Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich 31: 9-36 St. Pölten, 2021

# Die Waldvegetation in den Nationalparks Thayatal und Podyjí – Erfassung, Kartierung und ausgewählte Analysen

Thomas Wrbka, Siegrun Ertl, Stefan Fuchs

**Zusammenfassung:** Die vorliegende Arbeit fasst den Stand der vegetationsökologischen Erforschung der Waldvegetation der beiden Nationalparks Thayatal und Podyjí zusammen. Insbesondere werden die Ergebnisse der Kartierung der Waldvegetation in Form einer Waldtypenkarte vorgestellt. Weiters wird ein Katalog von Waldgesellschaften präsentiert, der auch seltene und für das Gebiet bislang nicht nachgewiesene Einheiten dokumentiert. Zusätzlich werden vegetationsökologische Untersuchungen diskutiert, die auf Waldumwandlungs- und Eisbruchflächen durchgeführt wurden und damit einen Beitrag zur Kenntnis der Vegetationsdynamik in der naturnahen Waldlandschaft des grenzüberschreitenden Großschutzgebiets leisten.

**Woodland Vegetation in the National Parks Thayatal and Podyjí – Documentation, Mapping and selected Analysis**
**Abstract:** The presented article summarizes the outcomes of vegetation-ecological research in the forested part of the two neighbouring Nationalparks Podyjí (Czech Republic) and Thayatal (Austria). As a central result, a map of forest types, based on field mapping combined with remote sensing assisted modelling, is presented. In addition, the results of near-nature forest management interventions are highlighted and contrasted with a detailed investigation of a natural disturbance. In doing so, a contribution to a better understanding of vegetation dynamics in protected natural forests of Central Europe is provided.
**Keywords:** Thayatal, Podyjí, deciduous forests, vegetation mapping, forest types, syntaxonomy, vegetation dynamics

**Lesní vegetace v národních parcích Thayatal a Podyjí – evidování, mapování a vybrané analýzy**
**Shrnutí:** Tato práce shrnuje stav vegetačně-ekologického výzkumu lesní vegetace dvou národních parků Thayatal a Podyjí. Zejména jsou výsledky mapování lesní vegetace prezentovány formou mapy. Dále je představen katalog lesních společenstev, který dokumentuje i vzácné jednotky, které pro oblast dosud nebyly identifikovány. Kromě toho jsou diskutovány vegetačně-ekologické studie, které byly provedeny v oblastech přeměny lesů a ledovky a přispívají tak k poznání dynamiky vegetace v blízké přírodní lesní krajině rozsáhlé přeshraniční chráněné oblasti.

## Einleitung

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den Stand der vegetationsökologischen Erforschung der Waldvegetation der beiden Nationalparks Thayatal und Podyjí zusammenzufassen und der Fachöffentlichkeit in kompakter Form zu präsentieren. Anlass dazu war die Erstellung einer Waldvegetationskarte der beiden Nationalparks, die eine einheitliche, grenzüberschreitende Darstellung der aktuellen Waldvegetation, also die Diversität und Verbreitung der verschiedenen Waldgesellschaften, zeigen soll. Zusätzlich werden ausgewählte Ergebnisse von vegetationsökologischen Detailuntersuchungen vorgestellt, die sich mit seltenen – bisher übersehenen oder zumindest schlecht erfassten Waldtypen, mit der Entwicklung von Waldumwandlungsflächen und schließlich mit der natürlichen Vegetationsdynamik der vom Eisbruchereignis des Jahres 2005 betroffenen Waldbestände (Ertl et al. 2020) beschäftigen.

Bisherige vegetationsökologische Untersuchungen der Wälder im Thayatal erfolgten durch Chytrý & Vicherek (1995), die das weitere Umfeld der beiden Schutzgebiete mittels Vegetationsaufnahmen dokumentierten und für diesen Raum auch eine Karte der potenziell natürlichen Waldvegetation präsentierten. Diese stellt zwar eine gute fachliche Grundlage für naturschutzfachliche Planungen dar, lässt jedoch die Veränderungen durch Nutzung und Bewirtschaftung der Wälder weitgehend unberücksichtigt. Da in Großschutzgebieten der IUCN Kategorie II jedoch der sogenannte Prozessschutz – also das Zulassen und Fördern natürlicher Entwick-

lungsdynamik – im Vordergrund steht, ist die Berücksichtigung der – vorwiegend historischen – anthropogenen Beeinflussung von großem wissenschaftlichem Interesse. Dies äußert sich unter anderem auch darin, dass es im Nationalpark Thayatal sogenannte Waldumwandlungsflächen gibt, auf denen vorgefundene standortsfremde Forste durch Entnahme der angepflanzten Nadelbaumarten (Fichte, Douglasie, Lärche, Rotföhre) in naturnahe Laubholzbestände übergeführt werden, bzw. sich zu solchen entwickeln sollen. Die Dokumentation von Referenzbeständen der aktuell vorkommenden Waldgesellschaften und ihre Einordnung in das syntaxomische System (Willner & Grabherr 2007) war daher eine vordringliche Aufgabe und Gegenstand von einschlägigen Studien auf österreichischer Seite (Wrbka et al. 2006, 2014, Zmelik et al. 2013).

Der vorliegende Artikel präsentiert daher einerseits Grundlagen in Form eines Kataloges der bisher beschriebenen Pflanzengesellschaften der Waldvegetation des Thayatals, sowie die darauf aufbauende Vegetationskartierung und Karte der Waldvegetationstypen. Dies umfasst auch die Dokumentation von im Gebiet seltenen Waldgesellschaften. Andererseits werden die Ergebnisse der vegetationsökologischen Untersuchungen ausgewählter Waldumwandlungs- und Eisbruchflächen vorgestellt und damit Einblicke in die Entwicklungsdynamik der natürlichen Waldvegetation dieses Großschutzgebietes gewährt.

## Untersuchungsgebiet, Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden im Bereich der beiden Nationalparks Podyjí und Thayatal durchgeführt. Für die Erstellung des Katalogs der Waldvegetationstypen wurde aber auch auf die Arbeiten von Chytrý & Vicherek (1995) zurückgegriffen, die Aufnahmematerial aus dem etwas weiter gefassten Naturraum Thayatal und damit auch von Lokalitäten außerhalb der Grenzen der beiden Schutzgebiete präsentieren. Die Vegetationskartierung selbst wurde innerhalb der Schutzgebietsgrenzen (Stand 2019) beider Nationalparks durchgeführt. Die Untersuchungen zur Walddynamik erfolgten nur auf österreichischem Gebiet.

### Vorbereitungsarbeiten zur Waldvegetationskarte

Die Arbeit umfasste Recherche, das Zusammenführen und Prüfen von Datenbeständen, und Erhebungen im Feld: sowohl Kartierung, als auch Vegetationsaufnahmen, sowie ergänzende Untersuchungen zur Entwicklung von Waldbeständen nach Managementmaßnahmen bzw. nach natürlichen Störungsereignissen, und letztendlich die Erstellung der Waldvegetationskarte, sowie einer begleitenden Broschüre mit Erläuterungen und der Vorstellung der verschiedenen Waldtypen (Ertl et al. 2021).

Im Zuge der Recherche und Dokumentation bisheriger Untersuchungen zur Waldvegetation wurden geeignete Datenbestände der Universität Wien und des Nationalparks kritisch durchgesehen. Die verwendeten Datensätze sind in Anhang 1 aufgelistet und beschrieben.

Insbesondere die Datenbestände der Universität Wien wurden genau überprüft, offensichtliche Eingabefehler nach Sichtung der Originaldokumente (sofern noch vorhanden) korrigiert und etwaigen Fehlbestimmungen nachgegangen. So konnte beispielsweise die für einige Flächen fälschlicherweise angegebene *Carex alba* als *Carex montana* (bzw. in einer Fläche als *C. pediformis*) identifiziert werden. Die Zuordnung zu den Syntaxa wurde nur in wenigen Fällen revidiert, z. B. wurden zwei Aufnahmen in der Tabelle des Galio odorati-Fagetum (Wrbka et al. 2006) nun dem Cyclamini-Fagetum zugeordnet.

Insgesamt sind in den gesichteten Daten in den beiden Nationalparks Vegetationsaufnahmen von 619 Flächen vorhanden, etwa ein Drittel (193) davon liegt auf der tschechischen Seite. Dazu kommen 97 Wiederholungsaufnahmen mit teils einfachen (62 Flächen), auf 17 Flächen auch doppelten Wiederholungen. D. h. die Datenbanken umfassen für die österreichische Seite 523 Vegetationsaufnahmen auf 426 Flächen.

Die Daten werden in Form von Tuboveg-Exportdateien (Hennekens & Schaminée 2001) und als Access-Datenbanken zur Verfügung gestellt. Dies entspricht den gebräuchlichsten Datenformaten für pflanzensoziologische Aufnahmen. Eine Einpflege in die Datenmanagementsysteme der Nationalparks Austria sollte daher ohne Probleme möglich sein (vorgeschriebene Standards seitens der Nationalparks Austria gibt es nur für die Dokumentation von Einzelbelegen von Artfunden).

### Datenerfassung zur Waldvegetationskarte

Der ursprüngliche Plan einer vollständigen Modellierung bzw. Prädiktion der Vegetationstypen anhand von Ökotopklassen (Wrbka et al. 2006), also hin-

sichtlich der Standortsbedingungen einheitlicher Bereiche mit potenziell einheitlicher Vegetation, wurde verworfen, da die bereits vorhandenen, klassifizierten Vegetationsaufnahmen keine eindeutige Zuordnung bzw. Präferenz für die ausgewiesenen Ökotopklassen zeigten, und andererseits der Einfluss der ehemaligen Bewirtschaftung mit Änderung der Baumartenzusammensetzung mit dieser Methode nicht berücksichtigt werden kann. Aus diesem Grund wurde 2019 im österreichischen Teilgebiet eine klassische Kartierung durchgeführt, mit Geländebegehungen und Abgrenzung von einheitlichen Waldbeständen als Polygone auf Farb-Orthotfotos.

Die Waldtypen wurden soweit möglich auf Ebene der Assoziationen und Subassoziationen angegeben, ein Schlüssel zum Bestimmen der Waldtypen (in Anlehnung an Willner & Grabherr 2007) wurde erstellt. Zusätzlich zur Waldgesellschaft wurden für jedes Polygon folgende Parameter angegeben: Kartierungsdatum, Vegetationsbeschreibung, Wuchsklasse/Brusthöhendurchmesser (Jungwuchs, Dickung, Stangenholz BHD < 20 cm, Baumholz 1 BHD 20-35 cm, Baumholz 2 BHD 35-50 cm, Starkholz BHD > 50 cm), sowie die wichtigsten Arten (mit Schichtangabe).

Die Daten wurden in einer Access-Datenbank verwaltet und bildeten die Grundlage für die Kartenerstellung und die Modellierungen. Im Sinne einer übersichtlichen Darstellung in der Karte wurden die kartierten Waldgesellschaften im Wesentlichen auf Verbandsebene zusammengefasst (vgl. Tab. 1).

**Erstellung der Waldkarte durch Modellierung**

Eine flächendeckende Kartierung der aktuellen Waldvegetation, wie sie im deutlich kleineren, österreichischen Teil (ca. 1 360 ha) des bilateralen Nationalparks durchgeführt werden konnte, kam im Nationalpark Podyjí aufgrund seiner Ausmaße (ca. 6 260 ha) aus Zeit- und Kostengründen nicht in Frage. Die zur Verfügung stehenden Datensätze zu den Waldbeständen im tschechischen Teil – Vegetationsaufnahmen und die Karte der potenziell natürlichen Vegetation (PNV) von Chytrý & Vicherek (1995), sowie die Karten des Waldbewirtschaftungsplans (Nationalpark Podyjí 2014) – konnten jedoch nicht oder nur bedingt in die Darstellung der aktuellen Waldvegetation eingebunden werden. So konnten die Vegetationsaufnahmen aufgrund fehlender oder ungenauer Koordinaten teilweise nicht oder nur ungenau verortet werden, die PNV stellt wiederum nur den zu erwartenden Endzustand ohne menschlichen Einfluss dar, und auch der Waldentwicklungsplan richtet – mit einer entsprechend anderen Methodik – den Blick auf Managementziele, wodurch es zwar eine Vielzahl an „Waldtypen-Gruppen“ gibt, diese jedoch in sich sehr heterogen sind und nicht eindeutig einer Waldgesellschaft zugeordnet werden können. Bei der Feldarbeit zur stichprobenartigen Validierung konnten zahlreiche Divergenzen zu den tatsächlich vor Ort anzutreffenden und den im Waldbewirtschaftungsplan verzeichneten Beständen festgestellt werden.

Um in Anbetracht dessen dennoch eine flächendeckende und möglichst akkurate Karte der aktuellen Waldvegetation beider Nationalparks zu erhalten, wurde der Ansatz der Satellitendaten-Interpretation gewählt. Mit Hilfe von AutoMap (Sassik 2020), einer Online-Applikation zur Analyse von Satellitenbildern, wurde basierend auf Sentinel-2 Daten (European Space Agency 2019) eine Zeitreihe für das Jahr 2019 innerhalb der Nationalparkgrenzen gerechnet. Dabei wurde ein Algorithmus mittels zahlreicher Trainingspunkte darauf geschult, die charakteristischen Spektralsignaturen (RGB, Nahinfrarot- und kurzwelliger Infrarotbereich) zu erkennen und entsprechend zu klassifizieren. Diese Trainingsdaten wurden vor allem auf österreichischer Seite – hier stellte die im Laufe des Projekts durchgeführte Waldbiotopkartierung die essenzielle Grundlage dar – sowie auch an geeigneten Stellen auf tschechischer Seite gesetzt. Das Ergebnis nach mehreren Iterationen und schrittweiser Optimierung der Eingangsdaten war eine Rasterdatei mit einer Pixelgröße von 10 m und einer thematischen Auflösung auf der syntaxonomischen Ebene der Verbände, welche hier mit einem Cohens Kappa-Wert von 0,63 eine gute Übereinstimmung von Trainingsdaten und Klassifikationsergebnis (Interrater-Reliabilität) darstellt.

Abschließend wurden über das AutoMap-Ergebnis die Waldkartierung des NP Thayatal (vorliegende Arbeit) sowie sehr genau verzeichnete Layer der gemanagten Laubbaumbestände, Nadelholzforste (Nationalpark Podyjí 2014) und der Kartierung der Robinienbestände auf tschechischer Seite (Stejskal 2021) darübergelegt, um das bestmögliche Bild der aktuellen Vegetation zu erhalten. Sämtliche GIS-Arbeit wurde mittels QGIS (QGIS Association 2021) durchgeführt.

**Tab. 1:** In den Nationalparks Thayatal und Podyjí (potenziell) vorkommende Syntaxa nach Willner & Grabherr (2007) bzw. Chytrý (2013), Die Kartierungseinheiten sind als Überschriften angeführt. Assoziationen (Ass.) sind dunkler hinterlegt.

| Syntaxa nach Willner & Grabherr (2007) | Syntaxa nach Chytrý (2013) | Anm. |
|---|---|---|
| **Auwälder** | | |
| Kl. Salicetea purpureae | T. KA. Salicetea purpureae | |
| O. Salicetalia purpureae | | |
| V. Salicion albae | S. KAC. Salicion albae | |
| Ass. Salicetum fragilis | KAC02. Salicetum fragilis | 1 |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LB. Carpino-Fagetea | |
| O. Fagetalia sylvaticae | | |
| V. Alnion incanae | S. LBA. Alnion incanae | |
| Ass. Stellario nemorum-Alnetum glutinosae | LBA04. Stellario nemorum-Alnetum glutinosae | |
| Ass. Carici remotae-Fraxinetum | LBA03. Carici remotae-Fraxinetum excelsioris | 2 |
| **Sumpfwälder und -gebüsche** | | |
| Kl. Alnetea glutinosae | T. LA. Alnetea glutinosae | |
| O. Alnetalia glutinosae | | |
| V. Alnion glutinosae | S. LAA. Alnion glutinosae | |
| Ass. Carici elongatae-Alnetum glutinosae | LAA02. Carici elongatae-Alnetum glutinosae | 3 |
| | LAA03. Carici acutiformis-Alnetum glutinosae | 3 |
| Kl. Franguletea | | |
| O. Salicetalia auritae | | |
| V. Salicion cinereae | S. LAB. Salicion cinereae | |
| Ass. Frangulo-Salicetum cinereae | LAB02. Salicetum pentandro-auritae | |
| **Hainbuchenwälder** | | |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LB. Carpino-Fagetea | |
| O. Fagetalia sylvaticae | | |
| V. Carpinion betuli | S. LBB. Carpinion betuli | |
| Ass. Galio sylvatici-Carpinetum | LBB01. Galio sylvatici-Carpinetum betuli | |
| | LBB03. Carici pilosae-Carpinetum betuli | 4 |
| Subass. typicum | | |
| Subass. luzuletosum | Varianta Luzula luzuloides (LBB01a) | |
| Subass. primuletosum veris | Varianta Primula veris (LBB01d) | |
| Subass. circaeetosum | ? Varianta Alliaria petiolata (LBB01f), | 5 |
| | ? Varianta Deschampsia cespitosa (LBB01c) | |
| Ass. Stellario-Carpinetum | LBB02. Stellario holosteae-Carpinetum betuli | 6 |
| **Buchenwälder** | | |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LB. Carpino-Fagetea | |
| O. Fagetalia sylvaticae | | |
| V. Fagion sylvaticae | S. LBC. Fagion sylvaticae | |
| Ass. Galio Odorati-Fagetum | LBC01. Galio odorati-Fagetum sylvaticae | |
| Subass. typicum | | |
| Subass. luzuletosum | Varianta Vaccinium myrtillus (LBC01b) | |
| Ass. Mercuriali-Fagetum | LBC02. Mercuriali perennis-Fagetum sylvaticae | (?) 7 |
| | S. LBD. Sorbo-Fagion sylvaticae | |
| Ass. Cyclamini-Fagetum | LBD01. Cephalanthero damasonii-Fagetum sylvaticae | 8 |
| | S. LBE. Luzulo-Fagion sylvaticae | |
| Ass. Melampyro-Fagetum | LBE01. Luzulo luzuloidis-Fagetum sylvaticae | |
| **Hang(schutt)- und Schluchtwälder** | | |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LB. Carpino-Fagetea | |
| O. Fagetalia sylvaticae | | |
| V. Tilio-Acerion | S. LBF. Tilio platyphylli-Acerion | |
| Ass. Aceri-Tilietum platiphylli | LBF01. Aceri-Tilietum | |
| Subass. aconitetosum vulpariae | | |
| Subass. festucetosum altissimae | Varianta Polypodium vulgare (LBF01d) | |
| Subass. seslerietosum | LBF04. Seslerio albicantis-Tilietum cordatae | 9 |
| Ass. Arunco-Aceretum | LBF03. Arunco dioici-Aceretum pseudoplatani | 10 |

| | | |
|---|---|---|
| **Wärmeliebende Eichenwälder** | | |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LC. Quercetea pubescentis | |
| O. Quercetalia pubescentis | | |
| V. Quercion pubescenti-petraeae | S. LCB. Quercion pubescenti-petraeae | |
| Ass. Lithospermo-Quercetum pubescentis | LCA02. Lithospermo purpurocaerulei-Quercetum pubescentis | |
| Ass. Euphorbio angulatae-Quercetum | LCA03. Euphorbio-Quercetum | (?) 11 |
| | S. LCC. Quercion petraeae | |
| Ass. Sorbo torminalis-Quercetum petraeae | LCC01. Sorbo torminalis-Quercetum | |
| Subass. trifolietosum alpestris | | |
| Subass. dictamnetosum albi | | |
| **Bodensaure Eichenwälder** | | |
| Kl. Querco-Fagetea | T. LC. Quercetea pubescentis | |
| O. Quercetalia roboris | | |
| V. Quercion roboris | S. LCC. Quercion petraeae | |
| Ass. Genisto pilosae-Quercetum petraeae | LCC02. Genisto pilosae-Quercetum petraeae | |
| ? | LCC03. Melico pictae-Quercetum roboris | (?) 12 |
| | T. LD. Quercetea robori-petraeae | |
| | S. LDA. Quercion roboris | |
| Ass. Luzulo-Quercetum petraeae | LDA01. Luzulo luzuloidis-Quercetum petraeae | |
| Subass. typicum | | |
| Subass. genistetosum tinctoriae | LDA02. Viscario vulgaris-Quercetum petraeae | |
| **Reliktische Rotföhrenwälder** | | |
| Kl. Erico-Pinetea sylvestris | T. LF. Vaccinio-Piceetea | |
| O. Vaccinio-Pinetalia sylvestris | | |
| V. Dicrano-Pinion sylvestris | S. LFB. Dicrano-Pinion sylvestris | |
| Ass. Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris | LFB03. Hieracio pallidi-Pinetum sylvestris | |
| **Fichten- und andere Nadelholzbestände** | | 13 |
| **Robinienbestände** | | |
| Kl. Rhamno-Prunetea | T. KB. Rhamno-Prunetea | |
| O. Prunetalia spinosae | | |
| V. Arctio-Sambucion nigrae | S. KBE/KBF/KBG. Robinion pseudoacaciae div. | 14 |
| Vorwälder und Gebüsche, Sukzessionsstadien | | |
| Kl. Rhamno-Prunetea | T. KB. Rhamno-Prunetea | |
| O. Sambucetalia racemosae | | |
| V. Sambuco-Salicion capreae | S. KBC. Sambuco-Salicion capreae | 15 |

1 - Für diese Assoziation ist kein Vorkommen in der Verbreitungskarte in Chytrý (2013) für den Quadranten des Nationalparks Podyjí angegeben, jedoch aus Österreich neu belegt.
2 - das Carici remotae-Fraxinetum ist von Chytrý & Vicherek (1995) mit einer Aufnahme aus dem Žlebský potok Bachtal belegt, die (drei) Aufnahmen in Österreich liegen außerhalb des Nationalparks. Ein sehr aufgelichtetes Fragment dieser Gesellschaft ist im Tiefenbachtal zu finden.
3 - Das Carici elongatae-Alnetum glutinosae nach Willner & Grabherr (2007) umfasst auch das Carici acutiformis-Alnetum glutinosae sensu Chytrý (2013), für den Quadranten des Nationalparks Podyjí ist nur letzteres als vorkommend verzeichnet.
4 - Das Carici pilosae-Carpinetum betuli nach Chytrý (2013) wird bei Willner & Grabherr (2007) zum Galio sylvatici-Carpinetum gefasst.
5 - Synonyme unsicher
6 - Das Stellario-Carpinetum wurde im Rahmen dieser Studie im Nationalpark Podyjí belegt, in der Verbreitungskarte in Chytrý (2013) als nicht vorkommend verzeichnet.
7 - Potenziell vorkommend; für das Mercuriali-Fagetum ist ein Vorkommen in der Verbreitungskarte in Chytrý (2013) für den Quadranten des Nationalparks Podyjí angegeben.
8 - für den Quadranten des Nationalparks Podyjí kein Vorkommen angegeben (Chytrý 2013).
9 - nach Nomenklatur von Willner & Grabherr (2007) Subassoziation, mit einer Belegaufnahme in Österreich (Zmelik et al. 2013), für den Quadranten des Nationalparks Podyjí kein Vorkommen angegeben (Chytrý 2013).
10 - Vom Arunco-Aceretum gibt es eine Belegaufnahme von Chytrý & Vicherek (1995) im Nationalpark Podyjí, in den unteren Nordhängen des Berges Býčí hora. Aus Österreich sind keine Standorte bekannt.
11 - Potenziell vorkommend; für das Euphorbio-Quercetum ist ein Vorkommen in der Verbreitungskarte in Chytrý (2013) für den Quadranten des Nationalparks Podyjí angegeben.
12 - Potenziell vorkommend; für das Melico pictae-Quercetum roboris ist in der Verbreitungskarte in Chytrý (2013) für den Quadranten des Nationalparks Podyjí ein Vorkommen eingezeichnet. Eine entsprechende Gesellschaft in Willner & Grabherr (2007) ist nicht bekannt.
13 - andere Nadelhölzer: Douglasien, Rotföhren, Lärchen und ihre Mischbestände.
14 - Robinienbestände sind standortsfremd und nur auf Verbandsebene angegeben (mehrere Verbände nach Chytrý 2013).
15 - Vorwälder, Gebüsche und Sukzessionsstadien wurden aufgrund ihrer eher temporären Erscheinung nur auf Verbandsebene angesprochen.

**Datenerfassung Waldumwandlung, Eisbruchflächen und seltene Waldgesellschaften**

Die Vegetationsaufnahmen wurden nach der Methode nach Braun-Blanquet durchgeführt. Dazu wurden auf der abgegrenzten Fläche alle Gefäßpflanzenarten nach Schichten (Kraut-, Strauch- und Baumschicht) getrennt erhoben und deren Deckung (in Projektion auf die Grundfläche) in einer siebenstufigen Skala geschätzt (5: >75 %; 4: >50-75 %; 3: >25-50 %; 2: >5-25 %; 1: >1-5 %; +: >0,2-1 %; r: <0,2 %).

Insgesamt wurden neun Wiederholungsaufnahmen von Umwandlungsflächen gemacht, vier davon zum zweiten Mal (Wrbka et al. 2006, Zmelik et al. 2013; Aufnahmen 2005/6 und 2012), fünf waren Wiederholungsaufnahmen von Wildmonitoring-Flächen (Wrbka et al. 2014; Aufnahmen 2013).

Die Vegetationserhebungen der Eisbruchflächen wurden in 13 betroffenen Beständen durchgeführt. Je eine Fläche im Bruchbereich und eine ungestörte Waldfläche (Referenzfläche) wurden (subjektiv, nach Repräsentanz und Zugänglichkeit) in jedem Bestand ausgewählt und mit einer Vegetationsaufnahme dokumentiert. Dabei wurde darauf geachtet, dass sich Referenz- und Bruchfläche hinsichtlich Hangneigung, Exposition und Höhenlage (und natürlich Waldtyp vor dem Bruchereignis) entsprachen. Die Referenzflächen lagen meist in unmittelbarer Nähe zu den Bruchflächen. Auf den Referenzflächen wurden 20 x 20 m große Bestände aufgenommen – die empfohlene Flächengroße für Waldaufnahmen, die auch in bisherigen Studien zu den Wäldern des Nationalparks Thayatal (Wrbka et al. 2006, Zmelik et al. 2013) verwendet wurde –, in den gestörten Bereichen aufgrund oft kleinerflächiger Ausdehnung und wegen eingeschränkter Begehbarkeit 10 x 10 m große Flächen.

Die Vegetationsdaten wurden in Turboveg for Windows 2.141a (Hennekens & Schaminée 2001) eingegeben. Die Tabellenerstellung und Berechnung der mittleren Zeigerwerte der Aufnahmen (nach Chytrý et al. 2018) erfolgte in Juice 7.1 (Tichý & Holt 2006); in R 3.6.2 (R Core Team 2020; package vegan, Oksanen et al. 2019) wurde eine Ordination (Non-Metric Multidimensional Scaling, NMDS) gerechnet, um Änderungen in der Ähnlichkeit der Artenzusammensetzung, also potenzielle Entwicklungstrends darzustellen. Dabei wurden alle Arten in einer Schicht vereint, um Pseudo-Unähnlichkeiten durch das Hochwachsen von Gehölzen zu vermeiden. Zur Erleichterung der Interpretation und Abklärung potenzieller Umweltgradienten, die der Verteilung der Probepunkte im Ordinationsdiagramm zugrunde liegen könnten, wurden die Korrelation der (mittleren) Zeigerwerte der Aufnahmen (für Licht, Temperatur, Feuchte, Bodenreaktion, Nährstoffe; Chytrý et al. 2018) mit der Ordination mittels Permutationstests auf statistische Signifikanz geprüft und (sofern diese signifikant waren) als Vektoren in das Ordinationsdiagramm eingezeichnet. Nachdem der Zeigerwert für Licht nur für juvenile Bäume/Baumarten gilt, wurde der mittlere Lichtwert nur für die Arten der Krautschicht berechnet, da so die Standortsbedingungen besser abgebildet werden.

Unterschiede zwischen Bruchflächen und deren Referenzbestände wurden mittels t-Test für gepaarte Stichproben (bzw. falls nicht normalverteilt, Wilcoxon-Test) geprüft. Die getesteten Parameter waren Krautschichtdeckung, Äquität/Evenness (ein Maß für die Gleichverteilung der Arten), der Shannon-Index als Diversitätsmaß, sowie die Zeigerwerte für Licht, Temperatur, Feuchte, Bodenreaktion und Nährstoffe nach Chytrý et al. (2018).

## Ergebnisse

**Dokumentierte und potenziell vorkommenden Waldtypen**

In Tabelle 1 sind alle in den Nationalparks Thayatal und Podyjí dokumentierten (Assoziationen [Ass.] sind dunkler hinterlegt) und potenziell vorkommenden Waldtypen (heller hinterlegt) aufgelistet, nach der Nomenklatur der Syntaxa von Chytrý (2013) (inkl. Codes) und von Willner & Grabherr (2007) mit Klasse (Kl.), Ordnung (O.) und Verband (V.). Die Kartierungseinheiten bilden die Überschriften und sind fett dargestellt.

Die im Gebiet vorkommenden 25 Assoziationen und Subassoziationen (nach Willner & Grabherr (2007) in 17 Assoziationen, nach Chytrý (2013) in 20 Assoziationen, und dazu drei potenziell vorkommende) wurden für eine übersichtliche Darstellung zu zwölf Kartierungseinheiten zusammengefasst (Abb. 1, Tab. 1). In einer Broschüre zur Waldkarte (Ertl et al. 2021) werden diese Waldtypen aufgelistet, beschrieben und mit Fotos illustriert.

Aufgrund der kleinflächigen Ausdehnung mancher Waldtypen mussten die Rotföhrenwälder und die Sumpfwälder in der Karte überzeichnet, d. h. etwas

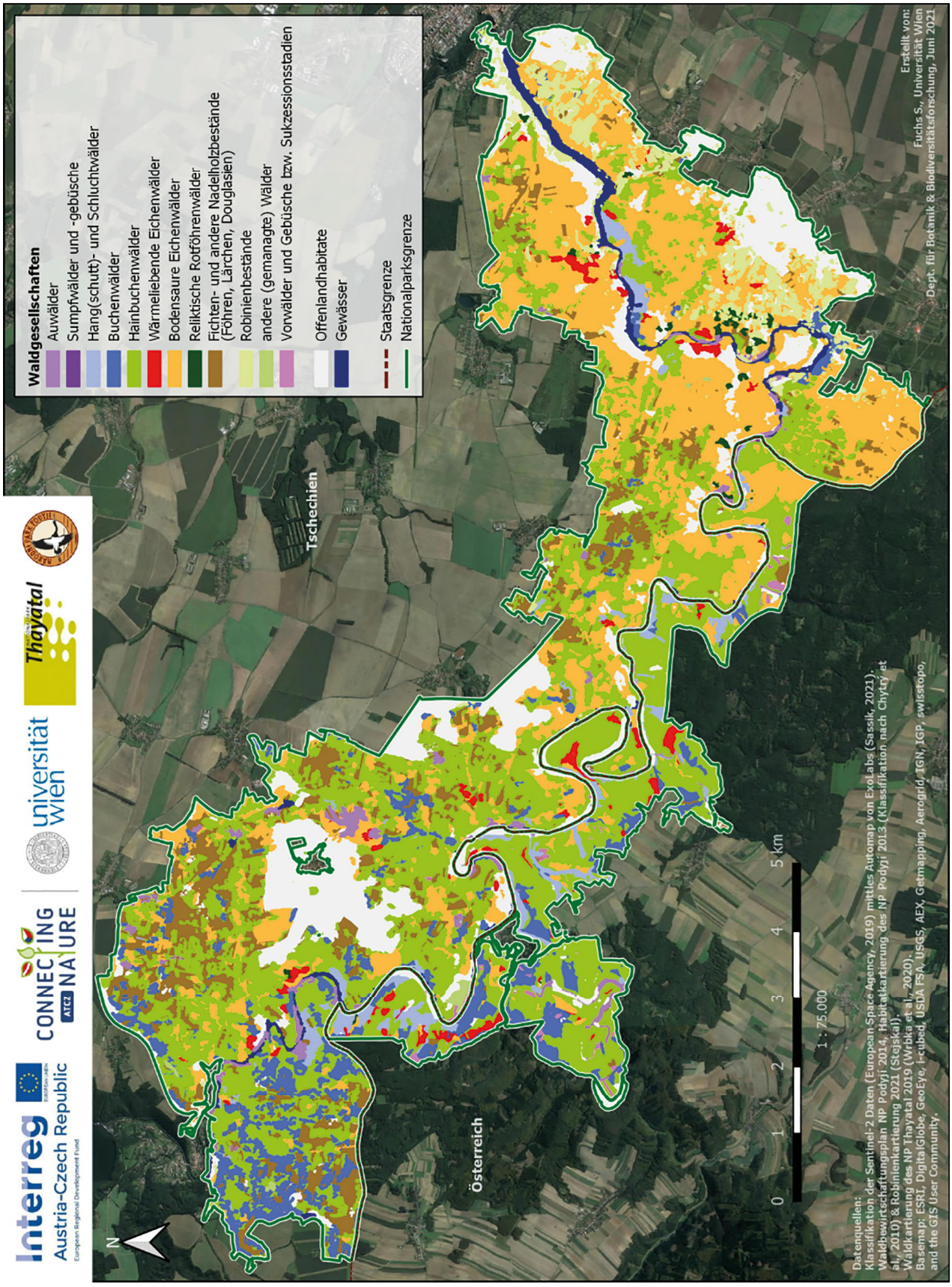


**Abb. 1:** Karte der aktuellen Waldvegetation der Nationalparks Thayatal und Podyjí

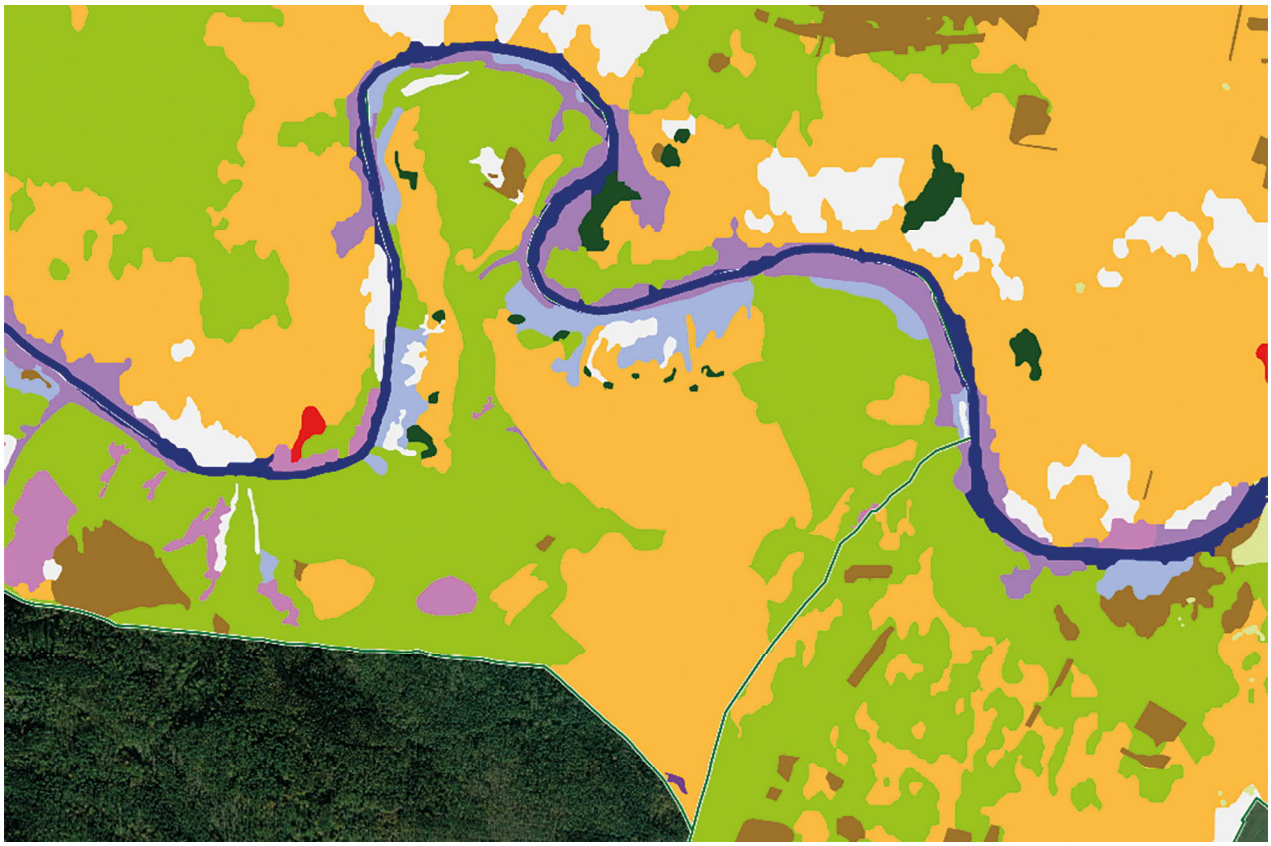

**Abb. 2:** Waldkarte Podyjí/Thayatal – Ausschnitt „Kirchenwald“: erkennbar sind kleinflächige Rotföhrenbestände auf den Felsen oberhalb der Thaya (Bildmitte), sowie (unten im Bild) ein kleinflächiger Sumpfwald. Großflächig dominieren hier bodensaure Eichenwälder und Hainbuchenwälder.

größer als maßstabsgetreu bzw. mit Symbolen dargestellt werden. Abbildung 2 zeigt als Beispiel eine Detailkarte im Bereich des Kirchenwaldes vergrößert mit den tatsächlich kartierten Flächen.

In Tabelle 2 und Abb. 3 sind die Flächenanteile der einzelnen Karteneinheiten zu sehen: die größten Anteile an der Gesamtfläche nehmen mit fast 40 % die Hainbuchenwälder und etwa 30 % Bodensaure Eichenwälder ein, die geringste Flächenausdehnung haben Sumpfwälder, Relikt-Föhrenwälder, Vorwälder und Gebüsche, sowie Wärmeliebende Eichenwälder.

**Tab. 2:** Fläche der Kartierungseinheiten der Waldkarte in Hektar und der Anteil in Prozent.

| Kartierungseneinheit | Fläche (ha) | Fläche (%) |
|---|---|---|
| Auwälder | 119,53 | 1,870 |
| Sumpfwälder | 0,31 | 0,005 |
| Hangwälder | 204,73 | 3,210 |
| Buchenwälder | 467,86 | 7,340 |
| Hainbuchenwälder | 2 411,9 | 37,820 |
| Wärmeliebende Eichenwälder | 96,77 | 1,520 |
| Bodensaure Eichenwälder | 1 848,18 | 28,980 |
| Relikt-Föhrenwälder | 24,38 | 0,380 |
| Fichtenbestände | 987,75 | 15,490 |
| Robinienbestände | 165,65 | 2,600 |
| Gemanagte Wälder | 14,11 | 0,220 |
| Vorwälder und Gebüsche | 35,39 | 0,560 |

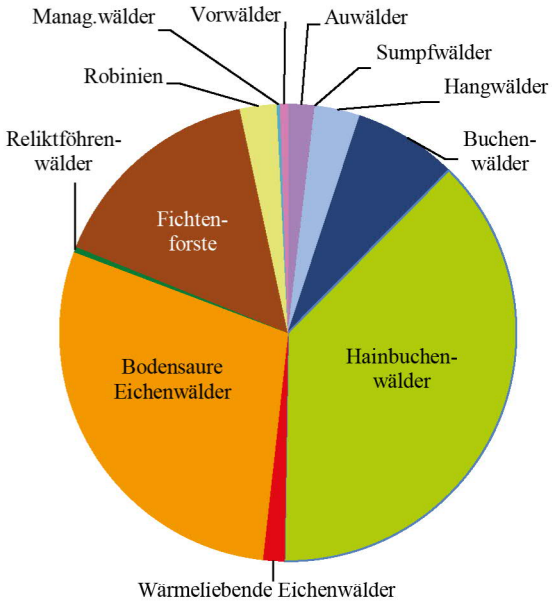


**Abb. 3:** Flächenanteile der in der Karte dargestellten Waldtypen.

**Identifizierung und Dokumentation seltener Waldgesellschaften**

Im Zuge der Kartierungsarbeiten und der Literaturrecherche konnten folgende sieben seltene Waldtypen bestätigt bzw. neu aufgenommen werden (angegeben ist die Assoziation bzw. Subassoziation, die Klasse, die Ordnung und der Verband nach Willner & Grabherr (2007)), die Nomenklatur folgt Fischer et al. (2008).

**Salicetum fragilis**

Klasse Salicetea purpurea
Ordnung Salicetalia purpurea
Verband Salicion albae

Belegaufnahme: **Baumschicht**: *Salix fragilis* 3, *Ulmus laevis* 3, **Strauchschicht**: *Acer campestre* +, *Acer platanoides* 2, *Euonymus europaeus* +, *Fraxinus excelsior* +, *Salix fragilis* 1, *Sambucus nigra* 1, **Krautschicht**: *Acer campestre* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Aegopodium podagraria* 3, *Alliaria petiolata* +, *Anthriscus sylvestris* +, *Asarum europaeum* +, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Calystegia sepium* +, *Carex remota* +, *Carpinus betulus* +, *Chaerophyllum aromaticum* +, *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Chrysosplenium alternifolium* +, *Euonymus europaeus* +, *Festuca gigantea* +, *Filipendula ulmaria* +, *Fraxinus excelsior* +, *Galeobdolon montanum* 3, *Galium aparine* +, *Geranium phaeum* +, *Geum urbanum* +, *Hedera helix* +, *Petasites hybridus* 2, *Phalaris arundinacea* +, *Poa nemoralis* r, *Primula elatior* r, *Ranunculus lanuginosus* +, *Ranunculus repens* +, *Rumex sanguineus* +, *Sambucus nigra* +, *Stachys sylvatica* 1, *Tilia platyphyllos* +, *Urtica dioica* 3

Artenzahl: 36

Vegetationsbeschreibung: Fragment einer Bruchweidenau am Flussufer der Thaya, mit offenen Stellen und Pestwurzflur. Schichtendeckung: Baumschicht: 60 %, Strauchschicht 10 %, Krautschicht 95 %

Von Bruchweiden dominierte Bestände sind im Gebiet nur kleinflächig vorhanden, und unmittelbar an den Ufern der Thaya zu finden. Die Bestände werden häufig überschwemmt, in der Krautschicht dominieren lichtliebende Arten, während anspruchsvollere Auwaldarten fehlen (Willner & Grabherr 2007).

**Carici elongatae-Alnetum glutinosae**

Klasse Alnetea glutinosae
Ordnung Alnetalia glutinosae
Verband Alnion glutinosae

Belegaufnahme: **Baumschicht 1**: *Alnus glutinosa* 4, **Baumschicht 2**: *Betula pendula* 1, **Strauchschicht**: *Alnus glutinosa* 1, *Frangula alnus* 2, *Rosa* sp. +, Krautschicht: *Alnus glutinosa* +, *Athyrium filix-femina* 1, *Avenella flexuosa* +, *Betula pendula* +, *Caltha palustris* +, *Carex elongata* +, *Carex hirta* +, *Carex nigra* +, *Carex pallescens* +, *Carex remota* 3, *Deschampsia cespitosa* 2, *Dryopteris carthusiana* s.str. +, *Epilobium montanum* r, *Erechtites hieraciifolius* r, *Fragaria vesca* +, *Frangula alnus* +, *Galeopsis bifida* +, *Galium elongatum* +, *Glyceria maxima* 1, *Impatiens parviflora* 1, *Juncus effusus* +, *Lysimachia nemorum* +, *Lysimachia nummularia* +, *Lysimachia vulgaris* 1, *Mentha arvensis* +, *Moehringia trinervia* +, *Myosotis nemorosa* +, *Persicaria hydropiper* 2, *Phalaris arundinacea* 2, *Poa nemoralis* +, *Ranunculus flammula* 2, *Ranunculus repens* +, *Rubus fruticosus* agg. 2, *Rubus idaeus* 1, *Sorbus aucuparia* +, *Stellaria alsine* +, *Urtica dioica* +, *Vaccinium myrtillus* +, *Veronica beccabunga* +

Artenzahl: 40

Vegetationsbeschreibung: Schwarzerlenbestand an Mulde mit offener Wasserfläche im Kirchenwald, sumpfig, üppig bewachsen mit Seggen u. a. Schichtendeckung: Baumschicht 1: 60 %, Baumschicht 2: 3 %, Strauchschicht 7 %, Krautschicht 90 %, Moose 5 %, Totholz: 1 %, Offenboden 5 %

Schwarzerlenbruchwälder sind im Gebiet der beiden Nationalparks sehr selten, Belege dieser Gesellschaft gibt es sonst nur von Chytrý & Vicherek (1995) aus dem Klapperbach-Tal auf tschechischer Seite. In Willner & Grabherr (2007) wird das Carici elongatae-Alnetum glutinosae breiter gefasst und steht auch synonym für das Carici acutiformis-Alnetum glutinosae, welches in Chytrý (2013) für den Quadranten des Nationalparks Podyjí angegeben wird. Die Standorte sind relativ nährstoffreich, typische Arten der Krautschicht sind *Caltha palustris*, *Lysimachia vulgaris* und *Solanum dulcamara* (Willner & Grabherr 2007).

**Aceri-Tilietum platiphylli**
**Subass. aconitetosum vulpariae**

Klasse Querco-Fagetea
Ordnung Fagetalia sylvaticae
Verband Tilio-Acerion

Belegaufnahme: **Baumschicht 1**: *Tilia platyphyllos* 2, *Acer platanoides* 2, *Carpinus betulus* 2, *Quercus petraea* 2, **Baumschicht 2**: *Acer campestre* 1, *Acer pseudoplatanus* +, *Carpinus betulus* 1, *Prunus avium* 1,

**Strauchschicht**: *Acer campestre* 1, *Berberis vulgaris* +, *Carpinus betulus* 2, *Corylus avellana* 2, *Euonymus verrucosus* 2, *Ligustrum vulgare* 1, *Lonicera xylosteum* 1, *Prunus avium* 1, *Ulmus glabra* +, *Viburnum lantana* 1, **Krautschicht**: *Alliaria petiolata* 1, *Arabis turrita* 1, *Asplenium trichomanes* r, *Brachypodium sylvaticum* +, *Bromus benekenii* 1, *Campanula persicifolia* +, *Cardamine impatiens* +, *Cardaminopsis petraea* cf. r, *Carex digitata* 1, *Clinopodium vulgare* 1, *Dactylis polygama* 2, *Fallopia dumetorum* +, *Fragaria moschata* 1, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* r, *Hedera helix* 1, *Hepatica nobilis* +, *Hieracium murorum* +, *Hordelymus europaeus* +, *Hypericum montanum* r, *Impatiens parviflora* r, *Inula conyza* 1, *Melica nutans* +, *Melica uniflora* 1, *Poa nemoralis* +, *Primula veris* +, *Pulmonaria officinalis* +, *Stellaria holostea* 2, *Tanacetum corymbosum* +, *Veronica officinalis* r, *Viscaria vulgaris* r

Artenzahl: 45

Vegetationsbeschreibung: Ahorn-Lindenwald mit gestuftem Aufbau (Baumholz 1 u 2, Stangenholz), keine deutliche Schichtung, auf steilem Oberhang auf Kalksilikatschiefer, skelett- und feinerdereiche Braunerde, Nutzungsspuren (alte Stümpfe) vorhanden, Fläche 40 x 10 m neben Wanderweg. Schichtendeckung: Baumschicht 1: 50 %, Baumschicht 2: 20 %, Strauchschicht 50 %, Krautschicht 40 %.

Diese Subassoziation wurde bisher noch nicht aus dem Nationalpark Thayatal belegt, zeigt aber die hohe Diversität innerhalb der Ahorn-Lindenwälder im Gebiet. Viele wärmeliebende Arten prägen diese Gesellschaft, so sind *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus*, *Arabis turrita*, *Primula veris*, *Tanacetum corymbosum* oder *Glechoma hirsuta* charakteristisch für diese Subassoziation (Willner & Grabherr 2007).

**Galio sylvatici-Carpinetum Subass. circeaetosum**

Klasse Querco-Fagetea
Ordnung Fagetalia sylvaticae
Verband Carpinion betuli

Belegaufnahme: **Baumschicht 1**: *Carpinus betulus* 4, *Acer pseudoplatanus* 2, *Tilia cordata* 2, *Acer campestre* 2, **Baumschicht 2**: *Acer pseudoplatanus* 1, *Carpinus betulus* 1, *Fagus sylvatica* +, *Tilia cordata* 1, **Strauchschicht**: *Corylus avellana* +, *Ribes uva-crispa* +, *Sambucus nigra* 1, *Tilia cordata* +, *Ulmus laevis* +, **Krautschicht**: *Acer campestre* +, *Acer platanoides* +, *Acer pseudoplatanus* +, *Aegopodium podagraria* 3, *Ajuga reptans* +, *Asarum europaeum* 1, *Brachypodium sylvaticum* 1, *Carex digitata* +, *Carex sylvatica* +, *Carpinus betulus* +, *Chaerophyllum aromaticum* +, *Chrysosplenium alternifolium* 1, *Cornus mas* +, *Corylus avellana* +, *Deschampsia cespitosa* +, *Dryopteris carthusiana* agg. +, *Euonymus europaeus* +, *Euonymus verrucosus* +, *Fagus sylvatica* +, *Festuca gigantea* +, *Fragaria moschata* r, *Fragaria vesca* +, *Galeobdolon montanum* 2, *Galium odoratum* 1, *Geum urbanum* +, *Glechoma hederacea* +, *Hepatica nobilis* +, *Hordelymus europaeus*+, *Lactuca muralis* +, *Lamium maculatum* 2, *Lysimachia nemorum* +, *Oxalis acetosella* +, *Primula elatior* +, *Prunus* sp. r, *Pulmonaria officinalis* 1, *Quercus* sp. r, *Ranunculus lanuginosus* +, *Rhamnus cathartica* r, *Ribes uva-crispa* 1, *Rubus fruticosus* agg. +, *Sambucus nigra* 1, *Silene dioica* r, *Stachys sylvatica* 1, *Stellaria holostea* 1, *Ulmus laevis* 1, *Urtica dioica* 2, *Viola odorata* +, *Viola reichenbachiana* +

Artenzahl: 49

Vegetationsbeschreibung: Hainbuchendominierter Bestand mit Feldahorn u. a. im Talboden der Fugnitz, zwischen Hangfuß und die Fugnitz begleitendem Schwarzerlenbestand. Strauchschicht mäßig, Krautschicht relativ üppig, gut deckend, teils umgewühlt. Schichtendeckung: Baumschicht 1: 95 %, Baumschicht 2: 10 %, Strauchschicht 6 %, Krautschicht 90 %

Auch diese Subassoziation wurde bisher aus dem Nationalpark Thayatal noch nicht belegt. Sie ist auf sehr frischen bis wechselfeuchten Standorten zu finden, oft an Unterhängen oder in Mulden, und kommt nur in warmen und niederschlagsarmen Gebieten vor (Willner & Grabherr 2007). Typische Arten sind neben der namensgebenden *Circaea lutetiana* auch *Aegopodium podagraria*, *Stachys sylvatica*, *Viburnum opulus* oder *Vinca minor*. In der vorliegenden Aufnahme sind auch wärmeliebende Arten wie *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus* oder *Fragaria moschata* vorhanden, die die Zugehörigkeit zum Galio sylvatici-Carpinetum belegen.

**Stellario-Carpinetum**

Klasse Querco-Fagetea
Ordnung Fagetalia sylvaticae
Verband Carpinion betuli

Belegaufnahme: **Baumschicht 1**: *Acer campestre* 2, *Quercus robur* 2, **Baumschicht 2**: *Carpinus betulus* 2, *Acer campestre* 5, **Strauchschicht**: *Acer campestre*

+, *Carpinus betulus* +, *Cornus mas* **1,** *Corylus avellana* 1, *Malus domestica* +, **Krautschicht**: *Acer campestre* +, *Actaea spicata* r, *Aegopodium podagraria* 4, *Alliaria petiolata* r, *Asarum europaeum* 2, *Brachypodium sylvaticum* +, *Campanula trachelium* r, *Cardamine bulbifera* +, *Carex digitata* r, *Corylus avellana* +, *Crataegus monogyna* +, *Dryopteris filix-mas* r, *Euonymus europaeus* +, *Euphorbia dulcis* +, *Fagus sylvatica* +, *Galeobdolon montanum* 2, *Galeopsis bifida* r, *Galium odoratum* 1, *Geranium robertianum* +, *Geum urbanum* +, *Hedera helix* +, *Hepatica nobilis* r, *Impatiens parviflora* +, *Lactuca muralis* r, *Lamium maculatum* +, *Ligustrum vulgare* +, *Lonicera xylosteum* r, *Oxalis acetosella* +, *Polygonatum multiflorum* r, *Populus tremula* r, *Prunus* sp. r, *Pulmonaria officinalis* +, *Quercus robur* +, *Sambucus nigra* +, *Sanicula europaea* +, *Stachys sylvatica* +, *Stellaria holostea* +, *Symphytum tuberosum* r, *Torilis japonica* +, *Viola mirabilis* 1, *Viola reichenbachiana* +

Artenzahl: 44

Vegetationsbeschreibung: von Feldahorn dominierter, hallenartiger Bestand mit Stieleichen und wenigen Hainbuchen im Unterhangbereich nahe der Thaya, Krautschicht gut deckend, Boden: lehmiger Schwemm-Löss (?). Schichtendeckung: Baumschicht 1: 20%, Baumschicht 2: 80%, Strauchschicht 7%, Krautschicht 90%. Totholz 4%.

Das Stellario-Carpinetum wurde im Unterhangbereich nahe der Thaya auf tschechischer Seite (etwa gegenüber von Hardegg) aufgenommen und war bisher für das Untersuchungsgebiet noch nicht nachgewiesen. Diese Gesellschaft ist an (wechsel-)feuchten Unterhängen, auf grundwasserbeeinflussten Standorten auch im Nahebereich von Fließgewässern und im Kontaktbereich zu Auwäldern zu finden. Die Bestände sind gut wüchsig, mit Hainbuche, Stieleiche und Bergahorn oder Esche in der Baumschicht, in der Krautschicht sind *Aegopodium podagraria* oder *Deschampsia cespitosa* typisch, auch *Pulmonaria officinalis*, *Galeobdolon montanum* und *Viola reichenbachiana* sind regelmäßig vertreten (Willner & Grabherr 2007).

**Cyclamini-Fagetum**

Klasse Querco-Fagetea

Ordnung Fagetalia sylvaticae

Verband Fagion sylvaticae

Belegaufnahme: **Baumschicht 1**: *Fagus sylvatica* 5, **Baumschicht 2**: *Fagus sylvatica* 1, *Sorbus aria* agg. 1, *Tilia platyphyllos* 1, *Ulmus glabra* 1, Strauchschicht: *Berberis vulgaris* 1, *Cornus mas* +, *Euonymus verrucosus* 2, *Fagus sylvatica* 1, *Ligustrum vulgare* +, *Lonicera xylosteum* +, *Ribes rubrum* r, *Sorbus aria* agg. +, *Sorbus torminalis* +, *Tilia cordata* 1, **Krautschicht**: *Aconitum anthora* 1, *Anthericum ramosum* +, *Arabis turrita* +, *Asarum europaeum* 2, *Bupleurum falcatum* 1, *Campanula rapunculoides* 1, *Campanula trachelium* +, *Cardamine bulbifera* r, *Cardaminopsis petraea* r, *Carex digitata* +, *Carex montana* 2, *Chelidonium majus* r, *Clinopodium vulgare* +, *Convallaria majalis* +, *Cyclamen purpurascens* +, *Dactylis polygama* +, *Digitalis grandiflora* +, *Epipactis atrorubens* +, *Euphorbia cyparissias* +, *Fagus sylvatica* +, *Galium odoratum* 1, *Geranium robertianum* r, *Glechoma hirsuta* r, *Hepatica nobilis* 2, *Hieracium lachenalii* +, *Impatiens parviflora* +, *Inula conyza* +, *Lactuca muralis r*, *Melica nutans* 1, *Melica uniflora* +, *Moehringia trinervia* r, *Pimpinella saxifraga* r, *Pulmonaria officinalis* +, *Salvia glutinosa* r, *Senecio ovatus* +, *Sesleria albicans* 2, *Silene nutans* r, *Sorbus aria* agg. 1, *Sorbus torminalis* r, *Tilia platyphyllos* +, *Vincetoxicum hirundinaria* 2, *Viola hirta* +

Artenzahl: 50

Vegetationsbeschreibung: Buchenwald auf Oberhang, steil, felsdurchsetzt, Felsbänder aus Kalksilikat, Boden feinerdereich, dunkel humos (Rendsina), stehendes und liegendes Totholz. Schichtendeckung: Baumschicht 1: 80%, Baumschicht 2: 15%, Strauchschicht 15%, Krautschicht 60%.

Das Cyclamini-Fagetum gehört zu den wärmeliebenden Buchenwäldern, die meist auf karbonatreicheren Böden oder Braunerde vorkommen (Willner & Grabherr 2007). Die Buche dominiert die Baumschicht, in der Krautschicht sind *Cyclamen purpurascens* und *Convallaria majalis* häufig anzutreffen. Daneben sind wärmeliebende Arten wie *Sorbus torminalis*, *Viburnum lantana*, *Berberis vulgaris*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus mas*, *Euonymus verrucosus*, *Vincetoxicum hirundinaria* u.a. charakteristisch für diese Gesellschaft. Sie wurde bereits unter dem Synonym Cephalanthero-Fagetum von Chytrý & Vicherek (1995) aus dem Gebiet belegt, seitdem wurde diese Gesellschaft aber einige Male verkannt. Bei Durchsicht der archivierten Vegetationsdaten musste die syntaxonomische Zuordnung der Aufnahmen 61 und 66 aus Wrbka et al. (2006) revidiert werden; das Vorkommen einiger thermophile Arten (*Cornus mas*,

*Sorbus aria*, *S. torminalis*) und von *Cyclamen purpurascens* rechtfertigt eine Zuordnung dieser Aufnahmen zum Cyclamini-Fagetum. Nichtsdestotrotz gehört dieser Buchenwaldtyp zu den selteneren Waldgesellschaften des Thayatals.

**Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris**

Klasse Erico-Pinetea sylvestris
Ordnung Vaccinio-Pinetalia sylvestris
Verband Dicrano-Pinion sylvestris

Belegaufnahme: **Baumschicht**: *Pinus sylvestris* 3, *Quercus petraea* 2, *Betula pendula* 1, *Viscum album* +, **Strauchschicht**: *Pinus sylvestris* +, *Sorbus aria* agg. +, **Krautschicht**: *Avenella flexuosa* 1, *Festuca guestfalica* 1, *Festuca pallens* 1, *Genista pilosa* +, *Hieracium pilosella* 1, *Hieracium sabaudum* r, *Linaria genistifolia* +, *Pinus sylvestris* +, *Quercus petraea* +, *Rumex acetosella* +, *Scleranthus annuus* r
Artenzahl: 14

Vegetationsbeschreibung: locker, mit kleinwüchsigen Föhren bestandener, steiler, felsiger Oberhang in WSW-Exposition (Kirchenwald, oberhalb Thaya), Traubeeiche beigemischt (BHD 5/10-20 cm), Krautschicht wenig deckend, einige Moose und Flechten vorhanden (auch auf den Felsen). Schichtendeckung: Baumschicht 50 %, Strauchschicht 1 %, Krautschicht 5 %, Moose und Flechten 4 %.

Die Bestände des Cardaminopsio petraeae-Pinetum sylvestris sind meist artenarm, mit spärlicher Strauchschicht, *Festuca ovina* agg. und *Genista pilosa* sind häufig in der Krautschicht zu finden (Willner & Grabherr 2007). Diese Gesellschaft ist im Gebiet meist nur sehr kleinflächig verbreitet, die Standorte sind verstreut auf trockenen, exponierten Felsen. Die Baumschicht ist licht-lockerstehend, mit Säurezeigern und trockenheitsertragenden Arten.

## Untersuchungen zur Entwicklung ausgewählter Umwandlungsflächen

Von den neun wiederaufgenommenen Umwandlungsflächen waren fünf dem Sambuco-Salicion zuzuordnen (85, N07Z, N07N, N07S, N10Z, N21Z), also Schlagflächen ehemaliger Fichtenforste. Bei den anderen Flächen wurden Forstgehölze durch Einzelstammentnahme entfernt, es blieb aber eine (aufgelichtete) Baumschicht vorhanden. Aufnahme 50 ist ein Galio sylvatici-Carpinetum, 61 ein Cyclamini-Fagetum, 169 ein Galio sylvatici-Carpinetum. Die drei letztgenannten Flächen zeigen naturgemäß andere Entwicklungstrends als die ehemaligen Schlagflächen. Das Intervall der Wiederholungsaufnahmen betrug jeweils etwa sieben (6-8) Jahre.

Abbildung 4 zeigt die Entwicklung der Schichtendeckung zwischen der Letztaufnahme 2012/2013 und der Wiederholung 2019/2020. Hier lassen sich verschiedene Trends ablesen: Bei den Gebüschen und Vorwäldern (also den ehemaligen Schlagflächen) ist – wie zu erwarten war – eine Zunahme der Deckung der Baumschicht zu beobachten, gleichzeitig eine Abnahme in der Krautschicht (durch abnehmenden Lichtgenuss), und meist auch eine Abnahme in der Strauchschicht (durch Sträucher, die in die Baumschicht gewachsen sind). Auch in den Flächen 50 und 61 ist die (durch Entnahme von Forstgehölzen aufgelichtete) Baumschicht zugewachsen, und auch die Strauchschicht hat sich besser entwickelt (in Fläche 61 auch die Krautschicht); einzig in Fläche 169 gab es eine leichte Abnahme der Baumschicht – mit Zunahme der Krautschichtdeckung. Grund dafür könnten eine Abnahme der Deckung der immer noch vorhandenen Forstgehölze *Larix decidua* und *Pinus sylvestris* sein, die möglicher weise durch den Klimawandel in ihrer Vitalität beeinträchtigt sind. In wenigen Flächen gab es auch eine Zunahme der Strauchschicht, mit abnehmender (N07S) oder gleichbleibender (N21Z) Krautschichtdeckung.

Die Entwicklung der Artenzahlen der Umwandlungsflächen (Abb. 5) ist unterschiedlich, können doch Störungszeiger nach Managementeingriffen für eine

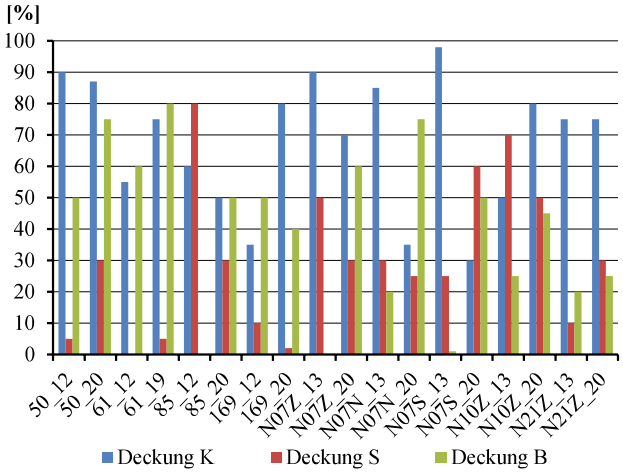


**Abb. 4:** Entwicklung der Deckungen der Baum-, Strauch- und Krautschicht (B, S, K) in den Umwandlungsflächen. Das Aufnahmejahr ist nach dem Unterstrich angegeben (_12/2012, _13/2013 bzw. _19/2019, _20/2020).

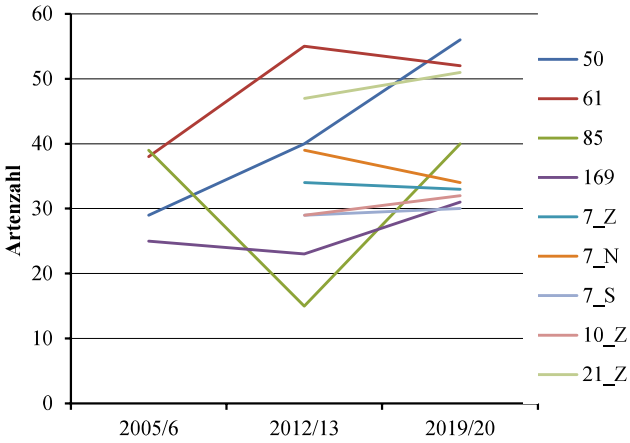


**Abb. 5:** Die Entwicklung der Artenzahlen in den untersuchten Umwandlungsflächen in der Periode von 2005 bis 2020

Erhöhung sorgen, die in der weiteren Sukzession wieder zurückgeht. Die Aufnahmen des Sambuco-Salicions weisen mittlere Artenzahlen auf (etwa 30-40 Arten), bei den Aufnahmen mit Einzelstammentnahme zeigt sich ein deutlicher (Aufn. 50, 61) oder leichter (Aufn. 169) Anstieg der Artenzahlen.

Hinsichtlich des Artenumsatzes zeigen sich folgende Tendenzen besonders auf den Sambuco-Salicion-Flächen: einerseits ein Verschwinden von typischen Schlagflur-Arten wie z. B. *Atropa belladonna*, oft ein Rückgang oder Verschwinden von Brachezeigern wie *Calamagrostis epigejos*, *Urtica dioica* eher abnehmend, *Rubus*-Arten immer noch gut vertreten, auch die Birke anfangs schon vertreten und zunehmend; und andererseits zeigen die Wiederholungsaufnahmen bereits vereinzelte Auftreten von typischen Waldarten wie *Pulmonaria officinalis*, *Cyclamen purpurascens*, *Poa nemoralis*, *Anemone nemorosa*, oder *Cardamine bulbifera*. Die Tabelle mit den vollständigen Vegetationsaufnahmen seit 2005 ist in Anhang 2 zu finden.

Die Auswertung der floristischen Ähnlichkeit der Aufnahmen (und deren Änderungen) in R mittels NMDS brachte folgendes Bild (Abb. 6): Die Flächen mit Einzelstammentnahme (50, 61 und 169) sind deutlich von den Umwandlungsflächen mit Kahlschlag/vollständiger Entfernung der Baumschicht (also den heutigen Sambuco-Salicion-Flächen) getrennt, die Fläche N21_Z steht im Diagramm etwas abgesetzt (aufgrund einer inhomogenen Aufnahmefläche mit kleinem Waldanteil). – Der Stresswert der Ordination (der die berechneten Unähnlichkeiten zwischen den Aufnahmen und deren Distanz im Ordinationsdiagramm vergleicht) lag bei 0,16, also noch im akzeptablen Bereich. Von den getesteten Zeigerwerten lieferte die Temperatur, gefolgt vom Lichtwert für die Krautschicht, den höchsten Erklärungswert für die Anordnung im Ordinationsdiagramm ($r^2$ 0,77 und 0,57); Bodenfeuchte und Nährstoffe waren nicht signifikant korreliert.

Insgesamt entwickeln sich die Flächen des Sambuco-Salicions hin zu weniger Lichtzeigern (und potenziell mehr Waldarten), andererseits wurden dort, wo Forstbäume entfernt wurden auch mehr lichtliebende Arten gefördert. Die Zeigerwerte für die Temperatur weisen hingegen eher auf standortsökologische Unterschiede zwischen den potentiellen Waldgesellschaften der Umwandlungsflächen hin.

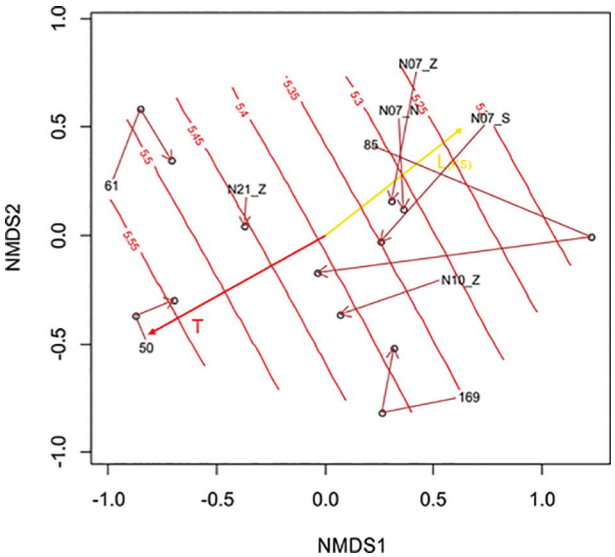


**Abb. 6:** Darstellung der floristischen Ähnlichkeit der Umwandlungsflächen mit ihren Wiederholungsaufnahmen im Ordinationsdiagramm. Aufnahmeflächen 50, 61, 85 und 196: Erstaufnahme 2005/2006, zweite 2012; restliche Flächen Erstaufnahme 2013; Wiederholungsaufnahmen aller Umwandlungsflächen (Endpunkte der Pfeile) 2019/2020. Die Zeigerwerte für Licht (L(KS) der Krautschicht) und Temperatur (T) sind mittels Permutationstests auf Signifikanz geprüft und mit eingezeichnet, für die Temperatur auch die Iso-Linien.

## Untersuchungen zur Entwicklung ausgewählter Eisbruchflächen

Auf den 13 ausgewählten Flächen wurden neun Hainbuchenwälder, drei Buchenwälder, ein Lindenhangwald, ein bodensaurer Eichenwald und ein Schwarzerlenauwald sowie deren Bruchflächen aufgenommen.

Die Vegetation der Bruchflächen wurde dem Verband des Sambuco-Salicion capreae (Waldlichtungsgebüsche und Vorwälder) und Fragmenten der bzw. Sukzession zu den ehemaligen Waldgesellschaften zugeordnet. Auffällig war der Wiederaustrieb umge-

stürzter/liegender Bäume (v. a. Hainbuchen, Buchen, Linden), in Sukzession von 2014/2015 bis 2019, also fünf Jahre nach dem Bruchereignis.

Auf den 15 Flächenpaaren der Vegetationsaufnahmen wurden insgesamt 154 Arten gefunden, 111 auf den Bruchflächen, 127 in den Flächen der Waldbestände (Anhang Tabelle 3). Obwohl die Flächengröße der Aufnahmen der Bruchflächen kleiner war als die der Referenzflächen, wurden dort im Schnitt mehr Arten aufgenommen (durchschnittlich 27 in den Bruchflächen, 25,5 in den Referenzbeständen).

Typische Arten der Bruchflächen sind Brombeere und Himbeere (*Rubus fruticosus*, *R. idaeus*), nitrophile Arten wie die Brennessel (*Urtica dioica*), und Holunder-Arten (*Sambucus nigra*, *S. racemosa*). Pioniergehölze (*Populus tremula*, *Salix caprea*) sind in den Bruchflächen vorhanden, aber nicht dominant. Neophyten waren zwar vereinzelt vorhanden, stellen in den Sukzessionsflächen aber kein auffälliges Phänomen dar.

Der Stresswert des NMDS (ein Wert für die Güte der Ordination, der die Abweichungen der berechneten Unähnlichkeit der Aufnahmen von deren Distanzen im Ordinationsdiagramm darstellt) betrug 0,2,

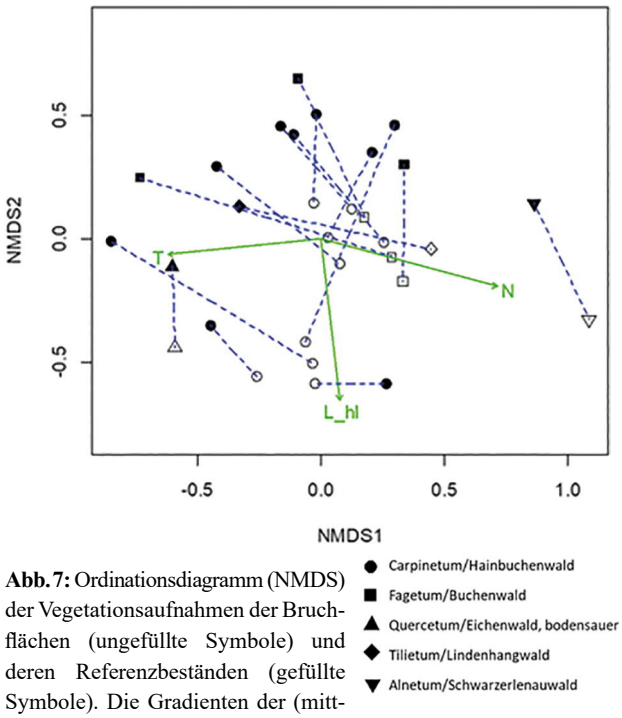


**Abb. 7:** Ordinationsdiagramm (NMDS) der Vegetationsaufnahmen der Bruchflächen (ungefüllte Symbole) und deren Referenzbeständen (gefüllte Symbole). Die Gradienten der (mittleren) Zeigerwerte für Licht (L_hl, nur Krautschicht), Nährstoffe (N), und Temperatur (T) sind als Vektoren dargestellt. Die Signifikanzprüfung für die Korrelation mit der Anordnung der Aufnahmen im Ordinationsdiagramm ($r^2$ 0,51; 0,64 und 0,46 für Licht, Nährstoffe und Temperatur) erfolgte durch Permutationstests.

was noch ausreichend gering für eine Interpretierbarkeit des Ordinationsdiagrammes ist. Das Ordinationsdiagramm selbst (Abb. 7) zeigt eine Annäherung der floristischen Ähnlichkeit der Bruchflächen, also eine Homogenisierung der verschiedenen Waldtypen in der Sukzession.

Insgesamt ist eine deutliche Verschiebung in Richtung erhöhter Lichtwerte und auch erhöhter Stickstoffwerte auf den Bruchflächen erkennbar. Eine Tendenz zu mehr wärmeliebenden Arten (und weniger Nährstoffzeigern) lässt sich nur bei einigen Ausgangs-Waldgesellschaften feststellen.

Die Mittelwertvergleiche für die verbundenen Stichproben der Sukzessionsflächen und Referenzaufnahmen ergaben signifikant höhere Werte für die Lichtzahl der Krautschichtarten in den Sukzessionsflächen, signifikant niedrigere Werte für die Temperaturzahl und signifikant höhere Werte für die Nährstoffzahl (Abb. 8). Für die Zeigerwerte für Feuchte und Bodenreaktion konnten keine Unterschiede festgestellt werden. Die Deckung der Krautschicht war zwar durchschnittlich höher in den Sukzessionsflächen, jedoch war der Unterschied statistisch nicht signifikant. Ebenso verhielt es sich mit dem Shannon-Index als Maß für die Diversität der Flächen: trotz höherer Werte in den Sukzessionsflächen war ein Unterschied statistisch nicht nachweisbar. Die Evenness hingegen zeigte auf den Sukzessionsflächen signifikant höhere Werte (Abb. 8).

## Diskussion

### Waldkarte

Vegetationskartierungen, speziell solche von Waldlandschaften stehen vor dem Problem der Notwendigkeit zur thematischen und räumlichen Vereinfachung. Die dabei notwendige Abstraktion erfolgt auf zwei Ebenen: einerseits ist die Zuordnung realer Vegetationsbestände zu vorklassifizierten Einheiten und deren Abgrenzung im Zuge der Geländearbeit nötig, andererseits muss eine räumliche Vereinfachung durch Zusammenfassung von Kleinflächen, deren Ausdehnung unterhalb der maßstabsbedingten Darstellbarkeit liegen, erfolgen. Im vorliegenden Fall wurden diese Herausforderungen insofern bewältigt, als die Klassifikation der Vegetationsbestände auf der Ebene der Verbände durchgeführt wurde. Die dabei erzielte thematische Auflösung erscheint ausreichend, da im

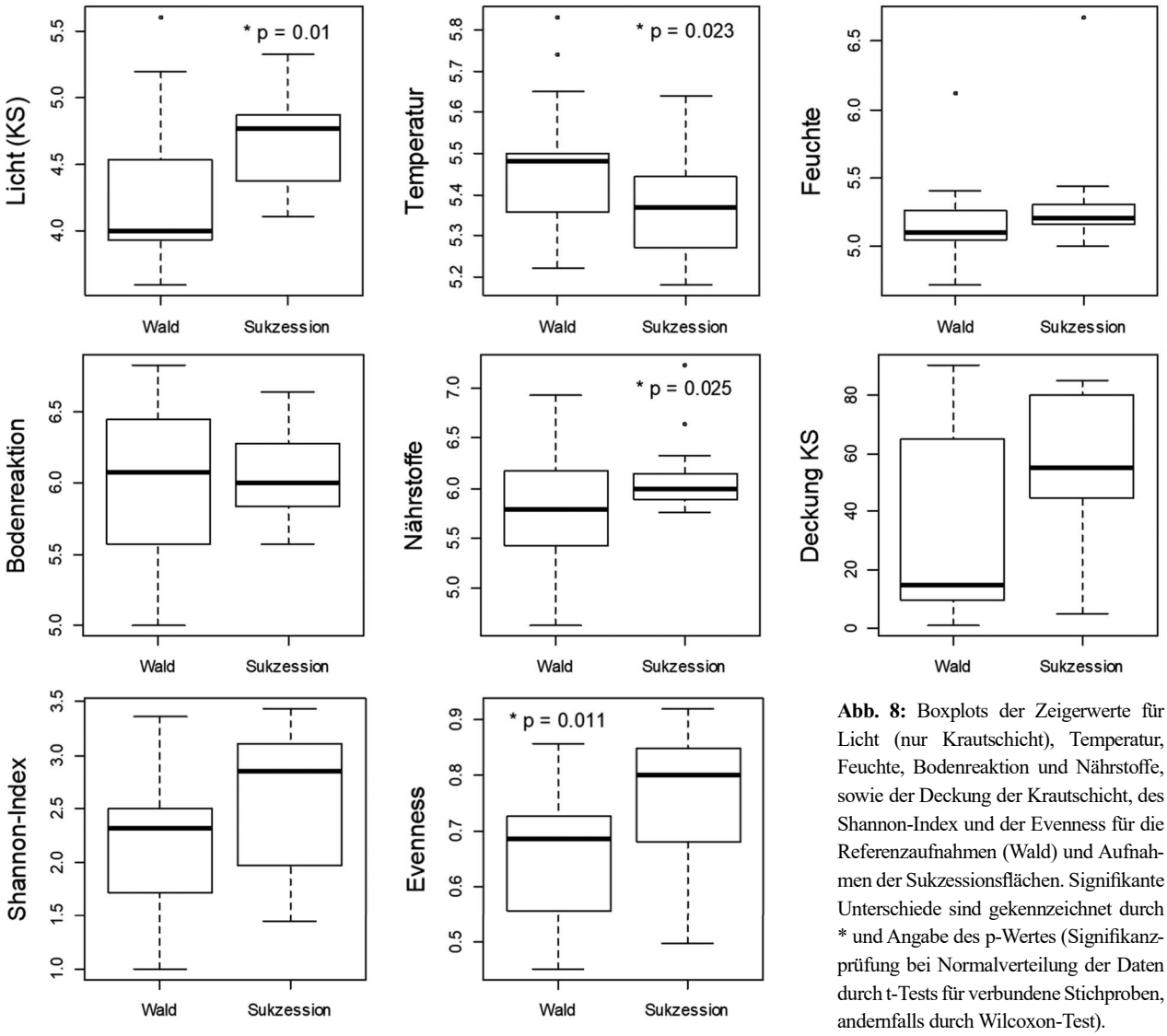


**Abb. 8:** Boxplots der Zeigerwerte für Licht (nur Krautschicht), Temperatur, Feuchte, Bodenreaktion und Nährstoffe, sowie der Deckung der Krautschicht, des Shannon-Index und der Evenness für die Referenzaufnahmen (Wald) und Aufnahmen der Sukzessionsflächen. Signifikante Unterschiede sind gekennzeichnet durch * und Angabe des p-Wertes (Signifikanzprüfung bei Normalverteilung der Daten durch t-Tests für verbundene Stichproben, andernfalls durch Wilcoxon-Test).

Kartenbild klar erkennbar ist, dass die landschaftliche und standörtliche Vielfalt – die letztlich für die räumliche Verteilung naturnaher Waldgesellschaften verantwortlich ist – gut nachvollziehbar bleibt. Die Waldkarte zeigt den Zusammenhang zwischen Höhenstufe, Hangneigung, Exposition und geologischem Untergrund und dem Auftreten der Waldtypen recht deutlich, wie am Beispiel des Kartenausschnittes „Umlaufberg“ (Abb. 9) demonstriert werden kann.

Wie schon in der Studie von Wrbka et al. (2006) aufgezeigt, weicht die aktuelle Verbreitung der Waldgesellschaften teilweise recht gravierend von der Karte der potentiellen Vegetation (Chytrý & Vicherek 1995) ab. So sind beispielsweise die Flächenanteile der Linden-Ahorn Steilhangwälder aktuell deutlich geringer und es sind auch in der durch Aufnahmen belegten Vegetationsentwicklung keine Tendenzen erkennbar, dass sich diese Verhältnisse mittelfristig ändern werden. Es zeigt sich also, dass der Verwendung des Konzepts der „potentiell natürlichen Vegetation“ in der Praxis des Schutzgebietsmanagements gewisse Grenzen gesetzt sind und eine stärkere Berücksichtigung aktueller Vegetationskartierungen zu empfehlen ist.

Im Hinblick auf die Kartierungsmethodik bestand weiters die Herausforderung der Zusammenführung sehr unterschiedlicher Datensätze auf tschechischer und österreichischer Seite. Zwar lagen für beide Nationalparks Vegetationsaufnahmen vor, die nach den gleichen Methodenstandards erstellt und klassifiziert wurden und damit auch die Grundlage für die Erstellung des Katalogs der Waldtypen bildeten. Die Verwendung dieser Punktdaten als Basis für flächige Kartierungseinheiten war jedoch nicht ohne weiteres möglich, sodass für den österreichischen Teil auf eine vollflächige

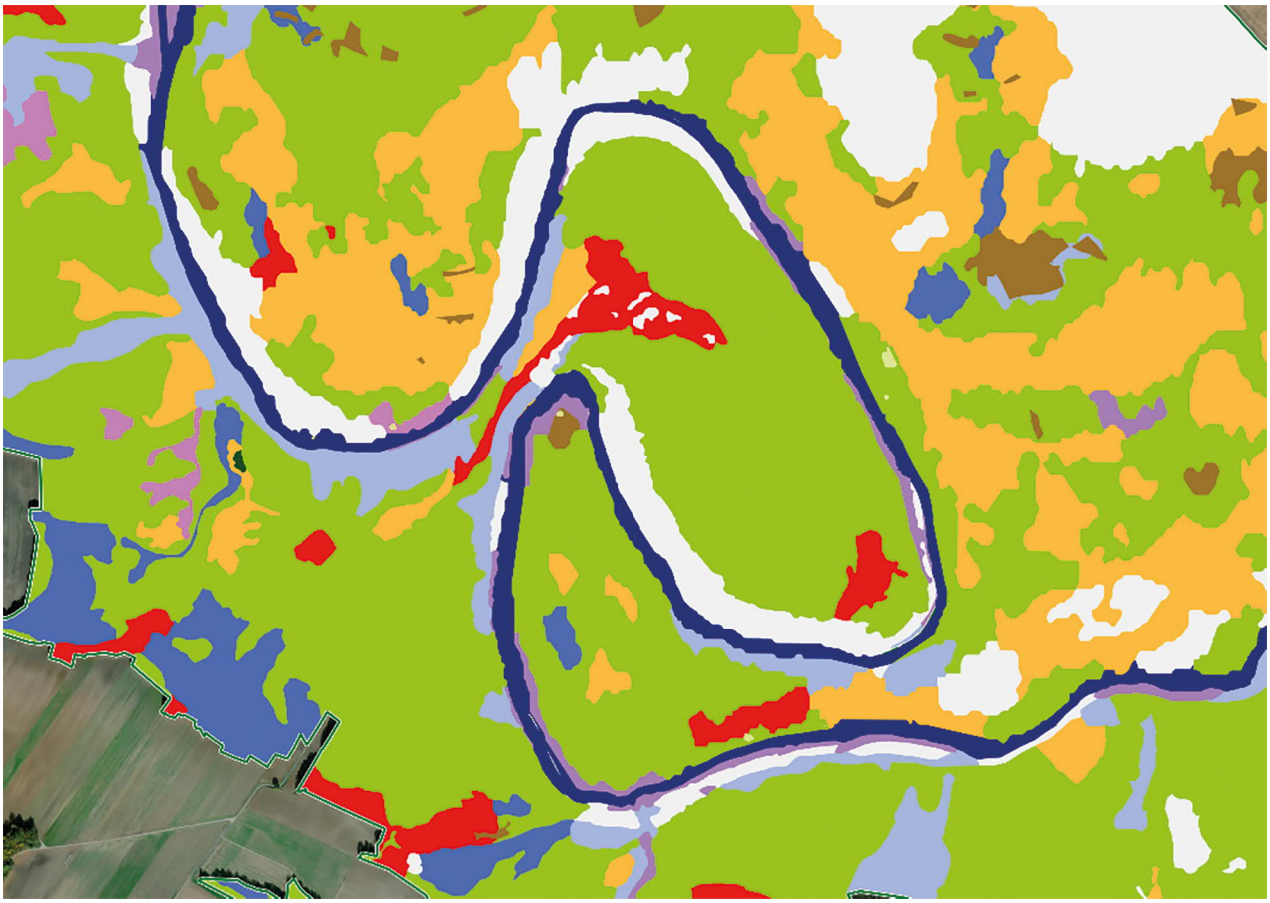

**Abb. 9:** Waldkarte Podyjí/Thayatal – Ausschnitt „Umlaufberg“: in den unteren Hangbereichen dominieren Hainbuchenwälder (hellgrün), auf flachgründigen Oberhängen in Süd- bis Südwestexposition treten Bodensaure Eichenwälder (orange), auf felsunterlagerten Standorten der Rücken und Kuppen Wärmeliebende Eichenwälder (rot) in Erscheinung. Linden-Ahornwälder (hellblau) beschränken sich auf nordexponierte Steilhänge in Fluss nähe, Rotbuchenwälder (dunkelblau) sind in höheren Lagen in Oberhangposition anzutreffen. Entlang der Thaya ist das schmale Band der Auwälder (violett) erkennbar.

Begehung des Nationalparks, für den tschechischen Teil auf eine fernerkundungsgestützte Modellierung und deren stichprobenartige Überprüfung zurückgegriffen werden musste. Die Zusammenführung beider Datenbestände erfolgte so, dass die „analog“ erstellte Vegetationskarte des Nationalparks Thayatal als Trainingsdatensatz für die modellierte Waldkarte herangezogen wurde. Durch diese Vorgangsweise konnte durch mehrfache Iteration eine deutliche Ergebnisverbesserung und auch eine Angleichung der räumlichen Auflösung erzielt werden. Die dennoch bestehenbleibenden Unterschiede der beiden Kartenteile sind ein vertretbarer Kompromiss, der von Expert:innen der beiden Nationalparke akzeptiert werden konnte. Eventuelle Nachteile werden unsere Auffassung nach dadurch aufgewogen, dass sich die Verwendung hochauflösender Satellitendaten bei der Erstellung der Waldkarte als praxistauglich erwiesen hatte.

**Umwandlungsflächen**

Die Umwandlung ehemaliger Nadelholzforste erfolgte im Nationalpark Thayatal durch Entnahme der standortsfremden Baumarten ohne eine aktive Wiederaufforstung. Im Sinne des Gedankens des sogenannten Prozessschutzes wird auf die natürliche Regenerationsfähigkeit der gebietstypischen naturnahen Laubwälder gesetzt. Die hier präsentierten Vegetationsdaten dokumentieren diese Entwicklungsprozesse seit 2005, können diese methodenbedingt aber nur schlaglichtartig illustrieren und erlauben keine flächendeckenden Aussagen.

Dennoch kann festgehalten werden, dass die erwarteten Entwicklungen in Richtung naturnaher Laubwälder eingetreten sind und die Strategie der Umwandlung aufzugehen scheint. Beispielsweise zeigt sich mit fortschreitender Sukzession das absehbare Auftreten von Vorwäldern und dichten Gebüschen und damit

auch die Abnahme von Pflanzenarten der Schlagfluren, vereinzelt auch schon das Auftreten typischer Waldarten. Auch die standörtlichen und kleinklimatischen Verhältnisse werden immer waldähnlicher, was sich etwa durch eine signifikante Abnahme der Zeigerwerte für Licht und Temperatur in der Krautschicht demonstrieren lässt.

**Eisbruch**

Die vegetationsökologischen Untersuchungen ausgewählter Eisbruchflächen zeigten, dass bei Regeneration der gestörten Flächen der Wiederaustrieb umgefallener und liegender Bäume eine große Rolle spielte. Diese Beobachtungen wurden auch auf den der natürlichen Sukzession überlassenen Eisbruchflächen von Buchenwäldern im Eggegebirge in Nordrhein-Westfalen (Heinrichs et al. 2012) und Windwurfflächen im südwestlichen Harzvorland (Kompa & Schmidt 2005) gemacht. Auch Fischer & Fischer (2009) berichten von einer Regeneration der Fichte unmittelbar nach einem Windwurfereignis in natürlichen Fichtenwäldern im Bayrischen Wald. Schlagflur und Vorwald blieben auf kleinere Störungsstellen begrenzt, während sich auf geräumten Flächen ausgeprägten Stadien mit Pioniergehölzen etablierten.

Es konnte gezeigt werden, dass die Sukzessionsflächen nicht nur in Buchenwäldern, sondern allgemein in laubholz-dominierten Waldtypen geprägt sind von einer Mischung aus Gebüsch-Stadien und Resten/Fragmenten der ehemaligen Waldgesellschaften bzw. einer (relativ raschen) Sukzession dorthin durch den Wiederaustrieb der ehemaligen Hauptbaumarten.

Pioniergehölze (*Salix caprea*, *Populus tremula*) sind in den untersuchten Bruchflächen zwar vorhanden, aber nicht dominant. Typische Arten der Bruchflächen sind *Rubus* spp., *Urtica dioica*, *Sambucus* spp., also Nährstoffzeiger und Waldschlag-Arten, weiters *Calamagrostis epigejos*, ein lichtliebender Brachezeiger der Waldränder, und Pioniere mit sehr kleinen Samen oder Flugfrüchten (*Epilobium montanum*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Eupatorium cannabinum*, *Hypericum perforatum*). Auch Heinrichs et al. (2012) berichten zunächst von einer Etablierung einer *Urtica-Rubus*-Krautflur durch die verbesserten Lichtverhältnisse und Nährstoffverfügbarkeit, jedoch auch von der Persistenz der Arten des geschlossenen Waldes im Schutz von Totholzstrukturen und der aufkommenden Verjüngung.

Die Änderung der Standortsverhältnisse, also der erhöhte Lichtgenuss und die bessere Nährstoffverfügbarkeit durch das Störungsereignis, spiegelt sich auch in der Analyse der Zeigerwerte wider, die auf den Regenerationsflächen signifikant höhere Werte zeigen. Die niedrigere Temperaturzahl auf den gestörten Flächen lässt sich möglicherweise durch den üppigen Bewuchs (die höhere Deckung der Krautschicht) erklären. Auch die Äquität (Evenness), also die Gleichverteilung der Arten, ist höher in der Regeneration, da die Waldgesellschaften auf den Referenzflächen durch die Dominanz von einigen wenigen Arten geprägt sind.

Obwohl insgesamt in den Referenzbeständen mehr Arten vorkamen, wurden auf den Sukzessionsflächen pro Aufnahme im Mittel doch mehr Arten aufgenommen, was auch am tendenziell höheren Shannon-Index erkennbar ist. Das heißt, aus dem insgesamt kleineren Artenpool der Sukzessionsflächen kommen innerhalb einer Aufnahmefläche durchschnittlich mehr Arten vor als in den Waldbeständen. Die Sukzessionsflächen leisten also einen wesentlichen Beitrag zur lokalen Erhöhung der Diversität, die vorkommenden Arten sind jedoch keine seltenen Arten.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Bruchflächen und deren Regeneration nicht nur eine Bereicherung der strukturellen Vielfalt und Habitatvielfalt darstellen, sondern auch die lokale Gefäßpflanzenarten-Diversität erhöhen. Diese Flächen stellen – und allgemeiner – der Nationalpark leistet einen wesentlichen Beitrag für den Prozessschutz, wo die Regeneration nach natürlichen Extremereignissen in einem vielfältigen Sukzessionsmosaik stattfinden kann, welches in der genutzten Kulturlandschaft in dieser Form nicht mehr möglich ist.

**Danksagung:** Die Untersuchungen im immer wieder faszinierenden Großschutzgebiet Podyjí/Thayatal wären ohne die langjährige kontinuierliche Unterstützung der beiden Nationalparkverwaltungen nicht möglich gewesen, wofür folgenden Personen unser herzlicher Dank gilt: Christian Übl, Christoph Milek, David Freudl, Claudia Waitzbauer (NP Thayatal), Lenka Reiterova (NP Podyjí). Für die Assistenz bei Geländearbeiten und die Betreuung in administrativer Hinsicht gilt unser Dank Frau Agnes Groiß (Univ. Wien). Für die Überlassung essentieller Datenbestände und die kritische Überprüfung der Ergebnisse der Vegetationsmodellierung danken wir: Petr Vančura, Jaroslav Ponikelský und Robert Stejskal (NP Podyjí), Milan und Krysztof Chytrý (Univ. Brno). Für die Bereitschaft zur Hilfestellung und Diskussion – manchmal heikler – syntaxonomischer Fragen bedanken wir uns bei unserem Kollegen Wolfgang Willner (Univ. Wien). Dank gilt auch jenen Kollegin-

nen, die in der Vergangenheit durch Mitarbeit bei den Geländeaufnahmen zur Entstehung der Datenbasis dieser Studie beigetragen haben: Katharina Zmelik, Anna Schneidergruber, Tamara Zhuber, Luzia Marchsteiner, Christa Hainz-Renetzeder, Katrin Euller, Nina Waldhäuser.

## Literatur

Chytrý, M. (1991): Phytosociological notes on the xerophilous oak forests with *Genista pilosa* in south-western Moravia. – Preslia 63: 193-204

Chytrý, M. & Vicherek, J. (1995): Lesní vegetace Národního parku Podyjí/Thayatal. Die Waldvegetation des Nationalparks Podyjí/Thayatal. – Academia: Praha

Chytrý, M. (ed.) (2013): Vegetace České republiky. 4. Lesní a křovinná vegetace. Vegetation of the Czech Republic. 4. Forest and scrub vegetation. – Academia: Praha

Chytrý, M., Tichý, L., Dřevojan, P., Sádlo, J., Zelený, D. (2018): Ellenberg-type indicator values for the Czech flora. – Preslia 90: 83-103

Dvořáková, O. (1999): Ekobiologická studie ohrožených druhů: *Bromus squarrosus* L. a *Mercurialis ovata* Sternb. et Hoppe. –Ms., Dipl. pr.; depon. in: Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta, Brno

Ertl, S., Fuchs, S., Wrbka, T. (2020): Vegetationsökologische Waldaufnahmen in vom Eisbruch betroffenen Beständen des Nationalparks Thayatal. – Studie der Universität Wien im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH im Rahmen des Projektes Wald-Wild-Monitoring, Wien

Ertl, S., Fuchs, S., Wrbka, T. (2021): Die Wälder der Nationalparks des Thayatals - Karte der aktuellen Waldvegetation der Nationalparks Thayatal und Podyjí. – Studie im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH

European Space Agency (2019): Copernicus Sentinel data 2019

Fischer, A. & Fischer, H. S. (2009): 25 Jahre Vegetationsentwicklung nach Sturmwurf - Eine Dauerbeobachtungsstudie im Bayerischen Wald. – Forstarchiv 80: 163-172

Fischer, M., Oswald, K., Adler, W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3. Auflage. – Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen: Linz

Grulich, V. (1993): *Carex pediformis* - nun doch in Österreich. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Geselschaft in Österreich 130: 127-133

Heinrichs, S., Schulte, U., Schmidt, W. (2012): Eisbruch im Buchenwald - Untersuchungen zur Vegetationsdynamik der Naturwaldzelle „Ochsenberg“ (Eggegebirge/Nordrhein-Westfalen). – Tuexenia 32: 7-29

Hennekens, S. M. & Schaminée, J. H. J. (2001): Turboveg, a comprehensive database management system for vegetation data. – Journal of Vegetation Science 12: 589-591

Hradílek, Z. (1997): *Polystichum braunii* roste také na jihozápadní Moravě. – Zprávy České botanické spolenosti 32: 61-62

Kompa, T., & Schmidt, W. (2005): Buchenwald-Sukzession nach Windwurf auf Zechstein-Standorten des südwestlichen Harzvorlandes. – Hercynia 38: 233-261

Kovanda, M. (1996): Observation on *Sorbus* in Southwest Moravia (Czech Republic) and adjacent Austria. – Verhandlungen der Zoologisch-Botanischen Geselschaft in Österreich 133: 347-369

Nationalpark Podyjí (2014): Lesní hospodářský plan. – Zpracoval: Lesprojekt Brno, a.s

Novák, P. & Roleček, J. (2013): Dub balkánský (*Quercus frainetto*) - nová lokalita na jihozápadní Moravï a znodnocení výskytu v České republice. – Zprávy České botanické spolenosti 48: 1-7

Oksanen, J. et al. (2019): vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-6

QGIS Association (2021): QGIS Geographic Information System, Version 3.10.3, URL: http://www.qgis.org

R Core Team (2020): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL http://www.R-project.org/

Sassik, B. (2020): Automap, ExoLabs GmbH, Zugriff 21.04.2021, URL: http://www.automap.ch

Šefl, J. (2000): O výskytu oskeruše *Sorbus domestica* L., jeřábu polozpeřeném *Sorbus × pinnatifida* (Smith) Düll a latifolioidních hybridech na území Národního parku Podyjí. – Thayensia, Znojmo 3: 63-73

Stejskal, R. (2021): Kartierung der Robinienbestände. – Národní park Podyjí, Znojmo

Tichý, L. & Holt, J. (2006). JUICE program for management, analysis and classification of ecological data. Program manual. – Vegetation Science Group University Brno, Czech Republik.

Waldhäuser, N. (2013): Untersuchungen zur Naturnähe von Waldgesellschaften im Nationalpark Thayatal. – Diplomarbeit, Universität Wien

Willner, W. & Grabherr, G. (Hrsg.) (2007): Die Wälder und Gebüsche Österreichs. Ein Bestimmungswerk mit Tabellen. – Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg

Wrbka, T., Zmelik, K., Durchhalter, M., Willner, W., Renetzeder, C., Krommer, V., Marchsteiner, L., Stocker-Kiss, A. (2006): Biodiversitätsforschung im Nationalpark - Teilbereich Waldvegetation. Endbericht. – Studie im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH, Wien

Wrbka, T., Euller, K., Zmelik, K. (2014): Erfassung vegetationsbezogener Indikatoren und Schwellenwerte zur schutzgebietskonformen Wildstandsregulierung im NP Thayatal. Endbericht. – Studie der Universität Wien im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH, Wien

Zmelik, K., Schneidergruber, A., Euller, K., Wrbka, T. (2013): Waldmonitoring mit spezieller Berücksichtigung seltener Waldtypen und Bestandsumwandlungsflächen. – Studie der Universität Wien im Auftrag der Nationalpark Thayatal GmbH, Wien

Thomas Wrbka (thomas.wrbka@univie.ac.at),
Siegrun Ertl, Stefan Fuchs
Universität Wien, Department für Botanik und Biodiversitätsforschung, Rennweg 14, 1030 Wien, Austria

**Anhang 1:** Beschreibung der verwendeten Vegetationsdatensätze

Aus den Datenbeständen der Universität Wien und des Nationalparks Podyjí wurden folgende Daten von Vegetationsaufnahmen der Wälder der Nationalparks Thayatal und Podyjí kritisch durchgesehen:

Chytrý & Vicherek (1995)
Diese Aufnahmen stammen aus den Jahren 1990-1993 aus der Publikation über die potenzielle Waldvegetation der Nationalparks Podyjí und Thayatal. Der Datensatz umfasst 210 Vegetationsaufnahmen (wobei einige Flächen – besonders auf österreichischer Seite – auch außerhalb der Nationalpark-Grenzen liegen). 142 Aufnahmen befinden sich im tschechischen Nationalpark, 68 in Österreich, davon 25 außerhalb der Nationalparkgrenzen (nach den angegebenen Koordinaten 24 der Aufnahmen auf der österreichischen Seite), insgesamt sollten also 185 Vegetationsaufnahmen im Nationalparkgebiet liegen. Die Flächengrößen betragen zwischen 80 und 400 m², zumeist jedoch 200 m². Die Koordinaten wurden wohl aus den Lagebeschreibungen rekonstruiert, und sind vermutlich nicht immer genau bzw. lagegetreu (es gibt z. B. mehrere Aufnahmen mit den gleichen Koordinaten). Die Daten wurden vom NP Podyjí zur Verfügung gestellt.

Datensatz Podyjí II
Ein zweiter Datensatz mit Aufnahmen aus den Jahren 1988-2012 wurde von tschechischer Seite zur Verfügung gestellt, der keine Koordinaten enthält. Dieser enthält z. T. unpublizierte Waldaufnahmen von Chytrý, Kofí, Otýpková, Hradílek, Boublík, Zelený, Rybka und Axmanová (insgesamt 38 Aufnahmen) mit Flächengrößen von 96-400 m², zumeist 100 m²; die restlichen 14 Waldaufnahmen (mit Flächengrößen von 100-200 m²) stammen aus Publikationen von Šefl (2000), Kovanda (1996), Novák & Roleček (2013), Chytrý (1991), Grulich (1993), Hradílek (1997) und Dvořáková (1999). Drei dieser (in Summe 52) Aufnahmen befinden sich auf österreichischer Seite des Thayatals.

Waldaufnahmen Nationalpark Thayatal 2006 (Wrbka et al. 2006)
In den Jahren 2005 und 2006 wurden – basierend auf einer geschichteten Zufallsauswahl der Flächen aus +/- einheitlichen Ökotopklassen („random stratified sampling“) – insgesamt 188 Probeflächen erhoben. Die Flächengröße der Aufnahmen betrug zumeist 20 x 20 m, in Ausnahmefällen wurden auch rechteckige, kleinere Flächen aufgenommen (80-200 m²). Die Vegetationsaufnahmen wurden 12 Syntaxa/Vegetationstypen und einem Forst-Typ zugeordnet.

Waldaufnahmen Nationalpark Thayatal 2012 (Zmelik et al. 2013)
Dieser Datensatz aus den Jahren 2012 und 2013 umfasst 79 Aufnahmen, einerseits 64 Wiederholungsaufnahmen der Flächen aus dem Jahr 2006, andererseits 15 neue (400 m² große) Aufnahmeflächen seltener Waldtypen (u. a. zwei 2006 nicht erfasste Syntaxa: Sorbo torminalis-Quercetum und Aceri-Tilietum platiphylli seslerietosum).

Diplomarbeit Nina Waldhäuser (Waldhäuser 2013)
Dieser Datensatz umfasst 60 Vegetationsaufnahmen der flussnahen Hangwälder im Nationalpark Thayatal aus dem Jahr 2007 auf Flächen von 400 m². Vier Assoziationen bzw. sieben Subassoziationen wurden erfasst.

Wildmonitoring Thayatal 2014 (Wrbka et al. 2014)
Die hier erfassten 71 Vegetationsaufnahmen stammen aus den Jahren 2011 und 2013, und sind mit Ausnahme von drei Flächen rund um die Wildmonitoring-Zäune gelegen. Aus dem Datensatz von 75 Aufnahmen wurden vier redundante Erhebungen der abgezäunten Kleinflächen ausgeschlossen. Abgesehen von einer 36 m²-Fläche beträgt die Aufnahmegröße 400 m², jedoch entsprechen aufgrund der systematischen Stichprobenwahl rund um die Abzäunungen nicht alle Flächen dem Homogenitätskriterium für Vegetationsaufnahmen. Koordinaten sind meist nur von den Zentralflächen der Monitoring-Zäune vorhanden.

Projektpraktikum Universität Wien 2018
Diese insgesamt 30 Vegetationsaufnahmen setzen sich zusammen aus 12 Wiederholungsaufnahmen der Monitoringflächen aus 2006 bzw. 2012, wobei bei 2 Aufnahmen nur die Krautschicht aufgenommen wurde. Zwei weitere Aufnahmen sind nicht lagegleich mit den ursprünglichen Monitoringflächen, und sind daher als neue Probepunkte zu werten (eine davon ist eine vom Eisbruch betroffene, schwer begehbare Sukzessionsfläche). Acht Aufnahmen sind Wiederholungen von Flächen rund um die Wildmonitoring-Zäune, zwei überlappend mit bereits erhobenen Wildmonitoring-Flächen; vier neue Probeflächen ergänzen die Aufnahmen rund um die Wildzäune in gleichem Abstand jedoch anderen Himmelsrichtungen zur Zentralfläche. Die Flächengröße beträgt bei allen Aufnahmen 400 m².

Vegetationsaufnahmen von Eisbruchflächen und Referenzbeständen (Ertl et al. 2020)
Dieser Datensatz umfasst 30 Vegetationsaufnahmen aus dem Jahr 2019: 15 in Sukzessionsflächen der vom Eisbruch 2005 betroffenen Wälder mit einer Flächengröße von 10 x 10 m, und 15 in angrenzenden ungestörten Bereichen mit Flächengrößen von 20 x 20 m.

Aufnahmen im Rahmen der Erstellung der Waldkarte für beide Nationalparks
Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurde der Datenbestand der Vegetationsaufnahmen in den Jahren 2019 und 2020 um insgesamt 21 Aufnahmen ergänzt, 9 davon sind Wiederholungsaufnahmen von Umwandlungsflächen, die anderen 12 sind Belegaufnahmen u.a. für potenziell seltene Waldtypen, drei Aufnahmen wurden auf tschechischem Gebiet gemacht.

## Anhang 2:

Wiederholungsaufnahmen von Bestandesumwandlungsflächen (die letzten zwei Ziffern geben das Aufnahmejahr an) mit Schichtendeckung. Syntaxa: 1 – Cyclamini-Fagetum, 2 – Galio sylvatici-Carpinetum, 3 – Sambuco-Salicion. Nomenklatur nach Fischer et al. (2008).

| **Aufnahmefläche_Jahr** | **61_06** | **61_12** | **61_19** | **50_05** | **50_12** | **50_20** | **169_06** | **169_12** | **169_20** | **85_05** | **85_12** | **85_20** | **N07_Z_13** | **N07_Z_20** | **N07_N_13** | **N07_N_20** | **N07_S_13** | **N07_S_20** | **N10_Z_13** | **N10_Z_20** | **N21_Z_13** | **N21_Z_20** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Deckung Baumschicht 1 (%) | 60 | 50 | 80 | 60 | 20 | 50 | 25 | 25 | 10 | 70 | 0 | 50 | 0 | 60 | 20 | 75 | 1 | 50 | 25 | 35 | 20 | 25 |
| Deckung Baumschicht 2 (%) | 70 | 10 | 0 | 45 | 30 | 30 | 30 | 50 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| Deckung Strauchschicht (%) | 15 | 0 | 5 | 30 | 5 | 30 | 5 | 10 | 2 | 3 | 80 | 30 | 50 | 30 | 30 | 25 | 25 | 60 | 70 | 50 | 10 | 30 |
| Deckung Krautschicht (%) | 60 | 55 | 75 | 45 | 90 | 87 | 35 | 35 | 80 | 80 | 60 | 50 | 90 | 70 | 85 | 35 | 98 | 30 | 50 | 80 | 75 | 75 |
| Syntaxon | | 1 | | | | 2 | | | | | | | | | | 3 | | | | | | |
| **Baumschicht:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Fagus sylvatica* | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | 1 |
| *Carpinus betulus* | 1 | . | . | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 2 | . | . | 2 | . | . | . | 2 | . | 2 | . | 3 | 2 | 2 |
| *Quercus robur* | . | . | . | 3 | 2 | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | 2 | 2 | . | . |
| *Quercus petraea* | 1 | 1 | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | . | . |
| *Tilia cordata* | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 |
| *Tilia platyphyllos* | 2 | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aria* | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Forstbäume: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Pinus sylvestris* | 4 | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| *Larix decidua* | . | . | . | . | . | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Picea abies* | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| Pionierbäume: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Betula pendula* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | . | 4 | . | 4 | 1 | 3 | 1 | . | . | . |
| *Populus tremula* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | + | . | 1 | + | 1 | . | + |
| *Salix caprea* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 2 | . | . | . |
| *Sorbus aucuparia* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ulmus glabra* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| *Acer pseudoplatanus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . |
| *Prunus avium* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *Ulmus laevis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| **Strauchschicht:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Cornus mas* | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Corylus avellana* | 2 | . | . | 1 | . | . | 1 | 1 | + | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |
| *Fagus sylvatica* | + | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | + | + | 1 | . | + | . | + | + | 1 |
| *Carpinus betulus* | . | . | + | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | . | 2 | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 3 | 1 | 2 |
| *Tilia cordata* | . | . | + | 2 | 1 | 1 | . | 1 | . | + | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| *Acer pseudoplatanus* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | . | + | . | . |
| *Rosa canina* agg. | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Betula pendula* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | + | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . |
| *Sambucus nigra* | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | + | . | 1 | + | . | . | 1 | 2 | 1 | + |
| *Sambucus racemosa* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | . | 1 | . | . | 1 | . | . | 1 |
| *Salix caprea* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | r | . | . | . | . | . | . | . |
| *Populus tremula* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | + | + | . |
| *Sorbus aucuparia* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . |
| *Picea abies* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | r |
| *Larix decidua* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . | . |
| *Acer campestre* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Prunus avium* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Prunus domestica* ssp. *insititia* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Prunus* sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Pseudotsuga menziesii* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Quercus petraea* | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | . | . |
| *Quercus robur* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Ulmus glabra* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . |
| *Lonicera xylosteum* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . |
| *Acer platanoides* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Crataegus monogyna* | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Euonymus verrucosus* | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aria* | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus torminalis* | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Tilia platyphyllos* | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . |

| Fortsetzung Anhang 2<br>**Aufnahmefläche_Jahr** | **61_06** | **61_12** | **61_19** | **50_05** | **50_12** | **50_20** | **169_06** | **169_12** | **169_20** | **85_05** | **85_12** | **85_20** | **N07_Z_13** | **N07_Z_20** | **N07_N_13** | **N07_N_20** | **N07_S_13** | **N07_S_20** | **N10_Z_13** | **N10_Z_20** | **N21_Z_13** | **N21_Z_20** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Krautschicht:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Schlagpflanzen/Nährstoff-/Störungszeiger: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Atropa bella-donna* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Betula pendula* | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | + | 1 | + | + | + | . | . |
| *Calamagrostis epigejos* | . | . | + | . | . | . | 2 | . | + | 2 | . | . | 3 | . | 1 | + | 4 | 1 | 2 | . | 2 | 2 |
| *Cirsium arvense* | . | + | + | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | r |
| *Galium aparine* | . | . | . | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | 1 |
| *Geum urbanum* | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | 1 | + | . | . | r | . | . | . | . | r | + | r |
| *Rubus fruticosus* agg. | . | . | + | . | . | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| *Rubus idaeus* | + | + | 1 | . | . | 1 | 1 | + | 1 | 2 | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 |
| *Urtica dioica* | . | + | . | r | 1 | 1 | 2 | + | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | + | + | . | r | . | 2 | 1 | 1 | + |
| Forstverjüngung: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Larix decidua* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . |
| *Picea abies* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | r | + | 1 | + | . | . | . | . |
| *Pinus sylvestris* | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | r | r | r | r | . | . | + | . |
| Waldarten (Auswahl): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Anemone nemorosa* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Asarum europaeum* | + | + | 1 | 1 | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Athyrium filix-femina* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | . | . | + | + | + | r | . | . | . | . | . |
| *Brachypodium sylvaticum* | + | + | 2 | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | + | + | 1 |
| *Cardamine bulbifera* | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| *Carex digitata* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | + | + |
| *Cyclamen purpurascens* | 1 | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Dactylis polygama* | . | . | + | 1 | 2 | 2 | r | . | . | + | . | + | . | + | + | . | . | + | + | . | + | + |
| *Dryopteris carthusiana* agg. | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | r | + | . | . | . | . |
| *Dryopteris filix-mas* | . | . | . | . | . | r | . | . | + | + | . | + | . | + | + | + | r | + | + | 1 | . | . |
| *Galium odoratum* | . | . | + | 2 | + | 1 | . | . | . | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | + | 1 |
| *Melica nutans* | 1 | + | + | . | . | + | 1 | + | . | 1 | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | + | + |
| *Melica uniflora* | . | . | . | 2 | 1 | 2 | + | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + |
| *Poa nemoralis* | . | . | . | + | + | + | r | . | 1 | + | . | + | . | + | . | 1 | . | + | + | + | 1 | 1 |
| *Pulmonaria officinalis* | + | + | + | 1 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | + | + |
| *Senecio ovatus* | + | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | 1 | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . |
| *Stellaria holostea* | + | + | + | 1 | 1 | 2 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| *Viola reichenbachiana* | + | + | + | 1 | + | + | . | + | . | + | . | + | + | + | . | + | . | r | . | . | + | + |
| Sonstige Arten: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Acer campestre* | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Acer platanoides* | r | + | + | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . |
| *Acer pseudoplatanus* | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 1 | + | + | r |
| *Actaea spicata* | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Aegopodium podagraria* | . | 1 | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Agrostis capillaris* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Agrostis* sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Ajuga reptans* | . | . | . | r | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Alliaria petiolata* | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Arctium lappa* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . |
| *Arrhenatherum elatius* | . | . | . | . | . | . | . | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Astragalus glycyphyllos* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 |
| *Avenella flexuosa* | . | . | + | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | r | + | . | . | + | . | . | . | . |
| *Bidens radiatus* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Brachypodium pinnatum* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Bromus benekenii* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Carpinus betulus* | . | + | + | . | . | 1 | + | 1 | 2 | + | . | 2 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 |
| *Calamagrostis arundinacea* | 1 | 2 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | 1 | . | + | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 | . | . | . | . |
| *Calluna vulgaris* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . |
| *Campanula patula* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Campanula persicifolia* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Campanula rapunculoides* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Campanula trachelium* | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex flacca* | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex muricata* agg. | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | + |

Fortsetzung Anhang 2

| **Aufnahmefläche_Jahr** | **61_06** | **61_12** | **61_19** | **50_05** | **50_12** | **50_20** | **169_06** | **169_12** | **169_20** | **85_05** | **85_12** | **85_20** | **N07_Z_13** | **N07_Z_20** | **N07_N_13** | **N07_N_20** | **N07_S_13** | **N07_S_20** | **N10_Z_13** | **N10_Z_20** | **N21_Z_13** | **N21_Z_20** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Carex pallescens* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . |
| *Carex pediformis* | 3 | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex pilosa* | + | + | 2 | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Centaurium erythraea* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Chaerophyllum aromaticum* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Clinopodium vulgare* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 |
| *Convallaria majalis* | 1 | . | + | + | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Conyza canadensis* | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Cornus mas* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | + | + |
| *Corylus avellana* | + | r | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Cotoneaster integerrimus* | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Crataegus monogyna* | . | r | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Daphne mezereum* | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Deschampsia cespitosa* | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Epilobium angustifolium* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Epilobium ciliatum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Epilobium collinum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Epilobium montanum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Epilobium parviflorum* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Epilobium* sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Erechtites hieraciifolius* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | r | . | . | . | . | . |
| *Euonymus europaeus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Euonymus verrucosus* | . | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Eupatorium cannabinum* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | + | . |
| *Euphorbia amygdaloides* | . | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Euphorbia cyparissias* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fagus sylvatica* | r | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | 1 | 1 |
| *Fallopia convolvulus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + | r |
| *Fallopia dumetorum* | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Festuca altissima* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Festuca drymeia* | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Festuca guestfalica* | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fragaria moschata* | . | . | . | + | + | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fragaria vesca* | + | + | + | . | . | + | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Frangula alnus* | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galeobdolon montanum* | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galeopsis bifida* | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galeopsis pubescens* | . | . | . | . | . | + | 1 | r | . | + | . | r | + | r | + | . | + | . | + | . | . | . |
| *Galium rotundifolium* | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galium sylvaticum* | + | + | + | . | . | . | . | . | . | r | . | . | 1 | + | + | + | . | . | . | . | . | . |
| *Genista tinctoria* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 |
| *Geranium robertianum* | . | . | . | . | r | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Gnaphalium sylvaticum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Hepatica nobilis* | 1 | + | + | 2 | 1 | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Hieracium murorum* | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | + | + | . | . | . | . | . | . |
| *Hieracium racemosum* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hieracium sabaudum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hieracium umbellatum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Humulus lupulus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 2 | 1 | . | + | . | + | . | . | 1 | 1 | . | . |
| *Hypericum hirsutum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hypericum montanum* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hypericum perforatum* | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | + | + |
| *Impatiens noli-tangere* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Impatiens parviflora* | r | + | + | + | 1 | + | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | + | + | + |
| *Juncus effusus* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Lactuca muralis* | . | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Lactuca serriola* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Lapsana communis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . |
| *Lathyrus vernus* | 1 | + | + | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Lilium martagon* | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Fortsetzung Anhang 2

| **Aufnahmefläche_Jahr** | **61_06** | **61_12** | **61_19** | **50_05** | **50_12** | **50_20** | **169_06** | **169_12** | **169_20** | **85_05** | **85_12** | **85_20** | **N07_Z_13** | **N07_Z_20** | **N07_N_13** | **N07_N_20** | **N07_S_13** | **N07_S_20** | **N10_Z_13** | **N10_Z_20** | **N21_Z_13** | **N21_Z_20** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Linaria vulgaris* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | + | + |
| *Lonicera xylosteum* | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Luzula luzuloides* | . | + | + | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | + | 1 | 2 | 1 | + | . | . | + | + |
| *Luzula pilosa* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Lycopus europaeus* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Maianthemum bifolium* | + | + | + | r | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Melampyrum pratense* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Mercurialis perennis* | 2 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Moehringia trinervia* | + | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Mycelis muralis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 | . | + | . |
| *Myosotis sylvatica* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Neottia nidus-avis* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Oxalis acetosella* | . | . | + | r | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Parthenocissus inserta* | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Plantago major* | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Poa pratensis* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Polygonatum multiflorum* | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Polygonatum odoratum* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Populus tremula* | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + |
| *Primula elatior* | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Prunus avium* | . | . | . | . | . | + | . | r | . | . | . | + | . | + | . | . | . | r | . | . | + | + |
| *Quercus petraea* | + | + | + | . | . | . | r | . | + | + | . | + | r | . | r | . | + | . | . | + | . | + |
| *Quercus robur* | . | . | . | r | + | + | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | + | . | . | + | . |
| *Rosa canina* agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Rumex obtusifolius* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Salix caprea* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| *Salvia glutinosa* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sambucus nigra* | . | . | . | . | . | 1 | 1 | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + |
| *Sambucus racemosa* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Sanicula europaea* | . | . | . | 1 | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Scrophularia nodosa* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | + | . |
| *Securigera varia* | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Senecio nemorensis* agg. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . |
| *Senecio* sp. | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Senecio viscosus* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Solanum dulcamara* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Sonchus arvensis* | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sonchus asper* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aria* | + | r | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aucuparia* | . | . | . | . | . | . | r | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Sorbus torminalis* | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | + | . | . | . | r | . | . |
| *Stachys sylvatica* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Symphytum tuberosum* | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Taraxacum* sect. *Ruderalia* | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Tilia cordata* | . | + | + | + | . | + | . | + | + | . | . | + | . | + | + | + | . | + | . | . | + | + |
| *Tilia platyphyllos* | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Torilis japonica* | . | . | . | . | r | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | r |
| *Trifolium alpestre* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Ulmus glabra* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | r |
| *Vaccinium myrtillus* | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . |
| *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | + |
| *Verbascum densiflorum* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Veronica chamaedrys* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Veronica officinalis* | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | + | . |
| *Vicia dumetorum* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Vicia hirsuta* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r |
| *Vicia sepium* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Vicia sylvatica* | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

## Anhang 3:

Vegetationstabelle der Wald-/Referenzaufnahmen (links) und deren Bruchflächen (rechts). Syntaxa: 1 – Galio sylvatici-Carpinetum, 2 – Galio odorati-Fagetum, 3 – Quercion roboris, 4 – Stellario nemorum-Alnetum glutinosae, 5 – Aceri-Tilietum und deren Sukzessionsflächen (in gleicher Ordnung). Arten geordnet nach Hauptbaumarten, sonstigen Gehölzen, Arten beider Standorte, Arten mit Präferenz in den Bruchflächen, und sonstigen Arten. Nomenklatur nach Fischer et al. (2008).

| **Aufnahme Nr.** | **EB01_1** | **EB02_1a** | **EB04_1** | **EB05_1** | **EB03_1** | **EB07_1** | **EB13_1** | **EB06_1** | **EB09_1a** | **EB08_1** | **EB10_1** | **EB12_1** | **EB02_1b** | **EB09_1b** | **EB11_1** | **EB01_0** | **EB02_0a** | **EB04_0** | **EB05_0** | **EB03_0** | **EB07_0** | **EB13_0** | **EB06_0** | **EB09_0a** | **EB08_0** | **EB10_0** | **EB12_0** | **EB02_0b** | **EB09_0b** | **EB11_0** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Turboveg Nr. | 1 | 3 | 9 | 11 | 8 | 16 | 30 | 13 | 20 | 18 | 23 | 27 | 6 | 22 | 26 | 2 | 4 | 10 | 12 | 7 | 15 | 29 | 14 | 19 | 17 | 24 | 28 | 5 | 21 | 25 |
| Syntaxon | | | | | 1 | | | | | | 2 | | 3 | 4 | 5 | | | | | 1 | | | | | | 2 | | 3 | 4 | 5 |
| *Carpinus betulus B1* | . | 5 | 5 | 5 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | . | . | . | . | 2 | . | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 |
| *Carpinus betulus B2* | 5 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carpinus betulus S* | 1 | . | . | . | . | + | . | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 1 | 5 | + | 2 | 4 | 3 | 2 | . | 3 | 1 | . | 1 | . | . | . | . |
| *Carpinus betulus K* | + | + | + | + | + | + | + | . | + | + | + | + | + | + | . | + | 1 | + | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | + | + | + | + | + | + |
| *Fagus sylvatica B1* | . | . | . | . | . | 3 | 2 | . | 2 | 4 | 5 | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . |
| *Fagus sylvatica B2* | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fagus sylvatica S* | . | . | 1 | . | . | + | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 4 | 2 | 2 | . | . | . |
| *Fagus sylvatica K* | . | . | + | + | . | 1 | 1 | . | + | 2 | 2 | 2 | . | + | + | . | . | + | . | . | + | . | . | + | 1 | + | 1 | . | . | + |
| *Quercus petraea B1* | . | 1 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | 1 | . | 4 | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . |
| *Quercus petraea B2* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Quercus petraea S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Quercus petraea K* | + | + | . | + | . | + | . | . | + | . | + | r | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | + | + | . | . |
| *Alnus glutinosa B1* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Alnus glutinosa S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . |
| *Tilia platyphyllos B1* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 5 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Tilia platyphyllos S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . |
| *Tilia platyphyllos K* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Tilia cordata B1* | . | . | 1 | . | . | . | 3 | 3 | . | . | . | . | 1 | . | 2 | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Tilia cordata B2* | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Tilia cordata S* | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | . | 1 | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | 1 | . | . | . | 1 | . | 2 |
| *Tilia cordata K* | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | 1 |
| *Acer campestre B1* | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Acer campestre B2* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Acer campestre S* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Acer campestre K* | . | + | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Acer platanoides B2* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Acer platanoides S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | . | . | 1 |
| *Acer platanoides K* | . | + | . | . | 2 | . | + | . | + | + | + | + | . | + | 1 | . | . | . | . | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . | 1 |
| *Acer pseudoplatanus B1* | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 |
| *Acer pseudoplatanus B2* | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Acer pseudoplatanus S* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | + | . | . | . | . | . |
| *Acer pseudoplatanus K* | + | + | + | 2 | . | 1 | . | + | + | . | + | . | . | + | + | + | . | + | + | 1 | + | . | 1 | + | . | + | . | . | . | + |
| *Betula pendula B1* | . | . | 2 | 2 | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Betula pendula S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Picea abies B1* | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Picea abies K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Pinus sylvestris B1* | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Pinus sylvestris K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . |
| *Prunus avium B1* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Prunus avium K* | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ulmus glabra B1* | . | . | . | . | 1 | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ulmus glabra B2* | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ulmus glabra S* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Ulmus glabra K* | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + |
| *Ulmus laevis S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . |
| *Corylus avellana S* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | . |
| *Corylus avellana K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |

Fortsetzung Anhang 3

| Aufnahme Nr. | EB01_1 | EB02_1a | EB04_1 | EB05_1 | EB03_1 | EB07_1 | EB13_1 | EB06_1 | EB09_1a | EB08_1 | EB10_1 | EB12_1 | EB02_1b | EB09_1b | EB11_1 | EB01_0 | EB02_0a | EB04_0 | EB05_0 | EB03_0 | EB07_0 | EB13_0 | EB06_0 | EB09_0a | EB08_0 | EB10_0 | EB12_0 | EB02_0b | EB09_0b | EB11_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Euonymus verrucosus S* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Euonymus verrucosus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Prunus padus S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ribes rubrum S* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ribes rubrum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aucuparia S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Sorbus aucuparia K* | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Prunus* sp. *K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . |
| *Quercus robur K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . |
| **Arten beider Standorte:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Asarum europaeum K* | . | . | . | . | . | 1 | 2 | 1 | 1 | + | . | . | . | + | . | + | + | + | + | . | . | + | 1 | + | . | . | . | . | . | . |
| *Carex pilosa K* | . | . | 1 | 3 | . | 2 | 5 | 1 | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | . | 2 | . | 2 | . | . | + | . | . | . |
| *Cyclamen purpurascens K* | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | . | 1 | + | . | + | . | + | + | + | r | . | + | . | + | + | . | + | . | . | . |
| *Dryopteris filix-mas K* | . | . | . | 1 | . | + | . | . | + | + | . | . | . | r | + | + | . | . | + | . | 1 | + | + | + | + | + | . | . | . | + |
| *Galeobdolon montanum K* | . | . | . | + | . | . | + | . | 2 | 2 | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | 1 | . | 1 | . | 1 | . | . | . | . |
| *Galium odoratum K* | . | . | + | . | . | 2 | 1 | . | 2 | 1 | + | 1 | . | + | + | . | . | 1 | + | . | + | + | . | 1 | . | + | + | . | . | + |
| *Impatiens parviflora K* | . | . | + | . | . | + | . | + | 2 | + | + | . | . | 1 | 2 | . | . | 2 | + | . | + | 1 | + | 1 | + | 1 | + | . | . | 1 |
| *Luzula luzuloides K* | + | . | + | + | . | + | + | . | . | . | + | . | 2 | . | + | + | . | + | 1 | . | 1 | + | + | . | + | . | 1 | . | . | . |
| *Oxalis acetosella K* | . | . | . | + | . | + | + | + | + | + | . | + | . | . | + | . | . | + | + | . | + | + | + | . | . | + | . | . | . | . |
| *Poa nemoralis K* | . | + | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | 1 | . | + | . | . | + | + | . | + | . | + | + | . | . | + | 2 | . | 1 |
| **Typische Arten der Bruchflächen:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Betula pendula K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | + | + | . | . | . |
| *Populus tremula B1* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Populus tremula K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Populus tremula S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Salix caprea S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | 1 | + | 1 | + | . | 1 |
| *Salix caprea K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + |
| *Sambucus nigra S* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | 2 | . | . | . | 1 | 1 | . | 2 | 1 | 2 | + | 2 | 1 | 2 |
| *Sambucus nigra K* | . | . | . | . | + | . | . | + | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + |
| *Sambucus racemosa S* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | 1 | . | 1 | . | . | . |
| *Sambucus racemosa K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . |
| *Calamagrostis epigejos K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | + | . | + | + | + | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | + | 1 | + | . | . |
| *Cirsium arvense K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Epilobium montanum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | + | . | . | + | . | + | + | . | . | + |
| *Hypericum perforatum K* | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | + | r | + | + | + | + | . | + | + | . | . | . | . | + |
| *Rubus fruticosus agg. K* | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | 1 | 4 | 1 | 1 | 3 | 1 | . | . | 1 | 1 | 2 | 2 | 5 | . | 2 |
| *Rubus idaeus K* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | 3 | 1 | + | 3 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | . | . | 1 |
| *Scrophularia nodosa K* | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | . | + | + | . | r | + | . | r |
| *Urtica dioica K* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 4 | + | 1 | . | 2 | + | 3 | + | + | 2 | + | 1 | 1 | 1 | . | 5 | 1 |
| *Veronica officinalis K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | + | + | . | + | . | + | . | + | . | . | . |
| **Sonstige Arten:** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| *Actaea spicata K* | . | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Aegopodium podagraria K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 3 | . |
| *Alliaria petiolata K* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Alnus glutinosa K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Anemone nemorosa K* | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | 3 | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | r | . | . | 2 | . | . | . |
| *Arabis turrita K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Arctium tomentosum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Athyrium filix-femina K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | 1 | . | 1 | + | . | 1 | + | . | . | 1 | + | 2 | . | . | . |
| *Atropa bella-donna K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . |
| *Avenella flexuosa K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Brachypodium sylvaticum K* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + |
| *Calamagrostis arundinacea K* | . | . | 1 | 1 | . | 1 | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Campanula persicifolia K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Campanula rapunculoides K* | . | . | . | . | . | r | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . |

Fortsetzung Anhang 3

| **Aufnahme Nr.** | **EB01_1** | **EB02_1a** | **EB04_1** | **EB05_1** | **EB03_1** | **EB07_1** | **EB13_1** | **EB06_1** | **EB09_1a** | **EB08_1** | **EB10_1** | **EB12_1** | **EB02_1b** | **EB09_1b** | **EB11_1** | **EB01_0** | **EB02_0a** | **EB04_0** | **EB05_0** | **EB03_0** | **EB07_0** | **EB13_0** | **EB06_0** | **EB09_0a** | **EB08_0** | **EB10_0** | **EB12_0** | **EB02_0b** | **EB09_0b** | **EB11_0** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Campanula rotundifolia K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Campanula trachelium K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Cardamine bulbifera K* | . | . | r | . | . | + | . | r | + | + | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 2 | . | . | . |
| *Cardamine impatiens K* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex digitata K* | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | 1 | . | . | . |
| *Carex muricata* agg. *K* | . | + | . | . | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | 1 | . | + | + | + | . | . | . | . | . | + |
| *Carex pallescens K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex remota K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Carex sylvatica K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Centaurium erythraea K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Chaerophyllum aromaticum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Chelidonium majus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Chrysosplenium alternifolium K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Convallaria majalis K* | . | . | . | + | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Conyza canadensis K* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Cornus mas K* | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Crataegus monogyna K* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Dactylis glomerata K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Dactylis polygama K* | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Daphne mezereum K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Deschampsia cespitosa K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Eupatorium cannabinum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . |
| *Euphorbia amygdaloides K* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Euphorbia dulcis K* | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fallopia convolvulus K* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . |
| *Festuca gigantea K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fragaria moschata K* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Fragaria vesca K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Fraxinus excelsior K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galeopsis bifida K* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . |
| *Galeopsis pubescens K* | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + |
| *Galeopsis* sp. *K* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Galium aparine K* | . | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | 2 | . |
| *Galium sylvaticum K* | . | . | + | 1 | . | + | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Genista tinctoria K* | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Geranium phaeum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Geranium robertianum K* | . | . | . | . | r | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + |
| *Geum urbanum K* | . | . | . | . | . | . | r | . | + | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | + | . | . | + | . | . | . | . | + | + |
| *Glechoma hederacea K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Gymnocarpium dryopteris K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . |
| *Hedera helix K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hepatica nobilis K* | . | . | . | + | . | + | 1 | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Hieracium lachenalii K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hieracium murorum K* | . | . | + | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Hypericum hirsutum K* | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | + | . | . | . | . |
| *Hypericum montanum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | + | . | . | + |
| *Impatiens noli-tangere K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Juglans regia K* | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Juncus effusus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Lactuca muralis K* | . | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Lamium maculatum K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 2 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| *Lapsana communis K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | . |
| *Lathyrus vernus K* | . | . | . | . | . | + | + | + | + | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Lilium martagon K* | . | . | . | r | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Linaria vulgaris K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |

Fortsetzung Anhang 3

| **Aufnahme Nr.** | **EB01_1** | **EB02_1a** | **EB04_1** | **EB05_1** | **EB03_1** | **EB07_1** | **EB13_1** | **EB06_1** | **EB09_1a** | **EB08_1** | **EB10_1** | **EB12_1** | **EB02_1b** | **EB09_1b** | **EB11_1** | **EB01_0** | **EB02_0a** | **EB04_0** | **EB05_0** | **EB03_0** | **EB07_0** | **EB13_0** | **EB06_0** | **EB09_0a** | **EB08_0** | **EB10_0** | **EB12_0** | **EB02_0b** | **EB09_0b** | **EB11_0** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Lonicera xylosteum K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Maianthemum bifolium K* | . | . | + | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Melica nutans K* | . | . | . | . | . | + | 1 | . | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | 1 | . | . | + | . | . | . |
| *Melica uniflora K* | . | . | . | . | . | 1 | + | . | + | + | . | . | 1 | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | + | . | + |
| *Mentha longifolia K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Mercurialis perennis K* | . | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Moehringia trinervia K* | . | . | . | . | + | . | . | + | + | . | . | . | . | + | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Mycelis muralis K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | + | . | . | . | . | . | . | + | r | . | . | + |
| *Paris quadrifolia K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Parthenocissus quinquefolia* agg. *K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Petasites hybridus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Plantago major K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Poa annua K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Poa trivialis K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Polygonatum multiflorum K* | . | . | . | + | . | + | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | . | . | . |
| *Polygonatum odoratum K* | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Polypodium vulgare K* | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Prenanthes purpurea K* | . | . | r | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Primula elatior K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Pulmonaria officinalis K* | . | . | . | + | . | + | + | . | + | + | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . |
| *Ranunculus repens K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Ribes uva-crispa K* | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Rosa* sp. *K* | . | + | r | . | + | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Rumex obtusifolius K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Salvia glutinosa K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . |
| *Sanicula europaea K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Senecio ovatus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Senecio sylvaticus K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Silene dioica K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . |
| *Stachys sylvatica K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| *Stellaria holostea K* | . | . | . | 2 | . | + | + | . | 1 | . | . | + | + | . | 1 | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | + | + | . |
| *Stellaria nemorum* s.str. *K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | 1 | . |
| *Taraxacum* sect. *Ruderalia K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . |
| *Torilis japonica K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Verbascum chaixii* ssp. *austriacum* K | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + |
| *Verbascum phlomoides K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Vicia sepium K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Vicia sylvatica K* | . | . | . | . | + | . | + | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | + | + | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . |
| *Vincetoxicum hirundinaria K* | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Viola mirabilis K* | . | . | . | . | . | + | . | . | . | . | . | . | . | . | . | r | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| *Viola reichenbachiana K* | . | . | . | . | . | . | + | . | r | + | . | + | . | . | . | . | . | . | + | . | + | . | . | . | . | . | + | . | . | . |

# ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Naturkundliche Mitteilungen aus den Landessammlungen Niederösterreich

Jahr/Year: 2021

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Wrbka Thomas, Ertl Siegrun, Fuchs Stefan

Artikel/Article: Die Waldvegetation in den Nationalparks Thayatal und Podyjí – Erfassung, Kartierung und ausgewählte Analysen 9-36