

# Die Moosflora des Nationalparks Thayatal

und Ausarbeitung von Schutzmaßnahmen für gefährdete Arten sowie besonders sensible „Wildnisarten“

**Endbericht, Juli 2021**



**Univ.-Doz. Mag. Dr. Harald G. Zechmeister  
Mag<sup>a</sup>. Michaela Kropik MSc.**



Mit Unterstützung von Bund und Europäischer Union

 Bundesministerium  
Klimaschutz, Umwelt,  
Energie, Mobilität,  
Innovation und Technologie

  
**LE 14-20**  
Entwicklung für den Ländlichen Raum

Europäische Union  
Europäischer Landwirtschaftsfonds für  
die Entwicklung des ländlichen Raums:  
Hier investiert Europa in die ländlichen  
Gebiete.



# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	3
1 Einleitung.....	4
2 Methodik.....	5
2.1 Das Untersuchungsgebiet.....	5
2.2 Erhebungen.....	5
2.3 Bestimmung und Nomenklatur.....	6
2.4 Angaben aus der Rote Liste.....	6
3 Ergebnisse und Diskussion.....	7
3.1 Beschreibung außergewöhnlicher Taxa.....	7
3.1.1 Arten, die in Österreich bislang als verschollen galten.....	8
3.1.2 Neufunde für Niederösterreich.....	9
3.1.3 In Niederösterreich „vom Aussterben bedrohte Arten“ (CR).....	10
3.2 Kurzbeschreibung charakteristischer Vegetationstypen.....	13
3.2.1 Trockenrasen und ihre Felsköpfe.....	13
3.2.2 Waldstandorte.....	13
3.2.3 Heideböden.....	15
3.2.4 Blockhalden.....	16
3.2.5 Gewässer.....	16
3.2.6 Wiesenflächen.....	16
3.2.7 Anthropogene Standorte.....	17
4 Empfohlene Maßnahmen.....	18
4.1 Maßnahmen im Detail.....	18
4.2 Kurzfassung der Maßnahmen.....	18
5 Diskussion.....	19
6 Literatur.....	22
7 Danksagung.....	26
8 Anhang.....	27
9 Abbildungen.....	35

# Die Moose des Nationalparks Thayatal

## Endbericht

Harald G. Zechmeister, Michaela Kropik

### Zusammenfassung

**Zusammenfassung:** Der Nationalpark Thayatal / Podyjí liegt im Übergangsbereich der kontinentalen und pannonischen biogeographischen Region und ist durch eine große geologische Vielfalt gekennzeichnet. Eine umfassende Bearbeitung der Moosflora fehlte bislang für den österreichischen Teil des Nationalparks und wurde zwischen März 2020 und Mai 2021 im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH durchgeführt. Dabei konnten auf österreichischem Nationalparkgebiet 328 Moostaxa (268 Laubmoose, 60 Lebermoose) gefunden werden. Das sind 42 % der niederösterreichischen und 29 % der österreichischen Moosflora. Inkludiert man die der Literatur entnommenen Arten, die nur auf tschechischer Seite vorkommen, wurden im gesamten Nationalpark Thayatal / Podyjí bislang 390 Taxa nachgewiesen. Die große Vielfalt und der hohe Anteil seltener und gefährdeter Taxa sind sowohl geologisch als auch klimatisch bedingt. Eine Art ist neu für Österreich (*Riccia gougetiana*). Vier Arten (*Cephaloziella stellulifera*, *Pyramidula tetragona*, *Oxymitria incrassata*, *Riccia papillosa*), die bislang in Österreich als „ausgestorben“ galten, wurden wiedergefunden. Drei Arten (*Encalypta pilifera*, *Fissidens viridulus* var. *bambergeri*, *Grimmia dissimulata*) sind neu für Niederösterreich. Zehn Arten gelten laut der Roten Liste der Moose Niederösterreichs als „vom Aussterben bedroht“ (CR), zwölf Arten als „stark gefährdet“ (EN), 23 Arten als „gefährdet“ (VU) und 19 Arten als „sehr selten, aber nicht gefährdet“ (VU-R). Drei Arten (*Asterella saccata*, *Bryum versicolor*, *Pyramidula tetragona*) sind auch in der Europäischen Roten Liste als „stark gefährdet“ eingestuft. Für das Überleben von neun Arten hat der Nationalpark Thayatal österreichweit eine besonders hohe Verantwortung. Die vorliegende Studie inkludiert neben einer detaillierten Besprechung der seltenen Arten und der wichtigsten Lebensräume auch Management-Maßnahmen für die sensiblen Trockenrasen und Felsköpfe. Empfohlen werden die Reduzierung der Wildschweindichte, eine Besucherlenkung und die Auszäunung der wertvollsten Flächen.

**Abstract:** The National Park Thayatal / Podyjí includes parts of the continental and Pannonian biogeographical region and great geological diversity. A comprehensive study of its bryophyte flora was missing for the Austrian part until now. It was, thus, conducted between March 2020 and May 2021 on behalf of the Nationalpark Thayatal GmbH. In total, 328 bryophyte taxa (268 mosses, 60 liverworts) were found in the Austrian national park area, representing 42% of the Lower Austrian and 29 % of the Austrian bryophyte flora. Including the species taken from the literature, occurring only on the Czech side, 390 taxa have been recorded so far in the entire Thayatal / Podyjí National Park. The great diversity and the high proportion of rare and endangered taxa are due to geology and climate. One species is new to Austria (*Riccia gougetiana*). Four species (*Cephaloziella stellulifera*, *Pyramidula tetragona*, *Oxymitria incrassata*, *Riccia papillosa*), previously considered "extinct" in Austria, have been rediscovered. Three species (*Encalypta pilifera*, *Fissidens viridulus* var. *bambergeri*, *Grimmia dissimulata*) are new for Lower Austria. According to the Red List of Bryophytes of Lower Austria, ten species are "critically endangered" (CR), twelve species "endangered" (EN), 23

species "vulnerable" (VU) and 19 species "very rare but not endangered" (VU-R). Three species (*Asterella saccata*, *Bryum versicolor*, *Pyramidula tetragona*) are classified "endangered" (EN) due to the European Red List. For the survival of nine species, the National Park Thayatal has a high responsibility throughout Austria. The present study includes a detailed discussion of rare species and characteristic habitats and recommends management measures for the dry grasslands and rocky outcrops. These are the reduction of wild boar density, visitor guidance and fencing of the most valuable areas.

Keywords: *Cephaloziella stellulifera*, *Pyramidula tetragona*, *Oxymitria incrassata*, *Riccia gougetiana*, *R. papillosa*, *Trockenrasen*, *Management-Maßnahmen*

## 1 Einleitung

Die Erforschung der Moose des Nationalparks Thayatal erfolgte in mehreren Etappen. Obwohl das 19. Jahrhundert generell eine Blütezeit der österreichischen Moosforschung darstellt, gibt es aus dieser Zeit keine Fundangaben aus dem Gebiet des heutigen Nationalparks. Das Interesse der damals in Österreich aktiven Moosforscher lag vielmehr auf den Alpen und den Mediterrangebieten der österreichisch-ungarischen Monarchie. Die ersten Aufzeichnungen über Moose aus dem Gebiet des Nationalparks stammen von tschechischen Botanikern aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts und wurden von KALMUS & NIESSL (1870a, b) veröffentlicht. Eine eingehendere Erforschung des heutigen Nationalparkgebiets und seines Umlandes erfolgte zu Beginn des 20. Jahrhunderts, ebenfalls durch tschechische Bryologen. Aus dieser Zeit stammen auch erste, vereinzelt Fundangaben von der österreichischen Seite. Vor allem die Arbeiten von OBORNY (1923) und PODPĚRA (z.B. 1905, 1923) sind zu nennen, auch MATOUSCHEK (1901) fasst einige Funde zusammen. Folgende Moosarten werden explizit unter dem Fundort „Hardegg“ genannt: *Buxbaumia aphylla* (SUZA 1933), *Reboulia hemisphaerica* (in DUDA 1973), *Entosthodon muhlenbergii* (Hradilek 2000), *Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Campylium sommerfeltii*, *Fissidens dubius*, *Mnium marginatum*, *Plagiopus oederi* und *Pterigynandrum filiforme* (alle in OBORNY 1923). Interessanterweise handelt es sich bei den genannten Moosen – mit Ausnahme des Säurezeigers *Buxbaumia aphylla* – um Kalkfelsesmoose. Die Kalk- und Marmorvorkommen auf österreichischer Seite dürften bei den tschechischen Bryologen besonderes Interesse erweckt haben, vermutlich weil der Anteil dieser Gesteine auf tschechischer Seite deutlich geringer ist (ROETZEL 2005). Andere explizit aufgelistete Fundpunkte aus dem österreichischen Anteil des Nationalparks liegen aus dieser Phase nicht vor. Eine umfassende Arbeit über die Moose des tschechischen Anteils des Nationalpark Thayatal legte HRADÍLEK (2000) vor. Neben einer Zusammenfassung historischer und aktueller Fundangaben für das den tschechischen Teil des Nationalparks, listet er auch die oben angeführten Fundpunkte auf österreichischem Staatsgebiet auf und macht eigene Feldarbeiten. Diese umfassen 296 Arten (236 Laubmoose und 60 Lebermoose), die im Zeitraum 1992 und 1996 gefunden wurden. HRADÍLEK & MUSIL (2011) ergänzen die Artenliste aus dem Jahr 2000 um 20 weitere Arten, die zwischen 2003 und 2009 nachgewiesen wurden. Diese Ergänzungen inkludieren den ersten Hornmoosfund im Gebiet sowie fünf weitere Lebermoose und 14 Laubmoose. Im Zuge einer Exkursion wurden von KUČERA et al. (2015) ein weitere Laubmoos-Taxa gefunden. Die letzte Arbeit zu Moosen auf der tschechischen Seite des Nationalparks veröffentlichten TÁBORSKÁ & PROCHÁZKOVÁ (2016) als Ergebnis ihrer Diplomarbeiten, in denen sie sich primär mit den

Epiphyten der Eichenwälder um Lipina beschäftigten. Ihre Ergebnisse bereichern die Moosflora des Nationalparks um drei weitere Arten, darunter die sehr seltene *Frullania inflata*. In Summe wurden damit 328 Moosarten (1 Hornmoos, 67 Lebermoose, 260 Laubmoose) im tschechischen Teil des Nationalparks Thayatal gefunden.

Die Moosflora des österreichischen Teils ist im Vergleich dazu wenig erforscht. Vereinzelt Moosfunde im Raum Hardegg tätigte Harald Zechmeister, teilweise noch vor der Errichtung des Nationalparks Thayatal. Alle Funde ab dem Jahr 2000 flossen in die Rote Liste der Moose Niederösterreichs (ZECHMEISTER et al. 2013) ein, ohne dass sie explizit publiziert wurden. Die ersten bryologischen Untersuchungen, welche auf den österreichischen Teil des Nationalparks fokussiert waren, erfolgten durch Viktoria Krommer im Zuge der Biodiversitätsforschung im Nationalpark, Teilbereich Wälder (WRBKA et al. 2006). Auch Herbert Hagel führte für die Erstellung der Roten Liste Moose für Niederösterreich (ZECHMEISTER et al. 2013) einige Begehungen im Jahr 2010 durch. Auch diese Funde wurden nicht gesondert publiziert, mit Ausnahme jener, die in seine Arbeit über die Moosflora auf Marmorvorkommen in Niederösterreich (HAGEL 2015) einfließen.

Ziel dieser Studie war die erste systematische Untersuchung der Moose im österreichischen Teil des Nationalparks Thayatal / Podyjí.

## 2 Methodik

### 2.1 Das Untersuchungsgebiet

Der Nationalpark Thayatal / Podyjí liegt am Südrand der Böhmisches Masse, im Übergang der tektonischen Großeinheiten Moldanubikum und Moravikum. Der Nationalpark weist damit eine unglaubliche Fülle verschiedenster Gesteinstypen unterschiedlichster Genese auf (ROETZEL 2005). Das Moravikum ist der ältere Anteil mit bis zu 600 Millionen alten Gesteinen. Im Zuge der Variszischen Gebirgsbildung hat das Moldanubikum das Moravikum überschoben, wobei die Kontaktzone direkt im Nationalpark Thayatal liegt und von Bitteschem Gneis dominiert wird, der unter anderem Amphibolit und Granat beinhaltet. Bedeutende Einheiten des Moravikums sind die Thaya-Batholithe mit Biotit- und Zweiglimmergneisen sowie die Pernegg-Gruppe, die Zweiglimmerschiefer, Marmorzüge und Kalksilikatgneise umfasst. Letztere sind besonders reich an Moosarten.

Der Nationalpark ist primär vom pannonischen Klima geprägt, das eine Variante des kontinentalen Klimas darstellt. Kennzeichnend ist die große Temperaturamplitude zwischen heißen Sommern und kalten Wintern sowie geringe Niederschläge (zwischen 450 und 700 mm) in Form seltener Starkregenereignisse. Der Westteil des Nationalparks ist bereits vom Hochlandklima beeinflusst, das zwar nach wie vor pannonisch getönt, jedoch durch stärkere Abkühlung im Winter und kurze Schneedecken gekennzeichnet ist.

### 2.2 Erhebungen

Zwischen 13. März 2020 und Juni 2021 wurden acht Begehungen zu jeweils zwei bis vier Tagen durchgeführt, die die optimalen Wuchszeiten verschiedener Moosgruppen abdecken sollten. Die Trockenrasen wurden im Frühjahr bzw. Frühsommer sowie im Spätherbst begangen – eine optimale Zeit für die Erfassung dieser Lebensräume im Pannonischen Raum, wie aus früheren Untersuchungen bekannt ist (z.B. ZECHMEISTER 2005, ZECHMEISTER et al. 2003, 2007, ZULKA et al. 2014). Gewässer und die Thaya-Wiesen wurden im Sommer 2020 untersucht, Waldstandorte im Laufe des gesamten Untersuchungszeitraums.

Die Flächenauswahl sollte möglichst alle im Nationalpark vorkommenden, wesentlichen Vegetationstypen berücksichtigen. Bei der Auswahl der einzelnen Vegetationseinheiten wurde auch darauf geachtet, Flächen mit einer möglichst großen Bandbreite an unterschiedlichen Gesteinstypen zu bearbeiten. Der Untergrund „Kalksilikatgneis“ ließ eine besonders reiche Moosflora erwarten, außerdem ist er in Österreich ein rarer Gesteinstypus, weshalb etwas mehr Flächen über diesem geologischen Typus aufgesucht wurden.

Die Wälder des Nationalparks wurden aufgrund ihres hohen Flächenanteils umfassend bearbeitet. Die Schwerpunkte der Begehungen lagen auf jenen Flächen, die bereits länger außer Nutzung stehen. Dabei wurde einerseits den trockenen Wäldern im Bereich Umlaufberg, im Bereich Einsiedler, am Maxplateau/Reginafelsen, im Fugnitztal und an der Nordseite des Hardegger Burgberges besondere Aufmerksamkeit geschenkt, andererseits wurden auch die eher luftfeuchten Schluchtwälder (Ahorn-Lindenwälder) entlang der Thaya und beim Turmfelsen besonders intensiv bearbeitet. Buchenwälder wurden punktuell erfasst, waren aber, wie zu erwarten, bryologisch weniger interessant als die vorher genannten Waldtypen.

Das Hauptaugenmerk der gegenständlichen Untersuchung lag jedoch auf den Trockenrasen, die eine besondere reiche Moosflora erwarten ließen. Insgesamt wurden 14 Trockenrasenkomplexe mit einer Vielzahl an Teilflächen und Mikrohabitaten untersucht. Es waren dies anstehende Felsen, übererdete Felsköpfe und Felsspalten, Böden unterschiedlicher Tiefe sowie einzelne Bäume und Sträucher in den Untersuchungsflächen und ihre Epiphyten. Des Weiteren wurden die Thaya mit ihren Ufern, Heideböden, die großen offenliegenden Blockhalden und Wiesenflächen untersucht.

Zusätzlich zu den Funden, die aus den oben genannten Begehungen resultierten, wurden auch jene Daten von H. HAGEL berücksichtigt, die er für seine Arbeit zur Moosflora über Marmorvorkommen der Böhmisches Masse (HAGEL 2015) und für die Rote Liste der Moose Niederösterreichs (Hagel unpubl.) im Gebiet des Nationalparks erhoben hat. Weiters wurde die Fundangabe von *Orthodontium lineare* in WRBKA et al. (2006) in die Gesamtartenliste aufgenommen, obwohl die Art im Rahmen der aktuellen Erhebung nicht gefunden wurde.

## 2.3 Bestimmung und Nomenklatur

Ein Teil der Moose konnte bereits im Gelände eindeutig angesprochen werden. Für viele Arten ist jedoch eine mikroskopische Bestimmung unerlässlich. Auch sind manche Arten so klein, dass sie überhaupt erst unter dem Binokular entdeckt werden, weshalb regelmäßig Proben aufgesammelt wurden. Dabei wurde auf eine zielgerichtete und möglichst schonende Entnahme geachtet. Von sehr seltenen Arten wurden nur Einzelindividuen entnommen. Die gesammelten Belege finden sich im Privatherbar des Erstautors.

Die Nomenklatur der Moose richtet sich nach KÖCKINGER et al. (2020). Im Fall von Abweichungen von der Nomenklatur des genannten Werks werden die entsprechenden Autoren beim jeweiligen Taxon angegeben und es werden die Gründe für die Abweichungen diskutiert.

## 2.4 Angaben aus der Rote Liste

Die Einstufung der Gefährdungen einer Moosart erfolgte entsprechend der Roten Liste der Moose Niederösterreichs (Zechmeister et al. 2013). Ergänzend wurden dazu auch jene Arbeiten berücksichtigt, die über Neufunde von Moosen in Niederösterreich seit Erscheinen der Roten Liste berichten und Änderungsvorschläge für die Einstufung einzelner Arten beinhalten (Zechmeister et al. 2017, Zechmeister et al. 2020, Zechmeister und Kropik 2021a).

Allen diesen Arbeiten liegen die folgenden Gefährdungskategorien zugrunde, die weitestgehend denen der IUCN entsprechen: RE – regionally extinct (regional ausgestorben), CR – critically endangered (vom Aussterben bedroht), EN – endangered (stark gefährdet), VU – vulnerable (gefährdet), VU-R – sehr selten, aber nicht unmittelbar vom Aussterben bedroht (dies ist keine IUCN-Kategorie), NT – near threatened (Vorwarnstufe), LC – least concern (ungefährdet), DD – data deficient (mangelnde Datenlage).

## 3 Ergebnisse und Diskussion

Im Nationalpark Thayatal wurden in Summe 328 Moostaxa gefunden (siehe Tabelle im Anhang), davon sind 268 Arten den Laubmoosen und 60 Arten den Lebermoosen zuzuordnen.

Eine Art, *Riccia gougetiana*, ist neu für Österreich. Vier Arten galten bislang in Österreich als „ausgestorben“. Es sind dies (in alphabetischer Reihenfolge): *Cephaloziella stellulifera*, *Pyramidula tetragona*, *Oxymitria incrassata* und *Riccia papillosa*.

Weiters wurden drei Arten entdeckt, welche neu für Niederösterreich sind: *Encalypta pilifera*, *Fissidens viridulus* var. *bambergeri* und *Grimmia dissimulata*.

Zehn Arten gelten in Niederösterreich als „vom Aussterben bedroht“ (CR), zwölf Arten als „stark gefährdet“ (EN), 23 Arten als „gefährdet“ (VU), 19 Arten als „sehr selten, aber nicht gefährdet“ (VU-R). 21 Arten sind dem Status „Vorwarnstufe“ (NT) zuzuordnen. Fast 70 % der gefundenen Arten gelten bislang als „ungefährdet“.

Für 62 Arten gibt es keine Angaben für den tschechischen Teil des Nationalparks. Sie sind somit neu für den gesamten Nationalpark Thayatal. Diese Arten sind in der Artenliste (Anhang) mit \* gekennzeichnet.

### 3.1 Beschreibung außergewöhnlicher Taxa

#### 3.1.1 Erstfund für Österreich

***Riccia gougetiana* Durieu & Mont. (Gougets Sternlebermoos)** ist eine betont wärmeliebende Art, die trockene Standorte besiedelt und ihre Hauptverbreitung in den Mediterrangebieten hat. Im Nationalpark Thayatal wurde am 30. März 2021 eine ungefähr 300 cm<sup>2</sup> große Population auf flachgründigem Boden über einem südexponierten Gneis-Felsen gefunden. Die Individuen zeichneten sich durch sehr große, bis 9 mm breite, blaugrüne Thalli mit gelben Rändern und Bauchschuppen mit einer Zelllänge von ca. 120-160 µm aus. Die auffallend großen Sporen (120-180 µm) hatten 0-12 Areolen auf der distalen Seite. Alle diese Merkmale werden in der Literatur (z.B. JOVET-AST 1986, WÜNSCHERS 2000, ERZBERGER 2021) zur Abtrennung von *R. ciliifera* angeführt. Die Übergänge zwischen beiden Arten sind jedoch fließend und der taxonomische Wert von *R. gougetiana* ist umstritten (z.B. MEINUNGER und SCHRÖDER 2007, BERG et al. mdl.) und bedarf weiterer Untersuchungen. Schließt man sich der bislang üblichen Systematik an, die *R. gougetiana* als eigene Art betrachtet, ist der Fund im Nationalpark ein Erstfund für Österreich.

### 3.1.2 Arten, die in Österreich bislang als verschollen galten

***Cephaloziella stellulifera* (Taylor ex Spruce) Schiffn. (Stern-Kleinkopfsprossmoos):** *C. stellulifera* ist eine wärmeliebende, submediterrane Art. Dieses Moos ist winzig und kann meist erst unter dem Mikroskop gesehen und erkannt werden. Es bildet etwa einen Zentimeter lange, grünliche Einzelstämmchen mit einem Durchmesser von 1-2 mm (Abb. 1). Es wächst auf Wegrändern, aber auch – so wie im gegenständlichen Fall – auf dünner Erdauflage über basenarmen Felsen.

In der Europäischen Roten Liste wird die Art aufgrund ihrer relativ weiten Verbreitung im Süden und Westen als „LC“ (ungefährdet) geführt (HALLINGBÄCK 2019). Für Österreich war *C. stellulifera* bislang aber nur von zwei Standorten aus dem Wiener Raum bekannt. Beide Fundangaben stammten aus dem 19. Jahrhundert, weshalb die Art österreichweit als ausgestorben galt (KÖCKINGER 2017). Der gegenständliche Fund ist nicht nur die Bestätigung einer lang verschollenen Art, sondern auch ein Neufund für Niederösterreich und, mangels eines Nachweises auf tschechischer Seite, auch neu für den gesamten Nationalpark Thayatal. Es muss jedoch angemerkt werden, dass die gesamte Gattung *Cephaloziella* systematisch unklar ist und die Meinungen verschiedener Autoren (MÜLLER 1954, MEINUNGER & SCHRÖDER 2007, KÖCKINGER 2017) über Artmerkmale und Verbreitung oft weit auseinanderliegen. Die Zuordnung des gegenständlichen Fundes zum Taxon *C. stellulifera* erfolgte nach MEINUNGER & SCHRÖDER (2007).

***Oxymitria incrassata* (Brot.) Sérgio & Sim-Sim (Spitzmützenmoos):** *O. incrassata* ist ein extrem trockenheitsliebendes, thalloses Lebermoos. Es kommt vorwiegend im Mittelmeergebiet, in den Steppenlandschaften Osteuropas und in Nordafrika vor (Abb. 2). Die einzig rezenten Fundangaben für Mitteleuropa liegen in Tschechien, im Nationalpark Podyjí, wo eine seit Jahrzehnten konstante Population bekannt ist (HRADÍLEK & MUSIL 2011, KUČERA et al. 2015) sowie neurdings in Deutschland (LÜTH, mdl. Mitt.). In der Europäischen Roten Liste wird die Art aufgrund ihrer relativ weiten Verbreitung im Mittelmeerraum als „ungefährdet“ (LC) geführt (SERGIO & GARCIA 2019).

Für Österreich stammt die einzige historische Fundangabe der Art aus dem 19. Jahrhundert aus der Wachau und konnte dort bislang nicht mehr bestätigt werden. Ein isolierter Einzelfund aus den Hainburger Bergen gelang im Jahr 1978. Auch diese Population scheint erloschen zu sein, weshalb *O. incrassata* in der RL der Moose Niederösterreichs als „ausgestorben“ (RE) geführt wird. Der gegenständliche Fund von *O. incrassata* lag unweit der tschechischen Bestände und bestand aus nur wenigen Individuen und konnte nur im Frühjahr 2020 gefunden werden.

***Pyramidula tetragona* (Brid.) Brid. (Vierkantiges Pyramidenmützenmoos):** *P. tetragona* ist ein sehr seltenes, kleines, wärmeliebendes Bodenmoos, das flachgründige Böden über Felsen besiedelt (Abb. 3). Es ist ephemer, es verschwindet also nach Ausbildung der Sporen gänzlich. Als Sekundärstandort kamen für die Art historisch auch Ackerböden in Frage. Sie wächst und fruchtet nur in günstigen Jahren (z.B. nach einem regenreicheren Winter), verschwindet oft jahrelang, überlebt aber aufgrund vergleichsweise großer Sporen im Boden. *P. tetragona* ist europaweit „stark gefährdet“ (EN) (CAMPISI & COGONI 2019a) und wird auch im Anhang I der Berner Konvention (streng geschützte Tier- und Pflanzenarten) geführt (COE 2020). Die europäischen Populationen sind meist klein und fragmentiert. Die Isolation der bekannten Populationen wird durch die großen Sporen noch verstärkt, die für eine Verbreitung über große Distanzen hinderlich sind.

*P. tetragona* kommt zwar in vielen Ländern Europas vor, ist aber überall nur selten und meist vom Aussterben bedroht. In Österreich (und somit auch in der RL der Moose

Niederösterreichs) galt die Art als „ausgestorben“ (RE), da es seit dem 19. Jahrhundert keine Funde mehr gab. Der aktuelle Fund der Art ist zusammen mit den tschechischen Fundangaben (HRADILEK 2000, KUČERA et al. 2015) mit Sicherheit eine der ganz großen Besonderheiten der Moosflora des Nationalparks.

***Riccia papillosa* Moris (Papillöses Sternlebermoos):** *R. papillosa* ist eine extrem thermophile Art mit Hauptverbreitung im Mediterrangebiet. Ihre schmalen, gräulichen Thalli und die außerordentlich langen Papillen (siehe auch Abb. 4) sind bereits im Gelände auffällig. *R. papillosa* wird in der Europäischen Roten Liste als „ungefährdet“ (LC) geführt, obwohl es wenig konkrete Daten für diese Einstufung gibt (CAMPISI & COGONI 2019b). Ein Rückgang von Populationen mit Sporen wird angemerkt. In Österreich galt die Art bislang als ausgestorben. Zwei historische Funde stammen aus dem 19. Jahrhundert aus der Wachau, ein dritter Fund gelang 1955 am Hackelsberg im Burgenland (KÖCKINGER 2017). Keiner davon wurde seitdem wiederbestätigt. Auf tschechischer Seite des Nationalparks kam *R. papillosa* ebenfalls vor. Die Funde gehen jedoch überwiegend auf die 30er-Jahre des 20. Jahrhunderts zurück (HRADÍLEK 2000).

### 3.1.3 Neufunde für Niederösterreich

***Encalypta pilifera* Funck (Glashaar Glockenhutmoos):** *E. pilifera* wächst auf flachgründigen Böden über Felsen, in kontinentalen Gebieten auch in lückigen (Trocken)Rasen. Die Art bevorzugt Gesteine mit zumindest einem niedrigen Ca-Anteil. In unserer Begehung wurde die Art über Kalkslikatgneis gefunden.

Das Taxon ist systematisch unklar. Es wird bisweilen unter *E. rhabdocarpa* subsummiert (z.B. SCHRÖCK et al. 2014). Auch KÖCKINGER hat das Taxon bei der Kartierung für die RL der Moose Niederösterreichs zu *E. rhabdocarpa* gestellt (KÖCKINGER mdl. Mitt.). In KÖCKINGER & SCHRÖCK (2017) wird *E. pilifera* hingegen bereits als eigene Art mit dem Zusatz „unbekannte Verbreitung“ geführt. FEDOSOV (2012) liefert dafür eindeutige molekulare Befunde, denen wir bei der Zuordnung unseres Belegs vom Ochsengraben folgen. Auch in der Europäischen Rote Liste wird *E. pilifera* als eigene Art geführt und als „ungefährdet“ (LC) eingestuft (BAISHEVA et al. 2019). Fasst man *E. pilifera* als eigene Art, ist der aktuelle Fund als Neufund für Niederösterreich zu betrachten.

***Fissidens viridulus* (Sw. ex anon.) Wahlenb. var. *bambergeri* (Zartgrünes Spaltzahnmoos):** Dieses winzige Moos wächst mit einer zweiseitigen Scheitelzelle und ist daher, wie alle anderen Arten der Gattung auch, streng zweizeilig beblättert. Es kommt an natürlichen und anthropogenen, offenerdigen Standorten vor.

Die Art ist schwierig zu bestimmen und systematisch unklar, die Varietät „*bambergeri*“ wird von manchen Autoren auch als eigene Art gefasst. In jedem Fall ist das Taxon ein Neufund für Niederösterreich. Aus Österreich gibt es weitere Fundmeldungen bislang nur aus Vorarlberg (VU-R) und Kärnten, wo sie, unserer Meinung nach richtig, als Art mit unbekannter Verbreitung (DD) geführt wird. Das Taxon wurde oft nicht von anderen, häufigeren Arten (z.B. *Fissidens bryoides*) unterschieden. In der Europäischen Roten Liste gilt sie als „ungefährdet“ (CAMPISI & COGONI 2019c

***Grimmia dissimulata* E. Maier (Heimliches Kissenmoos):** Die Art wächst auf offenen Felsen in Trockenrasen auf Felsen in lichten Waldbeständen, aber auch auf luftfeuchten Felsen an Wasserläufen. Im Gelände ist sie als Art nicht ansprechbar.

Bislang gab es nur eine Fundmeldung aus OÖ. Im Nationalpark konnte sie an zwei Standorten und damit erstmals in Niederösterreich gefunden werden. Österreichweit dürfte *G. dissimulata* verbreitet, aber nicht häufig sein. In OÖ wird sie als „DD“ geführt (SCHRÖCK et al. 2014), in der europäischen Roten Liste als „LC“ (HODGETTS et al. 2019a). Die Art ist bislang von der tschechischen Seite des Nationalparks nicht bekannt, wurde aber im Jahr 2016 unweit des Nationalparks erstmals für Tschechien nachgewiesen (KUBEŠOVÁ et al. 2016).

### 3.1.4 In Niederösterreich „vom Aussterben bedrohte Arten“ (CR)

***Asterella saccata* (Wahlenb.) A. Evans (Wärmeliebendes Sternchenmoos):** *A. saccata* ist ein vergleichsweise großes, thalloses Lebermoos, welches an Xerotherm-Standorten vorkommt. Es wächst auf flachgründigen Böden über Felsen oder in Trockenrasen sonniger Lagen. In jedem Fall braucht es offene Böden.

Die Art kommt nur im pannonischen Teil Österreichs vor. Historische Funde stammen aus der Wachau, aus Hainburg, von der Thermenlinie oder aus Wien. Rezente Funde gab es bislang nur drei: einen aus der Wachau (HAGEL, unpubl.), einen vom Hainburger Berg (KÖCKINGER 2017) und einen aus Kaltenleutgeben bei Wien (ZECHMEISTER, unpubl.). In der Europäischen Roten Liste gilt die Art als „stark gefährdet“ (EN) (BAUDRAZ et al. 2019), da die europäischen Teilpopulationen weit auseinander liegen und geeignete Habitate aufgrund der Zerstörung von Trockenrasen stark zurückgehen. Wie *Pyramidula tetragona* hat auch diese Art große Sporen, was eine Verbreitung über weite Strecken verhindert. Ein Vorkommen ist auch vom tschechischen Teil des Nationalparks Thayatal bekannt (HRADÍLEK & MUSIL 2011, KUČERA et al. 2015).

***Bryum versicolor* A. Braun ex Bruch & Schimp. (Buntes Birnmoos):** *B. versicolor* (Abb. 6) ist eine Pionierart, die normalerweise an sandigen Ufern von Fließgewässern wächst, welche in größeren, regelmäßigen Abständen überschwemmt werden und wieder trockenfallen. Es ist eine konkurrenzschwache Art, die bald von Gefäßpflanzen verdrängt wird.

*Bryum versicolor* ist in Österreich sehr selten und wird in allen Bundesländern, aus denen Rote Listen vorliegen (Oberösterreich, Kärnten, Vorarlberg), als „CR“ eingestuft. Dieselbe Einstufung gilt auch für Niederösterreich. In der Europäischen Roten Liste wurde *B. versicolor* als „EN“ klassifiziert (SCHNYDER et al. 2019) und ist somit auch europaweit ein wirklich seltenes Moos. *B. versicolor* wird in der neuesten Bearbeitung der Gattung *Bryum* von HOLYOAK (2021) nicht mehr als eigene Art geführt, sondern in der Art *Bryum dichotomum* Hedw. subsummiert. Wir können dieser Neufassung aufgrund der fließenden morphologischen Übergänge von *B. versicolor* zu anderen Formen innerhalb von *B. dichotomum* durchaus etwas abgewinnen, belassen aber den Artnamen bis zur weiteren (genetischen) Klärung dieser Frage.

Die Art wurde 2020 an einem anthropogen geschaffenen Standort, in einer relativ frisch ausgehobenen, flachen Rinne gefunden, die für die Ableitung von Regenwasser angelegt worden war. Es erscheint uns naheliegend, dass die Art im Rahmen der vorangegangenen Bauarbeiten über Aushubmaterial eingebracht wurde. Ob sie an diesem Sekundärstandort überleben wird, ist abzuwarten.

***Entosthodon fascicularis* (Hedw.) Müll. Hal. (Büscheliges Hinterzahnmoos):** *E. fascicularis* (Abb. 7) ist ein sehr seltenes, ephemeres Moos, welches früher offensichtlich vorwiegend an Ruderalstellen und in Äckern wuchs (GRIMS et al. 1999). Weitere Funde stammen von flachgründig übererdeten Felsen (HODGETTS 2019).

*E. fascicularis* ist österreichweit sehr selten und gilt in allen Bundesländern, für die es Rote Listen gibt als „ausgestorben“ (RE). Die Ausnahme ist Niederösterreich, wo es vor dieser Untersuchung zwei Funde gab (einen aus der Wachau und einen im oberen Thayatal), weshalb die Art als „CR“ eingestuft wurde. Europaweit gilt sie als „nicht gefährdet“ (LC), es wird jedoch ein europaweiter Bestandesrückgang postuliert (HODGETS 2019). Im Nationalpark Thayatal kam *E. fascicularis* jeweils im Frühjahr 2020 und 2021 in mehreren Trockenrasen über Kalksilikat vor, meist in Kombination mit anderen sehr seltenen Arten, wie *Entosthodon pulchellus* oder *Pyramidula tetragona*.

***Entosthodon muhlenbergii* (Turner) Fife (Mühlenberg-Hinterzahnmoos):** Diese wärmeliebende Art ist noch seltener als die zuvor genannte und hat eine submediterranean-subatlantische Verbreitung. Sie wächst auf basenreichen flachgründigen Böden, auf denen die Konkurrenz durch Gefäßpflanzen ausfällt. Im Gebiet konnte nur eine einzelne, sehr kleine Population der Art auf einer flachen Felsnase in einem Trockenrasen nachgewiesen werden. Bereits in HRADÍLEK (2000) wird das Vorkommen von *E. muhlenbergii* für die österreichische Seite des Nationalparks angegeben, der zugrunde liegende Fund stammt aus dem Jahr 1946. *E. muhlenbergii* ist österreichweit außerordentlich selten. Rezent gibt es nur einen weiteren Standort in Österreich, in den Hainburger Bergen (SCHLÜSSLMAYR 2002). Auch historisch lag ein Großteil der Fundpunkte in Niederösterreich (GRIMS et al. 1999). In der europäischen Roten Liste wird die Art in der Vorwarnstufe geführt (NT; HODGETTS et al. 2019b)

***Entosthodon pulchellus* (H.Philib.) Brugués (Hübsches Hinterzahnmoos):** *E. pulchellus* ist eine wärmeliebende submediterranean-subatlantische Art. Ihr Verbreitungsschwerpunkt in Europa liegt im Mediterrangebiet. Einzelvorkommen sind aus Deutschland, Tschechien und Österreich bekannt. Die Populationen scheinen europaweit stabil zu sein, obwohl sie in einigen Ländern (wie auch in Österreich) extrem selten und vom Aussterben bedroht sind. Aus Niederösterreich lag bislang nur ein Nachweis (HAGEL, unpubl.) aus dem Jahr 1980 aus der Wachau vor. In OÖ ist die Art verschollen (RL, Schröck et al. 2014), aus dem Burgenland gab es einen rezenten Standort (SCHLÜSSLMAYR 2001). Europaweit gilt die Art als „ungefährdet“ (LC; HODGETTS et al. 2019c).

Die Art wurde in zwei Trockenrasen gefunden. Beide Populationen waren sehr klein und bestanden nur aus max. 20 fruchtenden Individuen. Im tschechischen Teil des Nationalparks Thayatal kommt die Art mehrfach vor (HRADÍLEK & MUSIL 2011, KUČERAL et al. 2015).

***Grimmia decipiens* (Schultz) Lindb. (Täuschendes Kissenmoos):** Dieses Silikatfelsmoos wächst auf sonnigem, offenem Gestein, das kalkfrei, aber etwas mineralstoffreicher ist. Die Bestände sind meist nur wenige Quadratzentimeter groß. Die Art ist sehr selten. Die einzigen gesicherten, historischen Angaben für Österreich lagen im Waldviertel. Auch der einzig rezente Fund stammt dem westlichen Waldviertel (ZECHMEISTER et al. 2013). Der vorliegende Fund aus dem Nationalpark auf einem sonnigen ist damit einer von nur zwei rezenten Vorkommen für ganz Österreich. Die Art war ursprünglich im Waldviertel häufiger, ist aber durch das Sprengen von Restlingen massiv zurückgegangen. Dies ist auch der Grund für den Status „vom Aussterben bedrohte Art“ (CR) in der Roten Liste der Moose Niederösterreichs. Die Population im Nationalpark ist von besonders großer Bedeutung, da das Habitat nicht durch Eingriffe gefährdet ist. In Bezug auf ganz Europa wird die Art als „ungefährdet“ (LC) eingestuft (GONZÁLEZ MANCEBO 2019).

***Lophozia longidens* (Lindb.) Macoun (Horn-Spitzmoos):** Diese in der Böhmisches Masse seltene Art kommt zumeist an feuchten, halbschattigen Neigungsflächen von Silikatfelsen vor (KÖCKINGER 2017). Sie fruchtet selten, die Vermehrung erfolgt primär über Brutkörper.

In Niederösterreich gab es bislang erst einen Fund von *H. HAGEL* aus dem westlichen Waldviertel, daher wurde die Art für Niederösterreich auch mit „CR“ eingestuft. In den anderen Bundesländern ist sie aufgrund ihres regelmäßigen Vorkommens in den Alpen als „nicht gefährdet“ eingestuft.

Auf tschechischer Seite gibt es Funde von der „Eisleiten“ und der großen Schutthalde unterhalb des „Sealsfield-Felsens“.

***Pogonatum nanum* (Schreb. ex Hedw.) P. Beauv. (Kleines Filzmützenmoos):** Diese vorwiegend collin wachsende Art besiedelt sandig-lehmige, oft flachgründige Pionierstellen und Wegränder und ist österreichweit selten (GRIMS et al. 1999).

*Pogonatum nanum* wuchs am Wegrand in der Nähe eines Trockenrasens. Die Population war klein – wie auch in den meisten Ländern Mitteleuropas. Nur in Skandinavien sind die Bestände größer, weshalb die Art in der Europäischen Roten Liste als „LC“ geführt wird (SABOVLJEVIC et al. 2019a). Da die Bestände jedoch überall zurückgehen und nur ein Fundpunkt in Niederösterreich vorlag, wird *Pogonatum nanum* dort als „vom Aussterben bedrohte Art“ (CR) geführt (ZECHMEISTER et al. 2013).

***Riccia intumescens* (Bisch.) Underw. (Wulstiges Sternlebermoos):** Dieses wärmeliebende thallose Lebermoos wächst in den Lücken flachgründiger Trockenrasen. Es handelt sich um eine ephemere Art, die unter anderem durch extrem lange Zilien an den Thallusrändern gekennzeichnet ist (Abb. 8).

*Riccia intumescens* ist systematisch schwierig zu fassen. Während es von manchen Autoren mit *R. crinita* Tayl. synonymisiert wird (z.B. KÖCKINGER 2017, SABOVLJEVIC 2019b), gehen laufende Untersuchungen davon aus, dass es zu *R. ciliata* zu stellen ist (BERG, mündl. Mitt.). Wir führen es bis zur Klärung dieser Frage als Taxon „*intumescens*“, analog zur Roten Liste der Moose Niederösterreichs (Zechmeister et al. 2013). Unabhängig von den taxonomischen Unklarheiten sind die Seltenheit des Taxons und der enorme Rückgang an Populationen in den letzten Jahrzehnten jedoch unbestritten. Es gibt aktuell nur mehr zwei rezente Funde aus der Wachau und einen aus dem Murtal (KÖCKINGER 2017). Im Nationalpark wuchs die Art in mehreren Trockenrasen, was bedeutet, dass der Nationalpark Thayatal das aktuelle Verbreitungszentrum dieser „vom Aussterben bedrohten Art“ (CR) in Österreich darstellt. In der Europäischen Roten Liste wird die Art (unter *R. crinita*) zwar als „LC“ geführt, die Autoren geben aber an, dass der Gefährdungsgrad möglicherweise höher ist, weil die Populationen sehr klein sind (SABOVLJEVIC 2019b).

***Riccia sorocarpa* var. *heegii* Schiffner (Staubfrüchtiges Sternlebermoos):** Die systematische Stellung dieses Taxons (Abb. 9) ist unklar (z.B. KÖCKINGER 2017). Es wird an dieser Stelle dennoch explizit als var. *heegii* angeführt, weil die Varietät basierend auf laufendenden Untersuchungen von BERG et al. (mdl. Mitt) vermutlich als eigenständige Art gefasst werden wird. *R. sorocarpa* var. *heegii* wächst im Gegensatz zum Taxon „*sorocarpa*“ s.str. primär über flachgründigen Böden in Trockenrasen. MÜLLER (1954) gibt das Taxon bereits für Niederösterreich, Böhmen und Mähren an. Die var. *heegii* zeichnet sich durch hohe, gerade, fingerförmige Papillen aus. Eine Differenzierung gegenüber *R. papillosa* ermöglichen die verdickten Zellwände in der Epidermisschicht und die nicht hakenförmig gekrümmten Papillen.

*R. sorocarpa* ist in Niederösterreich „stark gefährdet“ (EN), in den anderen Bundesländern zumeist „gefährdet“ (VU). Das Taxon *R. sorocarpa* var. *heegii* scheint aber deutlich seltener zu sein, da es standörtlich auf Trockenrasen beschränkt ist.

**Riccia subbifurca Warnst. ex Croz. (Öländisches Sternlebermoos):** Diese Art wird von KÖCKINGER (2017) als xerophil charakterisiert, jedoch nicht als xerothermophil, weil sie auch in lückigen alpinen Rasen vorkommt. Was unter dem Taxon *R. subbifurca* verstanden wird, ist jedoch umstritten. Der französische Typusbeleg scheint sich von den in Trockenrasen vorkommenden Formen zu unterscheiden. Die Unterscheidung von *R. baumgartneri* und *R. subbifurca* als unterschiedliche Arten scheinen jedoch gerechtfertigt zu sein. BERG und Mitarbeiter widmen sich diesem Problemkreis aktuell (BERG et al., mdl. Mitt.). Die Belege aus dem Nationalpark werden einstweilen als *R. subbifurca* geführt.

In Österreich kommt die Art im pannonischen Raum und in einigen kontinental getönten Gebieten der Alpen vor. In Summe gibt es aber nur relativ wenige Fundpunkte. In Niederösterreich gab es bislang nur wiederholte Funde vom Spitzerberg, die dem Taxon „*R. baumgartneri*“ entsprechen und für Niederösterreich als „CR“ eingestuft wurden. In Europa wird *R. subbifurca* als „ungefährdet“ geführt (SERGIO 2019). Die Art ist neu für den gesamten Nationalpark.

## 3.2 Kurzbeschreibung charakteristischer Vegetationstypen

Im Folgenden werden die für den Nationalpark charakteristischen Vegetationstypen besprochen, wobei die bryologisch artenreichsten im Vordergrund stehen.

### 3.2.1 Trockenrasen und ihre Felsköpfe

Die Trockenrasen waren aus bryologischer Sicht der spannendste Lebensraum im Nationalpark Thayatal. Obwohl sie nur ca. ein Prozent der Gesamtfläche ausmachen, konnten dort 169 Arten gefunden werden. Das sind 52 % aller im Nationalpark vorkommenden Arten. Der Anteil an gefährdeten Arten in diesem Lebensraum ist höchst bemerkenswert: Vier Arten galten in Österreich als ausgestorben, sieben sind in der Gefährdungskategorie „CR“, neun werden als „EN“ geführt, 19 Arten als „VU“ und neun Arten als „VU-R“. In den Trockenrasen kommen 71 % aller gefährdeten Arten des Nationalparks Thayatal vor. Sehr viele Moose der Trockenrasen sind ephemere und treten im Jahresverlauf nur kurzzeitig auf. Im Untersuchungsgebiet erstreckt sich diese Phase ungefähr von Februar bis Mitte Mai, manche Arten treten auch im Spätherbst (Oktober, November bis zu ersten Frösten) noch einmal auf. Während des restlichen Jahres sind diese Moose unauffindbar. Trockene Perioden innerhalb der Vegetationszeit verkürzen die Lebensphase oder machen das Wachsen und die Ausbildung von Sporenkapseln bei einzelnen Arten unmöglich. Das heißt, dass sie in solchen Jahren keinen sichtbaren Gametophyten oder Sporophyten ausbilden. Dem entsprechend „verschwinden“ diese Arten dann oft jahrelang, überdauern aber im Diasporenpool der Trockenrasen. Das Jahr 2020 und der Winter 2021 waren aufgrund der überdurchschnittlich hohen Niederschläge für Moose günstig, was sich in zahlreichen Funden extrem seltener, ephemerer Arten niedergeschlagen hat.

### 3.2.2 Waldstandorte

Ungefähr 92 % der Nationalparkfläche sind bewaldet. Der Nationalpark kann also durchaus als Wald-Nationalpark angesprochen werden. Gemeinhin werden Wälder mit Moosen assoziiert und die Wälder des Nationalparks Thayatal beherbergen in Summe auch ca. 120 Arten, die überwiegend in diesem Lebensraum vorkommen. Der Anteil an gefährdeten Arten ist in den Wäldern des Nationalparks jedoch deutlich niedriger als der in den Trockenrasen.

Einer der Gründe dafür ist die intensive Nutzung vieler Wälder vor der Gründung des Nationalparks. Viele der seltenen Waldmoose sind auf eine hohe Standortkontinuität angewiesen und verschwinden nach Kahlschlägen. Dem entsprechend zeigten jene Nationalpark-Wälder, die in der Vergangenheit nicht bzw. weniger intensiv genutzt wurden, eine deutlich höhere Moosartenvielfalt. Auch sind die Nationalparkwälder ausschließlich trocken-warme Laubwälder, deren Moosreichtum generell gering ist. Weitere wichtige Einflussfaktoren auf die Moosvegetation von Wäldern sind die Exposition, die Kronendeckung durch die Baumschicht, Bodenfeuchtigkeit, Hangneigung und der geologische Untergrund.

Die primär süd-exponierten Waldtypen des Nationalparks waren von trockenresistenten Moosarten geprägt. Nur in den nord(west)-exponierten Hangwäldern an der Thaya und an Sickerwasseraustritten innerhalb der Wälder kamen feuchtigkeitsliebende Moosarten vor. Auch die Neigung der Waldflächen ist für Moose von Bedeutung, da in steilen Hängen weniger Laub liegen bleibt, wodurch das Aufkommen von Bodenmoosen möglich wird. Außerdem stehen in steilen Hanglagen häufiger Felsen an, die einen wichtigen Lebensraum für Moose darstellen. Die Exposition und Hangneigung beeinflussen außerdem die Kronendeckung, wobei südexponierte und stark geneigte Wälder bisweilen sehr licht sind. Ebenso wirken sich die geologischen Gegebenheiten auf die Moosvegetation eines Waldstandortes aus, jedoch weniger stark als in den flachgründigen Trockenrasen.

Zusammenfassend ist der relativ hohe Artenreichtum mancher Waldstandorte im Nationalpark weniger auf eine hohe Vielfalt an Bodenmoosen zurückzuführen, sondern eher auf die Moose der Sonderstandorte innerhalb der Wälder (z.B. Felsen, lebende Bäume mit Epiphyten), die im Folgenden gesondert besprochen werden.

### *Bodenmoose*

Bodenmoose spielen in den Wäldern des Nationalparks eine eher untergeordnete Rolle. Das jährlich abfallende Laub ist zumeist ein unüberwindliches Hindernis für Bodenmoose. Sie sind auf jene Standorte beschränkt, wo das Laub aufgrund des Windes oder großer Hangneigung nicht liegen bleibt. Die Wände der Hohlwege, Abbruchkanten oder extrem steile Hänge an der Thaya bieten Lebensraum für Bodenmoose (Abb. 11). Unter den Besiedlern waren primär azidophytische Arten, wie z.B. *Brachythecium velutinum*, *Dicranum scoparium*, *Polytrichum formosum* und *Pogonatum aloides*. Auch im Stammabflussbereich der Bäume fanden sich häufig Bodenmoose, wie zum Beispiel der Starksäurezeiger *Plagiothecium laetum*. Wälder über Kalksilikat und Marmor sind im Gebiet selten, dort häufigere Kalkzeigerarten waren z.B. *Tortella tortuosa* oder *Fissidens dubius*. Ein zwar typischer, aber seltener Vertreter der Hohlwege war *Diphyscium foliosum* (Abb. 12), ein naher Verwandter der Gattung *Buxbaumia*. An Standorten mit lichtem Baumbewuchs und an Waldrändern gab es oft fließende Übergänge zur Artgarnitur der Trockenrasen und Heideböden.

### *Felsmoose in Wäldern*

Felsflächen und ihre Nischen beherbergen generell eine reiche Moosflora, die von der fehlenden Konkurrenz durch schnellwüchsige Gefäßpflanzen profitiert. Felsen innerhalb von Wäldern (Abb. 13) unterscheiden sich nach Feuchtigkeit (von nass bis trocken) und

Beschattung (von stark bis mäßig schattig). Schwach beschattete und süd-exponierte Felsen zeigen fließende Übergänge zur Artengarnitur von Felsen in Trockenrasen. Maßgeblich für das Vorkommen bestimmter Moosarten ist auch der Gesteinstyp. Die Zahl der vorkommenden Felsmoose im Nationalpark war aufgrund der vielfältigen mikroklimatischen und geologischen Bedingungen sehr groß. Häufig waren neben den Ubiquisten *Hypnum cupressiforme* und *Dicranum viride*, Arten wie *Anomodon attenuatus*, *Cynodontium polycarpum*, *Lophozia ventricosa* und *Neckera complanata*. *Antitrichia curtipendula* (Abb. 14) muss als Besonderheit gesehen werden. Sie ist aufgrund der Luftverschmutzung als Epiphyt weitgehend verschwunden und überlebt noch vereinzelt als Felsmoosbesiedler an luftfeuchten Standorten, wie eben den Blockhalden in den Wäldern. Aber die überwiegende Anzahl der im Nationalpark vorkommenden Felsmoose sind überwiegend nicht gefährdet, weil sie auch in anderen Regionen Niederösterreichs regelmäßig vorkommen.

### Epiphyten

Epiphytische Moose wachsen bevorzugt an den Stämmen von Bäumen, manchmal aber auch auf deren Ästen (Abb. 15). Feldahorn und Linde zählen zu den Baumarten, die meist eine reiche Epiphyten-Garnitur aufweisen. Aber auch Sträucher wie Holunder (*Sambucus nigra*) oder Hartriegel (*Cornus mas*) sind von Moosen bewachsen. Auch unter den Epiphyten dominierten im Nationalpark jene Arten, die regelmäßige Austrocknung ertragen. Nur wenige dieser Arten kamen ausschließlich auf der Rinde von Bäumen vor. In Hinblick auf Artenzahl und Abundanz war vor allem die Gattung *Orthotrichum* (13 Arten) reichlich vertreten. Weitere häufige Epiphyten der wärmegetönten Nationalparkwälder waren *Frullania dilatata* (Abb. 16), *Leucodon sciuroides*, *Metzgeria furcata*, *Neckera bessi*, *Platigyrum repens* oder *Porella platyphylla* (Abb. 17). Im Stammfußbereich wuchsen regelmäßig *Isoetecium alopecuroides* und *Plagiothecium laetum*. Seltene Epiphyten im Nationalpark waren *Porella arboris-vitae*, *Anomodon longifolius* und *Ulota crispula*.

### Totholzmoose

Altes, dickes Totholz ist ein Refugium für zahlreiche seltene Arten und große Totholz mengen sind zentral für den Erhalt der Biodiversität von Wäldern (LASSAUCE et al. 2011, MÜLLER & BÜTLER 2010). Auch zahlreiche seltene und gefährdete Moosarten sind Totholzbesiedler. Adäquates Totholz ist in den Wäldern des Nationalparks zwar reichlich vorhanden, eine artenreiche Moosgarnitur fehlte aber dennoch (Abb. 18). Grund dafür ist das trockene Klima. Totholzspezialisten unter den Moosen sind auf ausreichende Niederschläge angewiesen und fallen im pannonischen Osten Österreichs gänzlich aus (KROPIK et al. 2021). Dem entsprechend fanden sich im Nationalpark auf Totholz vor allem ubiquistische Moose, wie *Hypnum cupressiforme*, und einige wenige austrocknungsresistente Arten. Nur ganz selten kamen Lebermoose wie *Nowellia curvifolia* oder *Lophocolea heterophylla* vor. An nur einem Standort konnte die sehr seltene *Lophozia ascendens* (VU-R) gefunden werden. Auch auf tschechischer Seite des Nationalparks wurden charakteristische Totholzarten nur an den wenigen Sonderstandorten (z.B. in der „Eisleiten“) mit sehr hoher Luftfeuchtigkeit gefunden.

### 3.2.3 Heideböden

Unter „Heideböden“ verstehen wir sonnige Flächen mit geringer, bis starker Neigung und nährstoffarmen Böden über saurem Gestein (Abb. 19). Sie sind vermutlich von Natur aus gehölzfrei oder werden zumindest nur extrem langsam von Gehölzen besiedelt und durch eine

dichte, relativ artenarme, aber sehr stete Moosflora charakterisiert. An dominierenden Arten traten *Ceratodon purpureus*, *Polytrichum piliferum*, *Dicranum scoparium*, *Pleurozium schreberi* oder *Racomitrium ericoides* auf. In einer dieser Flächen konnte im Frühjahr 2020 ein großer Bestand von *Buxbaumia aphylla* gefunden werden (Abb. 20). Dieses rare, konkurrenzarme Moos findet in den nährstoffarmen, sauren Böden optimale Bedingungen vor.

### 3.2.4 Blockhalden

Große Schutthalden, mit teilweise enorm großen Blöcken treten vor allem in den steilen Hängen an der Thaya auf. Die Blockhalden des Nationalparks beherbergten sowohl wärmeliebende Arten (z.B. *Cephaloziella hampeana*), als auch solche, die von der kühlen Luft, die unter manchen Felsblöcken austritt, profitieren (z.B. *Lophozia longidens*). *Racomitrium lanuginosum* (Abb. 22), eine im kontinentalen Anteils Österreichs durchaus seltene Art, dominierte die offenen Flächen im Unterhang. Bemerkenswert ist außerdem das Auftreten von gleich drei Arten der Gattung *Barbilophozia* (*B. barbata*, *B. hatcheri*, *B. lycopodoides*), wobei die beiden letztgenannten Arten auf österreichischer Seite nur an diesem einen Standort vorkamen.

### 3.2.5 Gewässer

Gewässer machen rund 3 % der Fläche des Nationalparks aus. Vor allem in und an der Thaya (Abb. 23) fanden sich die meisten Arten. Insgesamt wurden 18 Arten gefunden, die meisten davon sind charakteristisch für Flüsse tieferer Lagen. Die Artgarnitur der Thaya ist durchaus bemerkenswert, da es in Österreich vergleichsweise wenige Silikatbäche in tieferen Lagen gibt. Eine der wenigen Besonderheiten der Gewässer war *Fissidens rufulus* (VU-R). Generell ist die Moosvegetation an und in der Thaya von den periodischen Wasserspiegelschwankungen und der verringerten Wassermenge durch das Krafwerk bei Vranov stark beeinträchtigt. Auch die kleineren Bäche (Fugnitzbach, Kajabach) beherbergten eine ähnliche Artengarnituren wie die Thaya, waren jedoch artenärmer.

### 3.2.6 Wiesenflächen

Mäßig genutzte, einschürige Wiesen gibt es entlang der Thaya bzw. an der Fugnitz. Sie machen etwa 4 % der Nationalparkfläche aus und beherbergten nur wenige, ubiquistische Moosarten wie *Brachythecium rutabulum*, *Calliargonella cuspidata* oder *Climacium dendroides*. Grund dafür ist die große Konkurrenz durch starkwüchsige Gefäßpflanzen, die Moosen wenig Chance bietet sich zu etablieren, wie auch auf tschechischer Seite beobachtet (HRADILÉK 2000). Außerdem fehlt den Wiesen die ursprüngliche, natürliche Überschwemmungsdynamik und damit auch das regelmäßige Ablagern von Tonen und Sanden, auf welchen ephemere Pioniermoose Fuß fassen können. Eine der wenigen Raritäten der Wiesenflächen an der Thaya war *Ephemerum minutissimum*. Die Wiesen in der Lokalität „Im See“ am ehemaligen Fignitzarm leiden zusätzlich massiv unter der hohen Wildschweindichte. Vegetationseinheiten, wie der Knickfuchsschwanz-Flutrasen, die bei Wrška et al. (2002) noch beschrieben wurden, waren völlig von den Wildschweinen zerstört. Diese Flächen wären sonst potentielle Lebensräume für sonst im Nationalpark nicht vorkommende Arten wie z.B. *Riccia fluitans*, *R. cavernosa* oder *Drepanocladus aduncus*.

### 3.2.7 Anthropogene Standorte

Parkplätze, Gartenmauern und Dächer werden häufig von Moosen besiedelt. *Grimmia pulvinata* und *Syntrichia ruralis* waren dort regelmäßig vorkommende Arten. Auch wenn die meisten Arten dieser Standorte häufig sind, so sind sie allesamt Überlebenskünstler. Sie fügen ihrem Untergrund keinen Schaden zu und sind nur „Aufsitzer“, die die vom Menschen geschaffenen Strukturen bewohnen. Einen einfachen Beitrag zur Erhaltung der biologischen Vielfalt kann jeder von uns ganz einfach leisten, indem er oder sie diese Moospolster im eigenen Garten einfach an Ort und Stelle belässt und sich an ihnen erfreut. Immerhin leisten die Moose nicht nur einen Beitrag zur Reinhaltung unserer Luft, sondern sie speichern auch sehr effizient Wasser und können so Dürreperioden abmildern.

## 4 Empfohlene Maßnahmen

Im Zentrum der Maßnahmen zum Schutze der Moose sollten die Trockenrasen und Felskuppen stehen. Die einzelnen Trockenrasen des Gebietes sind jeder für sich betrachtet ein Kleinod. Manche der Trockenrasen sind allerdings für den Bewuchs durch Moose besonders gut geeignet und werden aufgrund ihres Untergrundes und aufgrund der anstehenden Felsen bevorzugt besiedelt.

Eine Bedrohung dieser Flächen ist vor allem durch die zum Teil sehr hohe Wildpopulation sowie durch den Betritt durch Nationalparkbesucher, die die markierten Wege verlassen, gegeben. Diese beiden Faktoren sollten für das weitere Management besonders sensibler Trockenrasenflächen berücksichtigt werden. Maßgeblich für das Fortbestehen der seltenen Moose in den Trockenrasen ist außerdem die sensible Umsetzung der Managementmaßnahme „Offenhalten der Trockenrasen“. So (überlebens)notwendig diese Maßnahme für die Gefäßpflanzen und für viele lichtliebende Moosarten ist, so problematisch können das Rechen und der Abtransport des Schnittgutes sein und zur Zerstörung von bryologisch wertvollen Flächen führen.

### 4.1 Maßnahmen im Detail

#### 1. Aussetzen der Wildfütterung an Standorten in der Nähe von Trockenrasen:

Durch die Wildfütterung sammeln sich die Wildtiere (vor allem Wildschweine) in der näheren Umgebung der Futterstellen. Eine Reihe von wertvollen Standorten befindet sich im näheren Einzugsbereich der Wildfütterungsstellen, und wird in der Folge von Wildtieren, vornehmlich von Wildschweinen intensiv begangen und in einem problematischen Ausmaß umgepflügt. Eine generelle Reduktion der Wildschweindichte durch **erhöhten Abschuss** ist anzustreben.

#### 2. Besucherlenkung und Schutz der wertvollsten Flächen vor Betritt durch

Nationalparkbesucher, welche von den Wegen abweichen. Durch die steigende Zahl an Nationalparkbesuchern wird dieses Problem verschärft. Die Besucher sollten auf dieses Problem aufmerksam gemacht werden. Eine Umleitung von einzelnen Wegen sollte erfolgen. Auszäunungen wären nur ein allerletztes Mittel der Wahl.

#### 3. Bei der **Pflege der Trockenrasen** (Mahd, allfällige Entfernung der Gehölze) muss unbedingt darauf geachtet werden, dass die Felsköpfe von diesen Maßnahmen verschont werden und dass kein Mähgut (Gras, Äste) über die Felsköpfe nach unten gezogen wird, da die Moospopulationen dadurch massiv gestört werden. Die für die Gefäßpflanzen vorgesehenen Pflegemaßnahmen sollten keinesfalls zwischen Mai und Oktober stattfinden.

### 4.2 Kurzfassung der Maßnahmen

- Drastische Reduktion der Wildschweinpopulation durch Abschuss
- Vorsichtiger Umgang mit den Felsköpfen bei den Entbuschungsmaßnahmen

- Kein Betritt der Trockenrasen zwischen Oktober und Mai: Dass diese Zeit nicht mit der touristischen Hauptsaison zusammenfällt, ist sicherlich von Vorteil.
- Regelmäßige Beobachtung ausgewählter Trockenrasen durch sehr erfahrene BryologInnen.
- Regelmäßiges Monitoring der Populationen der besonders seltenen Arten *Pyramidula tetragona*, *Oxymitria incrassata*, *Riccia papillosa*, *Asterella saccata* und *Entosthodon pulchellus* um allenfalls schützende Sofortmaßnahmen ergreifen zu können.

## 5 Diskussion

In dieser Untersuchung wurden auf österreichischer Seite 328 Moostaxa gefunden (268 Laubmoose, 60 Lebermoose). Im tschechischen Teil des Nationalparks Thayatal wurden 328 Moosarten nachgewiesen (HRADÍLEK 2000, HRADÍLEK & MUSIL 2011, KUČERA et al. 2015, TÁBORSKÁ & PROCHÁZKOVÁ 2016). Da manche dieser Arten nur in einem Nationalpark-Teil gefunden wurden, sind für das gesamte Gebiet des Nationalparks Thayatal bislang 390 Moosarten bekannt (1 Hornmoos, 80 Lebermoose und 309 Laubmoose). Moosarten, welche nur auf österreichischer Seite gefunden wurden, sind in Anhang mit \* bezeichnet.

Einige besonders moosartenreiche Lebensräume im tschechischen Teil des Nationalparks fehlen auf österreichischer Seite. Es sind dies sind Teiche, Niedermoore oder Schutthalden mit echten Kaltluftaustritten. Einige Arten, die für den tschechischen Teil angegeben werden, waren auf österreichischer Seite daher nicht unbedingt zu erwarten, wie z.B. die Teich(ufer)moose *Riccia cavernosa* oder *R. rhenana*. Selbiges gilt für kühlgemäßigte Arten mit Ansprüchen an eine hohe Luftfeuchtigkeit, wie die FFH-Arten *Buxbaumia viridis* und *Dicranum viride* oder Arten wie *Jamesoniella autumnalis* und *Tritomaria quinquedentata*. Die vier letztgenannten Arten sind im tschechischen Teil auf den Sonderstandort „Eisleiten“ (Ledové Sluje) beschränkt.

In WRBKA et al. (2006) werden auch Moosarten gelistet, welche in der gegenständlichen Untersuchung und auch auf tschechischer Seite nicht gefunden werden konnten. Das Vorkommen von drei Arten (*Calypogeia suecica*, *Dicranella humilis*, *Plagiothecium latebricola*) muss aus standörtlichen Gründen als eher unwahrscheinlich eingestuft werden. Da von diesen Arten keine Belege vorliegen, werden sie in unserer Gesamtartenliste nicht berücksichtigt. Ein Vorkommen der Art *Rhynchostegiella curviseta* ist standörtlich nicht auszuschließen, die sehr seltene Art wäre neu für Niederösterreich. Leider gibt es auch für diese Fundangabe keinen Beleg, weshalb wir sie nicht in die Gesamtartenliste einbeziehen. Der Beleg von *Orthodontium lineare* wurde von H. ZECHMEISTER bestätigt und in die Gesamtartenliste aufgenommen.

327 Moostaxa allein auf österreichischer Seite bedeuten eine enorm hohe Artenzahl für die vergleichsweise kleine Fläche des Nationalparks Thayatal. Die Ursachen für die hohe Diversität und für den hohen Anteil sehr seltener Arten liegen in mehreren Faktoren begründet:

1. In der großen geologischen Vielfalt des Gebietes, die von Marmor über Kalksilikatgneis bis hin zu kalkfreien silikatischen Gesteinen mit unterschiedlichem Mineralstoffgehalt reicht. Vor allem der in sich heterogene Kalksilikatgneis ist ein Eldorado für Moose.
2. In der klimatischen Vielfalt: Das Thayatal liegt in der Übergangszone zwischen dem Pannonischen und dem Herzynischen Klima. Außerdem ist das Mikroklima innerhalb der einzelnen Standorte oft recht vielfältig. Es reicht in Abhängigkeit von der

Exposition bzw. von der Lage innerhalb eines Felsens von (halb)schattig bis stark besonnt bzw. von feucht bis extrem trocken.

3. In der relativ großen Abgeschlossenheit vieler Flächen und einer relativ geringen Störung durch den Menschen.
4. In der Tatsache, dass sowohl im gesamten Untersuchungszeitraum im Raum Hardegg ungewöhnlich hohe Niederschläge zu verzeichnen waren, was die Funde der extrem seltenen, ephemeren Arten begünstigt hat.
5. In der langjährigen bryologischen Erfahrung der Bearbeiter.

### Die Moose des Nationalparks Thayatal im nationalen Vergleich

Die Artenzahl aller bislang in Österreich entdeckten Arten beträgt 1 138 Taxa und 1 089 Arten (KÖCKINGER et al. 2020). Das bedeutet, dass im Nationalpark Thayatal auf 0,02 % der österreichischen Bundesfläche 29 % der österreichischen Moosflora zu finden waren.

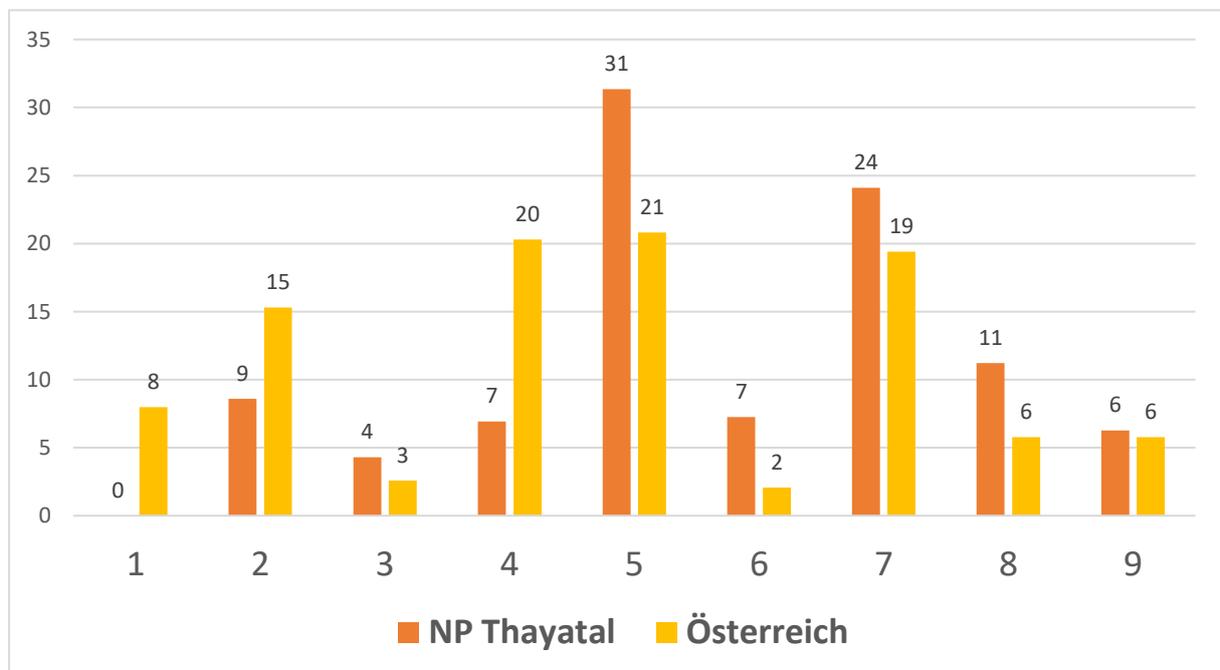


Abb. 24. Vergleich der Florenelemente des NP Thayatals mit Gesamt-Österreich (Angabe der der jeweiligen Florenelemente in Prozent); Florenregionen: 1 – arktisch-montan, 2 – boreo-arktisch montan; 3 – weit boreal (von der temperaten Zone bis zu den Tundren), 4 – boreo-montan, 5 – boreo-temperat, 6 – weit-temperat ( vom mediterranraum bis zur Nadelwaldzone), 7 – temperat, 8 – südlich temperat, 9 – mediterran-atlantisch (Zuordnung der Arten zu den Florenregionen nach HILL et al. 2007).

Vergleicht man die Moosflora des Nationalparks Thayatal mit jener ganz Österreichs in Bezug auf ihre Florenelemente, also basierend auf ihrer pflanzengeographischen Verbreitung und Herkunft, so tritt die Besonderheit der Nationalpark-Moosflora noch deutlicher zu Tage. Während in Österreich die borealen Florenelemente dominieren, sind im NP Thayatal mehr als 60 % der Arten temperate Florenelemente (siehe Abb. 24). Besonders hoch ist der Anteil an südlich-temperaten und mediterranen Arten, welche in Bezug auf Gesamt-Österreich eine eher untergeordnete Rolle spielen. Im Nationalpark Thayatal fallen aber die arktisch-

montanen Arten vollständig aus. Die Unterschiede in der Verteilung der Florenelemente sind statistisch signifikant (Chi-Square Test,  $p < 0,01$ ).

Die Verteilung der Florenelemente spiegelt ganz deutlich die biogeographische Lage des Nationalparks Thayatal wider. Er liegt im Übergang zwischen der pannonischen und kontinentalen Region und ist aufgrund der Wärmetönung auch (sub)mediterran geprägt. Dies ist eine in Österreich einzigartige Situation und am ehesten mit der klimatischen Situation der Wachau zu vergleichen, wenngleich dort der kontinentale Einfluss stark abgeschwächt ist. In beiden Regionen tragen auch Flüsse maßgeblich zum Lokalklima bei.

Der Vergleich mit der Moosflora anderer Nationalparks in Österreich gestaltet sich als schwierig, weil es sonst nur im Nationalpark Donau-Auen eine vergleichbar genaue Untersuchung der Moosflora gegeben hat. Die Moosflora des Nationalpark Seewinkel ist zwar in Teilen gut untersucht, aber bislang sicherlich nicht ausreichend genug, um mit jener des Nationalparks Thayatal oder des Nationalparks Donau-Auen verglichen zu werden. Im Nationalpark Donau-Auen wurden aktuell 242 Arten gefunden (ZECHMEISTER & KROPIK 2022). Aus dem Nationalpark Neusiedlersee gibt es Angaben zu 182 Arten (ZECHMEISTER 2005a, 2005b). In den anderen österreichischen Nationalparks sind aus klimatischen Gründen teilweise durchaus mehr Moosarten zu erwarten, leider liegen darüber keine publizierten Daten vor.

Eine Gegenüberstellung der Artenzahlen sowie der Gefährdungsstufen der Moosflora im Nationalpark Donau-Auen und Thayatal sowie der Vergleich mit allen Moosarten Niederösterreichs findet sich in Tabelle 2.

Tabelle 2. Gesamtartenzahl und Anzahl der Arten in den einzelnen Gefährdungskategorien für den Nationalpark Thayatal, den Nationalpark Donau-Auen und für Niederösterreich; Gefährdungskategorien entsprechend der Einstufungen für Niederösterreich nach Zechmeister et al. (2013, 2017, 2020); Daten für den Nationalpark Donau-Auen aus Zechmeister & Kropik (2022).

	CR	EN	VU	VU-R	DD	gesamt
Nationalpark Thayatal	10	12	23	19	11	328
Nationalpark Donau-Auen	13	14	21	9	9	242
Niederösterreich	79	48	100	140	17	784

In Bezug auf alle in Niederösterreich vorkommenden Arten (784 Arten) beherbergt der Nationalpark Thayatal 42 % der bryologischen Landesflora, eine außergewöhnlich hohe Zahl, welche die Bedeutung des Nationalparks Thayatal für die Moosflora des Bundeslandes unterstreicht. Im Vergleich mit dem Nationalpark Donau-Auen ist die Artenzahl im Thayatal deutlich höher, was vor allem mit der reichen Felsvegetation zusammenhängt, die in den Donauauen fast völlig fehlt. Jeder Nationalpark hat seine besonderen, einzigartigen Lebensräume mit den entsprechenden Moos-Raritäten. Im Bereich Donau-Auen sind dies die Schlammfluren, im Thayatal sind es primär die Trockenrasen. Die Anzahl der gefährdeten Arten ist etwa gleich groß.

## **Verantwortung des Nationalparks Thayatal für die Erhaltung von Moosarten**

Der Nationalpark Thayatal hat für das Überleben folgender Arten eine (sehr) hohe Verantwortung:

1. Sehr hohe Verantwortung: Das sind Arten, welche in NÖ bzw. sogar ganz Österreich ausschließlich oder überwiegend im Nationalpark Thayatal vorkommen. Dazu gehören vor allem die xerothermen Lebermoose *Oxymitria incrassata*, *Asterella saccata*, *Riccia gougetiana*, *R. papillosa* und *Cephaloziella stellulifera*. Bei den Laubmoosen sind an dieser Stelle zu nennen: *Pyramidula tetragona*, *Enthostodon pulchellus*, *E. muhlenbergii* und *Grimmia decipiens*. Aufgrund des im Nationalpark vorhandenen Sporenpools und der Vielzahl an geeigneten Standorten kann von einem längerfristigen Überleben ausgegangen werden.
2. Hohe Verantwortung hat der Nationalpark Thayatal für Arten, die aufgrund der standörtlichen Gegebenheiten in größerer Zahl vorkommen und somit wesentliche Anteile der österreichischen Vorkommen beherbergen. Dazu zählen die Arten *Cephaloziella hampeana*, *Encalypta pilifera*, *Enthostodon fascicularis*, *Mannia fragrans*, *Riccia ciliifera*, *R. intumescens* und *R. sorocarpa* var. *heegii*. Die Standorte dieser Arten sind allesamt primäre, (kalk)silikatische Trockenrasen, welche außerhalb des Nationalparks Thayatal sehr selten geworden sind.

Arten, für die der Nationalpark Thayatal eine sehr hohe Verantwortung hat, sind in der Tabelle im Anhang mit ↑↑ gekennzeichnet. Für Arten mit hoher Verantwortung steht ein ↑.

### Ausblick

Das Gebiet des Nationalparks Thayatal wurde im Zuge dieser Untersuchung intensiv beforscht, die Suche nach seltenen Moosarten ist aufgrund ihrer Kleinheit immer auch die Suche nach der sprichwörtlichen „Nadel im Heuhaufen“. Vereinzelt Neufunde von bislang nicht genannten Arten werden auch in Zukunft hinzukommen, wie sich auch im tschechischen Anteil des Nationalparks gezeigt hat, wo die KollegInnen seit Jahrzehnten unter anderem die Moose beforschen. Neuzuwanderungen aufgrund der Klimaveränderungen sind ebenfalls zu erwarten.

## 6 Literatur

- BAISHEVA, E., IGNATOV, M., KONSTANTINOVA, N., MASLOVSKY, O., SABOVLJEVIC, M., ŞTEFĂNUŢ, S. (2019). *Encalypta pilifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85840758A87754032. [08.03.2021]
- BAUDRAZ, M.E.A., SCHNYDER, N., BISANG, I., CASPARI, S., HEDENÄS, L., HODGETTS, N., KIEBACHER, T., KUČERA, J., ŞTEFĂNUŢ, S., VANA, J. (2019): *Asterella saccata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87531408A87732659. [30.04.2020]
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019a): *Pyramidula tetragona*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T84374266A87770439. [30.04.2020]
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019b): *Riccia papillosa*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87538738A87773178. [17.09.2020]
- CAMPISI, P. & COGONI, A. (2019c). *Fissidens viridulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T88279055A88382556. [02.05.2020]

- CoE (COUNCIL OF EUROPE) (2020): Bern convention. Convention on the conservation of European Wildlife and natural habitats. <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/home> [30.04.2020]
- DUDA, J. (1973): *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi. In: DUDA, J. & VÁŇA, J. (Hrsg): Die Verbreitung der Lebermoose in der Tschechoslowakei. – XIII, Čas Slez. Mus. Ser. A. Opava 18: 29-39
- ERZBERGER, P. (2021): Keys for the identification of bryophytes occurring in Hungary. – Acta Biologica Plantarum Agriensis 9: 3-260.
- FEDOSOV, V.E. (2012); *Encalypta* sect. *rhabdotheka* in Russia. – Arctoa 21: 101-112
- GONZÁLEZ MANCEBO, J. (2019). *Grimmia decipiens*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85842575A87713519. [08.03.2021].
- 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
- HAGEL, H. (2015): Die Moosflora der Marmorvorkommen in der Böhmisches Masse Niederösterreichs. – Neilreichia 7: 45-82
- HALLINGBÄCK, T. (2019): *Cephaloziella stellulifera*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87492898A87834400. [30.04. 2020]
- HILL, M.O., PRESTON, C.D., BOSANQUET, S.D.S., ROY, D.B. (2007): BRYOATT. – Centre for Ecology and Hydrology: Huntingdon.
- HODGETTS, N. (2019): *Entosthodon fascicularis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85841482A87794921. [14.11. 2020]
- HODGETTS, N. et al. (93 authors). (2019a): A miniature world in decline European Red List of Mosses, Liverworts and Hornworts. – IUCN: Brussels
- HODGETTS, N., BLOCKEEL, T., KONSTANTINOVA, N., PAPP, B., SCHNYDER, N., SCHRÖCK, C., SERGIO, C., UNTEREINER, A. (2019b). *Entosthodon muhlenbergii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85841525A87794977. [18.04.2021]
- HODGETTS, N., BLOCKEEL, T., KONSTANTINOVA, N., PAPP, B., SCHNYDER, N., SCHRÖCK, C., SERGIO, C., UNTEREINER, A. (2019c) *Entosthodon pulchellus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T85841585A87794990. [30.04.2020]
- HOLYOAK, D.T. (2021): European Bryaceae. – Pisces Publications: Newbury
- HRADÍLEK, Z. (2000): Mechorosty (Bryophyta). Moose (Bryophyten). In: ANTONÍN V., GRUNA B., HRADÍLEK Z., VÁGNER A., VÉZDA A. (Hrsg.): Houby, lišejníky a mechorosty Národního parku Podyjí / Pilze, Flechten und Moose des Nationalparks Thayatal. – Masarykova-Universität: Brno
- HRADÍLEK, Z. & MUSIL, Z. (2011): Novinky v bryoflore Národního parku Podyjí. New bryophyte records from Podyjí National Park. – Thayensia (Znojmo) 8: 57-67
- JOVET-AST, S. (1964): Les Riccia des la région Méditerranéenne. - Cryptogamie, Bryologie, Lichenologie 7: 286-231.
- KALMUS J. & NISSL G. (1870a): Vorarbeiten zu einer Cryptogamenflora von Mähren und österr. Schlesien. IV: Laubmoose. – Verhandlungen Naturforschender Verein Brünn 5: 170-186
- KALMUS J. & NISSL G. (1870b): Vorarbeiten zu einer Cryptogamenflora von Mähren und österr. Schlesien. IV: Laubmoose. – Verhandlungen Naturforschender Verein Brünn 5: 186-210
- KÖCKINGER, H. (2017): Die Horn- und Lebermoose Österreichs. Catalogus Florae Austriae, II: Teil, Heft 2. – Österreichische Akademie der Wissenschaften: Wien
- KÖCKINGER, H., SCHRÖCK, C. (2017): Rote Liste der Moose Kärntens. – Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, 76. Sonderheft: Klagenfurt

- KÖCKINGER, H., SCHRÖCK, C., KRISAI, R., ZECHMEISTER, H.G. (2020). Checkliste der Moose Österreichs. <http://cvl.univie.ac.at/projekte/moose/> (30.04.2020)
- KROPIK, M., ZECHMEISTER, H., MOSER, D., BERNHARDT, K., DULLINGER, S. (2021). Deadwood volumes matter in epixylic bryophyte conservation, but precipitation limits the establishment of substrate-specific communities. – *Forest Ecology* 493:119285
- KUBEŠOVÁ, S., KUČERA, J., JANDOVÁ, J., MANUKJANOVÁ, A., NOVOTNÝ, I., TÁBORSKÁ, M., TKÁČIKOVÁ, J. (2016): Mechorosty zaznamenané během jarního bryologicko-lichenologických setkání na Mohelenském Mlýně v dubnu 2016. Bryophytes recorded during the course of the Bryological and Lichenological Meeting near Mohelno (southwestern Moravia) in April 2016. – *Bryonora* 58: 28-39
- KUČERA, I., MUSIL, Z., HRADÍLEK, Z., HOLÁ, E., KOŠNAR, J., KUBEŠOVÁ, S., MANUKJANOVÁ, A., MARKOVÁ, I., MIKULÁŠKOVÁ, E., UHEREKOVÁ-ŠMELKOVÁ, D., VICHEROVÁ, E. (2015): Mechorosty zaznamenané během exkurzí Bryologicko-lichenologických dnů v Podyjí (duben 2011) Bryophytes recorded in course of Bryological and Lichenological Days in Podyjí National Park, April 2011. – *Thayensia* 12: 49-64
- LASSAUCE, A., PAILLET, Y., JACTEL, H., BOUGET, C. (2011): Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: Meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms. – *Ecological Indicators* 11: 1027-1039
- MATOUSCHEK, F. (1901): Bryologisch-floristische Beiträge aus Mähren und Österr. Schlesien I. – *Verhandlungen Naturforschender Verein Brünn* 39: 19-64
- MEINUNGER, L., SCHRÖDER, W. (2007): Verbreitungsatlas der Moose Deutschlands. – Herausgegeben von O. Dürhammer für die Regensburgische Botanische Gesellschaft. Band 1 – Regensburg Botanische Gesellschaft: Regensburg
- MÜLLER, K. (1954): Die Lebermoose Europas. – Akademische Verlagsgesellschaft: Leipzig
- MÜLLER, J., BÜTLER, R. (2010): A review of habitat thresholds for dead wood: a baseline for management recommendations in European forests. – *European Journal of Forest Research* 129: 981-992
- OBORNY, A. (1923): Flechten, Lebermoose und Moose. – In: HIMMELBAUER, W. & STUMME, E. (Hrsg.): Die Vegetationsverhältnisse von Retz und Znaim. – *Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* 14: 107-120
- PODPĚRA J. (1905): Výsledky bryologického výzkumu Moravy za rok 1903-04. – *Vestn. Klubu Přírod. Prostějov* 7: 3-30
- ROETZEL, R. (2005): Geologie im Fluss. Erläuterungen zur Geologischen Karte der Nationalparks Thayatal und Podyjí. – Geologische Bundesanstalt: Wien.
- SABOVLJEVIC, M., PAPP, B., BLOCKEEL, T., IGNATOV, M., HALLINGBÄCK, T., SÖDERSTRÖM, L. (2019a): *Pogonatum nanum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87541780A87782608.[30.04.2020]
- SABOVLJEVIC, M., PAPP, B., BLOCKEEL, T., IGNATOV, M., HALLINGBÄCK, T., SÖDERSTRÖM, L. (2019b): *Riccia crinita*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87536526A87784143. [01.05.2020]
- Sergio, C. (2019): *Riccia subbifurca*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87538767A87730526. [08.03.2021]
- SERGIO, C. & GARCIA, C. (2019): *Oxymitra incrassata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T87533123A87728436. [01.05.2020]
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2001): Die Moosvegetation des Leithagebirges im Burgenland. – *Abhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* 138: 65-93
- SCHLÜSSLMAYR, G. (2002): Die xerotherme Moosvegetation der Hainburger Berge (Niederösterreich). – *Herzogia* 15: 215-246

- 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. [14.11. 2020]
- SCHRÖCK C., KÖCKINGER H., SCHLÜSSLMAYR G. (2014): Katalog und Rote Liste der Moose Oberösterreichs. – *Stapfia* 100: 1-247
- SUZA, J. (1933): Kapitoly k lichenografickému výzkumu Podyjí. – *Pr. Mor. Přírod. Společ Brno* 8: 1-53
- TÁBORSKÁ, M. & PROCHÁZKOVÁ, J. (2016): Mechorosty doubrav Národního parku Podyjí na Příkladu locality Lipina. Bryophytes of oak forests in the Podyjí National Park as exemplified by the Lipina locality. – *Bryonora* 57: 29-36
- WRBKA, T., THURNER, B., SCHMITZBERGER, I. (2002). Vegetationskundliche Untersuchung der Wiesen und Wiesenbrachen im Nationalpark Thayatal. - Nationalpark Thayatal GmbH: Hardegg
- WRBKA, T., ZMELIK K., DURCHHALTER, M., WILLNER, W., RENETZEDER, C., KROMMER, V., MARCHSTEINER, L., STOCKER-KISS, A. (2006): Biodiversitätsforschung im Nationalpark Thayatal Teilbereich Waldvegetation. Endbericht. – Nationalpark Thayatal GmbH: Hardegg
- WÜNSCHIERS, C. (2000): Erstfund des circum-tethyschen Lebermooses *Riccia gougetiana* (Ricciales, Hepaticae) für Deutschland. - *Nova Hedwigia* 70: 233-244.
- ZECHMEISTER, H.G. (2005a): Bryophytes of continental salt meadows in Austria. – *Journal of Bryology* 27: 297-302
- ZECHMEISTER, H.G. (2005b): Die Moosflora im Natura 2000 Gebiet "Neusiedlersee", unter besonderer Berücksichtigung der Salzwiesen im Seewinkel. – *Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Gesellschaft Wien* 141, 43-62.
- ZECHMEISTER, HG, & KROPIK M. (2022): Die Moose des Nationalpark Donau-Auen. – *Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich* 31, in Vorbereitung
- 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., MOSER D., MILASOWSKY, N. (2007): Spatial distribution patterns of *Rhynchostegium megapolitanum* at the landscape scale - an expanding species? – *Applied Vegetation Science* 10: 111-120
- 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 Niederösterreichischem 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.
- ZULKA, K.P., ABENSPERG-TRAUN, M., MILASOWSKY, N., BIERINGER, G., GEREBEN-KRENN, B.-A., HOLZINGER, W., HÖLZLER, G., RABITSCH, W., REISCHÜTZ, A., QUERNER, P., SAUBERER, N., SCHMITZBERGER, I., WILLNER, W., WRBKA, T., ZECHMEISTER, H. (2014): Species richness in dry grassland patches of eastern Austria: a multi-taxon study on the role of local, landscape and habitat quality variables. – *Agriculture, Ecosystem and Environment* 182: 25-36

## 7 Danksagung

Die AutorInnen danken dem Team des Nationalparks Thayatal für die Beauftragung (Projekt Nr. 20200227) und für die Unterstützung in logistischer Hinsicht, insbesondere Nationalpark-Direktor Christian Übl BSc, Mag. Christoph Milek, Mag<sup>a</sup>. Claudia Waitzbauer und den MitarbeiterInnen der Nationalpark Verwaltung.

## 8 Anhang

Liste der Moosarten, die bislang im Nationalpark Thayatal auf österreichischer Seite gefundenen wurden, RL – Status in der Roten Liste der Moose Niederösterreichs (ZECHMEISTER et al. 2003, 2017, 2020); H – Arten, die von Hagel (2015, unpubl.) übernommen wurden, sind mit H gekennzeichnet; \* – Arten, für die auf tschechischer Seite keine Nachweise vorliegen; VNP – Arten, für die der NP eine hohe Verantwortung hat, sind mit ↑ gekennzeichnet, Arten, für die der Nationalpark eine sehr hohe Verantwortung hat, sind mit ↑↑ gekennzeichnet.

Art	RL	nur A	H	V NP
<i>Abietinella abietina</i> (L. ex Hedw.) M.Fleisch. var. <i>abietina</i>	LC			
<i>Acaulon muticum</i> (Hedw.) Müll.Hal.	EN			
<i>Acaulon triquetrum</i> (Spruce) Müll.Hal.	VU	*		
<i>Amblystegium confervoides</i> (Brid.) Schimp.	LC			
<i>Amblystegium fluviatile</i> (Sw. ex Hedw.) Schimp.	NT			
<i>Amblystegium riparium</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Amblystegium serpens</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Amblystegium subtile</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Amblystegium tenax</i> (Hedw.) C.E.O.Jensen	NT			
<i>Amblystegium varium</i> (Hedw.) Lindb.	LC			
<i>Amphidium mougeotii</i> (Schimp.) Schimp.	LC		*	
<i>Aneura pinguis</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	LC			
<i>Anomodon longifolius</i> (Schleich. ex Brid.) Hartm.	LC			
<i>Anomodon rugelii</i> (Müll.Hal.) Keissl.	EN	*		
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	LC			
<i>Antitrichia curtipendula</i> (Timm. ex Hedw.) Brid.	VU			
<i>Apometzgeria pubescens</i> (Schrank) Kuwah.	LC		*	
<i>Asterella saccata</i> (Wahlenb.) A.Evans	CR			↑↑
<i>Atrichum tenellum</i> (Röhl.) Bruch & Schimp.	LC	*		
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	LC			
<i>Aulacomnium androgynum</i> (Hedw.) Schwägr.	NT			
<i>Barbilophozia barbata</i> (Schmidel ex Schreb.) Loeske	LC			
<i>Barbilophozia hatcheri</i> (A. Evans) Loeske	VU-R			
<i>Barbilophozia lycopodioides</i> (Wallr.) Loeske	LC	*		
<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	LC			
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	LC			
<i>Bartramia ithyphylla</i> Brid.	NT			
<i>Bartramia pomiformis</i> Hedw.	LC			
<i>Bazzania trilobata</i> (L.) Gray	LC			
<i>Brachytheciastrum velutinum</i> (L. ex Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC			

<i>Brachythecium albicans</i> (Neck. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Brachythecium campestre</i> (Müll.Hal.) Schimp.	NT			
<i>Brachythecium glareosum</i> (Bruch ex Spruce) Schimp. var. <i>glareosum</i>	LC			
<i>Brachythecium laetum</i> (Brid.) Schimp.	VU-R	*	*	
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	LC			
<i>Brachythecium rutabulum</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	LC			
<i>Brachythecium tommasinii</i> (Sendtn. ex Boulay) Ignatov & Huttunen	LC			
<i>Bryoerythrophyllum recurvirostrum</i> (Hedw.) P.C.Chen	LC			
<i>Bryum alpinum</i> Huds. ex With.	VU-R			
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	LC			
<i>Bryum bicolor</i> Dicks.	LC			
<i>Bryum caespiticium</i> Hedw.	LC			
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	LC			
<i>Bryum elegans</i> Nees var. <i>elegans</i>	LC	*		
<i>Bryum klinggraeffii</i> Schimp.	NT			
<i>Bryum moravicum</i> Podp.	LC			
<i>Bryum rubens</i> Mitt.	LC			
<i>Bryum versicolor</i> A.Braun ex Bruch & Schimp.	CR	*		
<i>Bryum violaceum</i> Crundw. & Nyholm	NT			
<i>Buxbaumia aphylla</i> Hedw.	VU			
<i>Calliergonella cuspidata</i> (L. ex Hedw.) Loeske	LC			
<i>Campylium calcareum</i> Crundw. & Nyholm	LC			
<i>Campylium chrysophyllum</i> (Brid.) Lange	LC			
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	LC	*	*	
<i>Cephalozia bicuspidata</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Cephaloziella divaricata</i> (Sm.) Schiffn.	LC			
<i>Cephaloziella hampeana</i> (Nees) Schiffn.	VU	*		↑
<i>Cephaloziella rubella</i> (Nees) Warnst. var. <i>rubella</i>	LC			
<i>Cephaloziella stellulifera</i> (Taylor ex Spruce) Schiffn.	RE	*		↑↑
<i>Ceratodon conicus</i> (Hampe) Lindb.	VU	*		
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	LC			
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> (L.) Corda	LC			
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (Hedw.) P. Beauv.	LC	*		
<i>Cinclidotus riparius</i> (Host ex Brid.) Arn.	LC	*		
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M. Fleisch.	LC	*		
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Schreb. ex Hedw.) Grout	LC			
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	LC			
<i>Conocephalum conicum</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Cratoneuron filicinum</i> (L. ex Hedw.) Spruce	LC			

<i>Ctenidium molluscum</i> (Hedw.) Mitt. var. <i>molluscum</i>	LC	*		
<i>Cynodontium polycarpon</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Dichodontium pellucidum</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Dicranella crispa</i> (Hedw.) Schimp.	DD	*		
<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Dicranella rufescens</i> (Dicks.) Schimp.	VU-R			
<i>Dicranella schreberiana</i> (Hedw.) Dixon	LC			
<i>Dicranella staphylina</i> H.Whitehouse	NT			
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	LC	*		
<i>Dicranodontium denudatum</i> (Brid.) E.Britton	LC			
<i>Dicranum fulvum</i> Hook.	LC			
<i>Dicranum fuscescens</i> Sm.	LC	*		
<i>Dicranum montanum</i> Hedw.	LC			
<i>Dicranum polysetum</i> Sw. ex anon.	LC			
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	LC			
<i>Didymodon acutus</i> (Brid.) K. Saito	LC			
<i>Didymodon cordatus</i> Jur.	NT	*		
<i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) R.H. Zander	LC			
<i>Didymodon ferrugineus</i> (Schimp. ex Besch.) M.O.Hill	LC			
<i>Didymodon insulanus</i> (De Not.) M.O. Hill	NT		*	
<i>Didymodon rigidulus</i> Hedw.	LC			
<i>Didymodon sinuosus</i> (Mitt.) Delogne	VU	*		
<i>Didymodon spadiceus</i> (Mitt.) Limpr.	LC	*		
<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R.H. Zander	EN	*		
<i>Diphyscium foliosum</i> (Hedw.) D.Mohr	LC			
<i>Distichium capillaceum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC			
<i>Ditrichum flexicaule</i> (Schwägr.) Hampe	LC			
<i>Ditrichum pallidum</i> (Hedw.) Hampe	VU-R			
<i>Encalypta pilifera</i> Funck	DD	*		↑
<i>Encalypta rhaptocarpa</i> Schwägr.	VU-R			
<i>Encalypta streptocarpa</i> Hedw.	LC			
<i>Encalypta vulgaris</i> Hedw.	LC			
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	LC			
<i>Entosthodon fascicularis</i> (Hedw.) Müll.Hal.	CR			↑
<i>Entosthodon muhlenbergii</i> (Turner) Fife	CR			↑↑
<i>Entosthodon pulchellus</i> (H.Philib.) Brugués	CR			↑↑
<i>Ephemerum minutissimum</i> Lindb.	CR			
<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	NT			
<i>Eurhynchiastrum pulchellum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen var. <i>pulchellum</i>	LC			
<i>Eurhynchium angustirete</i> (Broth.) T.J. Kop.	LC			
<i>Fissidens bryoides</i> Hedw.	LC			
<i>Fissidens dubius</i> P.Beauv.	LC			
<i>Fissidens exilis</i> Hedw.	LC			

<i>Fissidens gracilifolius</i> Brugg.-Nann. & Nyholm	LC		*	
<i>Fissidens pusillus</i> (Wilson) Milde	LC	*		
<i>Fissidens rufulus</i> Bruch & Schimp.	VU-R	*		
<i>Fissidens taxifolius</i> Hedw. subsp. <i>taxifolius</i>	LC			
<i>Fissidens viridulus</i> (Sw. ex anon.) Wahlenb.	DD			
<i>Fontinalis antipyretica</i> L. ex Hedw.	LC			
<i>Frullania dilatata</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Frullania fragilifolia</i> (Taylor) Gottsche & al.	VU	*		
<i>Frullania tamarisci</i> (L.) Dumort.	VU			
<i>Funaria hygrometrica</i> Hedw.	LC			
<i>Grimmia decipiens</i> (Schultz) Lindb.	CR	*		↑↑
<i>Grimmia dissimulata</i> E.Maier	DD	*		
<i>Grimmia donniana</i> Sm.	VU	*		
<i>Grimmia hartmanii</i> Schimp.	LC			
<i>Grimmia laevigata</i> (Brid.) Brid.	NT			
<i>Grimmia longirostris</i> Hook.	LC			
<i>Grimmia montana</i> Bruch & Schimp.	VU	*		
<i>Grimmia muehlenbeckii</i> Schimp.	LC			
<i>Grimmia orbicularis</i> Bruch ex Wilson	LC			
<i>Grimmia ovalis</i> (Hedw.) Lindb.	LC			
<i>Grimmia pulvinata</i> (Timm. ex Hedw.) Sm.	LC			
<i>Grimmia tergestina</i> var. <i>tergestinoides</i> Culm.	VU-R			
<i>Grimmia trichophylla</i> Grev.	NT			
<i>Gymnostomum aeruginosum</i> Sm.	LC			
<i>Hedwigia ciliata</i> (Hedw.) P. Beauv. var. <i>ciliata</i>	LC			
<i>Hedwigia ciliata</i> var. <i>leucophaea</i> Bruch & Schimp.	VU-R	*		
<i>Herzogiella seligeri</i> (Brid.) Z.Iwats.	LC			
<i>Heterocladium heteropterum</i> (Brid.) Schimp.	LC			
<i>Homalia trichomanoides</i> (Hedw.) Brid.	LC			
<i>Homalothecium lutescens</i> (Hedw.) H. Rob.	LC			
<i>Homalothecium philippeanum</i> (Spruce) Schimp.	LC			
<i>Homalothecium sericeum</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Homomallium incurvatum</i> (Schrad. ex Brid.) Loeske	LC			
<i>Hygrohypnum luridum</i> (Hedw.) Jenn.	LC	*		
<i>Hylocomium brevirostre</i> (Brid.) Schimp.	VU-R			
<i>Hylocomium splendens</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Hypnum andoi</i> A.J.E.Sm.	LC			
<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw. var. <i>cupressiforme</i>	LC			
<i>Hypnum cupressiforme</i> var. <i>lacunosum</i> Brid.	LC			
<i>Hypnum lindbergii</i> Mitt.	LC			
<i>Hypnum pallescens</i> (Hedw.) P. Beauv. var. <i>pallescens</i>	VU-R			
<i>Isothecium alopecuroides</i> (Lam. ex Dubois) Isov.	LC			
<i>Isothecium myosuroides</i> Brid. subsp. <i>myosuroides</i>	LC			
<i>Kindbergia praelonga</i> (L. ex Hedw.) Ochyra	LC			

<i>Leiocolea badensis</i> (Gottsche) Jörg.	LC	*		
<i>Leiocolea collaris</i> (Nees) Schljakov	LC	*		
<i>Lejeunea cavifolia</i> (Ehrh.) Lindb.	LC			
<i>Lepidozia reptans</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Leskea polycarpa</i> Ehrh. ex Hedw.	LC			
<i>Leucobryum glaucum</i> (Hedw.) Ångstr.	LC			
<i>Leucodon sciuroides</i> (Hedw.) Schwägr.	LC			
<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Lophocolea heterophylla</i> (Schrad.) Dumort.	LC			
<i>Lophocolea minor</i> Nees	LC			
<i>Lophozia ascendens</i> (Warnst.) R.M.Schust.	VU-R	*		
<i>Lophozia excisa</i> (Dicks.) Dumort.	NT			
<i>Lophozia longidens</i> (Lindb.) Macoun	CR			
<i>Lophozia sudetica</i> (Nees ex Huebener) Grolle	VU-R			
<i>Lophozia ventricosa</i> (Dicks.) Dumort. sensu Müll.Frib.	LC			
<i>Mannia fragrans</i> (Balbis) Frye & L.Clark	VU			↑
<i>Marchantia polymorpha</i> L. subsp. <i>polymorpha</i>	LC			
<i>Metzgeria conjugata</i> Lindb.	LC			
<i>Metzgeria furcata</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Microbryum curvillum</i> (Ehrh. ex Hedw.) R.H.Zander	VU	*		
<i>Microbryum floerkeanum</i> (F.Weber & D.Mohr) Schimp.	EN	*		
<i>Microbryum starckeanum</i> (Hedw.) R.H.Zander	EN			
<i>Mnium hornum</i> Hedw.	LC	*		
<i>Mnium lycopodioides</i> Schwägr.	LC	*		
<i>Mnium marginatum</i> (Dicks.) P.Beauv.	LC			
<i>Mnium stellare</i> Reichard ex Hedw.	LC			
<i>Neckera bessereri</i> (Lobarz.) Jur.	NT			
<i>Neckera complanata</i> (Hedw.) Huebener	LC			
<i>Neckera crispa</i> Hedw.	LC			
<i>Nowellia curvifolia</i> (Dicks.) Mitt.	LC			
<i>Orthodontium lineare</i> Schwaegr.	DD			
<i>Orthotrichum affine</i> Schrad. ex Brid.	LC			
<i>Orthotrichum anomalum</i> Hedw.	LC			
<i>Orthotrichum cupulatum</i> Hoffm. ex Brid. var. <i>cupulatum</i>	LC			
<i>Orthotrichum diaphanum</i> Schrad. ex Brid.	LC			
<i>Orthotrichum pallens</i> Bruch ex Brid.	LC			
<i>Orthotrichum patens</i> Bruch ex Brid.	LC	*		
<i>Orthotrichum pumilum</i> Sw. ex anon.	LC			
<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. ex Schwägr.	NT			
<i>Orthotrichum schimperi</i> Hammar	DD	*		
<i>Orthotrichum speciosum</i> Nees var. <i>speciosum</i>	LC			
<i>Orthotrichum stramineum</i> Hornsch. ex Brid.	LC			
<i>Orthotrichum striatum</i> Hedw.	LC			

<i>Oxymitria incrassata</i> (Brot.) Sérgio & Sim-Sim	RE			↑↑
<i>Oxyrrhynchium hians</i> (Hedw.) Loeske var. <i>hians</i>	LC			
<i>Oxyrrhynchium schleicheri</i> (R.Hedw.) Röhl	LC			
<i>Oxystegus tenuirostris</i> (Hook. & Taylor) A.J.E.Sm.	LC			
<i>Paraleucobryum longifolium</i> (Ehrh. ex Hedw.) Loeske	LC			
<i>Pedinophyllum interruptum</i> (Nees) Kaal.	LC			
<i>Pellia endiviifolia</i> (Dicks.) Dumort.	LC			
<i>Pellia epiphylla</i> (L.) Corda	LC			
<i>Pellia neesiana</i> (Gottsche) Limpr.	LC	*		
<i>Phascum cuspidatum</i> Schreb. ex Hedw. var. <i>cuspidatum</i>	LC			
<i>Phascum cuspidatum</i> var. <i>piliferum</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	NT			
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC			
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.	LC			
<i>Plagiochila porelloides</i> (Torr. ex Nees) Lindenb.	LC			
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J. Kop.	LC			
<i>Plagiomnium cuspidatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	LC			
<i>Plagiomnium rostratum</i> (Schrad.) T.J.Kop.	LC			
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	LC			
<i>Plagiopus oederianus</i> (Sw.) H.A.Crum & L.E.Anderson	LC			
<i>Plagiothecium cavifolium</i> (Brid.) Z. Iwats.	LC			
<i>Plagiothecium denticulatum</i> (L. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Plagiothecium laetum</i> Schimp. var. <i>laetum</i>	LC			
<i>Plagiothecium laetum</i> var. <i>secundum</i> (Lindb.) Frisvoll et al.	LC			
<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger	LC			
<i>Plagiothecium succulentum</i> (Wilson) Lindb.	LC			
<i>Plasteurhynchium striatulum</i> (Spruce) M.Fleisch.	LC	*		
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	LC			
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	LC	*		
<i>Pleuridium acuminatum</i> Lindb.	VU			
<i>Pleuridium subulatum</i> (Hedw.) Rabenh.	NT			
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	LC			
<i>Pogonatum aloides</i> (Hedw.) P. Beauv.	LC			
<i>Pogonatum nanum</i> (Schreb. ex Hedw.) P.Beauv.	CR			
<i>Pogonatum urnigerum</i> (L. ex Hedw.) P.Beauv.	LC			
<i>Pohlia cruda</i> (L. ex Hedw.) Lindb.	LC			
<i>Pohlia lescuriana</i> (Sull.) Ochi	DD			
<i>Pohlia lutescens</i> (Limpr.) H. Lindb.	LC			
<i>Pohlia nutans</i> (Hedw.) Lindb. subsp. <i>nutans</i>	LC			
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	LC			
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	LC			
<i>Polytrichum juniperinum</i> Willd. ex Hedw.	LC			

<i>Polytrichum piliferum</i> Schreb. ex Hedw.	LC			
<i>Porella arboris-vitae</i> (With.) Grolle	NT		*	
<i>Porella baueri</i> (Schiffn.) C.E.O.Jensen	DD			
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	LC			
<i>Pottia intermedia</i> (Turner) Fürnr.	VU			
<i>Pottia lanceolata</i> (Hedw.) Müll.Hal.	VU			
<i>Pottia truncata</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC			
<i>Preissia quadrata</i> (Scop.) Nees	LC	*	*	
<i>Pseudephemerum nitidum</i> (Hedw.) Loeske	EN			
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i> (Schultz) R.H.Zander	LC			
<i>Pseudoleskeella catenulata</i> (Brid. ex Schrad.) Kindb.	LC			
<i>Pseudoleskeella nervosa</i> (Brid.) Nyholm	LC			
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (L. ex Hedw.) M.Fleisch.	LC			
<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Z.lwats.	LC			
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw. var. <i>filiforme</i>	LC			
<i>Pterygoneurum ovatum</i> (Hedw.) Dixon	VU			
<i>Ptilidium ciliare</i> (L.) Hampe	LC			
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> (Weber) Vain.	LC			
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Pyramidula tetragona</i> (Brid.) Brid.	RE			↑↑
<i>Racomitrium aciculare</i> (Hedw.) Brid.	LC	*		
<i>Racomitrium canescens</i> (Timm. ex Hedw.) Brid. subsp. <i>canescens</i>	LC			
<i>Racomitrium elongatum</i> Ehrh. ex Frisvoll	VU-R	*		
<i>Racomitrium ericoides</i> (Brid.) Brid.	VU-R	*		
<i>Racomitrium heterostichum</i> (Hedw.) Brid.	VU			
<i>Racomitrium lanuginosum</i> (Hedw.) Brid.	VU-R			
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	LC			
<i>Reboulia hemisphaerica</i> (L.) Raddi	VU			
<i>Rhabdoweisia fugax</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	VU-R			
<i>Rhizomnium punctatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	LC			
<i>Rhodobryum roseum</i> (Hedw.) Limpr.	LC			
<i>Rhynchostegiella tenella</i> (Dicks.) Limpr.	LC			
<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	VU-R	*		
<i>Rhynchostegium murale</i> (Neck. ex Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Rhytidiadelphus loreus</i> (Hedw.) Warnst.	LC	*		
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (L. ex Hedw.) Warnst.	LC			
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (L. ex Hedw.) Warnst.	LC			
<i>Rhytidium rugosum</i> (Ehrh. ex Hedw.) Kindb.	LC			
<i>Riccia bifurca</i> Hoffm.	EN			
<i>Riccia ciliata</i> Hoffm.	EN			
<i>Riccia ciliifera</i> Link ex Lindenb.	EN			↑
<i>Riccia gougetiana</i> Durieu & Mont.	DD			↑↑

<i>Riccia intumescens</i> (Bisch.) Underw.	EN			↑
<i>Riccia papillosa</i> Moris	RE			↑↑
<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.	EN			
<i>Riccia sorocarpa</i> var. <i>heegii</i> Schiffner	EN	*		↑
<i>Riccia subbifurca</i> Warnst. ex Croz.	CR	*		
<i>Sanionia uncinata</i> (Hedw.) Loeske	LC	*		
<i>Scapania curta</i> (Mart.) Dumort.	LC	*	*	
<i>Scapania nemorea</i> (L.) Grolle	LC		*	
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC			
<i>Schistidium brunnescens</i> Limpr. subsp. <i>brunnescens</i>	VU			
<i>Schistidium confertum</i> (Funck) Bruch & Schimp.	VU-R	*		
<i>Schistidium crassipilum</i> H.H.Blom	LC			
<i>Schistidium elegantulum</i> H.H.Blom subsp. <i>elegantulum</i>	LC	*		
<i>Schistostega pennata</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	LC			
<i>Sciuro-hypnum plumosum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC			
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC			
<i>Seligeria donniana</i> (Sm.) Müll.Hal.	LC			
<i>Syntrichia calcicola</i> J.J. Amann	NT			
<i>Syntrichia montana</i> Nees	LC			
<i>Syntrichia ruraliformis</i> (Besch.) Cardot	VU			
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F. Weber & D. Mohr	LC			
<i>Syntrichia virescens</i> (De Not.) Ochyra	LV			
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i> (Garov.) Wijk & Margad.	LC			
<i>Tetraphis pellucida</i> Hedw.	LC			
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (L. ex Hedw.) Gangulee	LC			
<i>Thuidium assimile</i> (Mitt.) A.Jaeger	LC			
<i>Thuidium delicatulum</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Thuidium recognitum</i> (Hedw.) Lindb.	LC			
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	LC			
<i>Tortella inclinata</i> (R. Hedw.) Limpr.	LC			
<i>Tortella tortuosa</i> (Ehrh. ex Hedw.) Limpr.	LC			
<i>Tortula muralis</i> Hedw. var. <i>muralis</i>	LC			
<i>Tortula schimperi</i> M.J.Cano, O.Werner & J.Guerra	DD	*		
<i>Tortula subulata</i> Hedw.	LC			
<i>Trichostomum crispulum</i> Bruch	LC	*		
<i>Ulota bruchii</i> Hornsch. ex Brid.	LC			
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	LC			
<i>Ulota crispula</i> Bruch	DD	*		
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	NT			
<i>Weissia condensa</i> (Voit) Lindb.	VU			
<i>Weissia controversa</i> Hedw.	LC			
<i>Weissia fallax</i> Sehm.	LC	*		
<i>Weissia longifolia</i> Mitt.	VU			
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	VU	*		

## 9 Abbildungen

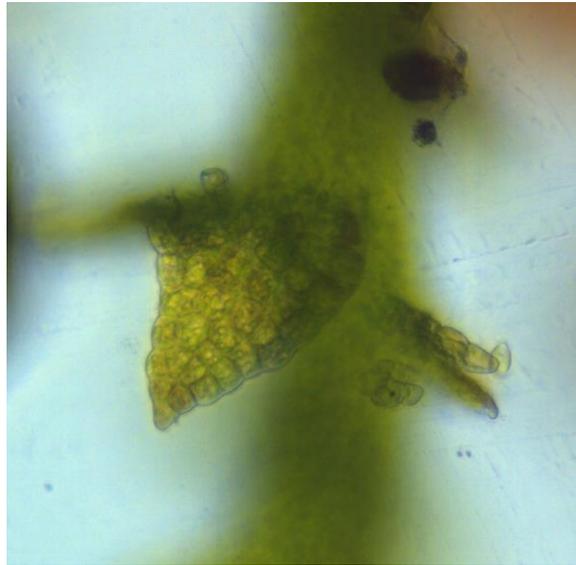


Abb. 1: Stämmchen und Blätter von *Cephaloziella stellulifera* (20-fache Vergrößerung), einer lange verschollenen Art.



Abb. 2: *Oxymitria incrassata* ist ein extrem trockenheitsliebendes, thalloses Lebermoos, das normalerweise im Mittelmeergebiet und in den Steppenlandschaften Osteuropas vorkommt. Die Art galt in Österreich bislang als ausgestorben (Foto: M. Lüth).



Abb. 3: Die in Österreich als ausgestorben eingestufte Art *Pyramidula tetragona* in einem Trockenrasen über Kalksilikatgneis. Die für die Art typische, die ganze Kapsel umhüllende Kalyptra, ist gut zu sehen.

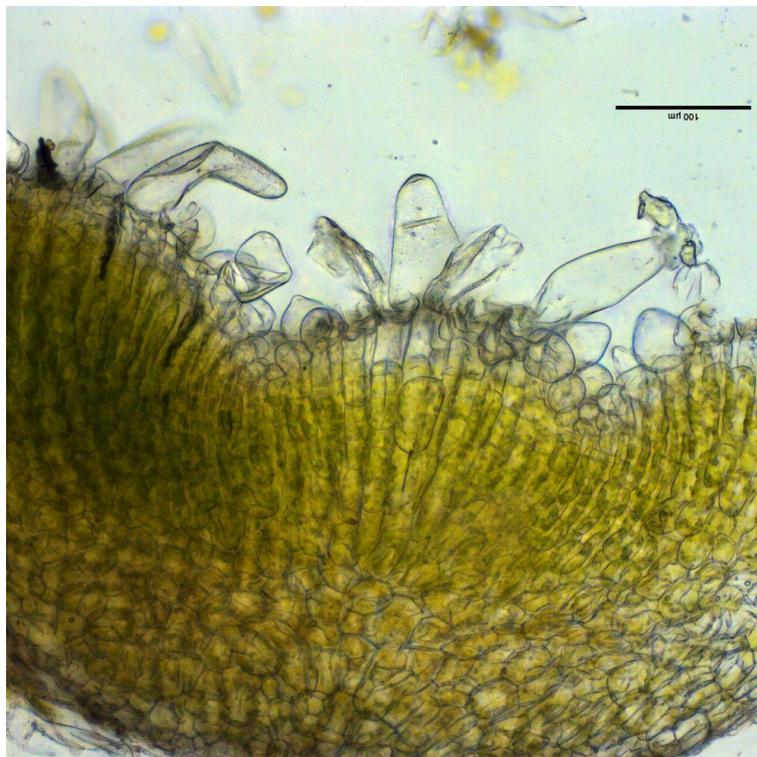


Abb. 4: Querschnitt von *Riccia papillosa* (20-fache Vergrößerung) mit den charakteristisch hakenförmig gebogenen Papillen.



Abb. 5: Das thallose Lebermoos *Mannia fragrans*, das, wie sein Name andeutet, sehr aromatisch nach Zedernöl riecht. Das Moos ist österreichweit sehr selten, kommt im Nationalpark aber regelmäßig vor.



Abb. 6: *Bryum versicolor* ist eine europaweit sehr seltene Art und kommt an schottrigen Pionierstandorten an Flüssen vor.



Abb. 7: Das wärmeliebende Pioniermoos *Entosthodon fascicularis* ist in Österreich weitgehend auf Niederösterreich beschränkt, kommt aber im Nationalpark an mehreren Stellen vor.



Abb. 8: *Riccia intumescens*, eine vom Aussterben bedrohte Art, mit den charakteristisch langen Zilien am Thallusrand.



Abb. 9: *Riccia sorocarpa* var. *heegii* ist in den Trockenrasen des Nationalparks verbreitet, österreichweit aber sehr selten.



Abb. 10: *Riccia ciliifera* ist ein typischer, wenn auch österreichweit rarer Besiedler von Trockenrasen und mageren Pionierfluren im pannonischen Raum.



Abb. 11: Bodenmoose kommen in Laubwäldern nur spärlich vor, vor allem in Bereichen, die von Laubstreu frei sind. Im Bild dominiert das häufige Bodenmoos *Polytrichum formosum*.



Abb. 12: *Diphyscium foliosum* ist ein kleines ephemeres Pioniermoos an sauren Standorten, häufig an Wegböschungen in Wäldern.



Abb. 13: Felsen, in Form einzelner Blöcke oder als Felswände, sind ein wichtiges Habitat für Moose in Wäldern.



Abb. 14: *Antitrichia curtipendula* ist eine Besonderheit einzelner Blockhalden in den Wäldern des Nationalparks. Sie ist aufgrund der Luftverschmutzung als Epiphyt weitgehend verschwunden und überlebt noch vereinzelt als Felsmoosbesiedler an luftfeuchten Standorten.



Abb. 15: Echte Epiphyten sind im Nationalpark Thayatal meist nur entlang der Gewässer zu finden. Dabei dominieren, wie hier auf dem Bild, die kleinen Polster der Gattung *Orthotrichum*.



Abb. 16: Das beblätterte Lebermoos *Frullania dilatata* kommt sowohl auf Borke als auch auf senkrechten Felsen vor.



Abb. 17: Die Äste von *Porella platyphylla* bilden stockwerkartige Verzweigungen, um das meist spärliche Licht an ihren Wuchsorten optimal einzufangen.



Abb. 18: Adäquates Totholz ist in den Wäldern des Nationalparks reichlich vorhanden und auch oft flächig von Moosen bedeckt. Eine charakteristische, lebermoosreiche Totholz-Moosartengarnitur fehlt aber klimabedingt.

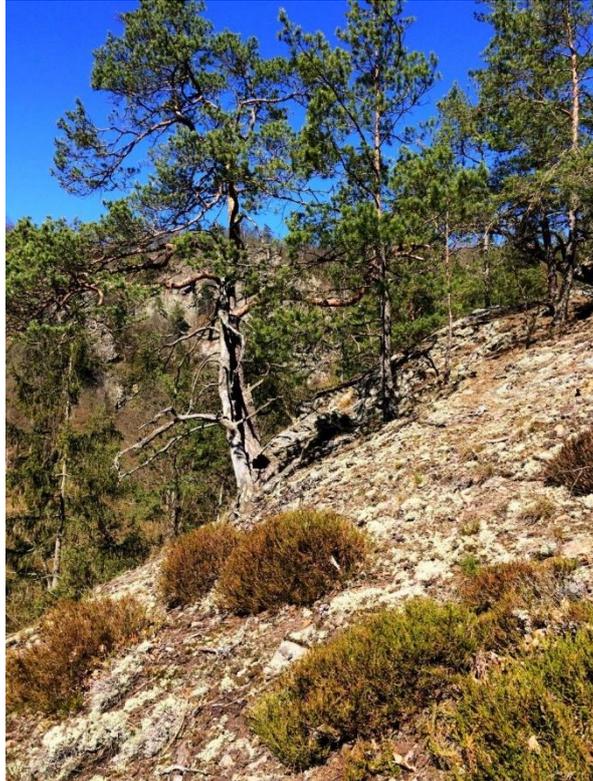


Abb. 19: „Heideböden“, sind sonnige Flächen über nährstoffarmen Böden über saurem Gestein. Sie sind durch eine dichte, relativ artenarme, aber sehr stete Moos- und Flechtenflora charakterisiert.



Abb. 20: *Buxbaumia aphylla* an einem sauren, nährstoffarmen Pionierstandort.



Abb. 21: Reiches Vorkommen der nordischen Art *Racomitrium lanuginosum* in einer der großen Schutthalden an der Thaya.



Abb. 22: Die für den Nationalpark namensgebende Thaya ist trotz der hydrologischen Beeinträchtigung durch das Kraftwerk Vranov ein beeindruckender Fluss und Heimat zahlreicher Tier- und Pflanzenarten, darunter auch viele Moose.