Abstract

Power of ecological status assessment tools based on molecular data

Simon Vitecek, Wolfram Graf, Patrick Leitner,
Christian Moritz & Astrid Schmidt-Kloiber

Molecular approaches have become standard tools in ecological research. Yet, in context of monitoring and assessment schemes, e.g. of biodiversity or ecological status of waterbodies, they are rarely used in Europe. Ongoing initiatives aim at implementing molecular tools such as meta-barcoding in European standard assessment protocols, in particular for use in aquatic ecosystems. These ecosystems comprise a great variety of waters and are regulated by the Water Framework Directive (WFD) where compliant assessment tools and protocols based on identification and quantification of ecological communities have been put to use in all EU member states. Molecular data could enhance WFD-compliant ecological status assessment, as it holds the potential to increase temporal and spatial resolution by affording higher sample throughput. However, best practice protocols for using molecular approaches in standard assessment still need to be identified. In principal, there are two options: (a) calibrate new ecological status assessment tools based on molecular data; (b) make use of molecular tools by adapting existing protocols and ecological status assessment tools. Here we present results from a computational exercise aimed at clarifying potential of the second option for the detailed Austrian macrozoobenthos assessment method as a test case. We discuss assessment outcomes when using pseudo-molecular data, and identify potential pitfalls to the way to the implementation of molecular tools in ecological status assessment. Our results indicate that this is not a trivial feat, and will require substantial effort due to the comprehensiveness of the Austrian methodology.

Vitecek S., Graf W., Leitner P., Moritz C. & Schmidt-Kloiber A., 2018: Potenzial von Gewässerzustandsbewertungsverfahren auf Basis von molekular-genetischen Daten.
Die Anwendung molekularer Methoden ist mittlerweile Standard in der ökologischen Forschung. Dennoch wird dieser Ansatz im Rahmen der Überwachung und Einschätzung von z. B. Biodiversität oder des ökologischen Status von Wasserkörpern auf europäischer Ebene selten angewandt. Laufende Initiativen befassen sich mit der Einbindung molekularer Methoden wie dem Meta-Barcoding in standardisierte europäische Umweltüberwachungsprotokolle, insbesondere zur Bearbeitung aquatischer Ökosysteme. Aquatische Ökosysteme umfassen eine Vielzahl an Gewässern, die der Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL) unterliegen. Zu deren Einhaltung werden in allen EU-Mitgliedsstaaten adäquate Bewertungsverfahren angewandt, die sämtlich auf die Identifikation und Quantifizierung ökologischer Gemeinschaften abzielen. Molekulare Methoden könnten die WRRL-gemäße Erhebung des ökologischen Status erweitern, da durch sie die zeitliche und räumliche Auflösung durch einen schnelleren Probendurchsatz erhöht werden könnte. Jedoch muss ein optimaler methodischer Ansatz zur Nutzung molekularer Werkzeuge in standardisierten Einstufungsverfahren erst identifiziert werden. Grundlegend müssen hier zwei Herangehensweisen unterschieden werden: (a) Entwicklung und Kalibrierung neuer Methoden zur Erhebung des ökologischen Status auf Basis molekularer Daten; (b) Abwandlung existierender Bewertungsprotokolle, sodass molekulare Methoden einfach eingebunden werden können. Wir diskutieren Ergebnisse eines rechnerischen Experiments zur Abschätzung des Potenzials des zweiten Ansatzes für die *Detaillierte Makrozoobenthos Methode* zur Bewertung österreichischer Fließgewässer. Insbesondere stellen wir Bewertungsergebnisse, die auf Basis pseudo-molekularer Daten ermittelt wurden vor und identifizieren absehbare Fallstricke auf dem Weg zur Einbindung molekularer Werkzeuge. Unsere Ergebnisse weisen auf die Komplexität dieses Unterfangens hin, welches auf Grund

der Genauigkeit der österreichischen Methode außerordentlichen Aufwand erfordern wird.

Keywords: DNA metabarcoding, EU Water Framework Directive, aquatic ecosystem assessment, benthic invertebrate fauna, biomonitoring, detailed macrozoobenthos method.

Addresses:

Dr. Simon Vitecek, WasserCluster Lunz, Biologische Station GmbH, Dr. Carl Kupelwieser Promenade 5, A-3293 Lunz am See, Austria. E-Mail: simon.vitecek@wcl.ac.at

Dr. Patrick Leitner, Ass.-Prof. Dr. Wolfram Graf, Dr. Astrid Schmidt-Kloiber, University of Natural Resources and Life Sciences, Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, Gregor-Mendel-Straße 33, A-1180 Wien, Austria.
E-Mail: patrick.leitner@boku.ac.at, wolfram.graf@boku.ac.at, astrid.schmidt-kloiber@boku.ac.at

Mag. Christian Moritz, ARGE Limnologie GesmbH, Hunoldstraße 14, A-6020 Innsbruck.
E-Mail: christian.moritz@limnologie.at

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): Vitecek Simon, Graf Wolfram, Leitner Patrick, Moritz Christian, Schmidt-Kloiber Astrid

Artikel/Article: Power of ecological status assessment tools based on molecular data 268-269