

Abstract

Biotic and abiotic classification of Lobau floodplain waterbodies to assess the ecological status

Wolfram Graf, Severin Hohensinner, Astrid Schmidt-Kloiber, Thomas Hein

Floodplain assessment systems that conform to the Water Framework Directive hardly exist in Europe at present. Currently available methods are limited to the main channel and thus contradict a holistic view of a river ecosystem approach. Especially the large central European rivers such as the Danube, Rhine or Elbe have undergone massive changes in their characteristics due to a variety of uses. Reference conditions are hardly to be found today, many formerly characteristic species are already extinct and often the biocoenoses are dominated by neozoa.

The approach presented here for classifying aquatic habitats combines two independently developed methods. The hydromorphological waterbody typology was developed by Hohensinner et al. (2005, 2011) based on Amoros et al. (1982, 1987) for the characterisation of the historical and current Danube river landscape. The basis is the intensity of lateral hydrological connectivity (connection of the riparian waters to the main channel), which can be seen in many historical maps. The floodplain index presented by Chovanec et al. (2005) is also based on hydrological connectivity, but focuses on groups of biological indicator species.

Taking the Lower Lobau floodplain close to Vienna as an example, the reference condition in 1817 shows a clear dominance of lotic side arms (Eupotamon B) and dynamic abandoned arms (Parapotamon A), while unilaterally connected abandoned arms (Parapotamon B) and isolated oxbow lakes (Plesio-/Palaeopotamon) were only of secondary importance. To date, not only the area of aquatic habitats has decreased significantly, now backwaters with low hydrological connectivity are dominating. The sampling site-related trichopteran habitat index as an essential part of the floodplain index shows extensive agreement with hydromorphological waterbody types according to Hohensinner et al. (2011), i.e. a dominance of the Palaeo- and Plesiototamon (undynamic and heavily silted-up waterbodies). The area is thus classified as having a moderate to unsatisfactory ecological status according to the Water Framework Directive due to its deviation from the reference status.

After this validation of the results of both classification methods, it is possible to ecologically assess older states of a river landscape, even if only little or no information on historically occurring species is available. In addition, an ecological model can be defined more easily on the basis of historical maps. This makes it possible to describe a reference condition as defined for the “very good ecological status” in the EU Water Framework Directive.

Graf W, Hohensinner S, Schmidt-Kloiber A, Hein T (2023) Biotische und abiotische Auentypisierung der Lobaugewässer zur Beurteilung des ökologischen Zustands.

Wasserrahmenrichtlinien-konforme Bewertungssysteme von Auen existieren zurzeit in Europa kaum. Aktuell verfügbare Methoden beschränken sich auf den Hauptstrom und stehen damit im Widerspruch zu einer holistischen Sicht eines gewässerökosystemaren Ansatzes. Gerade die großen zentraleuropäischen Flüsse wie Donau, Rhein oder Elbe sind durch vielfältige Nutzungen in ihrer Charakteristik massiv verändert. Referenzbedingungen sind heute kaum mehr zu finden, viele ehemals charakteristische Arten sind bereits ausgestorben und oft werden die Lebensgemeinschaften von Neozoen dominiert.

Der hier vorgestellte Ansatz zur Typisierung aquatischer Habitate verschränkt zwei unabhängig voneinander entwickelte Methoden. Die hydromorphologischen Gewässertypen wurden von Hohensinner et al. (2005, 2011) basierend auf Amoros et al. (1982, 1987) für die Charakterisierung der historischen und aktuellen Donaufflusslandschaft

weiterentwickelt. Grundlage ist die Intensität der lateralen hydrologischen Konnektivität (Anbindung der Augewässer an den Hauptstrom), die sich in vielen historischen Karten ablesen lässt. Der von Chovanec et al. (2005) präsentierte Auen-Index beruht ebenso auf der hydrologischen Konnektivität, fokussiert aber auf Gruppen biologischer Indikatorarten.

Am Beispiel der Unteren Lobau zeigt der Referenzzustand 1817 eine klare Dominanz durchströmter Nebenarme (Eupotamon B) und dynamischer Altarme (Parapotamon A), während einseitig angebundene Altarme (Parapotamon B) und isolierte Altwässer (Plesio-/Paläopotamon) nur von untergeordneter Bedeutung waren. Bis heute hat nicht nur die Fläche des aquatischen Lebensraumes signifikant abgenommen, nunmehr dominieren Altwässer mit geringer hydrologischer Konnektivität. Die Umlegung des probestellenbezogenen Trichopterenhabitat-Index als wesentlicher Teil des Auen-Index zeigt eine weitgehende Übereinstimmung mit hydromorphologischen Gewässertypen nach Hohensinner et al. (2011), also ein Dominieren des Paläo- und Plesipotamons (undynamische und stark verlandete Gewässer). Das Gebiet wird somit aufgrund seiner Abweichung vom Referenzzustand in einen mäßigen bis unbefriedigenden ökologischen Zustand nach Wasserrahmenrichtlinie eingestuft.

Nach dieser Validierung der Ergebnisse beider Klassifizierungsmethoden ist es möglich, ältere Zustände einer Flusslandschaft ökologisch zu beurteilen, selbst wenn nur wenige oder keine Informationen über historisch vorkommende Arten vorliegen. Zudem lässt sich ein ökologisches Leitbild anhand historischer Karten einfacher definieren. Damit ist es möglich, einen Referenzzustand zu beschreiben, wie er für den „sehr guten ökologischen Zustand“ im Sinne der EU Wasserrahmenrichtlinie definiert ist.

Keywords: floodplain assessment, Water Framework Directive, river ecosystem, hydromorphological waterbody typology, floodplain index.

Literature

- Amoros C, Richardot-Coulet M, Reygrobellet J-L, Bournaud M, Joly P, Juget J, Ginot R, Levet D, Perrin J F, Ricjoux P, Roux C, Tachet H, Pautou G, Girel J, Bravard J P, Pelletier J, Bertolini M, Roux A L (1982) Cartographie polythématique appliquée à la gestion écologique des eaux. Editions du Centre national de la recherche scientifique, Paris, 113p.
- Amoros C, Rostan J C, Pautou G, Bravard J P (1987) The reversible concept applied to the environment management of large river systems. *Environmental Management* 11, 607–617
- Chovanec A, Waringer J, Straif M, Graf W, Reckendorfer W, Waringer-Löschenkohl A, Waidbacher H, Schultz H (2005) The Floodplain Index – a new approach for assessing the ecological status of river/floodplain-systems according to the EU Water Framework Directive. *Archiv für Hydrobiologie, Supplementband 155/1–4 (Large Rivers Vol. 15)*, 169–185
- Hohensinner S, Jungwirth M, Haidvogel G, Muhar S, Preis S, Schmutz S (2005) Historical analysis of habitat turnover and age distributions as a reference for restoration of Austrian Danube floodplains. *River Basin Management III, WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 83, WIT Press, Ashurst, Southampton, UK, 489–502
- Hohensinner S, Jungwirth M, Muhar S, Schmutz S (2011) Spatio-Temporal Habitat Dynamics in a Changing Danube River Landscape 1812-2006. *River Research & Applications* 27(8), 939–955

Received: 2023 03 16

Addresses:

Wolfram Graf, E-Mail: wolfram.graf@boku.ac.at (Corresponding author)

Severin Hohensinner, E-Mail: severin.hohensinner@boku.ac.at (Corresponding author)

Astrid Schmidt-Kloiber, E-Mail: ask@boku.ac.at

Thomas Hein, E-Mail: thomas.hein@boku.ac.at

University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Department of Water, Atmosphere and Environment, Christian Doppler Laboratory for Meta Ecosystem Dynamics in Riverine Landscapes, Institute of Hydrobiology and Aquatic Ecosystem Management, Gregor-Mendel-Straße 33/DG, A-1180 Vienna.

