, pathogenic bacteria, and invasive or potentially invasive organisms.

RUND H., BAUDOIN J.M., DOMAIZON I., ELERŠEK T., FRANZINI G., GRECO C., HUFNAGL P., KRIVOGRAD KLEMENČIČ A., KURMAYER R., LEPORI F., SCHAUMBURG J., SCHUBERT M. & SALMASO N., 2018: Entwicklung und Etablierung von molekulargenetischen (eDNA) Monitoring-Methoden für Gewässer im Alpenraum und deren Vergleich mit traditionellen ökologischen Zustandsbewertungs-Methoden.

Mit der Einführung neuer Methoden und Ansätze setzt sich das Projekt Eco-AlpsWater das Ziel, eine neue Generation von Gewässer-Monitoring-Systemen im Alpenraum zu etablieren. Die wertvollen Ökosystemleistungen von Seen und Flüssen sind durch anthropogene Einflüsse, Klimawandel, Verlust der Biodiversität und dem Eindringen invasiver Arten gefährdet. Die Veränderungen der Gewässer werden noch immer anhand von traditionellen Untersuchungen bewertet, was kostenintensive und zeitaufwändige Ansätze umfasst. Das Hauptziel von Eco-AlpsWater besteht darin, die traditionellen Monitoring-Instrumente im Alpenraum und auf europäischer Ebene (Wasserrahmenrichtlinie 2000/60 EG und in der Schweiz die Gewässerschutzverordnung – GSchV) mit fortschrittlichen und innovativen Ansätzen zu verbinden. Der neue Ansatz umfasst Next Generation Sequencing (NGS)-Technologien, um Umwelt-DNA (eDNA) aus verschiedenen Gewässern zu analysieren. Diese neuen Techniken, die auf der Amplifikation und Analyse von Millionen von DNA-Sequenzen und dem Einsatz intelligenter

Technologien (Automatisierung in der Datenverarbeitung, Datenspeicherung und Informationsrückgewinnung) basieren, ermöglichen eine schnelle und kostengünstige Identifizierung von Algen, Bakterien und Fischen. Basierend auf der Analyse von hundert Proben, die in über 30 Gewässern gesammelt werden, wird dieser Ansatz die Erfassung der Biodiversität von Seen und Flüssen im Alpenraum auf einem bisher beispiellosen Niveau ermöglichen. Mithilfe der gewonnenen Daten wird es auch möglich sein, besonders stark gefährdete Bereiche innerhalb eines Ökosystems zu identifizieren (toxische Cyanobakterien, pathogene Bakterien oder invasive Arten) und Gegenmaßnahmen zu treffen.

Keywords: environmental DNA, Next Generation Sequencing, monitoring.

Addresses:

Hans RUND MSc, Ass.-Prof. Dr. Rainer KURMAYER, Research Department for Limnology, Mondsee, Mondseestrasse 9, 5310 Gaisberg, Austria. E-Mail: hans.rund@uibk.ac.at, rainer.kurmayer@uibk.ac.at

Jean Marc BAUDOIN MSc, The French Agency for Biodiversity, France.
E-Mail: jean-marc.baudoine@afmbiodiversite.fr

Dr. Isabelle DOMAIZON, French National Institute for Agricultural Research, France.
E-Mail: isabelle.domaizon@inra.fr

Ass.-Prof. Dr. Tina ELERŠEK, National Institute of Biology, Slovenia. E-Mail: Tina.Elersek@nib.si

Georgio FRANZINI MSc, Regional Agency for Environmental Protection and Prevention of Veneto, Italy.
E-Mail: giorgio.franzini@arpa.veneto.it

Dr. Claudia GRECO, Italian National for Environment Protection and Research, Italy.
E-Mail: Claudia.greco@isprambiente.it

Dr. Peter HUFNAGL, Austrian Agency for Health and Food Safety, Spargelfeldstrasse 191, 1220 Wien, Austria. E-Mail: peter.hufnagl@ages.at

Dr. Aleksandra KRIVOGRAD KLEMENČIČ, Slovenian Environment Agency, Slovenia.
E-Mail: aleksandra.krivograd-klemencic@gov.si

Dr. Fabio LEPORI, University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland, Switzerland.
E-Mail: fabio.lepori@supsi.ch

Dr. Jochen SCHAUMBURG, Bavarian Environment Agency, Germany.
E-Mail: jochen.schaumburg@lfu.bayern.de

Dr. Michael SCHUBERT, Bavarian State Research Center for Agriculture, Germany.
E-Mail: Michael.schubert@lfl.bayern.de

Dr. Nico SALMASO, Edmund Mach Foundation, Italy. E-Mail: nico.salmaso@fmach.it

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft in Wien. Frueher: Verh.des Zoologisch-Botanischen Vereins in Wien. seit 2014 "Acta ZooBot Austria"](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [156](#)

Autor(en)/Author(s): Diverse Autoren

Artikel/Article: [Development and establishment of molecular genetic \(eDNA\) monitoring methods for waterbodies in the alpine region and comparison to traditional ecological status assessment methods 262-263](#)