

Die Moosflora des Nationalparks Donau-Auen

Harald G. Zechmeister & Michaela Kropik

Zusammenfassung: Der Nationalpark Donau-Auen beherbergt eine der letzten großen, ökologisch weitgehend intakten Flussauenlandschaften Mitteleuropas. Die Moosflora des Gebiets war jedoch bislang weitgehend unbekannt. Zwischen 2007 und 2022 wurde sie durch mehrmalige Begehungen stichprobenartig untersucht. Dabei konnten 247 Moostaxa (241 Arten plus sechs infraspezifische Taxa) gefunden werden. Das sind 31 % der in Niederösterreich vorkommenden Moostaxa. Zweihundertzwölf davon sind den Laubmoosen zuzuordnen, 35 den Lebermoosen. Neun Arten, die für das Gebiet aus historischen Quellen bekannt waren, konnten nicht mehr gefunden werden. Basierend auf den Einstufungen in der Roten Liste der Moose Niederösterreichs sind 16 der gefundenen Arten vom Aussterben bedroht (CR), 14 stark gefährdet (EN), 21 gefährdet (VU), und neun zwar sehr selten, aber ungefährdet (VU-R). Die Funde von *Bryum knowltonii*, *Ephemerum cohaerens* und *E. recurvifolium* werden in dieser Arbeit erstmals publiziert. Alle drei Arten galten in Österreich als verschollen, die letzten Fundangaben liegen über 100 Jahre zurück. Weitere bemerkenswerte Funde sind jene von *Bryum versicolor*, *Cephaloziella stellulifera*, *Dialytrichia mucronata*, *Dicranum howei*, *Fontinalis hypnoides*, *Leiocolea turbinata*, *Microbryum starckeanum*, *Riccia canaliculata*, *R. frostii*, *R. huebeneriana* und *Ricciocarpus natans*. Die aus bryologischer Sicht artenreichsten Standorte des Nationalparks waren die dynamischen Ufer der Alt- und Nebenarme der Donau, die sandig-tonigen Ufer am Hauptstrom sowie die Heißländen der Lobau. Ein Großteil der im Gebiet gefundenen Arten kommt in Österreich nur bzw. überwiegend dort vor. Demnach hat der Nationalpark eine hohe Verantwortung für den Erhalt dieser Populationen. Wie sich die hydrologischen Rückbaumaßnahmen und die Pflegemaßnahmen in den Heißländen der Lobau auf die Moose auswirken, gilt es zu beobachten.

The Bryophyte Flora of the Donau-Auen National Park

Abstract: The Donau-Auen National Park is home to one of the last extensive, ecologically largely intact floodplain landscapes in Central Europe. However, its bryophyte flora is little studied. Targeted surveys at irregular intervals between 2007 and 2022 confirmed occurrences of 247 taxa (241 species and six infraspecific taxa), corresponding to 31 % of the bryophyte taxa known for Lower Austria. Two hundred and twelve of these were mosses, 35 were liverworts. There were no recent records for nine species known from historical sources for the area. Based on the classifications of the Red List of Bryophytes of Lower Austria, 16 of the species found are critically endangered (CR), 14 endangered (EN), 21 vulnerable (VU) and nine very rare but not endangered (VU-R). The finds of *Bryum knowltonii*, *Ephemerum cohaerens* and *E. recurvifolium* are published for the first time in this paper. All three species were suspected extinct in Austria, as the last records were more than 100 years ago. Other notable finds were *Bryum versicolor*, *Cephaloziella stellulifera*, *Dialytrichia mucronata*, *Dicranum howei*, *Fontinalis hypnoides*, *Leiocolea turbinata*, *Microbryum starckeanum*, *Riccia canaliculata*, *R. frostii*, *R. huebeneriana* and *Ricciocarpus natans*. From the bryological point of view, the most species-rich sites in the National Park were the dynamic banks of the old and tributary arms of the Danube, the sandy-loam banks on the Danube, and the xeric habitats (Heißländen) of the Lobau. Many of the species found in the National Park occur in Austria only or predominantly there. Accordingly, the National Park is highly responsible for maintaining these populations. How hydrologic restoration efforts and Heißländen management affect bryophytes should be the subject of a monitoring program.

Keywords: riparian forests, steppe-type landscapes (Heißlände), dynamic river banks, tributary arms, *Bryum knowltonii*, *Bryum versicolor*, *Ephemerum cohaerens*, *Ephemerum recurvifolium*, *Riccia frostii*

Einleitung

Der Nationalpark Donau-Auen, die „Grüne Wildnis am großen Strom“, wurde 1996 als Nationalpark ausgewiesen und stellt eine der letzten großen, ökologisch weitgehend intakten Flussauenlandschaften Mitteleuropas dar. Auf einer Länge von 38 Kilometern und

einer Breite von bis zu vier Kilometern zieht er sich überwiegend am Nordufer, wie ein schmales Band, die Donau entlang (Abb. 1). Im Süden wird er über weite Strecken von der markanten Abbruchkante des Wiener Beckens begrenzt, im Norden von der weitläufigen Ebene des Marchfeldes. Mit einem Flächenanteil von 69 % dominieren den Nationalpark Auwälder der har-



ten und weichen Au. Daneben sind die Donau, ihre Altwässer, dynamische Uferbereiche und steppenartige Heißländer charakteristisch für das Gebiet. Auch Ackerflächen und Wiesen liegen innerhalb des Nationalparks. Insgesamt beherbergt er eine große Biodiversität und ist ein wichtiges Refugium für viele seltene Arten unterschiedlichster Organismengruppen. Gleichzeitig sind die Donau-Auen ein wichtiges Naherholungsgebiet für die Großstadt Wien, wo BesucherInnen ein vielfältiges Bildungsprogramm geboten wird (NATIONALPARK DONAU-AUEN 2021, NATIONALPARKS AUSTRIA 2021).

Die Moosflora des Gebietes der Donau-Auen östlich von Wien wurde bis weit ins 20. Jahrhundert hinein bryologisch kaum untersucht. Die vergleichsweise spärlichen historischen Fundangaben (siehe Methodik) aus dem Gebiet liegen heute im verbauten Stadtgebiet Wiens. Durch die Stadtentwicklung und die Donauregulierung ist der Großteil dieser Wuchsorte gänzlich verschwunden oder zumindest stark verändert worden.

Ziel der vorliegenden Arbeit war die Erfassung der Moosflora des Nationalparks Donau-Auen basierend auf einer stichprobenartigen Kartierung charakteristischer und großflächig ausgeprägter Lebensräume. Die Wälder der weichen und harten Au, Auwiesen und Donau-Ufer wurden punktuell untersucht. Detaillierter erfasst wurden jene Biotoptypen, die eine besonders artenreiche, bzw. außerhalb des Nationalparks heute kaum mehr vorkommende Moosgarnitur erwarten ließen (z. B. Heißländer, Altarme, dynamische Ufer und Umlagerungsstrecken). Die vorliegende Arbeit ist das Ergebnis regelmäßiger Begehungen zwischen 2007 und 2022. Der lange Untersuchungszeitraum ermöglichte die Berücksichtigung unterschiedlicher Jahreszeiten und Wasserstände der Donau – zwei Faktoren, die die Moosgarnitur des Gebiets stark prägen und zyklisch verändern. Gesichtet wurden außerdem historisch publizierte Fundangaben und Belege für das heutige Nationalparkgebiet aus dem Naturhistorischen Museum Wien.

Methodik

Aktuelle Erfassung

Ein Teil der Untersuchungen wurde vom Erstautor im Rahmen von Mooskartierungsprojekten durchgeführt, die die Nationalpark Donau-Auen GmbH in den Jahren 2007 bis 2009 beauftragt hatte (ZECHMEISTER 2013a, b). Dabei konnten auch Flächen begangen werden, die für die Öffentlichkeit nicht zugänglich sind. Weitere Begehungen erfolgten im Rahmen von Erhebungen für die Rote Liste der Moose Niederösterreichs (ZECHMEISTER et al. 2013). Viele Funde, vor allem solche der seltenen Arten, sind aber das Ergebnis gezielter Suche in den nachfolgenden Jahren durch beide Autoren mit Genehmigung der Nationalpark Donau-Auen GmbH.

Die Auswahl der Erhebungsflächen erfolgte nach subjektiven Gesichtspunkten – mit dem Ziel, die für den Nationalpark Donau-Auen charakteristischen Biotoptypen möglichst repräsentativ abzubilden:

Dynamische Donauufer (Abb. 2): Diese Standorte kommen österreichweit fast nur mehr im Nationalpark Donau-Auen vor, weshalb ihnen besondere Aufmerksamkeit gewidmet wurde. Zu unterscheiden sind schottrige, sandige und schlammige Ufer der Donau sowie die selten auftretenden Inseln im dynamischen Bereich der Donau. Die ausgeprägten Schwankungen des Wasserspiegels legen periodisch Abschnitte unterschiedlicher Korngrößen frei, an denen eine diverse Flora mit vielen ephemeren Arten aufkommen kann. Viele dieser kurzlebigen Spezialisten sind Moose, die in Österreich innerhalb der letzten 50 Jahre infolge flussbaulicher Maßnahmen stark zurückgegangen sind. Im Nationalpark versucht man der Dynamik der Donau wieder mehr Raum zu geben (NATIONALPARK DONAU-AUEN 2019).



Abb. 2: Nebenarme der Donau bei Niedrigwasser und Insel in der Donau südlich von Mannsdorf.

Blockwurf der Donau (Abb. 3): Die Ufer der Donau sind über weite Strecken von grobem Blockwurf gesäumt, der in den letzten Jahren zunehmend rückgebaut wird. Der Blockwurf und die Längs- und Querwerke im Strom, hinter denen strömungsberuhigte Zonen entstehen (Abb. 4), die nur deutlich unter Mittelwasser freiliegen, wurden punktuell, unter Berücksichtigung unterschiedlicher Expositionen erfasst.



Abb. 3: Blockwurf aus Thebener Kalksteinblöcken bei Schönau.



Abb. 4: Längswerk in der Donau bei Orth, dicht bewachsen mit Moosen der Gattung *Cinclidotus*.

Nebenarme, Altarme und ihre Ufer: Manche der vor wenigen Jahrzehnten noch stagnierenden Altarme wurden im Zuge von Rückbaumaßnahmen erneut an die Dynamik der Donau angebunden und sind nun als Nebenarme zu betrachten. Sie werden bei höheren Wasserständen durchflutet und daher im Text als „dynamische Altarme“ bezeichnet (Abb. 5). Die klassischen Altarme sind hingegen stehende Gewässer, die teilweise oder auch gänzlich trockenfallen, wenn der Wasserstand für längere Zeit niedrig ist (Abb. 6). Die Böden der Neben- und Altarme sind in Abhängigkeit von ihrer Dynamik schlammig bis sandig-schottrig

und werden bei Niedrigwasser von einer bemerkenswerten Flora ephemerer Arten besiedelt. Stagnierende, nicht mehr durchflossene Altarme sind von Schilf gesäumt (Abb. 7). Generell gehören die Alt- und Nebenarme für viele Organismengruppen zu den wertvollsten Lebensräumen des Nationalparks.



Abb. 5: Dynamische Nebenarme der Donau bei Niedrigwasser, mit vom Strom abgelagerten Sanden und Schottern, die bei günstiger Witterung ein außergewöhnlich moosreiches Habitat mit vielen ephemeren Arten darstellen.



Abb. 6: Altarm südlich von Eckartsau bei Niedrigwasser im Herbst.



Abb. 7: Schilfgesäumter Altarm in der Lobau bei Mühlleiten.

Auwälder (Abb. 8) stellen den Biotoptyp mit dem größten Flächenanteil dar. Sowohl Flächen der harten als auch der weichen Au wurden unter Berücksichtigung unterschiedlicher Vegetationseinheiten und Altersstufen untersucht. Begangen wurden auch die Hangwälder an der Terrassenkante am Südrand des Nationalparks, wobei der Fokus dort auf Bodenmoosen, Epiphyten und Totholzmoosen lag.



Abb. 8: Auwald bei Orth, der vermutlich auch historisch forstlich nicht genutzt wurde.

Heißbländen (Abb. 9) sind Standorte, die durch Schotterablagerungen infolge extremer Hochwässer entstanden sind und weit über dem Grundwasserkörper liegen. Der lockere Schotter im Untergrund ist stark wasserableitend, die aufgelagerte Humusschicht dünn. In Aussehen und Ökologie entsprechen die Heißbländen einer natürlichen Steppe. Bäume fehlen weitgehend, Sträucher kommen je nach Wasserhaushalt (und Bewirtschaftung) auf. Aufgrund der extremen Standortbedingungen beherbergen die Heißbländen der Lobau zahlreiche Pflanzen- und Tierarten, die in Österreich sonst nur in den pannonischen Trockenrasen zu finden sind. Sie wurden daher eingehender untersucht.



Abb. 9: Heißblände in der Lobau (Lokalität „Fuchshäufel“). Die steppenartigen Flächen mit offenen Böden sind ein Refugium vieler seltener, xerothermer Moosarten.

Kalkquellfluren und deren Umgebung (Abb. 10):

Im Bereich der Terrassenkante östlich von Haslau liegen einige Hang-Quellfluren. Eine davon ist den Kalktuffquellen zuzuordnen – ein Lebensraumtyp, der über die FFH-Richtlinie geschützt ist. Der Standort bei Haslau ist sowohl im Nationalpark als auch im gesamten Wiener Becken der einzig bekannte. Generell sind Kalktuffquelle außerhalb der Alpen eine Rarität.



Abb. 10: Kalksinter der Tuffquelle an der Hangkante östlich von Haslau. Dieser Lebensraum ist extrem selten und steht auch unter internationalem Schutz (FFH-Lebensraumtyp 7220).

Feucht- und Auwiesen (Abb. 11) sind baumfreie Flächen, die entweder durch die Donau oder durch Bewirtschaftung entstanden sind und vom Menschen offengehalten werden.



Abb. 11: Wiese im Nationalpark bei Stopfenreuth, die seit historischen Zeiten genutzt und bei Hochwasser auch überschwemmt wird.

Auswertung von historischen Arbeiten und Herbarbelegen

Für die gegenständliche Arbeit wurden Fundangaben folgender Autoren auf dem Gebiet des heutigen Nationalparks berücksichtigt (in chronologischer Reihenfolge): JACQUIN (1762), WELWITSCH (1834), GAROVAGLIO (1840), POKORNY (1854), POETSCH (1856, 1859), REICHHARDT (1858), JURATZKA (1882), BECK (1887), HÖFER (1887), HÖHNEL (1891), HEEG (1892), MATOUSCHEK (1905), ONNO (1941), JANAUER & PALL (1998), GRIMS et al. (1999) sowie JAKOVLEJEV et al. (2009). Weiters wurden bislang nicht publizierte Fundangaben und einzelne Belege von Baumgartner aus den Jahren 1900 bis 1955 im Archiv und Herbar des Naturhistorischen Museums Wien gesichtet.

Bearbeitungszeitraum

Die Begehungen im Nationalpark erfolgten zwischen 2007 und 2022 zu unterschiedlichen Jahreszeiten und bei unterschiedlichen Wasserständen, um möglichst viele Vegetationsaspekte abzubilden und auch ephemere Arten aufzufinden.

Rote Liste-Angaben

Die Einstufung der Gefährdung einzelner Arten erfolgte für den gesamten Nationalpark entsprechend der Roten Liste der Moose Niederösterreichs (ZECHMEISTER et al. 2013). Neufunde von Moosen in Niederösterreich, die seit Veröffentlichung der Roten Liste publiziert wurden, sowie die Angleichung einzelner Gefährdungskategorien aufgrund einer verbesserten Datenlage (ZECHMEISTER et al. 2017, ZECHMEISTER et al. 2020, ZECHMEISTER & KROPIK 2021a) werden an dieser Stelle berücksichtigt. Die Gefährdungsstufen in dieser Arbeit entsprechen mit Ausnahme der Kategorie VU-R denen der IUCN und lauten wie folgt: RE – regionally extinct (regional ausgestorben), CR – critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN – endangered (stark gefährdet), VU – vulnerable (gefährdet), VU-R – (selten, aber nicht unmittelbar vom Aussterben bedroht), NT – near threatened (Vorwarnstufe), LC – least concern (ungefährdet).

Nomenklatur

Die Nomenklatur der Moose folgt KÖCKINGER et al. (2021). Belege zu allen genannten Arten finden sich im privaten Herbarium von H. G. Zechmeister. Einzelne Belege sehr seltener Arten wurden von H. Köckinger geprüft und sind im Text mit (t. HK) gekennzeichnet.

Ergebnisse

Auf dem Gebiet des Nationalparks Donau-Auen wurden in der aktuellen Untersuchung 247 Taxa gefunden (241 Arten plus sechs infraspezifische Taxa). Das entspricht 31 % der in Niederösterreich vorkommenden Moostaxa. 212 Taxa sind den Laubmoosen (Bryophyta) zuzurechnen, 35 Taxa den Lebermoosen (Marchantiophyta) (Tab. 1). Hornmoose (Anthocerotophyta) wurden nicht gefunden. In Bezug auf die Rote Liste der Moose Niederösterreichs sind 16 Arten vom Aussterben bedroht (CR), 14 stark gefährdet (EN), 21 gefährdet (VU). Neun Arten sind zwar sehr selten, aber als ungefährdet eingestuft (VU-R) (siehe Tab. 1). Zwei Arten entsprechen dem Kenntnisstand „Verbreitung ungenügend bekannt“ (DD), 18 Arten sind der Vorwarnstufe (NT) zuzuordnen und 167 Moosarten (68 %) sind ungefährdet (LC). Bezieht man jene neun Arten mit ein, welche in historischen Untersuchungen, nicht aber in der gegenständlichen gefunden wurden, so sind bislang für das Gebiet des Nationalparks Donau-Auen 255 Moostaxa bekannt (siehe Tab. 1).

Für jedes Moostaxon findet sich in Tabelle 1 die Zugehörigkeit zu einer der systematischen Abteilungen (Marchantiophyta, Bryophyta), der Gefährdungsstatus laut Roter Liste der Moose Niederösterreichs, das Vorkommen eines Taxons aktuell und/oder historisch, der Standortstypus (entsprechend der Nummerierung im Ergebnisteil) sowie eine Spalte mit Anmerkungen (konkreter Fundpunkte oder historische Quelle). Die Angabe „Häufigkeit des Vorkommens“ richtet sich nach folgender Einteilung: häufig (h) – das Taxon kam im gesamten Nationalpark Donau-Auen regelmäßig und in (sehr) großen Populationen vor; zerstreut (z) – das Taxon kam an entsprechenden Standorten regelmäßig vor; selten (s) – das Taxon kam meist an ein bis vier Fundpunkten vor, wenn nur an ein oder zwei Standorten, dann dort in mehreren Teilpopulationen oder in einer sehr großen Population; besonders selten (bs) – das Taxon kam an ein bis zwei Standorten in kleinen Populationen vor.

Im Folgenden werden zuerst außergewöhnliche Moosfunde besprochen, daran anschließend die charakteristischen Lebensräume des Nationalparks und ihre Moosflora.

Funde außergewöhnlicher Moosarten

***Aloina ambigua*:** Dieses rare xerotherme Laubmoos konnte auf einer Heißblände am Kreuzgrund gefunden werden. Die Art ist österreichweit zwar sehr selten, in den letzten zwei Jahrzehnten in Niederösterreich jedoch mehrfach gefunden worden. Ein Großteil der Funde stammt aus der Wachau (HAGEL unpubl.). Auch historisch scheint der pannonische Raum ein Verbreitungsschwerpunkt gewesen zu sein (GRIMS et al. 1999). In der Roten Liste Niederösterreichs wird *Aloina ambigua* als „EN“ eingestuft, europaweit hingegen – aufgrund regelmäßiger Vorkommen in Südosteuropa (CAMPISI et al. 2019) – als „LC“.

***Archidium alternifolium*:** Die Art wurde in den anmoorigen Wiesen beim Fasangartenarm gefunden. Am Standort wuchs sie, wie auch an den anderen Fundorten in Niederösterreich, auf feuchten oder nur kurzzeitig austrocknenden, basenreichen sandig-lehmigen Böden. Weitere aktuelle Fundangaben stammen aus den Überschwemmungswiesen bei Hohenau an der March (ZECHMEISTER et al. 2013) und aus dem nördlichen Waldviertel (ZECHMEISTER et al. 2017). Außerhalb von Niederösterreich gibt es derzeit nur einen einzigen rezenten Fund aus Vorarlberg (SCHRÖCK et al. 2013). In Niederösterreich wird die Art als „CR“ eingestuft, in der Europäischen Roten Liste als „LC“ (HALLINGBÄCK 2019).

***Bryum knowltonii*:** Die Art (t. HK, Abb. 12) wurde am 28.2.2008 südöstlich von Stopfenreuth, gegenüber von Hainburg gefunden. Der Fundort war eine große,



Abb. 12: Charakteristisches Peristom von *Bryum knowltonii*. Die Art wurde erstmals seit dem 19. Jhd. bei Mannsdorf wiedergefunden.

flache sandig-schottrige Uferfläche der Donau mit Pioniervegetation, die periodisch trockenfällt. Auch die historischen Angaben stammen von der Donau bei Wien (GRIMS et al. 1999). In den letzten hundert Jahren gab es allerdings keine Nachweise der Art in Österreich. Der gegenständliche Fund ist somit der Erstdnachweis einer europaweit gefährdeten (VU) Art (HODGETTS et al. 2019a) nach langer Zeit.

***Bryum versicolor*:** Der Fund dieser Pionierart (Abb. 13) gelang am Mitterhaufen nördlich von Haslau auf einer sandigen Schotterfläche eines Nebenarms und wird an dieser Stelle erstmals publiziert. *B. versicolor* ist eine konkurrenzschwache Art, die bald von Gefäßpflanzen verdrängt wird. In Österreich ist sie sehr selten und wird in allen Bundesländern, aus denen Rote Listen vorliegen (Niederösterreich, Oberösterreich, Kärnten, Vorarlberg), als „CR“ eingestuft. Da es auch historische Funde von der Donau im Gebiet gibt, ist davon auszugehen, dass die Art im Gebiet konstante Populationen ausbildet. Europaweit ist *B. versicolor* sehr selten und wird in der Europäischen Roten Liste als „EN“ eingestuft (SCHNYDER et al. 2019).

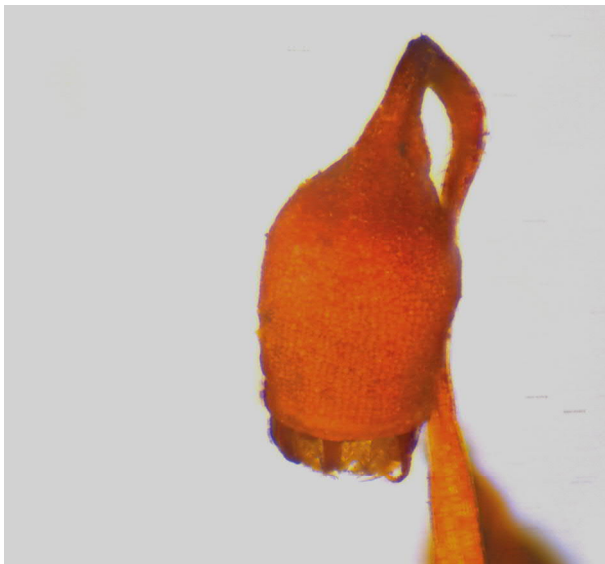


Abb. 13: Kapsel (Sporogon) von *Bryum versicolor*. Die Art wurde an einem dynamischen Nebenarm (Mitterhaufen bei Haslau) gefunden und ist auch europaweit eine Rarität.

***Cephaloziella stellulifera*:** Die Art ist ein thermophiles, mediterranes Element, das in einer Heißblände der Lobau (Kontrollerrwiese) gefunden wurde. In Österreich galt sie lange Zeit als verschollen (KÖCKINGER 2017) und wurde erst vor Kurzem auch im Na-

tionalpark Thayatal entdeckt (ZECHMEISTER & KROPIK 2021a,b). In der Europäischen Roten Liste wird sie aufgrund ihrer relativ weiten Verbreitung im Süden und Westen als „LC“ geführt (HALLINGBÄCK 2019).

***Cinclidotus danubicus*:** Die Art wurde bei Mannsdorf und bei Hainburg auf Blockwurf gefunden. Das Epitheton *danubicus* ist etwas irreführend, da das Moos eher in schnell fließenden Abschnitten mittelgroßer Gewässer (z. B. an der Traun) vorkommt, häufig in Gesellschaft von *C. aquaticus*. *Cinclidotus danubicus* ist vermutlich ein Hybrid aus *C. aquaticus* und *C. fontinaloides* (PHILIPPI mdl.). Wie zahlreiche historische Funde von BAUMGARTNER (Herbar NHM) vermuten lassen, trat die heute seltene Art Anfang des 20. Jahrhunderts noch deutlich häufiger auf. Ihr Rückgang in Niederösterreich dürfte u. a. auch in der heute verminderten Fließgeschwindigkeit durch die Donau-Kraftwerke begründet liegen. In Niederösterreich ist *C. danubicus* vom Aussterben bedroht (CR), europaweit jedoch ungefährdet (LC) (SABOVLEVIC et al. 2019a).

***Dialytrichia mucronata*:** Die Art wuchs auf Blockwurf über der Mittelwasserlinie an der Donau bei Stopfenreuth. Sie kann in Österreich als Hygrophyt angesprochen werden, auch wenn ihre ökologische Amplitude weiter zu sein scheint und sie an manchen europäischen Fundorten auch xerophytische Tendenzen zeigt (CAMPISI & COGONI 2019a). Für Niederösterreich ist die Art neu. Historische Funde in Österreich gibt es aus dem Burgenland und aus Vorarlberg (GRIMS et al. 1999). Europaweit ist *Dialytrichia mucronata* nicht gefährdet (LC) (CAMPISI & COGONI 2019a).

***Dicranella howei*:** Die Art (t. HK) wurde in Gesellschaft von *Leiocolea turbinata* am Kreuzgrund gefunden. Über ihre Verbreitung ist wenig bekannt. In Österreich gibt es Angaben von SCHLÜSSLMAYR (2011), der seinen Fund als Erstdnachweis für Österreich bezeichnet, gleichzeitig aber H. Köckingers Fund in der Steiermark aus dem Jahr 1993 anführt. Der gegenständliche Fund im Nationalpark Donau-Auen stammt aus 2009, wird jedoch an dieser Stelle erstmals veröffentlicht. In der Roten Liste Niederösterreichs wird *Dicranella howei* als „VU“ geführt, auch wenn der Status ungenügend bekannt (DD) zweifelsfrei richtiger wäre. In der Europäischen Roten Liste ist *Dicranella howei* als „LC“ eingestuft (CAMPISI & COGONI 2019b).

Tab. 1: Im Nationalpark Donau-Auen aktuell und historisch gefundene Moostaxa. Die Nomenklatur folgt KÖCKINGER et al. (2020). SYS – Systematische Zuordnung; B – Bryophyta (Laubmoose), M – Marchantiophyta (Lebermoose); VK – Vorkommen: aktuell, historisch, aktuell* (aktuell und historisch); RL – Einstufung gemäß der Roten Liste der Moose Niederösterreichs (ZECHMEISTER et al. 2013, ZECHMEISTER et al. 2017); CR – vom Aussterben bedroht, EN – stark gefährdet, VU – gefährdet, VU-R – sehr selten aber nicht unmittelbar gefährdet, NT – Vorwarnstufe, LC – ungefährdet; VB – Verbreitung im Nationalpark Donauauen: h – häufig, z – zerstreut, s – selten, bs – besonders selten; VA – Verantwortung des Nationalparks: ↑ – sehr hoch, ↑ – hoch; ST: Standortstyp: gemäß der Nummerierung im Ergebnisteil; Anmerkungen: Allgemeines zur Verbreitung, Standorte sehr seltener Taxa oder historische Quellenangabe.

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Abietinella abietina</i> (L. ex Hedw.) M. Fleisch. var. <i>abietina</i>	B	aktuell	LC	z		5	In den Heißländen verbreitet, sonst selten
<i>Acaulon muticum</i> (Hedw.) Müll. Hal.	B	aktuell	EN	bs		1.2.1,	Stopfenreuth
<i>Acaulon triquetrum</i> (Spruce) Müll. Hal.	B	aktuell	VU	s		5	Kontrollerrwiese Hernau
<i>Aloina ambigua</i> (Bruch & Schimp.) Limpr.	B	aktuell*	EN	bs		5	Kreuzgrund
<i>Aloina brevirostris</i> (Hook. & Grev.) Kindb.	B	historisch					Lobau (BREIDLER 1891)
<i>Aloina rigida</i> (Hedw.) Limpr.	B	aktuell*	VU	s		5, 1.2.1	Kontrollerrwiese, Kreuzgrund, Panozzalacke, Fuchshäuf
<i>Amblystegium confervoides</i> (Brid.) Schimp.	B	aktuell	LC	s		7	Tuffquelle Haslau
<i>Amblystegium fluviatile</i> (Sw. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell	NT	h		2	an der Donau im gesamten Bereich
<i>Amblystegium humile</i> (P.Beauv.) Crundw.	B	aktuell*	EN	s		3.5	Altarme Lobau, Stopfenreuth
<i>Amblystegium radicale</i> (P.Beauv.) Schimp.	B	aktuell	VU	bs		3.5	Panozzalacke
<i>Amblystegium riparium</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		2	an der Donau im gesamten Bereich
<i>Amblystegium serpens</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Amblystegium subtile</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Amblystegium tenax</i> (Hedw.) C.E.O. Jensen	B	aktuell	NT	h		2	an der Donau im gesamten Bereich
<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	B	aktuell	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	M	aktuell	LC	s		3.5	Panozzalacke-Tischwasser
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	B	aktuell	LC	z		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Anomodon rostratus</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	s		4.2	Stopfenreuth
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	B	aktuell*	LC	z		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Archidium alternifolium</i> (Dicks. ex Hedw.) Mitt.	B	aktuell	CR	bs		6	Panozzalacke-Fasangartenarm
<i>Arrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	B	aktuell*	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	B	aktuell*	LC	h		1, 2, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Barbula crocea</i> (Brid.) F. Weber & D.Mohr	B	aktuell	LC	s		7	Tuffquelle Haslau
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	B	aktuell*	LC	h		1, 2, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Blasia pusilla</i> L.	M	aktuell*	LC	s		1, 2, 3, 2	Stopfenreuth, Mannsdorf
<i>Brachythecium velutinum</i> (L. ex Hedw.) Ignatov & Huttunen	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Brachythecium albicans</i> (Neck. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		5	Heißländen Lobau
<i>Brachythecium campestre</i> (Müll.Hal.) Schimp.	B	aktuell	NT	z		5	Heißländen Lobau
<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp. var. <i>glareosum</i>	B	aktuell*	LC	z		5, 3, 2	Kreuzgrund, Stopfenreuth
<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	B	aktuell*	EN	bs		3, 2, 6	Mitterhaufen, Lobau
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	B	aktuell	LC	h		1, 2, 3, 4	im gesamten Nationalpark
<i>Brachythecium rutabulum</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F. Weber & D. Mohr) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		3, 4, 7	im gesamten Nationalpark

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C. Chen	B	aktuell*	LC	z		2, 3	entlang der Donau im gesamten Gebiet
<i>Bryum algovicum</i> Sendtn. ex Müll. Hal.	B	aktuell	LC	s		5, 3, 2	Fuchshäuf, Kreuzgrund
<i>Bryum amblyodon</i> Müll. Hal.	B	aktuell	VU-R	s		5	Kontrollerrwiese, Kreuzgrund
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	B	aktuell*	LC	h		1, 2, 3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum bicolor</i> Dicks.	B	aktuell*	LC	h		1, 3	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	B	aktuell*	LC	h		1, 3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	B	aktuell	LC	z		1, 3	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum creberrimum</i> Taylor	B	aktuell	LC	z		1, 3, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum cyclophyllum</i> (Schwägr.) Bruch & Schimp.	B	historisch					Prater, Lobau (Baumgartner NHM)
<i>Bryum gemmiferum</i> R. Wilczek & Demaret	B	aktuell	VU-R	bs		1.2.1	Schönau
<i>Bryum intermedium</i> (Brid.) Blandow	B	Aktuell	DD	bs		3.2	Mitterhaufen
<i>Bryum klinggraeffii</i> Schimp.	B	aktuell*	NT	z		5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum knowltonii</i> Barnes	B	aktuell*	CR	bs	↑↑	1.2	Stopfenreuth
<i>Bryum moravicum</i> Podp.	B	aktuell	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum pallescens</i> Schleich. ex Schwägr.	B	aktuell	LC	bs		3.2	Mitterhaufen NO Haslau (Schwemmling)
<i>Bryum pseudotriquetrum</i> var. <i>pseudotriquetrum</i> (Schreb.) Lilj.	B	aktuell	VU-R	s		3.2, 6	Mitterhaufen NO Haslau, Lobau
<i>Bryum rubens</i> Mitt.	B	aktuell*	LC	h		3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Bryum schleicheri</i> DC. var. <i>schleicheri</i>	B	aktuell	VU	bs		3.2	Mitterhaufen NO Haslau (Schwemmling)
<i>Bryum turbinatum</i> (Hedw.) Turner	B	aktuell*	CR	bs		1.2.1	Donauufer Wien
<i>Bryum versicolor</i> A. Braun ex Bruch & Schimp.	B	aktuell*	CR	bs	↑↑	1.2.1	Mitterhaufen
<i>Calliergonella cuspidata</i> (L. ex Hedw.) Loeske	B	aktuell	LC	z		3, 4, 3, 5, 6	im gesamten Nationalpark
<i>Campylium calcareum</i> Crundw. & Nyholm	B	historisch					Prater, Lobau (Baumgartner NHM)
<i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) Lange	B	aktuell	LC	z		2, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Campylium polygamum</i> (Schimp.) Lange & C.E.O. Jensen	B	aktuell	EN	s		3, 5, 7	Panozzalacke-Fasangartenarm, Mittelwasser, Haslau,
<i>Campylium stellatum</i> (Schreb. ex Hedw.) Lange & C.E.O. Jensen	B	aktuell*	LC	bs		3.5	Mühlwasser
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	B	aktuell	LC	bs		5	Lobau Gänshaufen
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	M	aktuell	LC	bs		4	Lobau Gänshaufen
<i>Cephalozia divaricata</i> (Sm.) Schiffn.	M	aktuell	LC	s		5	nur Heißländen Lobau (Kontrollerrwiese, Kreuzgrund)
<i>Cephalozia hampeana</i> (Nees) Schiffn.	M	aktuell	VU	bs		5	Lobau Gänshaufen
<i>Cephalozia rubella</i> (Nees) Warnst. var. <i>rubella</i>	M	aktuell	LC	bs		5	Lobau Gänshaufen
<i>Cephalozia stellulifera</i> (Taylor ex Spruce) Schiffn.	M	aktuell	CR	bs		5	Kontrollerrwiese Hernau
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	B	aktuell	LC	h		3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda	M	aktuell*	LC	bs		3.5	Panozzalacke
<i>Cinclidotus danubicus</i> Schiffn. & Baumgartner	B	aktuell*	CR	s	↑	2	Mannsdorf, Hainburg
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (Hedw.) P. Beauv.	B	aktuell*	LC	h		2	an der Donau im gesamten Bereich
<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.	B	aktuell*	LC	h		2	an der Donau im gesamten Bereich
<i>Cirriophyllum piliferum</i> (Schreb. ex Hedw.) Grout	B	aktuell	LC	z		3, 5, 8.1	im gesamten Nationalpark

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	B	aktuell	LC	z		5, 8.1	im gesamten Nationalpark
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	M	aktuell	LC	z		3, 4	im gesamten Nationalpark
<i>Cratoneuron filicinum</i> (L. ex Hedw.) Spruce	B	aktuell	LC	s		2, 7	Haslau
<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt. var. <i>molluscum</i>	B	aktuell	LC	bs		2.3	Mitterhaufen NO Haslau
<i>Diadryfichia mucronata</i> (Brid.) Broth.	B	aktuell	CR	bs		2	Stopfenreuth
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	s		2	Mammsdorf
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Dicranella howei</i> Renauld & Cardot	B	aktuell	VU	s		5	Kreuzgrund, S Lausgrundwasser
<i>Dicranella rufescens</i> (Dicks.) Schimp.	B	aktuell*	VU-R	bs		3.1	Roskopfjarm
<i>Dicranella schreberiana</i> (Hedw.) Dixon	B	aktuell*	LC	s		3.2, 8.1	Orth, Stopfenreuth
<i>Dicranella staphylina</i> H. Whitehouse	B	aktuell	NT	z		1.2, 3.1, 3.2	nur in den dynamischen Teilen des Nationalparks
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell*	LC	h		1, 3, 4, 6, 7	im gesamten Nationalpark
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	B	aktuell	LC	bs		5	Gänshäufen
<i>Dicranum tauricum</i> Sapiegin	B	aktuell	LC	s		4	Jakovljević et al. 2009: Auwald Eckartsau
<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K. Saito	B	aktuell*	LC	z		1.2.2, 3.3, 5	Schönan, Kreuzgrund, Kontrollerrwiese, Fuchshäuf
<i>Didymodon cordatus</i> Jur.	B	aktuell	NT	bs		5	Fuchshäuf
<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R.H. Zander	B	aktuell*	LC	z		1, 3, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Didymodon ferrugineus</i> (Schimp. ex Besch.) M.O. Hill	B	aktuell*	LC	z		1, 3, 4, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Didymodon luridus</i> Hornsch.	B	aktuell*	LC	z		2	Hainburg, Orth, Stopfenreuth
<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	B	aktuell*	LC	s		2, 7	Mitterhaufen NO Haslau, Tuffquelle Haslau
<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	B	aktuell*	NT	bs		7	Tuffquelle Haslau
<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R.H. Zander	B	aktuell*	EN	s		5	Kontrollerrwiese, Hernau, Kreuzgrund
<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe	B	aktuell	LC	z		5	in allen Heißländen der Lobau
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	B	aktuell*	LC	h		3.2, 3.5, 6, 7, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	B	aktuell	LC	s		5	Biberhaufen
<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	B	aktuell	LC	z		5	in allen Heißländen der Lobau
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	B	aktuell*	LC	z		5	in allen Heißländen der Lobau
<i>Entosthodon fascicularis</i> (Hedw.) Müll. Hal.	B	aktuell	CR	bs		3.1	Schönan
<i>Ephemerum cohaerens</i> (Hedw.) Hampe	B	aktuell*	CR	bs	↑↑	3.1	Mammsdorf
<i>Ephemerum recurvifolium</i> (Dicks.) Boulay	B	aktuell	CR	bs	↑↑	3.1	Mammsdorf
<i>Ephemerum serratum</i> (Schreb. ex Hedw.) Hampe	B	aktuell*	VU	s	↑	5, 8	O Panozzallacke, Stopfenreuth/Jägerwiese
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. <i>pulchellum</i>	B	aktuell	LC	bs		5	Orth
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> var. <i>praecox</i> (Hedw.) Ochyra & Żarnowiec	B	aktuell	LC	bs		8	Stopfenreuth/Mitterscheid
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J. Kop.	B	aktuell	LC	s		7	Hangwald O Haslau
<i>Fissidens adianthoides</i> Hedw.	B	aktuell	NT	s		3.5, 7	Mühlleiten, Tuffquelle Haslau
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	B	aktuell	LC	z		4, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	B	aktuell*	NT	s		2	Mitterhaufen NO Haslau

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Fissidens exilis</i> Hedw.	B	aktuell	VU-R	s		4	Hangwald O Haslau
<i>Fissidens fontanus</i> (Bach. Pyl.) Steud.	B	aktuell	VU	s		2	Schönan
<i>Fissidens rufulus</i> Bruch & Schimp.	B	aktuell	VU-R	s		2	Hainburg, Haslau
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw. subsp. <i>taxifolius</i>	B	aktuell*	LC	h		4.1, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Fontinalis antipyretica</i> L. ex Hedw.	B	aktuell*	LC	h		2, 3.2, 3.5	im gesamten Nationalpark
<i>Fontinalis hypnoides</i> C.Hartm.	B	aktuell*	CR	bs		3.2	Deutsch Altenburg/Johler Haufen
<i>Fossombronina wondraczekii</i> (Corda) Lindb.	M	aktuell	NT	bs		3.2	Stopfenreuth
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	M	aktuell	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	B	aktuell	LC	h		1, 2, 3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Grimmia orbicularis</i> Bruch ex Wilson	B	aktuell	LC	bs		2	Jakovljevič et al. 2009: Orth
<i>Grimmia pulvinata</i> (Timm. ex Hedw.) Sm.	B	aktuell	LC	h		2	im gesamten Nationalpark
<i>Herzogiella seligertii</i> (Brid.) Z. Iwats.	B	aktuell	LC	bs		4.3	Hangwald O Haslau
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	B	aktuell	LC	z		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H. Rob.	B	aktuell	LC	h		5	in allen Heißläden der Lobau
<i>Homalothecium philippeanum</i> (Spruce) Schimp.	B	aktuell	LC	s		4	Jakovljevič et al. 2009: Orth, Mannsdorf
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	z		2, 3.2, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Homomallium incurvatum</i>	B	aktuell	LC	s		3.2	Stopfenreuth
<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn.	B	aktuell	LC	h		2, 3.2	im gesamten Nationalpark
<i>Hylacomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	s		5	Biberhaufen
<i>Hymenostylium recurvirostrum</i> (Hedw.) Dixon var. <i>recurvirostrum</i>	B	aktuell*	LC	s		2	Orth
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	B	aktuell*	LC	h		2, 3, 4, 5, 6, 7	im gesamten Nationalpark
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> Brid.	B	aktuell	LC	h		5	in allen Heißläden der Lobau
<i>Hypnum lindbergii</i> Mitt.	B	aktuell*	LC	s		3.2	Stopfenreuth
<i>Isoetecium dlopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	B	aktuell*	LC	s		4	Haslau
<i>Jungermannia atrovirens</i> Dumort.	M	historisch					HEEG 1892 in KÖCKINGER 2017
<i>Kindbergia praelonga</i> (L. ex Hedw.) Ochyra	B	aktuell*	LC	s		4	Haslau, Orth (Jakovljevič et al. 2009)
<i>Leiocolea turbinata</i> (Raddi) H.Buch	M	aktuell	VU-R	bs	↑↑	5, 7	Kreuzgrund, Tuffquelle Haslau
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson	B	aktuell*	LC	s		3.2	Mitterhaufen NO Haslau
<i>Leskea polycarpa</i> Ehrh. ex Hedw.	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	B	aktuell	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	M	aktuell*	LC	s		4	Hangwald O Haslau
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	M	aktuell	LC	h		4.3	im gesamten Nationalpark
<i>Lophocolea minor</i> Nees	M	aktuell	LC	s		4.1	Lobau
<i>Lunularia cruciata</i> (L.) Dumort. ex Lindb.	M	aktuell	LC	z		1.2, 3.1	im gesamten Nationalpark
<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>polymorpha</i>	M	aktuell*	LC	h		1, 2, 3	im gesamten Nationalpark
<i>Marchantia polymorpha</i> subsp. <i>ruderalis</i> Bischl. & Boisselier	M	aktuell	VU-R	z		4, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	M	aktuell	LC	s		4	im gesamten Nationalpark
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	M	aktuell	LC	z		4.2	Hangwald O Haslau

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Microbryum curvicolium</i> (Ehrh. ex Hedw.) R.H. Zander	B	aktuell*	VU	z		5, 3.2	Fuchshäuf, Kontrollerrwiese, Kreuzgrund, Mühlleiten
<i>Microbryum davallianum</i> (Sm.) R.H. Zander	B	aktuell*	EN	s	↑	5, 3.2	Kontrollerrwiese, Kreuzgrund, Mammsdorf
<i>Microbryum floerkeanum</i> (F. Weber & D. Mohr) Schimp.	B	aktuell*	CR	bs		5	Kreuzgrund
<i>Microbryum starckeianum</i> (Hedw.) R.H. Zander	B	aktuell	EN	bs		5	Kreuzgrund
<i>Mnium hornum</i> Hedw.	B	aktuell	LC	s		4	Mammsdorf
<i>Mnium marginatum</i> (Dicks.) P. Beauv.	B	aktuell	LC	s		4.1	Orth
<i>Mnium stellare</i> Reichard ex Hedw.	B	aktuell*	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	B	aktuell*	LC	s		4	Haslau, Orth
<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	B	aktuell	LC	z		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	B	aktuell	LC	h		2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid. var. <i>cupulatum</i>	B	aktuell	LC	z		2	Deutsch-Altenburg, Mammsdorf
<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	B	aktuell*	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum lyellii</i> Hook. & Taylor	B	aktuell	LC	bs		4.2	Stopfenreuth/Mitterscheid
<i>Orthotrichum obtusifolium</i> Brid.	B	aktuell*	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum pallens</i> Bruch ex Brid.	B	aktuell	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark in N
<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	B	aktuell	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum schimperi</i> Hammar	B	aktuell	DD	z		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees var. <i>speciosum</i>	B	aktuell	LC	z		4.2	im gesamten Nationalpark in N
<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	B	aktuell	LC	s		4.2	Hangwald O Haslau, Stopfenreuth
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske var. <i>hians</i>	B	aktuell	LC	h		3, 4, 5, 6, 7, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> (R.Hedw.) Röhl	B	aktuell	LC	bs		4	Hangwald O Haslau
<i>Oxyrrhynchium spectosum</i> (Brid.) Warnst.	B	aktuell	NT	z		3.5, 6	Mühleiten, Panozzalacke, Wolfsthal
<i>Palustricella commutata</i> (Hedw.) Ochrya var. <i>commutata</i>	B	aktuell	LC	s		7	Tuffquelle Haslau
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	M	aktuell*	LC	z		3.1, 3.3, 4	im gesamten Nationalpark
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	M	aktuell	LC	z		3.1, 3.3, 4	im gesamten Nationalpark
<i>Phascum cuspidatum</i> Schreb. ex Hedw. var. <i>cuspidatum</i>	B	aktuell*	LC	h		1, 3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Phascum cuspidatum</i> var. <i>piliferum</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	B	aktuell	NT	z		5	in allen Heißländern der Lobau
<i>Philonotis fontana</i> (L. ex Hedw.) Brid.	B	aktuell	NT	s		3.1	Mühleiten
<i>Physcomitrella patens</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	B	aktuell*	VU	h	↑↑	1.2, 3.1, 3.4	im gesamten Nationalpark
<i>Physcomitrium eurystomum</i> Sendtn.	B	aktuell*	VU	bs		3.1	Stopfenreuth
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	B	aktuell*	LC	z		3.1, 3.2, 3.4, 6	im gesamten Nationalpark
<i>Physcomitrium sphaericum</i> (C.F. Ludw. ex Schkuhr) Brid.	B	historisch					Donaufur bei Kaisermühlen und Kagran (JURATZKA 1882)
<i>Plagiochila asplenoides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.	M	aktuell	LC	s		4	Stopfenreuth/Roskopfarn
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J. Kop.	B	aktuell	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Plagiomnium elatum</i> (Bruch & Schimp.) T.J. Kop.	B	aktuell	VU	s		4	NO Haslau
<i>Plagiomnium ellipticum</i> (Brid.) T.J. Kop.	B	aktuell	EN	s		3.3, 4	Haslau

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J. Kop.	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.	B	aktuell	LC	h		4, 6, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z. Iwats.	B	aktuell	LC	bs		4	Hangwälder O Haslau
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp. var. <i>laetum</i>	B	aktuell	LC	s		4	im gesamten Nationalpark
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	B	aktuell	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	B	aktuell	LC	h		1, 2	im gesamten Nationalpark
<i>Pleuridium acuminatum</i> Lindb.	B	aktuell	VU	z		3, 1, 5, 8	Mitterhaufen NO Haslau, Fuchshäuf
<i>Pleuridium subulatum</i> (Hedw.) Rabenh.	B	aktuell*	NT	bs		3, 2	Wolfsthal
<i>Pohlia annotina</i> (Hedw.) Lindb.	B	aktuell	LC	s		4	Hangwälder O Haslau
<i>Pohlia lutescens</i> (Limpr.) H. Lindb.	B	aktuell	LC	z		3, 1, 8	Stopfenreuth
<i>Pohlia melanodon</i> (Brid.) A.J. Shaw	B	aktuell*	LC	s		3, 1, 4	Stopfenreuth (Altarm, Jägerwiese)
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb. subsp. <i>nutans</i>	B	aktuell	LC	s		4, 3	Stopfenreuth
<i>Pohlia wahlenbergii</i> (F. Weber & D. Mohr) A.L. Andrews var. <i>wahlenbergii</i>	B	aktuell*	LC	z		1, 2, 3, 1, 3, 2	im gesamten Nationalpark
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	B	aktuell	LC	s		4, 1	Hangwälder O Haslau
<i>Porella platyphyllo</i> (L.) Pfeiff.	M	aktuell*	LC	h		4, 2	im gesamten Nationalpark
<i>Pottia bryoides</i> (Dicks.) Mitt.	B	aktuell*	VU	z		1, 2, 3, 2, 3, 3	Schöna, Mannsdorf, Kontrollerrwiese, Kreuzgrund
<i>Pottia intermedia</i> (Turner) Füllr.	B	aktuell	VU	s		5	Mühlleiten
<i>Pottia lanceolata</i> (Hedw.) Müll. Hal.	B	aktuell*	VU	s		3, 2, 5	Schöna, O Panozzalacke, Kontrollerrwiese, Kreuzgrund
<i>Pottia truncata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	B	aktuell*	LC	z		3, 1, 3, 2, 5	im gesamten Nationalpark
<i>Pseudophemerum nitidum</i> (Hedw.) Loeske	B	aktuell*	EN	bs	↑	1, 2	Stopfenreuth
<i>Pseudocrossidium hornschieuanum</i> (Schultz) R.H. Zander	B	aktuell*	LC	s		5	Kreuzgrund, Kontrollerrwiese
<i>Pseudocrossidium revolutum</i> (Brid.) R.H. Zander	B	historisch					Kaisermühlen und Floridsdorf (POKORNY 1854)
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (L. ex Hedw.) M. Fleisch.	B	aktuell	LC	z		4, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw. var. <i>filiforme</i>	B	aktuell	LC	s		4	Haslau
<i>Pterigoneurum lamellatum</i> (Lindb.) Jur.	B	historisch					Donaufur Brigittenau (JURATZKA 1882)
<i>Pterigoneurum ovatum</i> (Hedw.) Dixon	B	aktuell*	VU	s		5	Kreuzgrund
<i>Pterigoneurum subsessile</i> (Brid.) Jur.	B	aktuell	EN	bs		5	Kontrollerrwiese, Fuchshäuf
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Racomitrium canescens</i> (Timm. ex Hedw.) Brid. subsp. <i>canescens</i>	B	aktuell	LC	bs		5	O Panozzalacke
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	M	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J. Kop.	B	aktuell	LC	z		4	im gesamten Nationalpark
<i>Rhynchostegium murale</i> (Neck. ex Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	z		8, 2	im gesamten Nationalpark
<i>Rhyidiadelphus squarrosus</i> (L. ex Hedw.) Warnst.	B	aktuell	LC	z		8, 1	im gesamten Nationalpark
<i>Rhyidiadelphus triquetrus</i> (L. ex Hedw.) Warnst.	B	aktuell	LC	s		5	Biberhaufen
<i>Rhytidium rugosum</i> (Ehrh. ex Hedw.) Kindb.	B	aktuell	LC	z		5	in allen Heißländen der Lobau
<i>Riccardia palmata</i> (Hedw.) Carruth.	M	historisch					Donaufur Kagran (HEEG 1892)
<i>Riccia bifurca</i> Hoffm.	M	aktuell*	EN	z	↑	1, 2, 1, 3, 1, 3, 4	Tiergartenarm, Spittlauer Arm, Mitterhaufen, Schöna

Art	SYS	VK	RL	VB	VA	ST	Anmerkungen
<i>Riccia canaliculata</i> Hoffm.	M	aktuell	CR	bs	↑↑	1.2.1	Mannsdorf
<i>Riccia cavemosa</i> Hoffm.	M	aktuell*	VU	h	↑↑	1.2.1, 3.1, 3.4	in den dynamischen Ufern des gesamten Nationalparks
<i>Riccia fluitans</i> L.	M	aktuell*	NT	z	↑	3.5	Fasangartenarm, Kühwörther Wasser, Rosskopfalm
<i>Riccia frostii</i> Austin	M	aktuell	CR	s	↑↑	1.2.1	Spittelauer Arm an Mündung in Donau
<i>Riccia glauca</i> L.	M	aktuell*	NT	z		3.1, 3.4	in den dynamischen Teilen des Nationalparks
<i>Riccia huebeneriana</i> Lindenb.	M	aktuell	CR	bs	↑↑	3.1	Spittelauer Arm, Mannsdorf
<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.	M	aktuell*	EN	z		3.1,	Spittelauer Arm, Lobau/Mühlleitner Furt
<i>Riccia warnstorffii</i> Limpr. ex Warnst.	M	aktuell*	CR	s	↑↑	3.1,	Spittelauer Arm, Donau bei Stopfenreuth
<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda	M	aktuell*	EN	s	↑↑	3.5	Großenzersdorfer Arm, Orth/Fadenbach
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	B	aktuell	LC	h		2	an der Donau im gesamten Nationalpark
<i>Schistidium brunnescens</i> Limpr. subsp. <i>brunnescens</i>	B	aktuell	VU	s		2	Orth, Deutsch-Altenburg
<i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom	B	aktuell	LC	s		2	Stopfenreuth, Deutsch-Altenburg
<i>Schistidium platyphyllum</i> (Mitt.) Kindb. Subsp. <i>platyphyllum</i>	B	aktuell	VU-R	bs		2	Mannsdorf
<i>Schistidium robustum</i> (Nees & Hornsch.) H.H. Blom	B	aktuell	LC	z		2	an der Donau im gesamten Nationalpark
<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	B	aktuell	LC	s		4.2	Haslau
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	B	aktuell*	LC	h		4	im gesamten Nationalpark
<i>Seligeria pusilla</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	B	historisch					Donauinseln (WELWITSCH 1834)
<i>Syntrichia calicicola</i> J.J. Amann	B	aktuell	NT	s		2	S Pumpstation Lausgrundwasser
<i>Syntrichia latifolia</i> (Bruch ex Hartm.) Huebener	B	aktuell*	LC	h	↑	2, 4, 8.2	im gesamten Nationalpark
<i>Syntrichia papillosa</i> (Wilson) Jur.	B	aktuell	LC	h		4.2	im gesamten Nationalpark
<i>Syntrichia ruraliformis</i> (Besch.) Cardot	B	aktuell	VU	s		5	Kontrollerrwiese, Fuchshäuf
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	B	aktuell	LC	h		1, 3, 4, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Syntrichia virescens</i> (De Not.) Ochrya	B	aktuell*	LC	s		4.2	Haslau, Mannsdorf, Hangwälder O Haslau
<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A.Jaeger	B	aktuell*	LC	s		5	Mühlleiten
<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	B	aktuell	LC	z		5	Biberhaufen, O Panozzalacke, Kreuzgrund, Mühlleiten
<i>Thuidium recognitum</i> (Hedw.) Lindb.	B	aktuell	LC	s		5	Biberhaufen
<i>Tortella densa</i> (Lorentz & Molendo) Crundw. & Nyholm	B	aktuell	LC	bs		5	Kontrollerrwiese
<i>Tortella inclinata</i> (R. Hedw.) Limpr.	B	aktuell*	LC	h		3.2, 5	in allen Heißläden der Lobau
<i>Tortella tortuosa</i> (Ehrh. ex Hedw.) Limpr.	B	aktuell	LC	s		5	Kreuzgrund
<i>Tortula muralis</i> Hedw. var. <i>muralis</i>	B	aktuell	LC	h		1.2, 2, 5, 8.2	im gesamten Nationalpark
<i>Tortula subulata</i> Hedw.	B	aktuell*	LC	s		5	Kontrollerrwiese
<i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	B	aktuell*	LC	z		5	Schöna, Kreuzgrund, Fuchshäuf
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	B	aktuell	LC	s		4.2	Haslau
<i>Ulota crispula</i> Bruch	B	aktuell	LC	s		4.2	Haslau
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	B	aktuell*	NT	z		1.2, 3.1, 3.2, 3.3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Weissia controversa</i> Hedw.	B	aktuell	LC	z		1.2, 3.1, 3.2, 3.3, 5, 8	im gesamten Nationalpark
<i>Weissia longifolia</i> Mitt.	B	aktuell*	VU	z		1.2, 5	in allen Heißläden der Lobau, Schöna

***Entosthodon fascicularis*:** Die Art wurde in Schönau, an einer sandigen Uferböschung gefunden. Das heute in Österreich seltene ephemere Moos wuchs früher regelmäßig an Ruderalstellen und in Äckern (GRIMS et al. 1999). Heute gilt es in den Bundesländern, für die Rote Listen vorliegen, mit Ausnahme von Niederösterreich, als „ausgestorben“ (RE). Aus Niederösterreich sind fünf Fundpunkte bekannt – einer in der Wachau, einer im Thayatal bei Dobersberg und drei im Nationalpark Thayatal (ZECHMEISTER & KROPIK 2021b). In Niederösterreich wurde die Art auf Basis des Wissens von 2013 als vom Aussterben bedroht (CR) eingestuft, europaweit ist sie ungefährdet (LC) (HODGETTS 2019a).

***Ephemerum cohaerens*:** *E. cohaerens* (Abb. 14) ist heute ein äußerst seltenes Moos und wurde in Österreich seit fast 100 Jahren nicht mehr gefunden. Der aktuelle Fund (t. HK) gelang im Dezember 2009 im Mündungsbereich eines sandigen Altarms bei Mannsdorf. Es handelt sich dabei um den einzig rezenten Nachweis für Österreich, der an dieser Stelle erstmals publiziert wird. Auch die historischen Fundangaben stammten aus Niederösterreich oder Wien. Die Art dürfte damals im Wiener Raum durchaus verbreitet gewesen sein (JURATZKA 1882). In Niederösterreich ist sie aktuell vom Aussterben bedroht (CR), laut Europäischer Roter Liste gilt sie als gefährdet (VU). Einer der Hauptgründe für ihren kontinuierlichen Rückgang scheinen die Uferverbauungen von Flüssen zu sein (HODGETTS 2019b).



Abb. 14: Blattspitze von *Ephemerum cohaerens*, einer Art, die als ausgestorben galt. Das Foto zeigt die für die Art charakteristische breite Blattschulter und die radiär von der Rippe weglaufenden Zellreihen.

***Ephemerum recurvifolium*:** Die Art wurde im Dezember 2009 an einer sandigen Aufschüttung am Fuße eines südexponierten, doch feuchten Steilufers einer Altarm-Mündung südlich von Mannsdorf gefunden. Auch die historischen Fundangaben für Österreich stammen fast ausnahmslos aus dem Wiener Raum (GRIMS et al. 1999). Der gegenständliche Fund wird an dieser Stelle erstmals publiziert. Er ist die einzig rezente Angabe der Art für Österreich. Basierend darauf wurde *Ephemerum recurvifolium* in Niederösterreich als „CR“ eingestuft. In der Europäischen Roten Liste wird es als „NT“ geführt (HODGETTS 2019c), trotz der rückläufigen Populationsentwicklung in Europa.

***Fontinalis hypnoides*:** Die Art wurde im Johler Arm westlich von Hainburg gefunden, jedoch vor seiner Renaturierung im Jahr 2010. Sie ist in Österreich sehr selten und kommt rezent nur in Niederösterreich vor. Historische Fundangaben gibt es mehrfach von der damals noch unverbauten Donau bei Wien (z. B. HÖHNEL 1891), wo die Art stehende bis langsam fließende Gewässerabschnitte bevorzugte, die auch kurzfristig trockenfielen. Seit der Renaturierung des Johler Arms konnte die Art dort nicht mehr gefunden werden. Weitere Vorkommen im Nationalpark scheinen möglich, sind bislang aber nicht bekannt. *F. hypnoides* ist in Niederösterreich vom Aussterben bedroht (CR), europaweit aber ungefährdet (LC) (HODGETTS 2019d).

***Leiocolea turbinata*:** Die Art wurde im Nationalpark an zwei sehr unterschiedlichen Stellen gefunden: in einem Bombentrichter in einer Heißlände (Kreuzgrund) der Lobau (bestimmt durch H. KÖCKINGER), wo sie auch in den folgenden Jahren mehrfach bestätigt werden konnte, sowie in einer Kalktuffquelle bei Haslau (t. HK). *Leiocolea turbinata* ist in Österreich extrem selten. Abgesehen von den beiden gegenständlichen Funden ist sie lediglich von einer Tuffquelle in Kärnten bekannt (KÖCKINGER 2017). Der Kärntner Fund wurde zusammen mit den beiden gegenständlichen Funden im Nationalpark in KÖCKINGER (2017) publiziert. In der Roten Liste Niederösterreichs wird *L. turbinata* basierend auf den Funden im Nationalpark Donau-Auen als „VU-R“ eingestuft. Europaweit scheint die primär im mediterranen Raum und in Westeuropa vorkommende Art ungefährdet (LC) zu sein (SABOVLJEVIC et al. 2019b).

***Microbryum davallianum*:** Die ephemere Art wurde in zwei Heißländern der Lobau (Kontrollerrwiese, Kreuzgrund) sowie am Donauufer bei Mannsdorf in größeren Populationen gefunden. *M. davallianum* (Abb. 15) bevorzugt sonnige, flachgründige Pionierböden und scheint leicht salzresistent zu sein. Neben den gegenständlichen Funden gibt es weitere Nachweise aus dem Seewinkel im Burgenland (ZECHMEISTER 2005a,b), aus Niederösterreich (ZECHMEISTER et al. 2002), Oberösterreich (SCHRÖCK et al. 2014) und Vorarlberg (SCHRÖCK et al. 2013). Die Art wird in der Europäischen Roten Liste als ungefährdet (LC) betrachtet (CAMPISI & COGONI 2019c).



Abb. 15: Population von *Microbryum davallianum*, einer sehr seltenen Art aus der Heißländer „Kontrollerrwiese“ in der Lobau, mit Sporophyten.

***Microbryum floerkeanum*:** Die Art ist ephemere und nur von wenigen Standorten in Österreich bekannt. Im Nationalpark wurde sie in der Heißländer „Kreuzgrund“ in der Lobau gefunden. Von ähnlichen Arten der Gattung unterscheidet sie sich lediglich durch Größe und Textur der Sporen. *M. floerkeanum* weist eine submediterrane-subozeanische Verbreitung auf und wächst in Österreich auf wärmebegünstigten, flachgründigen und meist basenreichen Böden. Es handelt sich um eine seltene Art, von der es für Österreich nur zwei rezente Fundangaben gibt – beide aus Niederösterreich. Eine davon liegt in den Hainburger Bergen (SCHLÜSSLMAYR 2002), die andere im Thayatal (ZECHMEISTER & KROPIK 2021b). In der Europäischen Roten Liste wird *M. floerkeanum* als „LC“ geführt (HODGETTS et al. 2019b), wenngleich ein Rückgang der Populationen zu verzeichnen ist.

***Microbryum starckeanum*:** Die ephemere Art ist submediterrane-subatlantisch verbreitet und wächst zumeist auf flachgründigen, kalkreichen und bisweilen sogar salzhaltigen Böden (CAMPISI & COGONI 2019c). Wie auch *M. floerkeanum* wuchs *M. starckeanum* in der Heißländer „Kreuzgrund“. Aus Österreich gibt es nur wenige historische Angaben, allesamt aus dem pannonischen Raum (GRIMS et al. 1999). Die aktuellen Funde stammen aus Niederösterreich – aus den Hainburger Bergen (SCHLÜSSLMAYR 2002) und von der Thermenlinie (ZECHMEISTER unpubl.) – sowie aus dem burgenländischen Leithagebirge (SCHLÜSSLMAYR 2001) und dem Seewinkel (ZECHMEISTER 2005a,b). Außerhalb dieser beiden Bundesländer gibt es keine publizierten Funde. In der Niederösterreichischen Roten Liste wird die Art als „EN“ geführt, in der Europäischen Liste als „LC“ (CAMPISI & COGONI 2019d).

***Riccia canaliculata*:** Die Art wurde südlich von Mannsdorf gefunden. Sie wuchs in größerer Entfernung zur Donau, in einer schlammig-sandigen Uferfläche, die zeitweilig überschwemmt wird und auch andere *Riccia*-Arten und Zwergbinsen beherbergte. Generell ist der taxonomische Wert der Sippe umstritten (z.B. MÜLLER 1954, MEINUNGER & SCHRÖDER 2007). Während manche Autoren *R. canaliculata* als Landform von *R. fluitans* (siehe KÖCKINGER 2017) betrachten, wird sie in der europäischen Checkliste als eigene, ungefährdete Art angesehen (SERGIO & PORLEY 2019a). Wir schließen uns der Einstufung des Taxons auf Antrag an. Für Österreich lagen bislang nur historische Fundangaben vor (KÖCKINGER 2017). In Niederösterreich wurde die Art auf Basis des gegenständlichen, bislang unpublizierten Fundes als vom Aussterben bedroht (CR) eingestuft (ZECHMEISTER et al. 2013).

***Riccia frostii*:** Die Art (Abb. 16) wurde im Oktober 2018 im Bereich der Mündung des Spittlauer Arms in die Donau südöstlich von Stopfenreuth gefunden. Historisch war sie in Österreich nur von einem Fundort in Wien bekannt (leg. POKORNY 1851), der durch die Verbauung des Wienflusses verschwunden ist. Aufgrund des Hinweises von P. ERZBERGER (E-Mail an Erstautor) auf das massenhafte Auftreten der Art im Jahr 2018 an der Donau in Ungarn wurde eine gezielte Nachsuche an den Donauufern östlich von Wien gestartet, die erfolgreich war (siehe auch ZECHMEIS-

TER et al. 2020). In den nachfolgenden Jahren konnte *R. frostii* jedoch weder am Fundort noch andernorts wiedergefunden werden. Das unterstreicht, dass ihr Auftreten nicht nur an adäquate Bodenbedingungen geknüpft ist, sondern ganz maßgeblich auch von günstigen Wasserständen im Sommer und optimalen Klimabedingungen im nachfolgenden Herbst abhängt. Ob die Art im Nationalpark noch vorkommt, müssen künftige Untersuchungen zeigen. In Niederösterreich ist *R. frostii* vom Aussterben bedroht (CR), europaweit jedoch ungefährdet (LC) (SABOVLJEVIC 2019c).



Abb. 16: Sporen der für „verschollen“ gehaltenen *Riccia frostii*, die bei Stopfenreuth wiedergefunden wurde.

***Riccia huebeneriana*:** Die Art wurde im Nationalpark Donau-Auen zweimal gefunden – im November 2009 an einem Altarm bei Mannsdorf (siehe auch ZECHMEISTER et al. 2017) und 2018 im Ufer-Schlick des gänzlich ausgetrockneten Spittelauer Arms südöstlich von Stopfenreuth (siehe auch ZECHMEISTER et al. 2020). *R. huebeneriana* ist eine subozeanisch-ozeanische Art und in Österreich sehr selten. Abgesehen von den gegenständlichen Funden gibt es nur zwei weitere rezente Funde (SCHRÖCK et al. 2014, PÖRTL et al. 2019). Die Verantwortung des Nationalparks Donau-Auen für den Erhalt von *Riccia huebeneriana* ist demnach besonders groß. In Niederösterreich wird sie als „CR“ eingestuft, in der Europäischen Roten Liste als „LC“ (SERGIO et al. 2019).

***Riccia warnstorffii*:** Die Art wurde gemeinsam mit *Riccia huebeneriana* im Spittelauer Arm (siehe auch ZECHMEISTER et al. 2020) und als solitäres Individuum an der Donau bei Stopfenreuth gefunden. Die Feinsedimente der Überschwemmungsflächen dürften im Herbst ein wichtiges Habitat darstellen. Österreichweit ist *R. warnstorffii* sehr selten (KÖCKINGER 2017). In Niederösterreich ist sie als „CR“ eingestuft, in der europäischen Roten Liste als „VU“ (SABOVLJEVIC et al. 2019d).

***Ricciocarpos natans*:** Die Art (Abb. 17) wurde sowohl auf Wiener Stadtgebiet in der Oberen Lobau (Eberschüttwasser) als auch in einem Altarm bei Orth gefunden. In beiden Fällen wuchs sie am Ufer eines Altwassers zwischen Großseggen (*Carex rostrata*, *C. elata*). *R. natans* ist in Österreich grundsätzlich sehr selten (KÖCKINGER 2017), wächst aber regelmäßig – abhängig von Jahreszeit und Witterung – in den Altarmen der March. Die tatsächlichen Vorkommen im Nationalpark Donau-Auen könnten durchaus noch größer sein als die beiden Fundpunkte vermuten lassen. Schließlich ist das Auffinden der Art aufgrund ihres unsteten Auftretens stark vom Zufall bestimmt. *Ricciocarpos natans* ist in Niederösterreich vom Aussterben bedroht (CR), laut Europäischer Roter Liste jedoch ungefährdet (LC) (SERGIO & PORLEY 2019b).



Abb. 17: *Ricciocarpos natans* (gefächerförmige Thalli) und *Lemna minor* aus einem Altarm der Lobau.

Lebensräume und ihre Moosarten

1 Dynamische Donauufer

Die dynamischen Donauufer unterscheiden sich hinsichtlich des Substrats und können im Wesentlichen in drei Gruppen unterteilt werden: in Schotterfluren, Sandbänke und sandige Steilufer. Die Ergebnisse zu den Untersuchungen der dynamischen Donauufer wurden teilweise bereits in ZECHMEISTER (2013a) publiziert. Weitere bemerkenswerte Funde aus den nachfolgenden Jahren werden an dieser Stelle besprochen.

1.1 Schotterfluren (Abb. 18)

Schotterfluren bestehen überwiegend aus grobkörnigem Donauschotter, mit einem vergleichsweise geringen sandig-tonigem Anteil. Die von Schotter dominierten Uferflächen an der Donau, zu denen auch die Inseln im Fluss gehören, sind meist äußerst moosarm. Dies hat vor allem zwei Gründe: a) Sie trocknen aufgrund ihrer Wasserdurchlässigkeit oberflächlich rasch aus, und b) die Umwälzung des Schotters ist in diesen Abschnitten zu stark, um trockenresistenteren, aber langsam wachsenden Moosen einen Lebensraum zu bieten.

Sehr vereinzelt wurden hier Arten gefunden, die auch in den frühen Sukzessionsstadien der sandig-schottrigen Altarmbestände vorkommen (z.B. *Bryum argenteum*, *Funaria hygrometrica*). Vereinzelt traten auch abgerissene Wassermoose (z.B. *Cinclidotus* spp.) auf, die bei ansteigendem Wasser wieder weggeschwemmt werden.



Abb. 18: Grobe Schotter im Donaustrom bei Niedrigwasser, welche für Moose nur spärlichen Lebensraum bieten.

1.2 Sandbänke

Die Moose der Sandbänke werden maßgeblich von Korngröße und Durchfeuchtung des Substrats sowie von der Dauer einer allfälligen Überschwemmung bestimmt. Zu unterscheiden sind flache Sandbänke und sandige Steilufer.

1.2.1 Flache Sandbänke (Abb. 19)

Flache Sandbänke lassen sich in zwei Untertypen gliedern:



Abb. 19: Dynamisches Donauufer bei Mannsdorf mit typischer Abfolge in der Korngröße – von flussnahe Schotter bis hin zu fernnahen Sanden.

a) Die Sandbänke im randlichen, dynamischen Teil des Donaustromes sind rar und nehmen nur selten größere Flächen ein. Die Dynamik des Lebensraumtyps ist enorm und die Lage der Sandbänke ändert sich laufend. Falls sie mehrere Wochen trockenfallen, kann sich im Herbst und Winterhalbjahr eine außergewöhnliche Moosflora entwickeln. Regelmäßig und in großen Beständen kommen dann die in (Nieder) Österreich seltenen Arten *Physcomitrella patens* (VU) und diverse *Riccia*-Arten, wie *R. bifurca* (EN) oder *R. cavernosa* (VU), vor. Im Jahr 2019 wurde unterhalb von Stopfenreuth, im Übergangsbereich zu einem dynamischen Altarm, die seit dem 19. Jahrhundert verschollene Art *Riccia frostii* (RE) wiedergefunden. An einem vom Strom weiter entfernten Standort bei Mannsdorf wuchs die extrem seltene Art *Riccia canaliculata* (CR).

Eine bei Niedrigwasser relativ große sandig-schottrige Fläche mit Pioniervegetation befand sich zwischen Stopfenreuth und Hainburg am linken Donauufer. Dort gelangen im Jahr 2008 die Funde von *Bryum knowltonii* (CR) und anderen raren Arten, wie *Acaulon muticum* (EN) oder *Pseudephemerum nitidum* (EN). In den anderen untersuchten Abschnitten häufig waren kommunere *Bryum*-Arten, wie *B. bicolor* oder *B. rubens*, die sich primär über vegetative Brutkörper fortpflanzen. Asexuelle Vermehrung dominierte auch bei *Dicranella staphylina*. Ein Grund für die Häufigkeit vegetativer Vermehrung scheint die Kurzlebigkeit des Standorts zu sein, die Arten mit einem schnellen, vegetativen Lebenszyklus einen Vorteil verschafft.

b) Sandbänke, die bei größeren Überschwemmungen hinter den Längswerken bzw. dem Blockwurf aufgeschüttet werden, sind etwas stabiler. Ihre Moosvegetation zeigt fließende Übergänge zwischen der Vegetation von Feuchtstandorten und jener von Trockenstandorten. Aufgrund einer höheren Substratstabilität und seltener Überschwemmungen war in diesen Bereichen sowohl die Deckung der Moose als auch die Artenzahl deutlich größer. Andererseits waren diese Flächen durch eine schnellere natürliche Sukzession geprägt, infolge der die Moose allmählich durch (nitrophile) Gefäßpflanzen verdrängt wurden.

1.2.2 Sandige Steilufer (Abb. 20)

Sandige Steilufer sind im Gebiet vor allem linksufrig, im Bereich zwischen Schönau und Orth und auf Höhe von Hainburg zu finden. Sie unterliegen einer hohen natürlichen Dynamik, da sie bei höherem Mittelwasser und bei Hochwasser umspült und dabei erodiert werden, auch wenn die Wurzeln der Bäume an den Böschungen einen gewissen Halt geben.

Aufgrund der hohen Dynamik findet man dort weder besonders üppige noch artenreiche Moosgarnituren. Neben den häufig vorkommenden Ubiquisten *Funaria hygrometrica*, *Phascum cuspidatum* und *Bryum bicolor* beherbergen die Steilufer vereinzelt aber auch sehr seltene Arten. Diese kommen vor allem in den stabilen, meist südexponierten Bereichen der Uferkrone vor, wo Bedingungen herrschen, die den Sandtrokenrasen nahekommen. Populationen der thermophilen, seltenen Arten *Aloina rigida* (VU), *Pottia bryoides* (VU) und *P. lanceolata* (VU) unterstreichen die bryologische Bedeutung des Standorts – der auch zoologisch wertvoll ist (z. B. Bruthöhlen von Eisvogel oder Sandbienen).



Abb. 20: Steilufer am Donaustrom bei Schönau, die wertvolle Habitate für die Vogelwelt und Insekten, aber auch für ephemere Moose bieten.

2 Blockwurf

Lange Abschnitte des Donauufers sind auch innerhalb des Nationalparks beidseitig von Blockwurf gesäumt. Auch Quer- und Längswerke, die nur bei Niedrigwasser freiliegen, wurden aus blockigem Gestein errichtet und bieten Lebensraum für eine Vielzahl epilithischer Moose. Nachdem sich der Gesteinstyp des Blockwurfs (Kalk aus den Hainburger und den Thebener Steinbrüchen) in den untersuchten Flussabschnitten nicht unterscheidet, wird die Moosartengarnitur vor allem durch den Abstand von der Mittelwasserlinie, die Dauer der Überflutung und die Beschattung bestimmt – wobei die Beschattung überwiegend durch die Lage am orographisch rechten oder linken Ufer vorgegeben wird. An der Donau und ihren Nebenarmen ist auch die Fließgeschwindigkeit eine wesentliche Einflussgröße.

Am Blockwurf wachsen im untersten Bereich Moose, die permanent überflutet sind (obligate Wassermoose). An und über der Mittelwasserlinie dominieren Arten, die zumindest einen Teil des Jahres überflutet werden (fakultative Wassermoose). Daneben kommen auch weniger spezialisierte Arten vor, die von der höheren Luftfeuchtigkeit und der geringen Konkurrenz durch Gefäßpflanzen profitieren. Gefäßpflanzen besiedeln Felsen selten bzw. wenn, dann erst in einem sehr späten Sukzessionsstadium. Flechten sind auf Stein die einzigen Konkurrenten der Moose, sie erlangen aber zumeist nur unter sehr trockenen Bedingungen einen Vorteil.

Im Bereich der Mittelwasserlinie und darunter dominierten Arten der Gattung *Cinclidotus*, vor allem *C. riparius* und *C. fontinaloides*. Unterhalb der Mittelwasserlinie war *C. riparius* häufiger als *C. fontinaloides*. Beide Arten kamen im Gebiet zum Teil großflächig vor (Abb. 4). Im Mündungsbereich der Altarme sowie in Abschnitten, die keine Verbauung aufweisen (Schotterflächen), traten beide Arten auch auf eingeschwemmten Felsblöcken und sogar auf Bäumen auf. Extrem selten hingegen ist *C. danubicus* (CR), der im Gebiet auf Blockwurf bei Mannsdorf und Hainburg gefunden wurde.

Weitere echte Wassermoose auf Blockwurf waren *Amblystegium fluviatile*, *Brachythecium rivulare*, *Hypogryponium luridum*, *Platyhypnidium riparioides* (alle zerstreut) und das normalerweise seltene *Fissidens crassipes*, das für diesen Flussabschnitt jedoch charakteristisch ist. *Cratoneuron filicinum* oder *Amblystegium*

gium tenax sind grundsätzlich eher in Oberläufen von Flüssen zu finden und waren an der Donau im Bereich des Nationalparks dementsprechend selten. In den strömungsberuhigten Abschnitten sowie in manchen Altarmen kam reichlich *Amlystegium riparium* vor. Zumindest in Österreich kann auch *Dialytrichia mucronata* (CR) als Wassermoos angesprochen werden. Diese sehr seltene Art wurde bei Stopfenreuth gefunden.

Abgesehen von den Wassermoosen erfolgt die ökologische Differenzierung anderer Arten auf Blockwurf primär nach der Exposition und Beschattung. An sonnigen Standorten dominierten unspezifische Gesteinsmoose, wie *Grimmia pulvinata*, *Tortula muralis* und *Orthotrichum anomalum*. Quantitativ bedeutend waren auch Vertreter der Gattung *Schistidium*, wie *S. apocarpum*, *S. crassipilum* oder *S. robustum*. Bryologisch interessante Arten sonniger Felsen waren *Grimmia orbicularis* (Orth, submediterrane Art), *Orthotrichum cupulatum* var. *cupulatum* (Hainburg) oder *Schistidium brunnescens*. *Schistidium platyphyllum* ssp. *platyphyllum* (VU-R) wurde 2009 am Blockwurf bei Mannsdorf gefunden und war der (damals unpublizierte) Erstfund für Niederösterreich.

Auf dünnen Sand- und Humusaufgaben über Felsen fanden sich überwiegend Ubiquisten, wie *Barbula convoluta*, *B. unguiculata*, *Brachythecium rutabulum*, *Bryum argenteum*, *Amblystegium serpens* und *Syntrichia ruralis*. In sandigen Flächen oder auf angeschwemmtem Totholz zwischen den Blöcken traten vereinzelt seltene Arten, wie z.B. *Fissidens rufulus* (VU-R) oder *Campylium polygamum* (EN), auf.

Insgesamt war das orographisch linke, südexponierte Donauufer etwas artenreicher als das rechte, da linksseitig auch Trockenmoose vorkamen. Am rechten Donauufer war zwar die Moosdeckung insgesamt höher, zumeist dominierten jedoch unspezifische Arten, die die stärkere Beschattung durch Bäume im Uferbereich ertragen.

Die semiaquatischen Arten, wie z.B. *Cinclidotus danubicus* (CR) und *Schistidium platyphyllum* ssp. *platyphyllum* (VU-R), kommen im Gebiet des Nationalparks ausschließlich auf Blockwurf vor, während die thermophilen Arten des Blockwurfs auch in unmittelbarer Umgebung, z.B. in den Hainburger Bergen, auftreten. Die Auswirkungen des Rückbaus der harten Uferverbauung auf die unterschiedlichen Moossynusien werden unterschiedlich ausfallen und sollten laufend evaluiert werden.

3 Neben- und Altarme

Die Beschaffenheit des Bodens in den Neben- und Altarmen variiert sehr stark – je nachdem, wie eng ihre Anbindung an die Dynamik der Donau ist. Dynamische Nebenarme werden meist bei Wasserständen über Mittelwasser durchflutet. Ihre Uferbereiche lassen sich untergliedern in sandig-schottrige Ufer ohne Gefäßpflanzen, in sandig-schottrige Ufer mit Pioniergehölzen und in senkrechte, verfestigte Sandwände. Altarme hingegen werden nur mehr bei Hochwässern oder gar nicht mehr geflutet. Ihre Ufer sind von Schlammfluren und Schilf gesäumt. Im Winterhalbjahr sind die ausgetrockneten Alt- und Nebenarme üppig von kurzen Moosrasen überzogen, die hunderte Quadratmeter einnehmen können.

3.1 Sandig-schottrige Ufer mit spärlichem Bewuchs durch Gefäßpflanzen

Aus bryologischer Sicht zählen die sandig-schottrigen Ufer zu den wertvollsten Lebensräumen im Nationalpark. Je nach Strömungsgeschwindigkeit entstehen in den durchfluteten Alt- und Nebenarmen Uferbereiche mit unterschiedlichen Korngrößen. Je geringer die Strömungsgeschwindigkeit ist, desto mehr Sande werden abgelagert. Liegen mehr als 30 % Sande vor, können neben den Moosen auch Gefäßpflanzen aufkommen (Abb.21). Diese oft sehr artenreichen Flächen waren zum Teil großflächig ausgebildet (Abb.22). Werden Abschnitte nur noch selten durchspült, finden sich sandig-schottrige Böden vorwiegend im Uferbereich – als Relikt früherer Überschwemmungen – während der Altarmgrund von schlammig-tonigen Ablagerungen bedeckt ist.

Die höhere Substratstabilität der sandig-schottrigen Ufer – im Vergleich zu den ähnlich aufgebauten donauanahen Flächen – ermöglicht ihre Besiedelung durch Moose. Die Böden sind sehr stickstoffreich, stark wasserdurchlässig und trocknen in Abhängigkeit von der Korngröße oberflächlich aus. In den meisten Fällen dominierten daher große Populationen akrokarpere Nitrophyten, wie *Funaria hygrometrica*, *Bryum argenteum*, *B. bicolor*, *Barbula convoluta* und *B. unguiculata*. Auch das Mikrorelief ist eine wichtige Einflussgröße, die die Substratfeuchtigkeit steuert. In den rasch austrocknenden Bereichen mit grobem Schotter fanden sich auch Arten der Ruderalflächen, wie z.B. *Phascum cuspidatum*, *Pottia truncata*, *Bryum rubens*. An etwas tiefer liegenden, sandigen bis tonigen Stel-



Abb. 21: Sandig-schottrige Ufer eines dynamischen Altarms bei Schönaau.

len kamen bisweilen eingeschwemmte Feuchtezeiger, wie *Pohlia wahlenbergii*, oder kleine, schnell wachsende Ephemere, wie *Physcomitrium pyriforme*, *Physcomitrella patens* (VU) oder *Riccia cavernosa* (VU), hier sehr häufig, vor.

Bemerkenswert waren in den sandig-schottrigen Altarmufern große, artenreiche Bestände der Gattung *Riccia*. In den dynamischen Altarmufern konnten regelmäßig *Riccia bifurca* (EN), *R. glauca* (NT), *R. sorocarpa* (VU) und die ansonsten sehr seltene *R. warnstorffii* (CR) gefunden werden. Besonderheiten waren die Funde von *R. huebeneriana* (CR) im ausgetrockneten Spittelauer Arm (Abb. 22), von *Ephemerum recurvifolium* (CR) bei Mannsdorf und von *Enthostodon fascicularis* (CR) bei Schönaau. Für diese drei Arten liegen nur wenige Angaben für Österreich vor. Der Fund von *Bryum versicolor* (CR) am Mitterhaufen nördlich von Haslau ist die Bestätigung einer europaweit extrem seltenen Art.



Abb. 22: Nördlicher Ast des Spittelauer Arms bei Niedrigwasser. Unter den am Foto sichtbaren Bedingungen wurden zahlreiche *Riccia*-Arten gefunden.

3.2 Verfestigte sandig-schottrige Ufer mit aufkeimenden Gehölzen (Abb. 23)

An den sehr weitläufigen Ufern der großen Neben- und Altarme schreitet die Sukzession voran. Die Dichte der Gefäßpflanzen ist in diesem Vegetationstyp der stärkste Einflussfaktor auf den Moosbewuchs. Auf bereits stabileren Böden dominierten *Salix purpurea*-Büsche. Moose kamen dort vor allem auf den freien Flächen zwischen den Gräsern und Büschen in unregelmäßig verteilten, dichten Gruppen (Abb. 24) vor.

Die mäßige Beschattung dürfte an diesen

Stellen sogar förderlich für die vorkommenden Moosarten sein. Im Gegensatz zu den regelmäßig durchflossenen Altarmufern können sich in den verfestigten Bereichen auch mehrjährige Moosarten etablieren. Einige wichtige Vertreter stammten aus der Gattung *Bryum*, z. B. *Bryum bicolor* und *B. caespitici-um*, oder das seltene *B. intermedium* (DD).



Abb. 23: Von einem außerordentlichen Hochwasser aufgeschüttete Uferflächen eines Nebenarms am Mitterhaufen bei Haslau, die allmählich von Pionervegetation besiedelt werden.



Abb. 24: Dichte Moosrasen (vor allem *Funaria hygrometrica* und *Bryum*-Arten) in Pionierflächen, wie sie in Abb. 23 abgebildet sind.

In den verfestigten, sandigen Schotterflächen der Nebenarme kamen Alpenschwemmlinge, wie *Bryum schleicheri* (VU), *B. pallescens* oder *Ctenidium molluscum*, vor. Grundsätzlich wären sie auch in den sandig-schottrigen Uferbereichen der Donau selbst zu erwarten, wurden dort aber nicht gefunden.

3.3 Senkrechte Uferböschungen

Dieser Standortstypus kam primär an größeren Nebenarmen vor, die regelmäßig durchflutet werden (Abb. 25). An den Prallhängen entstehen dynamische Böschungen aus sandig-tonigen Ablagerungen früherer Überschwemmungen, die sehr instabil sind. Regelmäßig brechen größerer Bereiche dieser Wände aus. Ihre Besiedelung durch Moose wird u.a. von der Wucht des anprallenden Wassers gesteuert und variiert von sehr spärlichen Beständen bis hin zu großflächigen Überzügen. Im Wandfuß der Böschungen wuchsen auch thallose Lebermoose wie *Marchantia polymorpha*, *Conocephalum conicum* oder *Lunularia cruciata*, die außerhalb dieses Lebensraums im Gebiet selten sind. In den mittleren Bereichen der Wände dominierten unspezifische akrokarpe Moose. Die oberen Abschnitte konnten bisweilen von Trockenmoosen besiedelt werden. Insgesamt unterschied sich die Artengarnitur der senkrechten Uferböschungen an den Altarmen nur wenig von jenen der donau nahen Steilufer.



Abb. 25: Sandig-toniges Steilufer eines Nebenarms der Donau am nördlichen Mitterhaufen bei Haslau. In Abhängigkeit vom Abstand zur Wasserlinie werden diese Böschungen von Moosarten feuchter bis trockener Standorte besiedelt – solange, bis das nächste Hochwasser die Steilufer wieder wegerodiert.

3.4 Schlammfluren

Schlammfluren bilden sich an den tiefstgelegenen Altarmufern oder auf deren Grund. Ihre Ausbildung beginnt nach dem Trockenfallen mit der fädigen Grünalge *Botrydium granulatum*, die die Böden vor allem im Herbst flächendeckend überzieht (Abb. 26). Wenn der Wasserspiegel nicht wieder stieg und scharfer Frost die Sukzession nicht unterbrach, siedelten sich in diesen Bereichen vereinzelt auch Moose an, wie z.B. *Funaria hygrometrica*. Die Moosdiversität stieg in Richtung der höherliegenden Bereiche der Altarme, wo größere Sandanteile vorliegen. Hier traten regelmäßig *Riccia*-Arten auf, wie *R. cavernosa* (VU), *R. glauca* (NT), *R. bifurca* (EN), ebenso wie die für diesen Lebensraum charakteristischen (seltenen) Laubmoosarten *Physcomitrium pyriforme* oder *Physcomitrella patens* (VU) (z.B. Abb. 27). In den donaufernen Altarmen bei Schönaun, Orth und Stopfenreuth waren Artgarnituren dieser Zusammensetzung regelmäßig ausgebildet.



Abb. 26: Schlammige Altarmufer, die zuerst von der Grünalge *Botrydium granulatum* besiedelt werden. Nur wenn genügend Zeit bis zum nächsten Wasseranstieg bleibt, kommen auch Pioniermoose auf.



Abb. 27: Sandig-tonige Pionierflächen an der Donau und ihren Nebenarmen, auf denen massenhaft *Physcomitrella patens* (Bild) und bisweilen auch *Ephemeroptera*-Arten vorkommen.

3.5 Schilfgesäumte Altarme

In Altarmen, deren Anbindung an die Dynamik des Hauptstroms nur mehr sehr gering ist oder gar fehlt, entwickeln sich an den Ufern oft mächtige Schilfbestände, die zum längerfristigen Zuwachsen des Standorts führen. Vor allem in der Lobau ist dieses Phänomen (Abb. 7 & 28) verbreitet. Diese Bestände waren insgesamt moosarm. Vereinzelt kamen jedoch an der Basis der Schilfstängel Raritäten, wie *Amblystegium humile* (EN) oder *Oxyrrhynchium speciosum* (NT), vor. Auch *Riccia fluitans* (NT; Abb. 29) trat dort regelmäßig auf.



Abb. 28: Schilfgesäumter Altarm in der Lobau mit seltenen Feuchtmossen an der Basis der Schilfstängel (z. B. *Amblystegium humile*, *Oxyrrhynchium speciosum*).



Abb. 29: *Riccia fluitans* in der Lobau, wo sie reichlich vorkommt.

4 Moose der Auwälder

Die Moosgarnitur der Waldstandorte war aus standörtlicher und großklimatischer Sicht typisch, wenngleich auch sehr heterogen. Mit fortschreitender natürlicher Entwicklung ehemaliger Forstflächen wird sich ein Kontinuum an Waldmoosen im Sinne der Metapopulationstheorie auch großflächig einstellen. Die folgende Darstellung der Auwälder orientiert sich an den

wichtigsten Kleinstandorten innerhalb der Auwälder und untergliedert sich in Bodenmoose, Epiphyten und Totholzmoose.

4.1 Bodenmoose

Die Böden der Auwälder waren weder hinsichtlich der Artenzahl noch in Bezug auf die Abundanz der Moose außergewöhnlich. Dieses Phänomen ist generell aus laubwerfenden Wäldern bekannt (ZECHMEISTER 2014), da die Laubstreu das Aufkommen von Moosen weitestgehend verhindert. Einzig auf Störstellen, wie sie im Umkreis von Tierbauten auftreten, auf kleinen Erhebungen am Waldboden oder auf Böschungen, von denen das Laub abrutscht, können Moose aufkommen. Die mit Abstand häufigste Art der Auwaldböden war *Oxyrrhynchium hians*. Sehr häufig in Störstellen wuchs *Fissidens taxifolius* (Abb. 30). Regelmäßig auftretende Moose auf den für Auwälder typischen nährstoffreichen Böden waren *Amblystegium serpens*, *Plagiomnium undulatum* oder Arten der Gattung *Brachythecium*, wie *B. rutabulum* (Abb. 31), *B. salebrosum* oder *B. velutinum*.



Abb. 30: *Fissidens taxifolius* und andere Bodenmoose in der weichen Au.



Abb. 31: Fruchtendes *Brachythecium rutabulum* im Winter. Die Art ist im Gebiet einer der häufigsten Besiedler von Totholz und Boden.

4.2 Epiphytische Moose

Die Epiphytengarnitur im Gebiet wurde durch die Trägerbaumart und besonders deutlich auch durch die Lage des Trägerbaums bestimmt. Die epiphytische Artgarnitur freistehender Bäume unterschied sich auffallend von jener auf Bäumen in geschlossenen Auwaldbeständen. Auch die Entfernung zum Fluss, die das Ausmaß und die Häufigkeit von Überschwemmungen sowie die Luftfeuchtigkeit bestimmt, differenzierte den Epiphytenbewuchs.

Leskea polycarpa (Abb. 32) war in den Donauauen die mit Abstand häufigste epiphytische Art. Sie wuchs sowohl im geschlossenen Bestand als auch auf solitär stehenden Bäumen nahe der Donau, die regelmäßig überschwemmt werden. Die Borken der Trägerbäume (meist Weiden, seltener Pappeln) waren oft bis weit hinauf mit feinem Sand bedeckt. *Leskea* fruchtete unter diesen Bedingungen reichlich. Häufige Begleitarten waren *Syntrichia latifolia* und *Syntrichia virescens*, die in Österreich nicht besonders häufig vorkommen, an der Donau jedoch regelmäßig und in größeren Populationen auftraten. An donaunahen, alten Weiden kamen bisweilen auch Arten vor, die ansonsten auf Blockwurf zu finden sind, wie z. B. *Cinclidotus riparius*. Hochwässer hinterließen regelmäßig Wassermoose, oft sogar in den Ästen und Kronen der Bäume der weichen Au (Abb. 33), wo sie aber nicht längerfristig überleben.



Abb. 32: *Leskea polycarpa*, die mit Abstand häufigste epiphytische Art in den Auwäldern. Sie wächst aber auch an einzeln stehenden Bäumen entlang der Donau.

Bäume in Wäldern an Altarmen wiesen sowohl eine höhere Moosdeckung als auch eine größere Artenvielfalt auf (Abb. 34). Dominierende Trägerbäume waren alte Weiden, vereinzelt Eschen. Die Epiphyten besie-



Abb. 33: Baum der weichen Au, behangen mit langen Schwaden von *Cinclidotus* und *Fontinalis hygrometrica*, die dort bei Hochwasser deponiert wurden.

delten in diesen Au-Abschnitten auch höher gelegene Stammabschnitte als anderswo. Auch war die Artenvielfalt am Einzelstamm größer. *Homalia trichomanoides*, *Anomodon attenuatus* und *Metzgeria furcata* – im Gebiet eher selten – traten dort regelmäßig auf. Häufig waren außerdem nitrophytische Epiphyten, wie *Syntrichia papillosa*, *S. virescens*, *O. diaphanum*, *O. obtusifolium*, *O. pumilum*.



Abb. 34: Epiphyten im Stammfußbereich einer Pappel in der weichen Au. An Bäumen, die nahe an Altarmen wachsen, finden sich besonders reiche Populationen epiphytischer Moose.

Der artenreichste Epiphytenbewuchs fand sich im Hangfußbereich der Geländekante östlich von Haslau (Abb. 35). Begünstigend wirken die Nordlage der Böschung in Verbindung mit einer höheren Luftfeuchtigkeit aufgrund der Altarme am Hangfuß und einzelner Quellaustritte. Auch das Vorkommen von Baumarten,

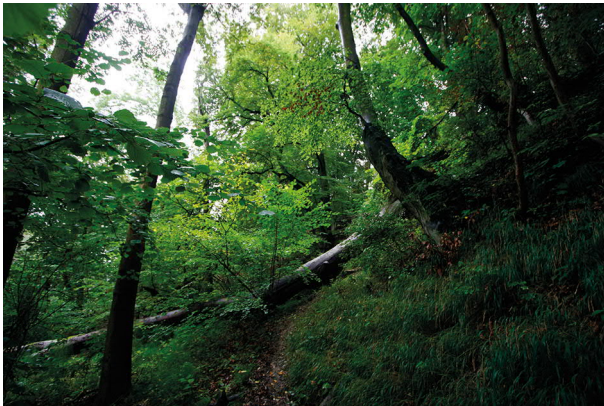


Abb. 35: Steile Geländekante östlich von Haslau, entstanden durch die jahrtausendelange Erosion des eiszeitlichen Schotterkörpers (Wiener Becken) durch die Donau. Dort fanden sich viele Moose, die im Nationalpark sonst nirgendwo vorkommen.

die sonst im Nationalpark nicht auftreten (Buche, Bergahorn), erhöhte die Diversität unter den Epiphyten. Vor allem an herabgefallenen Ästen und an umgefallenen Bäumen konnte die Epiphytengarnitur stichprobenartig untersucht werden. Speziell die mittleren und oberen Kronenbereiche von Weide, Esche und Ahorn waren verhältnismäßig reich durch Moose besiedelt, vor allem von Arten der Gattung *Orthotrichum*.

Der Stammfußbereich war sowohl in der harten als auch in der weichen Au gut bewachsen, vor allem durch fakultative Epiphyten oder starkwüchsige Bodenmoose, wie *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum*, *Amblystegium serpens*, *Bryum moravicum*, die auf das konkurrenzarme und laubfreie Substrat Holz ausweichen können.

Artenreicher waren auch solitär stehende Bäume (vor allem Eiche, Ahorn, Esche) im Randbereich der harten Au, auf Heißländen und entlang von Wegen. Sie waren die wichtigsten Wuchsorte der Lebermoose



Abb. 36: Fruchtende *Radula complanata* – ein Epiphyt auf mehr oder weniger glatten Borken, der im Nationalpark regelmäßig vorkommt.

Frullania dilatata und *Radula complanata* (Abb. 36) und beherbergten meist mehrere *Orthotrichum*-Arten, wie *O. affine*, *O. diaphanum*, *O. obtusifolium*, *O. pallens* und *O. speciosum*. Auch starkwüchsige Moose wie *Leucodon sciurioides* und *Hypnum cupressiforme* kamen auf ihren Stämmen regelmäßig vor.

Insgesamt sind die weichen, besonders aber die harten Auwälder im Gebiet arm an obligat epiphytischen Arten. Dies hat mehrere Ursachen: 1) Geschlossene Baumbestände beherbergen auch außerhalb der Auen selten eine artenreiche Epiphytenflora. 2) Die meisten Auwaldbaumarten haben eine eutrophe Borke, die zwar bisweilen hohe Deckungen, aber selten artenreiche Bestände ermöglicht. Konkurrenzkräftige Moosarten, wie z. B. *Hypnum cupressiforme* oder *Leucodon sciurioides*, können das hohe Nährstoffangebot nutzen und verdrängen die langsamwüchsigeren Arten. 3) Die im Gebiet dominierenden Pappeln scheinen – aus bislang nicht bekannten Gründen – ungünstig für Epiphyten zu sein. 4) Der obere und mittlere Kronenbereich ist aufgrund des Großklimas in vielen Au-Abschnitten zu trocken.

4.3 Totholzmoose

Durch den Urwaldcharakter vieler Flächen und das liegen gebliebene Schwemmholtz weisen große Teile des Auwaldes im Nationalpark einen sehr hohen Totholzanteil auf. Obligate Totholzbesiedler unter den Moosen kamen jedoch nur sehr vereinzelt vor. Wie umfassende Totholzstudien in Österreich von KROPİK et al. (2021) zeigen, ist dies vor allem auf ein zu trockenes Großklima zurückzuführen. Abgestorbene oder abgebrochene Bäume oder Äste sind zu Beginn meist noch von Epiphyten besiedelt, werden im Gebiet aber rasch von Bodenmoosen bzw. von starkwüchsi-



Abb. 37: Totholz ist meist reichlich von ubiquistischen Bodenmoosen besiedelt, echte Totholzbesiedler kommen im Nationalpark Donau-Auen kaum vor.

gen Ubiquisten abgelöst. Auf Totholz dominierten *Brachythecium salebrosum*, *B. rutabulum*, *Oxyrrhynchium hians*, *Sciurohypnum populeum*, *Amblystegium subtile* und *A. serpens* (Abb.37). *Lophocolea heterophylla* war das einzige Lebermoos, das als echtes Totholzmoos eingestuft werden kann und regelmäßig vorkam. *Herzogiella seligeri* und *Nowellia curvifolia* sind als obligat epixyle Arten im pannonischen Raum generell sehr selten und konnten jeweils nur einmal, in einem Hangwald in der Umgebung der Tuffquelle Haslau bzw. im Gänshaufen gefunden werden.

5 Moose der Heißländer

Eine Beschreibung der einzelnen Heißländer und ihrer Moos-Vegetation findet sich in ZECHMEISTER (2013b). Ergänzende Funde werden hier veröffentlicht.

Die beträchtlichen Artenzahlen und zahlreiche rare Moosfunde in den Heißländern (Abb.38) unterstreichen die fälschlicherweise oft negierte Bedeutung der Moose in Trockenstandorten. Die geringe Konkurrenz durch Gefäßpflanzen ermöglicht eine üppige Moosvegetation. Offene, oberflächlich verfestigte Sande oder sandige Kiesböden mit geringer Korngröße sind besonders günstig für die Besiedelung. Quantitativ dominant waren in den Heißländern mehrjährige, zumeist pleurokarpe Arten, wie *Abietinella abietina*, *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* (Abb.39), *Homalothecium lutescens* oder *Entodon concinnus*. Unter den ausdauernden akrokarpen Moosen dominierten *Bryum*-Arten (z.B. *Bryum caespitium*, *B. argenteum*), *Tortella inclinata*, *Ceratodon purpureus* oder *Syntrichia*-Arten.

Neben diesen sehr kommunen, auf allen Heißländern vorkommenden Sippen wurden auch sehr viele seltene und gefährdete Taxa gefunden. Überwiegend handelte es sich dabei um ephemere Moose, die zwischen Feb-



Abb. 38: „Kontrollierwiese“ – eine der artenreichsten Heißländer der Lobau mit sandigen offenen Böden und steppenartigem Charakter.



Abb. 39: *Hypnum cupressiforme* var. *lacunosum* – ein kräftiges, konkurrenzstarkes Moos und häufiger Besiedler von Trockenrasen.

ruar und Mai entdeckt wurden – eine Jahreszeit, die im Gebiet für das Mooswachstum aus mehreren Gründen günstig ist: Das Temperaturoptimum der meisten Arten ist vergleichsweise niedrig, die Luft- und Bodenfeuchtigkeit ist um diese Jahreszeit hoch und die Konkurrenz durch Gefäßpflanzen ist gering (siehe auch ZECHMEISTER et al. 2003, WILLNER et al. 2004). Die ungünstigen Perioden des restlichen Jahres überdauern diese Arten mit Hilfe von Sporen, Gemmen oder Gametophyten-Fragmenten. Treten günstige Bedingungen auf, keimen sie wieder aus. Raritäten der Heißländer waren *Acaulon muticum* (EN), *A. triquetrum* (VU), *Aloina ambigua* (EN), *Cephaloziella stellulifera* (CR), *Didymodon vinealis* (EN), *Microbryum curvicolleum* (VU), *M. davallianum* (EN), *M. floerkeanum* (EN), *M. starkeanum* (EN) und *Pterygoneurum subsessile* (EN). Die meisten dieser Arten haben einen pannonischen Schwerpunkt. Sie sind in Österreich nur mehr von wenigen Fundpunkten bekannt und demnach gefährdet. Die rare *Leiocolea turbinata* (VU-R), die in einem Bomben-trichter am Kreuzgrund (sowie in der Umgebung einer Tuffquelle bei Haslau) gefunden wurde, kennt man außerhalb des Nationalparks nur von einem einzigen Fundpunkt in Kärnten (KÖCKINGER 2017).

6 Moose der anmoorigen Wiesen

Im Uferbereich der Altarme finden sich gehölzfreie Bestände, die zwar nur bei sehr hohen Wasserständen überflutet werden, die aber einen hohen Grundwasserspiegel aufweisen. Sie können durchaus als Anmoore angesprochen werden, die entweder von Groß- oder seltener von Kleinseggenriedern besiedelt waren. Braunmoose wie *Drepanocladus aduncus* und *Calliergonella cuspidata*, aber auch die im Gebiet seltene-

ren Arten *Bryum pseudotriquetrum* (VU), *Campylium stellatum* und *Physcomitrium pyriforme* kamen dort regelmäßig vor. Sehr selten traten auch die Feuchtezeiger *Archidium alternifolium* (CR) und *Brachythecium mildeanum* (EN) auf.

7 Moose der Hangquellen im Bereich Haslau

Die Hangquellen von Haslau (Abb. 10) sind ein Sonderfall eines azonalen, im Gebiet sehr seltenen Vegetationstyps. Sie wiesen eine bemerkenswerte Moosvegetation auf. In den fünf untersuchten Quellen und in deren unmittelbaren Umgebung wurden 55 Moosarten gefunden, 13 davon kamen im gesamten Nationalparkgebiet nur an diesem Standort vor.

Die Hangwasseraustritte im Bereich der Böschungskante östlich von Haslau lassen sich in drei vegetationsökologisch und bryologisch unterscheidbare Typen einteilen: Kalktuff bildende Quellen, Sickerquellen und Hangquelltümpel.

Kalktuff bildende Quellen sind im Anhang I der FFH-Richtlinie als besonders schützenswerter Lebensraumtypus (7220) gelistet. Sie entstehen vor allem in der Kollin- und in der unteren Montanstufe und sind dort durch den menschlichen Nutzungsdruck in Mitteleuropa besonders selten geworden. Kalktuffquellen sind aus zwei Gründen bemerkenswert: Das Phänomen der biogenen semi-terrestrischen Tuffbildung ist außergewöhnlich, wie auch die Artengarnituren, die von stenöken und seltenen Moosen dominiert werden (ZECHMEISTER 1993). Im obersten Quellbereich der Kalktuffquelle von Haslau fanden sich zahlreiche „rote Kieselsteine“. Grund für die Rotfärbung ist die Rotalge *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) J. Ag. (det. M. SCHAGERL, Univ. Wien), die nur in sauberen, kühlschattigen Fließgewässern mit kiesigem Grund vorkommt und landesweit durch die Verunreinigung von Gewässern bedroht ist. Im unteren Bereich der Quelle, wo sich das Quellwasser bereits erwärmt hat, trat diese Rotalge nicht mehr auf. In diesem sickernd-fließenden Bereich kamen größere Tuffknollen vor, die primär von Ablagerungen des Mooses *Palustriella commutata* stammten und die relativ stark durch Betritt (Hirsche?) gestört waren. Größere Tuffknollen/-felsen, die keine rezente Tuffbildung mehr aufwiesen, traten auch abseits des heutigen Bachlaufs auf. Er dürfte sich in den letzten Jahrzehnten mehrfach verlagert haben. Der auffallendste und aus bryologischer Sicht bemerkenswerteste Teil der Kalktuffquelle lag jedoch im Unter-

lauf des Bachs – im Bereich seiner Mündung in den Altarm. Dort war auf einer Ausdehnung von ca. 4 m² ein fast durchgehender, poröser bis fester Tuff ausgebildet. Die Gesamtfläche aller Tuffe betrug in etwa drei mal fünf Meter. Neben Moosen waren an der Tuffbildung zweifelsfrei auch Algen beteiligt. Tuffe einer derartigen Mächtigkeit waren im pannonischen Teil Österreichs bislang nicht bekannt. Eine bryologische Rarität am Standort war *Plagiomnium ellipticum* (EN).

Im Bereich Haslau konnten auch einige Sickerquellen gefunden werden, die fließend in die angrenzenden Feuchthflächen übergehen. Dort traten keine Tuffe auf, da der Tuffbildner *Palustriella commutata* durch *Cratoneuron filicinum* ersetzt war – eine Art, die keine Tuffe bildet. Die Gesamtdeckung der Moose war hoch. An der Mündung der Quelle in den Altarm wuchs das seltene *Campylium polygamum* (EN) in Gesellschaft der Arten *Pohlia melanodon* und *P. annotina*, die auch in den Sukzessionsflächen der dynamischen Altarme vorkamen.

Der untersuchte Hangquelltümpel war, wie die meisten stehenden Augewässer, völlig moosfrei. An den tonig-lehmigen Steilflächen oberhalb des Tümpels kamen allerdings eine Reihe von Moosen auf, darunter das sehr seltene Lebermoos *Leiocolea turbinata* (VU-R) sowie die Laubmoose *Fissidens exilis* (VU-R) und *Oxyrrhynchium schleicheri*. Die Gesamtdeckung der Moose war jedoch sehr gering.

Dem Tuffquellkomplex bei Haslau gebührt höchste Schutzpriorität, nicht zuletzt aufgrund seiner Zugehörigkeit zu einem prioritären Lebensraumtyp (7220) des Anhangs I der FFH-Richtlinie. Tuffbildung ist ein langsamer Prozess, der leicht gestört werden kann. Wichtige anthropogene Störfaktoren sind mechanischer Natur, wie der direkte Betritt. Auch Störungen im Einzugsgebiet der Quelle, wie eine Eutrophierung, beeinträchtigen die Tuffbildung.

8 Anthropogene Sonderstandorte

8.1 Auwiesen

In den Donau-Auen wurden bereits vor Jahrhunderten Wiesen angelegt und genutzt. Früher wurden sie durch regelmäßige Überschwemmungen gedüngt (NATIONALPARK DONAU AUEN 2021). Heute werden diese Flächen weiterhin gemäht und verleihen dem Nationalpark in manchen Bereichen einen parkartigen Charakter. Die Böden sind stark reliefiert, immer wieder treten Offenstellen auf. In diesen Blaiken wuchsen je nach

Bodenfeuchtigkeit zahlreiche Feuchtezeiger, wie *Drepanocladus aduncus* oder *Calliergonella cuspidata*, in Gesellschaft von Nährstoffzeigern, wie *Phascum cuspidatum* oder *Bryum rubens*. Eine Rarität der Pionierböden war *Ephemerum serratum* (VU). Die Dominanz der Gefäßpflanzen in Wiesen verhindert jedoch ein üppiges Mooswachstum. Die Moose bleiben in diesem Lebensraum im wahrsten Sinn des Wortes „Lückenbüßer“.

8.2 Steinfurten

Gemauerte Furten über die Altarme stammen aus Zeiten, in denen die Auwälder noch genutzt wurden. Sie sind neben dem Blockwurf im Gebiet das einzige Habitat für felsbesiedelnde Moose und zumeist von dichten, kurzen Moosrasen und -polstern bewachsen. Wenngleich dort keine Raritäten gefunden wurden, so erhöhen diese anthropogen geschaffenen Felshabitate die Lebensraumvielfalt und damit die Artenvielfalt – vor allem um Arten aus den Gattungen *Schistidium*, *Rhynchostegium* und *Didymodon*.

Diskussion

Die aktuelle Erforschung der Moosvegetation der Donau-Auen war dem Wechselspiel von Wasser und Witterung untergeordnet. Vor allem die Erfassung der dynamischen Aubereiche gestaltete sich durch die wechselnden Wasserstände schwierig. Die für das Wachstum der ephemeren Moose notwendige Kombination aus niedrigem Wasserstand und günstiger Witterung (über einen kontinuierlichen Zeitraum von ein bis zwei Monaten hinweg kühl und feucht, wie vor allem im Herbst) war nur in wenigen Jahren gegeben. Als beste Zeit für die Untersuchung der dynamischen Altarme und Donauufer hat sich der (Spät)Herbst herausgestellt. Ein einmaliger Wasseranstieg über den Mittelwasserpegel kann jedoch die Chance für das Aufkommen ephemerer Moose (und damit auch die Chance der BryologInnen, sie zu finden) schnell zunichte machen. Im relativ langen Bearbeitungszeitraum von fast 15 Jahren gab es nur wenige Saisonen, in denen sich die ephemeren Moose der dynamischen Altarme und der Donauufer üppig entwickeln konnten.

Nach umfangreichen Rückbaumaßnahmen in den letzten Jahren werden die dynamischen Neben- und Altarme bei Hochwasser wieder periodisch geflutet, was zur Ausbildung kurzlebiger Standorte nach Absinken des Wasserspiegels führt. Dies kommt der

ursprünglichen Situation vor der großen Donau-Regulierung Ende des 19. Jahrhunderts deutlich näher (siehe Abb. 1). Ein sporadischer Durchfluss in den Neben- und Altarmen ermöglicht die Ablagerung von Feinsedimenten und damit die Ausbildung periodisch offen liegender Sand- und Schlammfluren. Diese Flächen beherbergen eine vielfältige ephemere Moosflora, die an nicht dynamischen Altarmufern sehr bald von den konkurrenzkräftigeren Gefäßpflanzen überwachsen wird. Sehr große Durchflussmengen führen allerdings zu einer starken Erosion dieser sandig-tonigen Flächen und zur Veränderung der Korngröße des Substrates (von sandig-tonig zu (grob)schottrig). Beides ist für viele seltene Arten hinderlich. Die durch den Rückbau stärker dotierten Bereiche haben nun auch über einen längeren Zeitraum höhere Wasserstände, wodurch sich das ohnehin schon kurze Zeitfenster für ein Aufkommen ephemerer Arten im Herbst noch weiter verringert. Die Rückbaumaßnahmen sind daher aus bryologischer Sicht ambivalent zu sehen. Einerseits sind Arten wie *Riccia frostii* auf eine hohe Dynamik angewiesen, durch die potentielle Wuchsorte überhaupt erst entstehen, andererseits führt diese Dynamik in vielen Fällen aber auch zum Verlust bestehender Habitate. Adäquate Habitate für *Riccia frostii* sind an der Donau in Österreich außerhalb des Nationalparks jedoch nicht bekannt. Ob die Population im Nationalpark ausreichend groß ist, sodass sie dort im Sinne einer Metapopulation unter einer erhöhten Dynamik überdauern kann, wird sich erst zeigen. Ihre Verbreitung durch tierische Vektoren (siehe auch KROPIK et al. 2020) scheint sehr wahrscheinlich, ist bislang jedoch nicht untersucht. Wasservögel könnten die Sporen, z. B. aus den großen Populationen an der Donau in Ungarn, „flüßaufwärts“ in den Nationalpark Donau-Auen bringen.

Die sandigen Ufer entlang des Donaustroms liegen primär am orographisch linken Donauufer. Einige dieser Flächen sind erst vor Kurzem durch Rückbaumaßnahmen entstanden (z. B. bei Schöna). Ältere Sandflächen wurden in den rückgebauten Flächen teilweise oder gänzlich wegerodiert. Gleichzeitig entstehen aber immer wieder neue, kleinflächige Sandbänke, die das Aufkommen von schnellwüchsigen, aber kurzlebigen Pioniermoosen ermöglichen. Die weitere Entwicklung der Moosflora in den rückgebauten Flussabschnitten sollte möglichst zeitnah einem längerfristigen, regelmäßigen Monitoring unterworfen werden.

Zu den außergewöhnlichsten Standorten des Nationalparks zählen mit Sicherheit auch die Heißländer. Generell entsprach ihre Moosartengarnitur jener der pannonischen Trockenrasen, die vergleichsweise gut untersucht ist (SCHLÜSSLMAYR 2002, WILLNER et al., 2004, ZECHMEISTER et al. 2003, ZECHMEISTER 2005a, b). Der Artenreichtum und die Zahl seltener und gefährdeter Arten stiegen in den Heißländern mit dem Anteil der Offenflächen. Blaiken und extrem flachgründige Böden waren ein wichtiges Refugium für seltene Arten. Zunehmende Verbrachung, die auf sinkende Grundwasserspiegel, mangelnde Beweidung und atmosphärische Einträge zurückzuführen ist, lässt die Heißländer bryologisch verarmen. Ebenso vermindert die Zunahme von hochwüchsigen Gräsern, die von atmosphärischen Stickstoffeinträgen profitieren, die Moosdiversität. In halbtrockenrasenartigen Beständen sind Moose in Bezug auf Deckung und Artenvielfalt weniger gut vertreten als in den offenen, kurzrasigen Beständen, die einem primären Trockenrasen entsprechen. Störstellen (Tierbauten, Rad- und Steigspuren) sind bei extensiver Störung (in Abständen von mehr als zwei Jahren) meist sogar förderlich für Moose. Eine extensive Bewirtschaftung der Flächen (z. B. durch Beweidung mit Schafen oder Ziegen), wie sie in der jüngeren Vergangenheit auf manchen Flächen bereits erfolgte und unter anderem aus Kostengründen wieder eingestellt wurde (NATIONALPARK DONAU-AUEN 2019, ZSAK mdl. Mitt.), erscheint grundsätzlich sinnvoll. Die Maßnahmen sollten jedoch unbedingt von einem engmaschigen Monitoring begleitet werden, weil der Einfluss von Beweidung auf Moose in keiner Weise bekannt ist.

Vergleich mit historischen Daten

Ein Großteil der historischen Standortsangaben aus dem Gebiet liegt heute auf Wiener Stadtgebiet. Durch die Donauregulierungen der letzten Jahrhunderte sind nahezu alle diese Standorte verschwunden. Generell waren historische Fundangaben oft nur mehr über alte Karten rekonstruierbar (z. B. Abb. 1). Sehr ungenau definierte Ortsangaben, die nicht eindeutig lokalisierbar waren, wurden in dieser Arbeit dem Gebiet des heutigen Nationalparks zugeordnet. Arten, die früher noch inmitten der Stadt Wien gefunden wurden, kamen heute bestenfalls als Raritäten in den dynamischen Bereichen des Nationalparks vor (z. B. *Riccia frostii*). Weite Teile des Nationalparks auf Niederösterreichischem Gebiet haben sich hingegen wenig verändert. Große Bereiche

der Neben- und Altarme blieben dort erhalten, wurden aber durch Verbauung vom Fluss abgetrennt.

Das Gebiet des Nationalparks Donau-Auen wurde in historischen Zeiten, trotz der Nähe zur Hauptstadt, nie eingehend untersucht. Dies lag einerseits an der Unzugänglichkeit vieler Au-Bereiche im 19. Jahrhundert, andererseits aber auch an der Vorliebe der damaligen Wiener Bryologen für die österreichischen Mediterrangebiete und die Alpen, während das nähere Umland vergleichsweise wenig Beachtung fand. Im 20. Jahrhundert gab es kaum BryologInnen, die in Wien tätig waren. Historische Angaben zu Moosen aus dem Gebiet des heutigen Nationalparks Donau-Auen liegen daher nur vereinzelt vor.

Für das Gebiet des heutigen Nationalparks wurden 107 Taxa historisch genannt, 98 davon konnten im Rahmen dieser Untersuchung bestätigt werden – wenn gleich fast immer an anderen Fundpunkten als an den historisch genannten. Neun der historisch genannten Moosarten konnten im Rahmen dieser Untersuchung nicht (mehr) gefunden werden: *Aloina brevisporis* (JURATZKA 1882), *Bryum cyclophyllum* (BAUMGARTNER, NHM), *Campylium calcareum* (BAUMGARTNER, NHM), *Jungermannia atrovirens* (HEEG 1892), *Physcomitrium sphaericum* (JURATZKA 1882), *Pseudocrossidium revolutum* (POKORNY 1854), *Pterygoneurum lamellatum* (JURATZKA 1882), *Riccardia palmata* (HEEG 1892) und *Seligeria pusilla* (WELWITSCH 1834). Diese Arten sind in Österreich bzw. im Pannonikum allesamt (sehr) selten. Aktuelle Vorkommen sind aber grundsätzlich nicht auszuschließen. 148 Arten wurden hingegen neu entdeckt (siehe Tab. 1). Diese große Zahl ist mit Sicherheit keiner Einwanderung oder Rückkehr von Arten zuzuschreiben, sondern dem Umstand geschuldet, dass das Gebiet heute deutlich besser untersucht ist.

Bei künftigen Begehungen wird vermutlich noch die eine oder andere Art auftauchen, nicht zuletzt aufgrund der großen Dynamik des aus den Alpen kommenden Stromes. Auch gehört eine Portion Glück dazu, wenn es um das Auffinden sehr seltener, kleiner Arten geht, die nur ephemere auftreten und deren ökologische Ansprüche nur unzureichend bekannt sind.

Verantwortung des Nationalparks für die Erhaltung von Moosarten

Die große Zahl seltener Moosarten (siehe Tab. 1) unterstreicht die Bedeutung des Nationalparks Donau-Auen für die Moosflora Österreichs. Arten, für die

der Nationalpark eine hohe Verantwortung hat, sind in Tabelle 1 mit ↑ gekennzeichnet. Arten, für die er eine sehr hohe Verantwortung trägt, sind mit ↑↑ gekennzeichnet. Der Nationalpark hat für das Überleben folgender Arten eine (sehr) hohe Verantwortung:

Sehr hohe Verantwortung hat der Nationalpark für Arten, die in Niederösterreich bzw. Österreich ausschließlich oder überwiegend im Gebiet des Nationalparks Donau-Auen vorkommen. Dazu gehören vor allem Arten aus der Gattung *Riccia*, wie *R. frostii*, *R. huebeneriana* und *R. canaliculata*, aber auch *Ephemera cohaerens*, *E. recurvifolium*, *Bryum knowltonii* und *Leiocolea turbinata*. Mit Ausnahme von *L. turbinata* und *Bryum knowltonii* handelt es sich bei den genannten Arten um Ephemere, die nur bei günstigen Witterungsbedingungen und niedrigen Wasserständen wachsen und nicht jedes Jahr zu finden sind. Aufgrund des vorhandenen Sporenpoools und der Vielzahl an geeigneten Standorten im Nationalpark scheint ein längerfristiges Überleben wahrscheinlich. Die Populationsentwicklung der genannten Arten sollte jedoch einem Monitoring unterworfen werden.

Eine sehr hohe Verantwortung hat der Nationalpark außerdem für Arten, die zwar außerhalb seines Gebiets ebenso vorkommen, europaweit aber sehr selten sind (z.B. *Bryum versicolor*), sowie für Arten, deren Verbreitungsschwerpunkt in Österreich im Nationalpark Donau-Auen liegt (*Physcomitrella patens*, *R. warnstorffii*, *Ricciocarpos natans*).

Hohe Verantwortung hat der Nationalpark Donau-Auen für Arten, die aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten in vitalen, großen Populationen vorkommen und deren Lebensräume (offene dynamische Flächen inkl. der weichen Au und der Heißländen) außerhalb des Nationalparks sehr selten geworden sind. Dazu zählen *Cephaloziella stellulifera*, *Cinclidotus danubicus*, *Ephemerum serratum*, *Microbryum davallianum*, *Pseudephemerum nitidum*, *Riccia bifurca*, *R. cavernosa*, *R. fluitans* und *Syntrichia latifolia*.

In Niederösterreich seltene Arten, die sich als Schwemmlinge zufällig angesiedelt haben (z.B. *Bryum schleicheri*), werden nicht explizit als schutzwürdig ausgewiesen. Die dafür notwendigen Standortstrukturen, wie die dynamischen Ufer an der Donau, ihre Nebenarme und die temporären trockenen Steilufer, werden auch zukünftig eine kurzfristige Ansiedlung dieser Arten ermöglichen und ein wichtiges Refugium sein.

Schlussfolgerung

Der Nationalpark Donau-Auen ist erstaunlich artenreich – obwohl im Gebiet eine Reihe an Lebensräumen fehlt, die für einen hohen Moosartenreichtum bekannt sind (z. B. natürliche Felswände), obwohl die Böden in Auwäldern generell eher artenarm sind und obwohl besonders geringe Jahresniederschläge das Artenspektrum auf Totholz und lebenden Stämmen reduzieren. In den dynamischen Habitaten entstehen im Gebiet jedoch großflächige Lebensräume für ephemere Moose, die im Rest von Österreich rar sind. Auch Schwemmlinge aus den Alpen treten dort auf. Neben diesen dynamischen Abschnitten sind es vor allem die Heißländen der Lobau, die eine außerordentliche Moosartenvielfalt aufweisen.

Die überraschend hohe Zahl seltener und gefährdeter Moosfunde (60 Arten) im Nationalpark Donau-Auen und die Wiederentdeckung von Arten, die als ausgestorben galten, unterstreichen die Bedeutung des Nationalparks für die Moosflora Österreichs. Lebensräume, wie die großflächigen dynamischen Uferfluren, sind österreichweit rar. Heißländen, wie sie im Nationalpark erhalten geblieben sind, haben heute Reliktcharakter. Der Nationalpark Donau-Auen ist demnach eines der letzten Refugien für viele (seltene) Moosarten in Österreich und von großer Bedeutung für ihr Überleben.

Danksagung: Ausgangspunkt für die der Publikation zugrunde liegenden Untersuchungen waren mehrere Kleinprojekte, die von der Nationalpark Donau-Auen GmbH initiiert und finanziert wurden (2007-2009). Herzlicher Dank gebührt Herrn Christian Baumgartner (Nationalpark Donau-Auen GmbH) für die Unterstützung dieser Projekte sowie Frau Karoline Zsak (Nationalpark Donau-Auen GmbH) für die Bearbeitung der historischen Karten (Abb. 1) und die Unterstützung mit Betretungsgenehmigungen für die nötigen Freilanderhebungen. Für die Erlaubnis zur Nutzung der historischen Landkarte des Gebiets (Abb. 1; GZ: N2021/88498) danken wird dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Herrn Heribert Köckinger (Weißkirchen) danken wir für die Bestimmung bzw. Bestätigung der gekennzeichneten Belege.

Literatur

- BECK, G. (1887): Übersicht der bisher bekannten Kryptogamen Niederösterreichs. – Verhandlungen der Zoologisch Botanischen Gesellschaft Wien 37: 351-354
- BREIDLER, J. (1891): Die Laubmoose Steiermarks und ihre Verbreitung. – Mitteilungen Naturwissenschaftlicher Verein Steiermark 28: 3-234
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019a): *Dialytrichia mucronata*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87561980A87771775. [20.11.2021]

- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019b): *Dicranella howei*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T84720652A87768804. [13.2.2021]
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019c): *Microbryum davallianum*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87561810A87771995. [13.2.2021]
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019d): *Microbryum starckeanum*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87561903A87772011. [13.2.2021]
- CAMPISI, P., COGONI, A., GARCIA, C., HODGETTS, N., KUCERA, J., LARA, F., LÜTH, M., SCHRÖCK, C. (2019). *Aloina ambigua*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T84534696A87771585. [13.2.2021]
- GAROVAGLIO, S. (1840): Enumeratio muscorum omnium in Austria inferiore huc usque lectorum adjecta indicatione loci eorum natalis, et temporis, quo fructum ferunt. – Klopff.: Viennae
- GRIMS, F., KÖCKINGER, H., KRISAI, R., SCHRIEBL, A., SUANJAK, M., ZECHMEISTER, H., EHRENDORFER, F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). – Biosystematics and Ecology Series No. 15. Österreichische Akademie der Wissenschaften: Wien 418 pp.
- HALLINGBÄCK, T. (2019): *Archidium alternifolium*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T83659837A87832376. [13.2.2021]
- HEEG, M. (1892): Die Lebermoose Niederösterreichs. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft Wien 43: 63-148
- HODGETTS, N. (2019a): *Entosthodon fascicularis*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85841482A87794921. [6.2.2021]
- HODGETTS, N. (2019b): *Ephemerum cohaerens*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87580415A87794448. [4.2.2021]
- HODGETTS, N. (2019c): *Ephemerum recurvifolium*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87580552A87794469. [24.1.2021]
- HODGETTS, N. (2019d): *Fontinalis hypnoides*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T86500226A87794718. [4.2.2021]
- HODGETTS, N., BLOCKEEL, T., KONSTANTINOVA, N., PAPP, B., SCHNYDER, N., SCHRÖCK, C., UNTEREINER, A. (2019a): *Bryum knowltonii*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T83662419A87792765. [28.2.2021]
- HODGETTS, N., LOCKHART, N., ROTHERO, G., SCHRÖCK, C., UNTEREINER, A. (2019b): *Microbryum floerkeanum*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87561861A87823342. [25.2.2021]
- HÖFER, F. (1887): Beitrag zur Kryptogamenflora von Nieder-Österreich. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft Wien 37: 379-380
- HÖHNEL, F. (1891): Beitrag zur Kenntnis der österreichischen Moosflora. – Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich 41: 739-740
- JACQUIN, N.J. (1762): Enumeratio stirpium plerarumque, quae sponte crescunt in agro Vindobonensi, montibusque confinibus. – Vindobonae
- JAKOVLEV, Z., SABOVLEV, M., ZECHMEISTER, H. (2009): Contribution to the bryophyte flora of Donau-Auen National Park (Austria). – Folia Cryptogamica-Estonica 45: 49-54
- JANAUER, G.A. & PALL, K. (1998): Makrophyteninventar der Donau. – Schriftenreihe der Forschung im Verbund 38. Österreichische Elektrizitäts-Wirtschaft AG: Wien
- JURATZKA, J. (1882): Die Laubmoosflora von Österreich-Ungarn. – Zoologisch-Botanische Gesellschaft Wien: Wien
- KÖCKINGER, H. (2017): Die Horn- und Lebermoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II: Teil, Heft 2. – Verlag Österr. Akademie der Wissenschaften: Wien
- KÖCKINGER, H., SCHRÖCK, C., KRISAI, R., ZECHMEISTER, H.G. (2021): Checkliste der Moose Österreichs. – <https://cvl.univie.ac.at/projekte/moose/> [06.02.2021]
- KROPIK, M., ZECHMEISTER, H.G., FUXJÄGER, C. (2020): The Fate of Bryophyte Sporophytes – Phenology and Vectors of *Buxbaumia viridis* in the Kalkalpen National Park, Austria. – Plants 9: 1320
- KROPIK, M., ZECHMEISTER, H.G., MOSER, D., BERNHARDT, K.G., DULLINGER, S. (2021): Deadwood volumes matter in epixylic bryophyte conservation, but precipitation limits the establishment of substrate-specific communities. – Forest Ecology and Management 493: 119285
- MATOUSCHEK, F. (1905): Bryologisch-floristische Mitteilungen aus Niederösterreich mit besonderer Berücksichtigung der Moosflora von Seitenstetten und Umgebung. – Wien: Jahresbericht des k.k. Staatsgymnasiums in Reichenberg 33: 3-36
- MEINUNGER, L. & SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Regensburg Botanische Gesellschaft
- MÜLLER, K. (1954). Die Lebermoose Europas. – Akademische Verlagsgesellschaft: Leipzig
- NATIONALPARKS AUSTRIA (2021): NATIONALPARK DONAU-AUEN. <https://www.nationalparksaustria.at/de/nationalpark-donau-auen.html> [22.01.2021]
- NATIONALPARK DONAU-AUEN (2019): Nationalpark Donau-Auen Managementplan 2019-2023 [23.1.2021]
- NATIONALPARK DONAU-AUEN (2021): Der Nationalpark. <https://www.Donau-Auen.at/der-nationalpark/zahlen-daten-fakten/> [23.1.2021]
- ONNO, M. (1941): Vegetationsreste und ursprüngliche Pflanzen-decke des westlichen Wiener Stadtgebietes. – Feddes Report, Beihefte 126: 53-127
- PÖTL, M., ERZBERGER, P., GEY, S., KIEBACHER, T., KÖCKINGER, H., REIMANN, M., SCHRAMM, J., SÜNDHOFER, R., BERG, C. (2019): Neues zur Moosflora der Steiermark 2. – Joannea Botanik 6: 65-80
- POETSCH, J.S. (1856): Beitrag zur Mooskunde Niederösterreichs. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft Wien 6: 355-362
- POETSCH, J.S. (1859): Neue Beiträge zur Kryptogamenflora Nieder-Österreichs. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien 9: 127-138
- POKORNY, A. (1854): Vorarbeiten zur Kryptogamenflora von Unter-Österreich. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft Wien 4: 35-168
- REICHHARDT, H.W. (1858): Beitrag zur Moosflora von Unterösterreich. – Sitzungsbericht, Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien 8: 105-107
- SABOVLEV, M., BLOCKEEL, T., HALLINGBÄCK, T., IGNATOV, M., PAPP, B., SCHRÖCK, C., SÖDERSTRÖM, L. (2019a): *Cinclidotus danubicus* (errata version published in 2019a). – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87580334A156110169 [6.2.2021]

- SABOVLJEVIC, M., PAPP, B., BLOCKEEL, T., IGNATOV, M., HALLINGBÄCK, T., SÖDERSTRÖM, L. (2019b): *Mesoptychia turbinata*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T78662169A87780790 [13.2.2021]
- SABOVLJEVIC, M., PAPP, B., BLOCKEEL, T., IGNATOV, M., HALLINGBÄCK, T., SÖDERSTRÖM, L. (2019c): *Riccia frostii*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87536748A87784287 [8.2.2021]
- SABOVLJEVIC, M., MANI, S., PAPP, B., BLOCKEEL, T., IGNATOV, M., HALLINGBÄCK, T., SÖDERSTRÖM, L. (2019d): *Riccia warnstorffii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T176977A87784304 [24.1.2021]
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2001): Die Moosvegetation des Leithagebirges im Burgenland. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich 138: 65-93
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2002): Die xerotherme Moosvegetation der Hainburger Berge (Niederösterreich). – Herzogia 15: 215-246
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2011): Soziologische Moosflora des Mühlviertels (Oberösterreich). – Stapfia 94: 1-480
- SCHNYDER, N., BISANG, I., CASPARI, S., HEDENÄS, L., HODGETTS, N., KIEBACHER, T., KUČERA, J., ȘTEFĂNUȚ, S., VANA, J. (2019): *Bryum versicolor*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T83663352A87733788. [23.1.2021]
- SCHRÖCK, C., KÖCKINGER, H., AMANN, G., ZECHMEISTER, H. (2013). Moose. Rote Listen Vorarlbergs. Band 8. – inatura: Dornbirn
- SCHRÖCK, C., KÖCKINGER, H., SCHLÜSSLMAYR, G. (2014): Katalog und Rote Liste der Moose Oberösterreichs. – Stapfia 100: 1-247
- SERGIO, C. & PORLEY, R.D. (2019a): *Riccia canaliculata*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87536402A87730207 [13.1.2021]
- SERGIO, C. & PORLEY, R.D. (2019b): *Ricciocarpos natans*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T168892A87730535 [13.2.2021]
- SERGIO, C., GARCIA, C., PORLEY, R.D. (2019). *Riccia huebeneriana*. – The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87538678A87730461 [9.2.2021]
- WELWITSCH, F. (1834): Systematische Aufzählung der Faren und Moose von Unterösterreich. – Beiträge zur Landeskunde Österreichs unter der Enns 4: 173-273
- WILLNER, W., JAKOMINI, C., SAUBERER, N., ZECHMEISTER, H.G. (2004): Zur Kenntnis kleiner Trockenraseninseln in Ost-Österreich. – Tuexenia 24: 215-226
- ZECHMEISTER, H.G. (1993): Quellfluren (Montio-Cardaminetea). – In: G. GRABHERR & L. MUCINA (Hrsg.), Die Pflanzengesellschaften Österreichs, Teil II, 213-239, G. Fischer Verlag: Jena.
- ZECHMEISTER, H.G. (2005a): Die Moosflora im Natura 2000 Gebiet „Neusiedlersee“, unter besonderer Berücksichtigung der Salzwiesen im Seewinkel. – Verhandlungen Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Österreich 141: 43-62
- ZECHMEISTER, H.G. (2005b): Bryophytes of continental salt meadows in Austria. – Journal of Bryology 27: 297-302
- ZECHMEISTER, H. (2013a): Moose auf Blockwurf und Sandbänken des Donauufers. – Wissenschaftliche Reihe des Nationalpark Donau-Auen 26: 1-14
- ZECHMEISTER, H. (2013b): Die Moose ausgewählter Heißbländen der Lobau. – Wissenschaftliche Reihe des Nationalpark Donau-Auen 33: 1-11
- ZECHMEISTER, H.G., (2014): Moose in den Wäldern des Biosphärenparks Wienerwald - eine Basiserhebung. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 25: 209-236
- ZECHMEISTER, H.G. & KROPIK, M. (2021a): Raritäten aus der Xerothermflora Ost-Österreichs: Wiederfunde von vier in Österreich verschollenen Moosarten. – Herzogia 34: 189-196
- ZECHMEISTER, H.G. & Kropik, M. (2021b): Die Moose des Nationalparks Thayatal. – Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich 31: 57-80
- ZECHMEISTER H.G., TRIBSCH A., MOSER D., WRBKA, T. (2002) Distribution of endangered bryophytes in Austrian cultural landscapes. – Biological Conservation 103: 173-182
- ZECHMEISTER, H.G., TRIBSCH, A., MOSER, D., PETERSEIL, J. (2003): Biodiversity, hot-spots for bryophytes in landscapes dominated by agriculture in Austria. – Agriculture, Ecosystem and Environment 94: 159-167
- ZECHMEISTER, H.G., HAGEL, H., GENDO, A., OSVALDIK, V., PATEK, M., PRINZ, M., SCHRÖCK, C., Köckinger, H. (2013): Die Rote Liste der Moose Niederösterreichs. – Wissenschaftliche Mitteilungen aus dem Niederösterreichischen Landesmuseum 24: 7-126
- ZECHMEISTER, H.G., KROPIK, M., HAGEL, H. (2017). Neufunde und andere bemerkenswerte Funde von Moosen (Bryophyta) in Niederösterreich. – Stapfia 107: 131-145
- ZECHMEISTER, H.G., KROPIK, M., SCHACHNER, H., HAGEL, H. (2020). Bemerkenswerte Neufunde von Moosen in Niederösterreich sowie zwei Erstnachweise für Österreich. – Herzogia 33: 207-234

Harald G. Zechmeister (harald.zechmeister@univie.ac.at),

Michaela Kropik (michaela.kropik@univie.ac.at)

Institut für Botanik und Biodiversitätsforschung, Universität Wien, Rennweg 14, 1030 Wien, Austria

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich](#)

Jahr/Year: 2022

Band/Volume: [32](#)

Autor(en)/Author(s): Zechmeister Harald Gustav, Kropik Michaela

Artikel/Article: [Die Moosflora des Nationalparks Donau-Auen 151-182](#)