

Botanische und ökologische Notizen zum Naturwaldreservat Stužica in den ostslowakischen Karpaten

KURT NADLER*

Abstract: As part of a private study trip to natural forest remnants of the Carpathian eastern Slovakia, the Stužica Nature Reserve was studied under botanical and ecological considerations. The primeval and natural forest of the lower elevations proved, apart from the almost fully covered woodland rejuvenation and a creeping blackberry carpet, to be extremely poor in herbaceous coverage. In contrast, stored swamp sites and small benthic streams showed dense and comparatively species-rich vegetation. Further biotope types like high-growing blueberry, high grass and small-sized herbaceous areas lie above the very pronounced forest border. A defining element of these regions is *Calamagrostis arundinacea*. All habitats are in a stable climax- or permanent sociology state. The protected area and its sometimes spacious surroundings exhibit self-renaturation after various historical cultivation influences. For the first time a detailed, but certainly not complete species list of the occurring vascular plant taxa of this reserve is published. Discussed are: species composition - spruce is completely absent as well as some other expected species in the narrower study area, numerous endemic species occur in the Carpathians; Primeval forest features - there is no large-scale stock breakdown, the forest texture is therefore largely homogeneous; Development dynamics - the area also includes sukzedierte states of former meadows, the fir has an extremely irregular age structure in contrast to the beech - above the tree line, the vegetation has changed massively in recent decades as a result of fallowed areas; Possibilities of the phytosociological assignment of the vegetation types as well as aspects of the current nature protection situation.

Zusammenfassung: Im Zuge einer privaten Studienreise zu Naturwaldresten der karpatischen Ostslowakei wurde das an Polen und die Ukraine grenzende Naturschutzgebiet Stužica während eines Aufenthalts zwischen 3. und 5. September 2019 botanischen und ökologischen Betrachtungen unterzogen. Das über Flysch-Braunerde in verschiedensten Expositionen befindliche montane bis tiefsubalpine Gebiet präsentierte sich als Buchen-Tannenschwammwald bzw. in höheren, bis zur lokalen, kompakten Waldgrenze reichenden Lagen als Buchen-Bergahornwald. Der Ur- und Naturwald der tieferen Lagen erwies sich abgesehen von der fast flächendeckenden Gehölzverjüngung und einem Kriech-Brombeerteppich als überaus krautschichtarm. Dazu kontrastierend zeigten eingelagerte Quellsumpfstandorte und bachgebundene Kleinbiotope dichte und vergleichsweise artenreiche Vegetationsbestände. Weitere Biotoptypen in Form von hochwüchsigen Heidelbeer-, Hochgras- und kleinstflächig Hochstaudenfluren liegen über der sehr abrupten Waldgrenze. Ein prägendes Element dieser Fluren ist *Calamagrostis arundinacea*. Alle Lebensräume befinden sich in einem stabilen Klimax- bzw. Dauergesellschaftszustand. Das Schutzgebiet und seine bisweilen weiträumige Umgebung weisen Selbstrenaturierung nach verschiedenen historischen Kultivierungseinflüssen auf. Erstmals wird eine ausführliche, jedoch sicherlich nicht vollständige Artenliste der vorkommenden Gefäßpflanzentaxa dieses Reservats publiziert. Diskutiert werden: Artenzusammensetzung – Fichte fehlt wie auch einige andere erwartbare Arten im engeren Untersuchungsgebiet völlig, in den Karpaten kommen zahlreiche Endemiten vor; Urwaldmerkmale – es kommt zu keinen größerflächigen Bestandszusammenbrüchen, die Waldtextur ist daher weitgehend homogen; Entwicklungsdynamik – das Gebiet umfasst auch sukzedierte ehemalige Wiesen, die Tanne weist im Gegensatz zur Buche eine extrem unregelmäßige Altersstruktur auf, oberhalb der Waldgrenze hat sich die Vegetation in den letzten Jahrzehnten infolge Verbrachung massiv geändert, wie weit ist die Waldgrenze natürlich; Möglichkeiten der pflanzensoziologischen Zuordnung der Vegetationstypen sowie Aspekte der aktuellen Naturschutzsituation.

Key words: Buchenwald, *Calamagrostis arundinacea*, *Fagus sylvatica*, Flora, Medio-European subalpine beech woods with *Acer* and *Rumex arifolius*, Nassgallen, Naturwaldreservat, Poloniny, Prales, Stužica, Urwald, Waldgrenze.

*Correspondence to: kurt.nadler@aon.at

Ökologiebüro Kurt Nadler, Eisenstädterstraße 17, 7091 Breitenbrunn, Austria

EINLEITUNG

Als Urwälder werden vom Menschen nicht beeinflusste Wälder bezeichnet, die bewirtschaftungsfrei natürlichen Entwicklungsprozessen unterliegen. Diese Charakterisierung ist jedoch zu relativieren, sofern man nicht den modernen Menschen mit seinen vielfältigen Einflüssen auf die Lebewelt als voll integralen Teil der Natur bezeichnen will. Derartige anthropogene Einflüsse, die auf mitteleuropäische Urwälder einwirken, sind beispielsweise zurückliegende historische Eingriffe, die Veränderung von Tier- und Pflanzenartenverbreitungen durch Kulturinflüsse in der näheren, aber auch weiteren Umgebung solcher Urwälder, die Veränderung der Luft-Gaskonzentrationen, insbesondere die damit verbundenen Eutrophierungen durch Immission von Stickstoffverbindungen oder der vor einigen Jahrzehnten wirkungsrelevante „Saure Regen“, der globale Temperaturanstieg oder quantitative und qualitative Veränderungen des lokalen und regionalen, aber auch überregionalen Wildbestands. Kein Urwald der Welt ist unter diesen Gesichtspunkten vom menschlichen Wirken gänzlich abgekoppelt.

Diese sogenannten Urwälder sind aber als Studienobjekte bestens geeignet: Sie lassen wenigstens in Grundzügen erahnen, wie Landschaftsausschnitte in der Urlandschaft ausgesehen haben oder zusammengesetzt gewesen sein könnten.

Mit dem unklarer umrissenen Terminus Naturwald werden zumeist vegetationskundlich naturnah zusammengesetzte, aber vor allem strukturell anthropogen überprägte Bestände gleichgesetzt.

Zumal für diesen besuchten Ur- bzw. Naturwald keine deutschsprachige botanische Literatur zu finden war und bis dato auch nur wenig lokalsprachiges Schrifttum existiert, und dieses auch ganz vorwiegend dezentral in Form von Berichten (z.B. http://www.vstop.sk/images/documents/2010_zbornik.pdf) und behördlichen Angaben vorliegt, wurde beschlossen, die absolvierte Studienreise in eine Publikation münden zu lassen.

Als mindestens teilweise untersuchungsgebietsbezogen erwiesen sich die botanischen Arbeiten BLÁŽKOVÁ 1991, PLÁŠEK 2006 und PISARČIKOVÁ & ŠTOFÍK 2017.

UNTERSUCHUNGSGBIET

Das Untersuchungsgebiet Stužica (Národná prírodná rezervácia Stužica, geschützt seit 1965, zuletzt 761,49 ha groß, siehe Abb. 73) liegt im nordnordöstlichen Karpatenbogen („Waldkarpaten“) nächst dessen Hauptkamm. Bezeichnungen für den umgebenden Landschaftsraum sind in absteigender Hierarchie (Ost-) Beskiden, Bukovské vrchy sowie Poloniny im Sinne des hier befindlichen Nationalparknamens. Wikipedia: „Polonina ist die polnische (*Polonina*), slowakische (*Polonina*) und ukrainische/russinische (Полонина/*Polonyna*) Bezeichnung für die als Bergweiden genutzten baumlosen Gipfellagen der Waldkarpaten (Ostkarpaten) sowie der Name für entsprechende Teilgebiete der Waldkarpaten. Im Slowakischen wird der Name in der Mehrzahl (*Poloniny*) auch als Bezeichnung für die gesamten Waldkarpaten verwendet.“ Weiteres Textzitat: „Der Nationalpark Poloniny ist Teil des 1992 ausgerufenen Biosphärenreservats Ostkarpaten, das neben diesem Park auch den polnischen Bieszczady-Nationalpark und den ukrainischen Nationalpark Ušč umfasst. Einige

Teile gehören seit 2007 zum UNESCO-Welterbe „Buchenurwälder in den Karpaten“⁴⁴ (Wikipedia, 7.9.2019), so auch der Naturwald Stužica. Diese Ortsbezeichnung markiert den slowakischen Anteil des Tals des gleichnamigen Baches, der OSO-wärts in die Ukraine entwässert, samt seinem Einzugsgebiet bis zu den dreiseitig umschließenden Höhenrücken. Diese bleiben im Süden teilweise unter 900 m hoch, während sie im Norden 1200 m geringfügig überschreiten. Die Fläche liegt im Gebiet der nordöstlichsten bzw. östlichsten slowakischen Dorfgemeinde Nová Sedlica. Der nordöstliche Eckpunkt des Reservats ist der Berg Kremenec (Koordinaten laut Wikipedia 49°5'17"N, 22°34'0"O) mit je nach Informationsquelle 1208, 1210 oder 1221 (außerhalb der Slowakei) Metern Seehöhe. Der tiefstgelegene Punkt liegt nach dem Kartenmaterial „Touristická Mapa 5043“ bei etwa 650 m, nach nicht nachprüfbar behördlichen Angaben bei 620 m (siehe auch Wikipedia, 12.9.2019).

Außerhalb dieses engeren Untersuchungsgebiets wurde noch die Route zum benachbarten polnischen Bergrücken Wielka Rawka erkundet.

In der Geologie wird gemeinhin von Flyschkarpaten gesprochen. Den Untergrund bildet weithin in sehr gleichmäßiger Weise feinkörniger Sand- und Tonstein, wobei die Böden leicht sauer reagieren, meist in Form von Braunerde sehr durchlässig sind, punktuell aber leicht lehmige Konsistenz aufweisen. Anstehendes Gestein tritt nur kleinflächig als Fels oder Blockwerk oder im Sinne eines skelettreichen Bodens, der im Bereich von Baumsturz-Wurzeltellern an die Oberfläche gelangt, zutage.

Das lokale Gewässersystem ist dergestalt beschaffen, dass kleine Bäche in Nassgallen unterschiedlicher Größe entspringen und sich zu einem mehrere m breiten, von kantenrunden flachen Bachsteinen von Kleinkies- bis Kleinblockgröße geprägten Lauf (Abb. 7, 17) vereinen. Weiters strukturiert Schwemm- oder Lagerholz die Fließgewässermorphologie (Abb. 11, 13) und fördert Bachverzweigungen sowie die vertikale Strukturierung in Verflachungen mit Kleinsedimentablagerungen und kleine Absturzstellen. Hydrologisch entscheidend ist die anthropogen erosionsfreie Einzugsgebietssituation, wobei zwar Starkregenereignisse zu dynamischen Bachbettgestaltungen führen, dagegen ein forststraßenbedingtes extremes Abfluss-Schwankungsregime und ein Feinmaterialeintrag ausbleibt. Die hieraus resultierenden stabilen Hydrologieverhältnisse werden auch vom reichlichen Feuersalamandervorkommen in diesem Waldgebiet widerspiegelt (Salamanderlarven sind auf kontinuierliche Wasserführung angewiesen). Lokal gibt es als Sonderstrukturen weit über meterhohe, senkrechte, erdig-steinige Prallufer (Abb. 79).

Die terrestrische Geländemorphologie ist von mäßigen Hangneigungen geprägt, wobei der schmalere südliche, nach NNO exponierte Einhang als im Mittel mäßig steil bezeichnet werden kann, jedoch alle anderen Expositionen mit Schwerpunkt S als überwiegend mittel mit einigen Verflachungen und Verteilungen. Zwischen Bachtälern befinden sich Hangrücken; an konkaven Verflachungen, die sich in den tieferen Lagen konzentrieren, gibt es die erwähnten ausgesprochen versumpften Quellstandorte (Nassgallen, Abb. 32-34). Das Mikrorelief wird dagegen von kompakten Wurzeltellern von Buchen, selten Tannen, mitgeformt, was zu abschnittsweiser Kleinhügeligkeit des Bodens (Abb. 24) führt, wobei diese Reliefform im unfern gelegenen Buchen-Urwaldreservat Havešová noch wesentlich ausgeprägter vorhanden ist. Das Hauptbachtal ist geländemorphologisch – unter Bestockung – von Alluvionen geprägt und reich

strukturiert, mit Terrassen und (halb)inselartigen Rücken.

Details zur landwirtschaftlichen Nutzungsgeschichte des Schutzgebiets konnten trotz eingehender Recherchen, auch auf Slowakisch, nicht in Erfahrung gebracht werden, nur dass im Talraum sowie am nördlichen Höhenzug Wiesen eingelagert waren (BLAŽKOVÁ 1991) – siehe das Diskussionskapitel. Auch wird von regelmäßig wechselnden Wiese-Weide-Nutzungen gesprochen (ANONYMUS o.J.). Aus dem Stužica-Tal war der groß dimensionierte Serpentinweg (heute Wanderweg, Abb. 3) zum südlichen Reservatseingang geeignet, eine Heubringung zu bewerkstelligen. Dagegen ist der weitere Wanderwegverlauf bergan zum Kremenec nur ein schmaler Fußsteig. Für den Transport der Ernte aus den nördlichen Hochlagen eignete sich das dort bestehende (schwach dimensionierte) Kamm-Wegenetz (Abb. 43, 47, 49, 53, 56, 75). Keinerlei konkrete oder ortsbezogene Angaben gibt es dagegen zur Weidenutzungshistorie und ob Beweidung ein entscheidender Faktor zum Werdegang der aktuellen Waldgrenzen war – siehe dazu ebenfalls die Diskussion.

Hingegen deutet schon vor Ort Einiges auf durchaus markante historische Waldnutzungseinflüsse: Z.B. fehlt trotz plentriger Struktur bereichsweise Alt- und starkes Totholz. In erster Linie ist dies aber eine dem Hauptbach im unteren Drittel oder Viertel folgende historische, inzwischen punktuell durch Gewässererosion fragmentierte, unter eineinhalb Meter schmale, teils aufgedämmte Trasse (Abb. 8) mit an die Oberfläche reichender Kantensteinschüttung, wie sie von Natur aus im gesamten Reservat nicht vorkommt, samt zahlreichen Querdurchlässen mit seitlichen Steinschichtmauern und weiten Kurvenradien. Es handelt sich dabei um eine verfallene Schmalspurbahn (<http://ciernediery.sk/stara-zeleznica-v-stuzici/>, https://www.geocaching.com/geocache/GC14J3T_zeleznica-v-stuzici, <https://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/5210-Prehľad-uzkorozhodnych-zeleznic-na-Slovensku/>, https://szlakwoloski.eu/app/default/files-module/local/documents/INVENTARIZ%C3%81CIA_kraj_preszowski.pdf), wie nachfolgend noch erörtert wird. Im internetverfügbaren Fotomaterial sind noch 2008 ausgeprägt die Reste der Bahnschwellen sichtbar.

Nach <https://mapire.eu/de/map/europe-19century-secondsurvey/?bbox=2502203.0512314825%2C6285552.87110719%2C2520280.4084209264%2C6291285.648228577&maplist=1&layers=158%2C164> erfolgte eine geregelte Landaufnahme noch bis ins 19. Jahrhundert nicht vor Ort, was die grob fehlerhafte Kartografie jener Zeit eindeutig belegt. Erst eine Karte von 1941 ist realitätsnah. Es ist also trotz einzelner historischer Nutzungen von einem weitgehend unberührten Gebiet auszugehen.

Nach Literaturangaben kam es im Zuge politischer bzw. kriegerischer Ereignisse ab 1939 zu einer jähen Erschließung des zuvor unter anderen politischen Konstellationen 1908 geschützten Stužica-Tals mit der erwähnten Waldbahn vom politischen Ungarn her und damit zu einer massiven Ausbeutungswelle der Region, der weite Teile der nun ukrainischen (Ur-) Wälder und über 100 ha und damit ein Siebtel des nun slowakischen Schutzgebietswalds zum Opfer fielen (siehe Abb 73). Erneute politische Wendungen beendeten 1944 diese Übergriffe, und eine erneute Inangriffnahme der Nutzung unterblieb. Der Wald hat sich also offenbar sehr „schnell“ regeneriert. Denn Fällungsstümpfe jeglichen Alters bzw. Zersetzungsgrads fehlen im gesamten begangenen Urwald-Schutzgebiet völlig. Für die ukrainischen Karpaten bestätigen KRICSFALUSY ET AL. o.J. aus-

geprägte „zeitgeschichtliche“ Waldausbeutungswellen mit maximaler Wirkung in den 1950er Jahren.

Dass im regionalen Kartenmaterial (Touristická Mapa 5043) etliche kleinörtliche Flurbezeichnungen innerhalb des Schutzgebiets existieren, kann als ein weiterer Zivilisationshinweis interpretiert werden.

Rezente anthropogene Eingriffe betreffen das Freischneiden des querenden Wanderwegs von Fallholz, die Anlage von quadratischen Vegetationsrodungs-Probeflächen (Abb. 59) in der subalpinen Zwergstrauchflur, wobei der Wildnis-Charakter des Gebiets nicht unwesentlich gestört wird, sowie knapp außerhalb des engeren Untersuchungsgebiets das Häckseln eines schmalen, geradlinigen ukrainischen Grenzstreifens (einmal jährlich, hohe Bearbeitungshöhe mit daraus resultierender geringer Eingriffsintensität). Auch dieser Eingriff an der EU-Außengrenze ist landschaftsbildwirksam.

Eine virtuelle Durchquerung des Reservats zum Zeitraum Sommer 2014 ist mittels des Programms Google Street View für Internetbenutzer möglich (siehe Kapitel Verwendete Internetquellen). Der Eindruck des dortigen Bildmaterials entspricht im Grundcharakter jenem der eigenen Begehungen. Ebenso zeigen in <https://hornyzeplin.korzar.sme.sk/c/20797155/riaba-ci-jaraba-skala-navstivte-krasny-kut-polonin.html> eingebettete Videos exemplarisch genau den dokumentierten Waldgrenzbereich sowie die anschließenden subalpinen Offenflächen.

Die klimatischen Bedingungen im Untersuchungsgebiet werden in http://www.vstop.sk/images/documents/2010_zbornik.pdf mit folgenden Werten angegeben: Temperaturjahresmittel 3,5-6°C, Vegetationsperiode 90-140 Tage, Schneedecke an 145-180 Tagen, 900-1250 mm Jahresniederschlag. Es handelt sich um „alte“ Daten vor 2000; inzwischen ist es wahrscheinlich etwas wärmer. HADAČ 1989 nannte für die höchsten Kammlagen 1000-1400 mm Niederschlag, -6 bis -7°C Jännertemperaturmittel und 11,5 bis 13,5°C Julimittel. Andere Quellen signalisieren ein durchwegs milderer, trockeneres Klima.

In der Praxis ergibt sich aus diesen, wenig ortstauglichen Angaben eine im engen Umkreis gleichmäßig ausgebildete, jähe tiefsubalpine Waldgrenze bei 1200-1260 m. Weiters gibt es in der Region offensichtlich keine so markanten Sturmereignisse, dass es zu größeren Waldschadensfällen (Sturmrisen) käme.

METHODEN

Zwischen 3. und 5. September 2019 erfolgten Begehungen durch den Autor und T. Anzböck, dem Initiator dieser Studienreise, mit Notizen aller vorgefundenen Taxa von Gefäßpflanzen im Waldbereich, jedoch ohne Anspruch auf Vollständigkeit im Bereich der subalpinen Offenfluren, inklusive einer eingehenden Fotodokumentation und GPS-Aufzeichnungen der Gehrouten oder der Bildstandorte (Abb. 1). Für Forschungszwecke wurde der querende Wanderweg (vgl. Google Street View) bereichsweise auch verlassen, um einen einigermaßen repräsentativen Querschnitt über die vorhandenen Teilbereiche und Biotoptypen erfassen zu können. Die Ergebnisse resultieren aus jenen Begängen. Vergleichsdaten wurden zuvor am 2.9.2019 im Naturwaldreservat Havešová gewonnen. Jahreszeitlich bedingt wurden keine Vegetationsaufnahmen angefertigt, pflanzensoziologische Studien waren demgemäß nicht Inhalt der Erkundung.

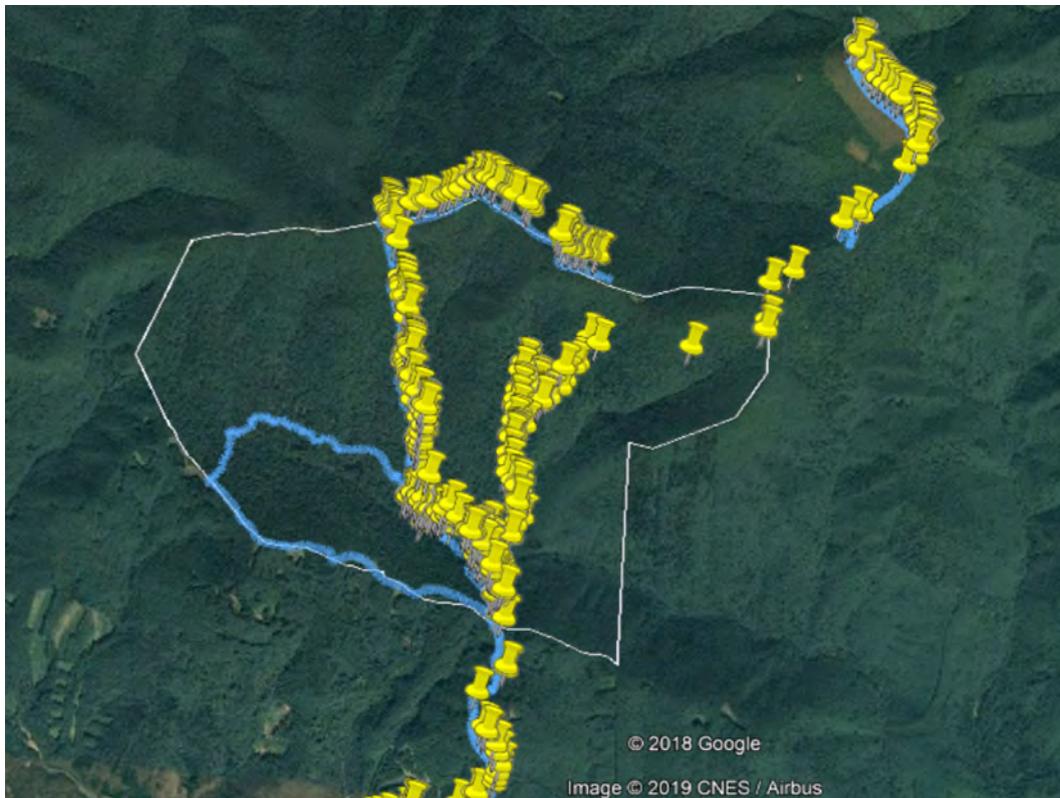


Abb. 1: Untersuchungsgebiet: Ungefähre Grenzen des Naturwaldreservats Stužica in Weiß, GPS-Fotostandorte von Nadler als gelbe Signaturen und GPS-Routen von Anzböck in Blau. Letztere sind nicht flächig verfügbar. Nicht-GPS-Belegfotos gibt es auch von diesen Routen. Optische Routenlücken im NO des Schutzgebiets sind somit Artefakte. Die nordöstlich des Reservats (bis zur Wielka Rawka) dokumentierte Flora und Vegetation wird vorliegend im Rahmen eines „weiteren Untersuchungsgebiets“ abgehandelt, jene im Wirtschaftswald südlich des Reservats wird hingegen nicht thematisiert.

ERGEBNISSE

Es konnte ein teilweise urwaldartiger Bestand vorgefunden werden. Alle Biotoptypen der vorhandenen Montan- bis Subalpinstufe scheinen sich in einem klimaxartigen Gleichgewichtszustand zu befinden. Die Vegetation weist mesophilen Charakter auf und zeigt leicht sauren und mäßig basenausgestatteten Boden an. Ein Bachsystem, dem zahlreiche kleine Quellversumpfungsvorgelagert sind, durchzieht die Waldbereiche. Die Biotopabfolge des Reservats erreicht und überschreitet geringfügig auch die Waldgrenzzone.

Vegetations- und Strukturcharakter:

Auf den begangenen Transekten konnten im Montanbereich lückenarme Buchenwälder mit wechselnder Tannenbeimischung festgestellt werden (siehe diverse Abbildungen). Es herrscht durchwegs plentrige Struktur, also eine mehrstufige Alterszusammensetzung. Dabei sind Jungwuchsbereiche im Unterholz

fast flächendeckend verbreitet, junge Stangenhölzer (Abb. 27) sehr selten. Dickungen gibt es dabei zwar, doch fehlen undurchdringliche vollständig. Auch das liegende Totholz ist weitgehend gleichmäßig verteilt und erschwert das Fortkommen nicht wesentlich. Stehendes Stark-Totholz liegt gleichmäßig verteilt vor; meist sind es lange Buchendürrlinge mit Baumpilzen (Abb. 28, 36), selten solche von Tanne. Bei Buchen gibt es auch einzelne Exemplare mit Dürrkronenresten. Gering dimensioniertes Totholz existiert nur ausnahmsweise. Innerhalb des Begehungsruutenetzes (Abb. 1) konnten keine aus Abholzungen des 20. Jahrhunderts hervorgegangenen Altersklassenbestände vorgefunden werden; sie konzentrieren sich im grenznahen Osten (Abb. 73). Die Wüchsigkeit der Buche ist sehr gut. Es herrscht durchwegs Geradschaftigkeit mit hohem Kronenansatz. Sehr heterogen ist die Altersverteilung bei der Tanne: Weithin gibt es durchwegs hochvitaler Verjüngung (Abb. 21) im Bereich der Wuchshöhe 0,5-3 m, ohne Zeichen rezenter Verbißbeeinträchtigung, jedoch fehlen Tannen fast gänzlich im Zwischenbestand; es gibt sie nur zerstreut in meist älterem Baumholzalter. Im Altbestand fehlen sie wiederum praktisch völlig. Dagegen kommen weit verbreitet

die Zeugen einer vormaligen prägenden Alttannenbestockung in Form von weit fortgeschritten vermodertem Lagerholz (z.B. Abb. 20, 25) oder noch stehenden Stümpfen vor. Mögliche Ursachen für dieses Phänomen sind in weiterer Folge der Abhandlung zu diskutieren. Bergahorn findet sich locker eingestreut fast nur im Altbestand (Abb. 20, 31). Die Krautschicht in den gesamten montanen Bereichen ist abseits der Gehölzverjüngung überaus arten- und individuenarm, sieht man von den weit verbreiteten Brombeerdecken (Abb. 2, 5, 8) ab. Außer punktuell am im Süden befindlichen Nordhang ist die Laubstreuenschicht geschlossen und dick, also wenig windverfrachtet und wahrscheinlich regelmäßig im Winter schneegepresst (Abb. 79). Damit sind trotz vorhandener Konvexstandorte Aushagerungsbereiche, die die Entstehung von Luzulo-Fageten mitbewirken, im Untersuchungsgebiet so selten.

Der Hochlagenwald lässt sich in einen mittelhochwüchsigen unteren Bereich, der praktisch rein aus Buche aufgebaut wird, in dem sich die Krautschicht sukzessive zunehmend mit einigen Taxa an Hemikryptophyten und Geophyten anreichert und der stammzahlreicher (Abb. 35, 39) als der beschriebene Montanwald ist, und einen zur Waldgrenze reichenden, niederwüchsigen Rotbuchen-Bergahorn-Mischwald differenzieren. Dabei steigen binnen einer geringen Seehöhenspanne sowohl Anteile, als auch Wuchshöhen der Krautschicht markant an. Es erfolgt ein fließender, aber relativ abrupter Übergang zu diesem niedrig- und schließlich krüppel- und teils säbelwüchsigen Buchen-Bergahorn-Subalpinwald (Abb. 35-49) mit bodennahem Kronenansatz bis groß dimensioniertem Buschwuchs, der sich durch üppigen Unterwuchs (Abb. 45, 49) auszeichnet. Dieser Waldtyp ist innerhalb des eigentlichen Untersuchungsgebiets in Form eines schmalen Höhenzonengürtels ausgebildet.

In den höchsten Waldlagen gibt es Totholz vor allem in Form von Bruchästen, dabei sind die Baumstämme vielfach dick (Abb. 49) und die Bäume durchwegs hochvital. Insbesondere am Rand von Lichtungen erfolgt der Buchen-Kronenansatz bodennah (Abb. 41). Buschwaldbereiche fehlen an den hiesigen, bei 1200 m eher sekundären Waldgrenzen weitestgehend, sind aber bei als primär erachteten, außerhalb des engeren Untersuchungsgebiets liegenden ab 1250 m aber punktuell angedeutet, jedoch kaum bis gar nicht als „Kampfwald“ titulierbar. Gänzlich fehlen im engeren und weitgehend auch im bis in die polnischen Bergrücken reichenden weiteren Untersuchungsgebiet Krummholzzonen.

An die hiesigen Bestände anschließende, teils verzahnt vorliegende Waldgrenz-Bergrückenlichtungen (Abb. 50-59), die nicht unmittelbarer Inhalt der florenkundlichen Untersuchung waren, weisen im Fall größerer Ausdehnung dichten, artenarmen Heidelbeerwuchs (Abb. 52, 55, 59) mit Hochgras-Kodominanz (Abb. 50, 56), insbesondere aus *Calamagrostis arundinacea*, auf. Ergänzend sei erwähnt, dass auf einem benachbarten Höhenrücken – Wielka Rawka in Polen (Abb. 60-68) mit um 1300 m Seehöhe – Waldgrenz- und Zwergstrauchflurzusammensetzung nahezu gleichartig waren, jedoch dort auch eine größerflächige nordostseitige Waldgrenze, gebildet aus Eberesche mit Beimischung von Grünerle (Abb. 63, 67, 68), ausgebildet ist und bereichsweise *Calamagrostis villosa* zur Dominanz kommt. Die Standortsökologie weicht dort durch ausgeprägte leeseitige winterliche Schneeeakkumulationen (Abb. 80) ab.

Im Bereich des am nördlichen Urwaldschutzgebietskamm befindlichen flachen Gipfels Kamenná lúka („Steinwiese“, Abb.

55-58, 74, 77, 78) steht auf 1201 m über einer mindestens kniehohen Heidelbeerflur auch offenes Grundgestein mit natürlicher Oberflächenverwitterung an.

Im Montanwald liegende Quellbereiche bewirken natürliche sumpfige Bestandeslücken mit üppig bewachsenen Krautfluren (Abb. 32-34), die den höchsten Teil der vorhandenen floristischen Biodiversität ausmachen. Eine hochstaudige Vegetation tragen auch sukzedierte Wiesenreste.

Fließgewässer (Abb. 7, 11, 12, 13, 17) bilden weitere Strukturelemente des Buchen-Tannenmischwalds und stellen ökologische Nischen insbesondere für weitere feuchtigkeitsliebende Arten zur Verfügung.

Epiphytische Gefäßpflanzen fehlen in der Montanstufe (mikro-)klimabedingt gänzlich; auch Moosdecken sind nur schwach ausgebildet, beispielsweise auf Tot- und Altholz. Die Bäume der Subalpinstufe (z.B. Abb. 49) sind bemooster, aber zumindest entlang des Grenzkammwegs ebenfalls sonst – ohne Bezugnahme auf Flechten und Pilze – weitestgehend epiphytenfrei.

Biotoptypen:

In Anlehnung an die österreichische Terminologie (u.a. UMWELTBUNDESAMT 2015, siehe Kapitel Verwendete Internetquellen) konnten im engeren Untersuchungsgebiet (Naturwaldreservat) folgende Biotoptypen identifiziert werden:

Sicker- und Sumpfwasser, Gestreckter bis leicht pendelnder Gebirgsbach, Schotter- und Sandbank der Fließgewässer mit Pioniervegetation, Naturnaher Tümpel (vereinzelt in Löchern von Wurzelstümpfen), Basenarme beschattete bis unbeschattete Quellflur (dieser Typ umfasst auch basenreiche, jedoch kalkarme Standorte), Rasiges Großseggenried (*Scirpus sylvaticus*-Dominanzbestände in Quellsümpfen), Kleinröhricht an Fließgewässer (nicht flutende Bachvegetation insbesondere aus *Cardamine amara*), Grünlandbrachen feuchter bis nasser Standorte und Grünlandbrachen frischer Standorte (zwei Waldlichtungen im Tal des Hauptbachs Stužická rieka wurden nicht auf ihre Genese und genaue Beschaffenheit hin untersucht, scheinen aber in der Literatur (BLAŽKOVÁ 1991) als alte Wiesenbrachen auf), Hochstaudenfluren der tieferen Lagen (Bestände von *Lycopus europaeus* oder *Eupatorium cannabinum* in Sumpflüchtungen), Subalpine bis alpine Hochstaudenflur (kleinstflächig fragmentarisch an der Waldgrenze), Hochgrasflur über Silikat (kleinflächig fragmentarisch an der Waldgrenze), Heidelbeerheide, Feuchtgebüsch (*Salix aurita*-Bestände in größeren Nassgallen), Ahorn-Eschen-Edellaubwald (nur fragmentarisch kleinflächig), Mullbraunerde-Buchenwald, Sub- bis tiefmontaner bodensaurer Buchenwald, Fichten-Tannen-Buchenwälder (regionale Ausprägung ohne Fichte), Hochmontaner Buchenwald bis Legbuchen-Buschwald, Silikatfelswand der tieferen Lagen mit Felsspaltenvegetation (kleinstflächig fragmentarisch: z.B. ein Felskopf im geschlossenen Waldverband), unbefestigter Rad- und Fußweg (inkl. schlammige Weglacken samt umgebendem Pionierbewuchs im N und sauer-mesotrophem Wegsaum im S), Mauer (Schlichtsteinbefestigungen im Hauptbachtal an einer historischen Wegtrasse).

Nur außerhalb des Reservats (Waldgrenzbestände auf der 1 km benachbarten Wielka Rawka) existieren zusätzlich: Grü-

nerlen-Buschwald und – in Österreich nicht als vorkommender Biototyp angeführt – Ebereschen-Buschwald.

Vorgefundene Lebensraumtypen des Annex I der FFH-Richtlinie (Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora):

- Heidelbeerheiden: 4060 Alpine and Boreal heaths, 31.4A - High mountain dwarf bilberry heaths (Abb. 52, 55, 58, 59)
- Hochstaudenvegetation: 6430 Hydrophilous tall herb fringe communities of plains and of the montane to alpine levels (Abb. 10, 34)
- Felsen: 8220 Siliceous rocky slopes with chasmophytic vegetation (kleinstflächig, Abb. 29)
- Buchenwälder:
 - 9110 Luzulo-Fagetum beech forests, 41.112 Medio-European montane woodrush beech forests (selten und kleinflächig) (ansatzweise Abb. 3)
 - 9130 Asperulo-Fagetum beech forests, 41.133 - Medio-European montane neutrophilous beech forests (dominant) (ansatzweise Abb. 14, 19)
- Waldgrenzwälder: 9140 Medio-European subalpine beech woods with *Acer* and *Rumex arifolius* (Abb. 39-49)
- Block- und Schluchtwald (Fragmente): 9180 * *Tilio-Acerion* forests of slopes, screes and ravines (ansatzweise Abb. 31)

(Siehe dazu EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT 2013.)

Flora:

Der Urwald bzw. Naturwald Stužica ist sehr artenarm; die Biodiversität als abstraktes quantitatives Maßzahl der Taxa pro Flächeneinheit ist im durchschnittlichen montanen Standortsbereich auf Braunerdeboden verschwindend gering. Es gedeihen als beinahe flächendeckende Grundsubstanz der Flora nur Rotbuche *Fagus sylvatica*, Weißtanne *Abies alba* und eine Bodenkriechrippe von *Rubus fruticosus* agg., möglicherweise *Rubus hirtus*, als einzige drei – fast überall – dominante Arten. Selbst Wurzelsteller, welche einer Stickstoffmobilisierung und oft vergleichsweise starker Belichtung unterliegen, weisen nur einige spezifische Taxa von Pioniergewächsen in geringer Abundanz auf. Auch ist die Vegetations-Höhengliederung überaus wenig markant. Vielmehr ist eine Biotopdifferenzierung der Flora äußerst augenscheinlich: Die meisten Taxa finden sich in Nassgallen, welche wie Baumbrüche natürliche Lichtungen bilden: Es drängen sich dort einerseits etliche Arten auf engem Raum, andererseits gibt es sowohl Monodominanzbestände, etwa von *Lycopus europaeus*, als auch zerstreute Einzelindividuumvorkommen wie etwa von *Aconitum* sp. Nach den Nassgallenbiotopen rangieren an eher schattige Alluvionen oder Ufer gebundene Fließgewässerfluren unter den artenreicheren Biotopen. Einige Waldbewohner kommen zerstreut im Braunerde-Buchenmischwald vor bzw. in dessen Subtypen, häufiger bis vereinzelt prägend etwa lokal *Prenanthes purpurea* oder beispielsweise eher in hohen, waldgrenznahen Lagen *Dryopteris filix-max.* Klassische, in Kern-Mitteleuropa vielfach assoziationsprägende Arten wie *Luzula luzuloides* oder *Galium odoratum* – letztere hier vor allem randlich in Nassgallen stehend – sind als selten oder nur sporadisch auftretend zu bezeichnen (vgl. Tab. 1).

Tab. 1: Vorgefundene Taxa (Namen im Regelfall FISCHER et al. 2008 oder zitierten Originalarbeiten folgend) und Anmerkungen hierzu. Mit „Hauptbachtal“ ist der Talbereich der Stužická rieka gemeint.

Taxon	Anmerkung
<i>Abies alba</i>	Häufig, in Subalpingehölzen sehr selten. Siehe Diskussion.
<i>Achillea millefolium</i> agg.	Zerstreut oberhalb der Waldgrenze
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Zerstreut, an der Waldgrenze häufig
<i>Aconitum</i> cf. <i>degenii</i> subsp. <i>degenii</i>	Ohne Infloreszenz nicht bestimmbares vegetatives Exemplar in einem tief gelegenen Sumpf. Siehe Diskussion.
<i>Actaea spicata</i>	Zerstreut bis selten, in verschiedenen Seehöhen
<i>Aegopodium podagraria</i>	Selten
<i>Ajuga reptans</i>	Lokal; im Haupt-Bachtal
<i>Agrostis capillaris</i>	Zerstreut oberhalb der Waldgrenze
<i>Anemone nemorosa</i>	Selten, im Bereich des Subalpinwalds
<i>Angelica sylvestris</i>	Selten im Bereich der Waldgrenze und der hemeroben Südgrenze
<i>Anthriscus nitidus</i>	Zerstreut, mäßig Nassstandort-gebunden
<i>Asarum europaeum</i>	Selten
<i>Athyrium distentifolium</i>	Selten im Bereich der Waldgrenze; zusammen mit dem dort viel häufigeren <i>A. filix-femina</i>
<i>Athyrium filix-femina</i>	Zerstreut, jedoch häufig im Bereich der Waldgrenze
<i>Betula pendula</i>	Selten im Haupt-Bachtal und im Bereich der Waldgrenze
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Selten im Haupt-Bachtal, lokal am Wegrand im Südteil
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	In hohen Lagen zunehmend, oberhalb der Waldgrenze bis dominant (Abb. 50, 56, 59, 81)
<i>Calamagrostis villosa</i>	Selten, auf der benachbarten Wielka Rawka in der subalpinen Zwergstrauchheide auch dominant (Abb. 61, 62)
<i>Caltha palustris</i>	Nassstandort-gebunden und dort häufig. Im Aggregat vielleicht <i>Caltha</i> (p. subsp.) <i>laeta</i> (CIEŠLAK 2003).
<i>Cardamine amara</i>	Nassstandort-gebunden. Im Aggregat wahrscheinlich die hier gemäß MÄRHOLD 1995 ausschließlich und vielfach dokumentierte subsp. <i>amara</i> .
<i>Cardamine flexuosa</i>	Lokal, mäßig Nassstandort-gebunden

Tab. 1: Fortsetzung.

Taxon	Anmerkung
<i>Carex pilosa</i>	Zerstreut (Abb. 15)
<i>Carex remota</i>	Nassstandort-gebunden und dort häufig
<i>Carex sylvatica</i>	Zerstreut; an Quellbächen bisweilen mastige, 1,5 m große, stark an <i>C. strigosa</i> erinnernde Exemplare mit breiterem, gelbgrünem Laub, jedoch lang geschnäbelten Früchten, sonst überwiegend kleinere, eher typisch dunkelgrüne Exemplare
<i>Circaea alpina</i>	Lokal: nur im Bachbett des Stužica-Bachs oberhalb dessen mittlerer Hochwasserlinie, damit nur in tiefen Lagen
<i>Circaea intermedia</i>	Selten entlang des Zuwegs im Süden
<i>Circaea lutetiana</i>	Zerstreut
<i>Cirsium vulgare</i>	Sehr selten; ein blühendes Einzelexemplar konnte von T. Anzböck weitab der Zivilisation im inneren Westteil fotobelegt werden.
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	Nassstandort-gebunden (Abb. 32)
<i>Chaerophyllum temulum</i>	Lokal im südlichen Eingangsbereich auf ca. 830 m Seehöhe
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Corylus avellana</i>	Zerstreut
<i>Crepis paludosa</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Dactylis glomerata</i>	Wegrand im S, sehr selten, Störzeiger
<i>Daphne mezereum</i>	Zerstreut
<i>Deschampsia cespitosa</i>	Selten, oberhalb der Waldgrenze lokal häufig, insbesondere an Wegrändern (Abb. 53)
<i>Doronicum austriacum</i>	Selten und nur in sehr kleinen Vorkommen; in verschiedenen Höhenstufen
<i>Dryopteris dilatata</i>	Zerstreut
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Zerstreut, mäßig häufig, zum Subalpinwald ansteigend stark zunehmend; morphologisch relativ variabel, an der Waldgrenze mastige Exemplare
<i>Epilobium montanum</i>	Zerstreut
<i>Epilobium angustifolium</i>	Zerstreut oberhalb der Waldgrenze
<i>Equisetum arvense</i>	Sehr selten im Haupt-Bachtal im Bereich einer historischen Dammschleuse (1 Spross)
<i>Erigeron annuus</i>	Wegrand im S, sehr selten, Störzeiger. Morphologie: die in Ostösterreich gängige Sippe mit langen Zungenblüten und nickenden Kopfknospen.
<i>Eupatorium cannabinum</i>	Lokal, Nassstandort-gebunden
<i>Fagus sylvatica</i>	Dominant bis einschließlich Waldgrenze
<i>Festuca drymeja</i>	Lokal bzw. zerstreut
<i>Festuca gigantea</i>	Zerstreut, mäßig Nassstandort-gebunden
<i>Filipendula ulmaria</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Fraxinus excelsior</i>	Selten
<i>Galeobdolon montanum</i>	Zerstreut bis selten
<i>Galeopsis</i> sp.	Zerstreut, insbesondere an der Waldgrenze, bis selten. Unbestimmbar: Mittlere Blütengröße, lange Kronröhre, verdickte Knoten mit lockerer kleinhaarloser Beborstung (Abb. 72).
<i>Galium odoratum</i>	Zerstreut bis selten, z.T. Nassstandort-gebunden
<i>Gentiana asclepiadea</i>	Lokal: im Subalpinwald beginnend (Abb. 38) und an der Waldgrenze stellenweise dominant (Abb. 50-53); sehr selten aber auch im Hauptbachtal
<i>Geranium robertianum</i>	Zerstreut, entlang des Hauptbachs nahezu häufig
<i>Glechoma hederacea</i>	Selten; auch behaarte Exemplare; identifikationsbestätigende Blüten fehlten jahreszeitbedingt
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	Selten: Wegrand subalpin
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	Zerstreut im Südtal
<i>Hieracium</i> sp.	Selten; grobhabituell zwischen <i>murorum</i> und <i>lachenalii</i> stehend
<i>Holcus mollis</i>	Sehr selten am Wanderwegrand im Waldgrenzbereich
<i>Homogyne alpina</i>	Lokal; an der Waldgrenze (Abb. 44); siehe Diskussion.
<i>Hylotelephium argutum</i>	Sehr selten an der Waldgrenze, epiphytisch in Humustasche an Stammbasis (Abb. 48). Karpatenendemit (KLIMENT et al. 2016).
<i>Hypericum maculatum</i>	Zerstreut im Bereich der Waldgrenze
<i>Impatiens noli-tangere</i>	Zerstreut, mäßig Nassstandort-gebunden und dort häufig
<i>Juncus effusus</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Knautia maxima</i>	Selten oberhalb der Waldgrenze
<i>Lactuca alpina</i>	Selten an der Waldgrenze
<i>Lactuca muralis</i>	Zerstreut
<i>Lamium maculatum</i>	Zerstreut im Hauptbachtal
<i>Lunaria rediviva</i>	Lokal, mit Monodominanzbeständen (Abb. 10)
<i>Luzula luzuloides</i>	Selten lokal im S und zerstreut oberhalb der Waldgrenze
<i>Luzula multiflora</i> agg.	Lokal: Wegrand im Südtal
<i>Luzula sylvatica</i>	An der Waldgrenze häufig, weiters im Hauptbachtal, breitblättrige Sippe wie im Böhmischem Massiv Österreichs
<i>Lycopus europaeus</i>	Nassstandort-gebunden und dort lokal dominant (Abb.34)
<i>Lysimachia nemorum</i>	Zerstreut bis mäßig häufig; insbes. an Wegabschnitten im S oder Nassstandort-gebunden; vgl. HENDRYCH 1966
<i>Maianthemum bifolium</i>	Sehr selten
<i>Malus sylvestris</i>	Sehr selten (Einzelpflanze) an der Waldgrenze

Tab. 1: Fortsetzung.

Taxon	Anmerkung
<i>Mercurialis perennis</i>	Selten
<i>Myosotis palustris</i> agg.	Nassstandort-gebunden
<i>Oxalis acetosella</i>	Zerstreut bis selten
<i>Paris quadrifolia</i>	Selten
<i>Persicaria minor</i>	Zerstreut am Wanderweg längs der Nordgrenze im Waldgrenzbereich
<i>Petasites albus</i>	Lokal, Nassstandort-gebunden (Abb.32); auch als Alluvion-Pionier am Hauptbach (Abb.13)
<i>Petasites</i> cf. <i>hybridus</i>	Sehr selten im Hauptbachtal (Nassgalle), eine Verwechslung mit <i>P. kablikianus</i> (DUDAŠ et al. 2019) kann mangels (Foto-)Beleg nicht ausgeschlossen werden.
<i>Phegopteris connectilis</i>	Lokal bis selten
<i>Phyteuma spicatum</i>	Sehr selten; die wenigen gefundenen Sommer-Grundblätter ohne dunklen Zentralfleck
<i>Plantago major</i>	Wegrand im S, sehr selten, Störzeiger; auf einer Verkehrsfläche unmittelbar südlich des Reservats großer Bestand
<i>Poa annua</i>	Lokal, am Wanderweg längs der Nordgrenze im Waldgrenzbereich
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Selten; in diversen Seehöhen
<i>Polypodium vulgare</i> agg.	Selten; lithophytisch
<i>Populus tremula</i>	Sehr selten; Jungpflanzen im Südteil
<i>Potentilla erecta</i>	Selten am Wanderwegrand im Waldgrenzbereich
<i>Prenanthes purpurea</i>	Lokal bis zerstreut, mäßig häufig; der lokale Habitus weicht geringfügig von jenem in Österreich ab: schmälere Infloreszenzen, ganzrandigeres Laub
<i>Primula elatior</i>	Sehr selten; 1 Exemplar im Hauptbachtal
<i>Prunella vulgaris</i>	Wegrand im S, sehr selten, Störzeiger
<i>Prunus avium</i>	Sehr selten; Jungpflanze
<i>Pteridium aquilinum</i>	Lokal in einer Wiesenbrache im oberen Hauptbachtal
<i>Ranunculus repens</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Rubus fruticosus</i> agg. (ser. <i>Glandulosi</i>)	In allen Höhen dominant. Möglicherweise <i>Rubus hirtus</i> (s.l.), der in vergleichbaren Wäldern als dominante Art in der regionalen Literatur aufscheint.
<i>Rubus idaeus</i>	Lokal; knapp oberhalb der Waldgrenze punktuell dominant
<i>Rumex alpestre</i>	Ab Waldgrenznähe im Subalpinwald; im Bereich der Waldgrenze häufig
<i>Rumex alpinus</i>	Lokal randlich, am hemeroben Südrand und an der Waldgrenze im N
<i>Rumex obtusifolius</i>	Sehr selten, wohl Nassstandort-gebunden
<i>Salix</i> cf. <i>aurita</i>	Selten an Nassstandorten; fragliche insbesondere oberhalb der Waldgrenze: siehe <i>S. silesiaca</i>
<i>Salix caprea</i>	Selten in allen Höhenlagen, fruchtbare bis ins Baumstadium nur im Hauptbachtal; Abb. 26
<i>Salix</i> cf. <i>silesiaca</i>	Zerstreut in Zwergstrauchheiden der Waldgrenzbereiche
<i>Salvia glutinosa</i>	Zerstreut
<i>Sambucus nigra</i>	Sehr selten; nur im südlichen Eingangsbereich des Reservats und damit dem anthropogenen Störregime des hier anschließenden Wirtschaftswalds exponiert
<i>Sambucus racemosa</i>	Lokal oder zerstreut
<i>Sanicula europaea</i>	Zerstreut bzw. lokal
<i>Scirpus sylvaticus</i>	Nassstandort-gebunden und dort lokal dominant
<i>Scrophularia nodosa</i>	Selten
<i>Senecio ucranicus</i>	Zerstreut; insbes. in hohen Lagen. Siehe Diskussion; Abb. 69-71
<i>Solidago virgaurea</i>	Selten oder zerstreut in der Subalpinstufe
<i>Sorbus aucuparia</i>	Selten, an der Waldgrenze stark zunehmend (Abb. 30, 57, 63, 68)
<i>Stachys sylvatica</i>	Nassstandort-gebunden bzw. im Bachbett
<i>Stellaria nemorum</i>	Zerstreut, in tieferen Lagen Nassstandort-gebunden
<i>Streptopus europaeus</i>	Selten im Subalpinwald (Abb. 37)
<i>Symphytum cordatum</i>	Sehr selten; nur vegetativ im Hauptbachtal. Endemit der nördlichen bis rumänischen Karpaten. Eine ausführliche Literaturübersicht zu dieser Spezies liefert botany.cz.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	Sehr selten; Einzelpflanzenfund (2 Laubblätter) im Hauptbachtal
<i>Ulmus glabra</i>	Selten (Abb. 16); keine Anzeichen des Ulmensterbens
<i>Urtica dioica</i>	Zerstreut bis selten
<i>Vaccinium myrtillus</i>	Ab Waldgrenznähe (ca. 1150 m) im Subalpinwald; oberhalb der Waldgrenze dominant und hochwüchsig
<i>Vaccinium vitis-idaea</i>	Zerstreut oberhalb der Waldgrenze
<i>Valeriana</i> cf. <i>tripteris</i>	Nassstandort-gebunden, im Hauptbachtal. Siehe Diskussion; Abb. 15. In Quellfluren eines benachbarten Einzugsgebiets wächst hingegen laut HADAČ 1989 „reichlich <i>Valeriana montana</i> “.
<i>Veronica montana</i>	Nassstandort-gebunden
<i>Veronica officinalis</i>	Lokal: Wegrand im S
<i>Viola</i> cf. <i>reichenbachiana</i>	Lokal

Nicht gefunden werden konnten die für das Schutzgebiet auf einer Schautafel angegebenen Arten *Cardamine glanduligera* und *Helleborus purpurascens* sowie die vielfach (z.B. in SZAFER 1932) erwähnte *Scilla bifolia* (agg.).

Am Wegrand im Südteil konnten unbestimmte Poaceen-Exemplare als Störzeiger angetroffen werden. Dort kann auch ein weiteres Veilchenvorkommen, evtl. *Viola canina*, nicht ausgeschlossen werden.

Picea abies konnte nur auf der 1 km benachbarten Wielka Rawka oberhalb der Waldgrenze in drei verteilten, kleinen, schlechtwüchsigen Exemplaren, zusammen mit einem Busch *Pinus* sp. (alle gepflanzt?) vorgefunden werden. Im subalpinen Offenland wuchs hier weiters *Silene vulgaris* agg., ein Exemplar aus der *Hieracium sabaudum-racemosum*-Verwandtschaft sowie am Wegrand *Lycopodium clavatum* subsp. *clavatum*. NO-exponierte Krummholz-Grenzbereiche wiesen Vorkommen von *Alnus alnobetula* auf.

Zahlreiche weitere Taxa konnten in den meist tiefer gelegenen Wirtschaftswäldern der Region nachgewiesen werden.

Weitere Arten des Hochlagenwegs entlang der nördlichen Grenze – über das gegenständliche Untersuchungsgebiet hinausgehend – nennen PISARČIKOVÁ & ŠTOFIK 2017, wobei deren Angabe von *Rumex acetosa* stark zu bezweifeln ist. Diese Autoren wiesen für ihr Untersuchungsgebiet dabei auch Arten der slowakischen Roten Liste gefährdeter Pflanzenarten (ELIÁŠ et al. 2015) nach. Eine Artenliste ehemaliger Wiesen im Reservat oder an den dessen Rändern liefert BLAŽKOVÁ 1991. Umfassende Dokumentationen von besonderen Florenfinden aus der umgebenden Region sind in SOJÁK 1959 zu finden. Laut HADAČ 1989 fehlen im Gebiet z.B. *Calluna vulgaris*, *Avenella flexuosa*, *Viola riviniana*, *Persicaria bistorta* und andere kommune Arten völlig.

DISKUSSION

Vorauszuschicken ist, dass die gewählte Jahreszeit suboptimal für botanische Studien geeignet war, wobei dennoch noch unbeeinträchtigt erhaltene Frühjahrsgeophyten wie *Anemone nemorosa* vorzufinden waren. Fast überall in der Region bereits eingezogen war *Phyteuma spicatum* und wohl der eine oder andere Frühlingegeophyt.

Ein Abgleich mit der Roten Liste gefährdeter Gefäßpflanzen der Slowakei (ELIÁŠ et al. 2014) brachte keine gesicherte diesbezügliche Naturschutzrelevanz der vorgefundenen Flora.

Vergleich mit dem unter 20 km entfernt im gleichen Mittelgebirgszug überwiegend tiefer liegenden Buchen-Urwald Havešová (Národná prírodná rezervácia Havešová, seit 1964):

Jenem bei weitem nicht bis zur Waldgrenze reichenden, süd-exponierten, submontanen Urwald-Schutzgebiet (480-740 m) fehlt sowohl der flächige *Rubus*-„Teppich“, als auch die Tannenbeimischung völlig. Wohl klimabedingt gibt es hier wesentlich schwächer ausgeprägte Feuchtestandorte. Bei sonst nahezu analoger Standortssituation kommt hier als vierte Edellaubholzart nach Bergahorn, Esche und Bergulme auch der Spitzahorn *Acer*

platanoides dazu. Havešová erscheint nach einer ausführlichen Begehung als im Flächenverhältnis noch artenärmer als Stužica. Dort herrscht weitflächig reine Monodominanz von *Fagus sylvatica*, und das in allen Waldstraten. Die Wuchsdimensionen sind geringfügig stärker als in Stužica; das Gebiet soll nach unbestätigten Angaben die höchsten Buchen weltweit aufweisen. Laut <https://www.monumentaltrees.com/de/baeume/fagussylvatica/rekorde/> liegt deren Höhe von ca. 48 m jedoch 1 m unter französischen und deutschen Rekord-Messergebnissen.

Waldzusammensetzung:

SZAFER 1932 beschreibt die polnischen und die in Polen liegenden karpatischen Buchenwälder. Ihm zufolge tritt die Fichte *Picea abies* in den Nordostkarpaten nur lückenhaft auf und umspannt mit ihren Vorkommen Seehöhenbereiche zwischen 1050-1150, meist 1080-1120 m und erreicht in diesen buchendominierten Gebieten jedenfalls im Regelfall nicht die (buchendominierte) Waldgrenze. Typischer ist nach jenem Autor die Beimischung von Tanne *Abies alba*, die vereinzelt bis zu reinen Tannenwäldern gehen kann, wobei diese Konstellation jedoch nicht genau verortet wird. Damit finden sich gravierende Unterschiede der Soziabilität dieser Baumarten im Vergleich zu österreichischen Verhältnissen, wo die Fichte fast überall eine bedeutende Rolle spielt und auch klassische „Fageten“ lokal bis in die submontane Stufe mitträgt (vgl. UJHÁZYOVÁ et al. 2016). Edellaubhölzer werden betreffend ihre Beimischung so beschrieben, wie sie auch im Rahmen der gegenständlichen Studie vorgefunden wurden. *Sorbus aucuparia* gibt SZAFER 1932 als waldgrenznah konzentriert an, was ebenfalls bestätigt werden konnte.

Die Rolle der Rotbuche ist mit österreichischen Verhältnissen, wo aus verschiedenen Gründen die „Verfichtung“ weit fortgeschritten ist, nicht im mindesten vergleichbar, denn in den Nordostkarpaten ist der forstwirtschaftliche Baumartenaustausch noch vergleichsweise äußerst wenig weit fortgeschritten.

Warum statt der Fichte in den gegenständlichen karpatischen Bergwäldern die Buche dominiert, verwundert aus österreichischer Sicht und kann im Rahmen dieser Abhandlung auch nicht schlüssig begründet werden. Nach BRÄNDLI & DOWHANNYTSCH 2003 und anderen Autoren liegt das geschlossene Areal der Fichte in den Ostkarpaten an den östlichen Flanken des Gebirgsstocks.

Interessant ist die überaus diskontinuierliche Alterszusammensetzung der Tannenpopulation im Untersuchungsgebiet. Für den offensichtlich wenige Jahrzehnte zurückliegenden Ausfall des Altannenbestands kann möglicherweise die Luftverschmutzung der industriellen Revolution verantwortlich gemacht werden. Dies erklärt aber nicht das weitgehende Fehlen einer mittleren Altersschicht, auch in totem, liegendem Zustand. Und woher die gleichaltrige aktuelle – gesicherte – Tannenverjüngungsschicht kommt, muss offen bleiben bzw. welche Faktoren die rezenten günstigen Aufwuchsbedingungen bewirken, ob dies beispielsweise allein ein allfälliger Wandel des Wildbestands sein kann.

Betreffend Wald-Straten schreibt SZAFER 1932: „The beech forest in its typical shape does not possess the stratum of shrubs. Shrubs of various height are present but they do not form a distinct and independent stratum. Among shrubs growing in the beech forests in Poland are the following: *Sambucus racemosa*,

Daphne mezereum, *Rubus hirtus*, *Rubus idaeus*, *Ribes alpinum*, *Lonicera nigra* (in the Carpathians), ...“ Dies bestätigt in Grundzügen den getroffenen aktuellen Befund. Es gibt ja im Urwald Stužica auch kaum strauchförmige Sonderstandorte wie etwa Felsen (wo z.B. nach eigenen Beobachtungen im Waldviertler Urwald Dobra reichlich Stachelbeerbüsche gedeihen), und die vorhandenen Nassgallen-Lichtungen tragen ja teilweise Strauchwuchs in Form von *Salix aurita*.

Waldgrenze:

Die ermittelte, aus österreichischer Sicht überaus niedrige Waldgrenze oberhalb von 1200 m fügt sich aber in die in Wikipedia (Suchbegriff Karpaten) vorgefundene Angabe 1150-1900 m gut ein. In RÜBEL 1932 wird die Obergrenze des Buchenwalds, dort wo sie gleichzeitig die Waldgrenze darstellt, mit 1280 m für die Zentralkarpaten (wohl der Slowakei) angegeben, mit durchschnittlich 1250 m für die gegenständlich erörterten NO-Karpaten, was vollständig mit den aktuellen Befunden nahezu 80 Jahre später übereinstimmt. Höchste Funde strauchförmiger Buchen werden in jener Arbeit mit 1484 m für die Niedere Tatra genannt, 1340 m für die NO-Karpaten. Laut KRICSFALUSY ET AL. o.J. liegen Laubwaldgrenzen in den ukrainischen Karpaten bei 1160-1280 m. Für die klimatisch als ebenfalls rau geltenden Sudeten nennen TREML & BANAS 2000 in den tschechischen Krkonoše-Bergen Waldgrenzen von 1207-1245 m, allerdings von Fichte gebildet. Laut SZAFER 1932 liegt die Verbreitungsobergrenze der waldgrenzbildenden Buche in Polen bei 1320 m in ostkarpatischen Bereichen. Er gibt keine Hinweise auf eine Unnatürlichkeit solcher Waldgrenzen. In einer Monografie über die ostkarpatischen subalpinen Hochgrasbestände in der Ukraine (IAKUSHENKO ET AL. 2012) wird deren Verbreitung als „Polonyny“, also traditionelle Hochlagenfluren, mit 1200-1800 m Seehöhe angegeben. Leider wird in dieser rein pflanzensoziologischen Studie – wie in diesem Wissenschaftszweig oft üblich – keine eingehende ökologische Diskussion geführt. Üblicherweise wurden in europäischen Gebirgsregionen ja in früherer Zeit überall natürliche Offenflächen beweidet bzw. diese anthropogen geschaffen oder erweitert. Dabei wurden jedenfalls in den Alpen Waldgrenzen um bis mehrere hundert Meter abgesenkt.

Sind darüber hinaus die weithin typisch extrem abrupten Waldgrenzen natürlich?

In diesem Zusammenhang ist auffällig, dass sich ganz im Gegensatz zu den Alpen, wo sich die Waldgrenze zumindest im Almenareal bergaufwärts in Form von aufwachsenden Jungfichten heutzutage schnell und nur locker bestockt fortbewegt, oberhalb des geschlossenen Walds in den Poloninen keine vorwachsende Verjüngung einstellt (vgl. aber KRICSFALUSY 2013, S. 108). Die lediglich mechanisch von Reif- oder Schneedruck (Abb. 77, 78) betroffenen Waldgrenzbäume (insbesondere Ahorne, Abb. 49) sind hingegen viel vitaler oder größer als vergleichsweise Kampfwaldfichten oder buschförmige Waldgrenzbuchen oder subalpiner Ahornbuschwuchs in Österreich. Die Frage ist nicht beantwortbar: Nach „historischen“ Fotos ist jedenfalls erwiesen, dass die Waldgrenze im Untersuchungsgebiet vor einigen Jahrzehnten gleich ausgesehen hat.

Historische Entwicklung:

Einen wichtigen Einfluss könnten historische Beweidungen auf die aktuelle Lebensraumausformung gespielt haben. Hierzu konnten nur mühsam Informationen gewonnen werden. Nach eingehender Sichtung fachverschiedenen Schrifttums wird aber davon ausgegangen, dass im weiteren Untersuchungsraum Weideinflüsse die höhenzonierte Wald-Offenlandverteilung nicht maßgeblich beeinflusst haben, sondern dass vielmehr anderswie begründete Offenflächen immer wieder Weidenutzungen unterzogen wurden. Für eine klassische Dorfweidenutzung sind die subalpinen Offenflächen wesentlich zu weit von den entsprechenden Ortschaften entfernt; für eine traditionelle hofferne Almwirtschaft in den vergangenen Jahrhunderten konnten hingegen keine Beweise gefunden werden. Wesentlich abweichend postulieren jedoch KRICSFALUSY ET AL. o.J. für ukrainische und somit südlicher liegende Karpatenanteile eine maßgebliche Wirkung historischer Beweidung auf die Lebensraumanordnung, einschließlich vollzogener Wald- und Krummholzrodungen.

Die oberhalb des Gehölzgürtels befindlichen Freiflächen (Abb. 50-65; slowakisch Poloniny genannt und häufig als „Bergwiesen“ bezeichnet) sind über zahlreiche Bergzüge hinweg gleichförmig, erscheinen aktuell in ihrer Artenzusammensetzung stabil und nicht in Sukzession befindlich. Eine diesbezügliche Google-Bildabfrage – sie zeigt leider nur rezente Fotos – präsentiert durchwegs unbeweidete subalpine Fluren. Aktuell gibt es in der Gesamtregion kaum noch Viehhaltung, und im gesamten Gebirgsraum der östlichsten Slowakei und angrenzender polnischer Gebiete war im Sommer 2019 keinerlei Bergbeweidung auszumachen. Gleichermaßen ist die vorgefundene Biotopausstattung um das Untersuchungsgebiet frei von verbrachten bzw. noch offensichtlich sukzedierenden Weiden.

Archäologische Forschungen der Universität Rzeszów wiesen auf der Bieszczady-Wysokie (Polen) eine neolithische Almwirtschaft von 2200 bis 1700 v. Chr. nach. Laut PISARČIKOVÁ & ŠTOFÍK 2017 erfolgten nach der (erneuten?) Gebietsbesiedlung im 14. und 15. Jahrhundert (durch Wallachen mit ihrer Schäfertradition) vorübergehende Nutzungen der subalpinen Offenflächen.

Die Fotodokumentation in jener Arbeit zeigt eindrucksvoll kurzfristige Veränderungen in der Vegetation am Rand des Untersuchungsgebiets – beispielsweise ist die als Weidezeiger bekannte Art *Veratrum album* vom Dreiländereck am Kremenec verschwunden. Andernorts wäre diese Spezies normalerweise auch nach Nutzungsaufgabe so wie *Rumex alpinus* persistent. Die Beschaffenheit der Waldgrenze blieb hier hingegen gleich. SZAFER 1932 gibt Hinweise auf historische Weidenutzung in polnisch-karpatischen Buchenwäldern, die nach seinen Informationen zu punktuellen Anreicherungen von *Rumex alpinus* geführt haben sollen. Noch deutlicher werden die indirekten (jung-)historischen Nutzungsbelege in der Arbeit von BLÁŽKOVÁ 1991. Hierbei wird aber ausschließlich von Mahdnutzung gesprochen. In den tiefsubalpinen Hochlagen des Untersuchungsgebiets gab es demzufolge ausgeprägte Grünland-Pflanzengesellschaften (Nardeten). Vergleicht man mit über 60 Jahre zurückliegenden Angaben von https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/biol/kbo/ACTA_BOTANICA/Acta_botanica_2_1956_.pdf, kam es in den Hochlagenbeständen seither zu einer dramatischen Florenverarmung.

Wie sind diese verschiedenen Befunde nun in Einklang zu bringen?

Angaben von BLAŽKOVÁ 1991 belegen eine weithin erfolgte auch kleinflächig verteilte Grünlandnutzung in Form von Mahd bis höchstens zur Mitte der 1960er Jahre und damit im Zusammenhang stehend eine nach Nutzungsaufgabe rasche markante Umwandlung der Vegetation der tiefsubalpinen Offenflächen von früheren, nun bis zur Unkenntlichkeit des Ausgangsbestandes veränderten Nardeten zu den aktuellen Zwergstrauch- bzw. Hochgrasfluren. Diese Autorin beschreibt die Sukzessionsvorgänge genau und bemerkt dabei Folgendes (übersetzt mit Google Translater und adaptiert): „Bäume breiten sich jedoch nicht auf Kammwiesen aus. Meistens gab es Jungpflanzen von *Acer pseudoplatanus*, aber auch nach 17 Jahren wuchsen sie nicht und nur junge Pflanzen wurden im Bestand gefunden oder verschwanden vollständig. In kleineren Wiesen-Enklaven in tieferen Lagen inmitten von Wäldern schreitet der Aufwuchs der Bäume schneller voran.“ Schon im letzten Untersuchungsjahr BLAŽKOVÁ, 1988, hatten ihre „gemonitorten“ Bestände jenes „Ziel“-Stadium erreicht, welches auch derzeit vorherrscht. Das heißt, dass der Sukzessionsvorgang weitestgehend beendet ist und sich klimaxartige Stadien etabliert haben, die sich nur unter geänderten Umweltbedingungen (insbesondere z.B. Klimaerwärmung) wieder verändern können. Postuliert man nun sehr gehölzetafelungsfeindliche Bedingungen in den offenen subalpinen Vegetationseinheiten, sollte sich der ja bereits stattfindende Klimawandel vor allem durch zunehmende Wüchsigkeit des Altbaumbestands an der Waldgrenze manifestieren. Dies erklärt vielleicht das zuvor thematisierte Phänomen der abrupten Waldgrenzen mit vitalen Bäumen hinreichend.

Zur Rolle von *Calamagrostis arundinacea* als Dominelement der subalpinen Vegetation:

Derartige Bestände sind dem Verfasser in Österreich unbekannt, dies wird von Stöhr (schriftliche Mitteilung) bestätigt, und nicht nur das, auch die Formation als solche – nämlich zonale Hochgrasfluren oberhalb der Waldgrenze – fehlt wohl in Gebirgen Österreichs (vgl. ESSL et al. 2004, TRAXLER et al. 2005, KARNER & MUCINA 1993) weitgehend. Wahrscheinliche Erklärungen sind, dass der Fels in vergleichbaren Klimabereichen Österreichs nicht in waldgrenzbildende Hochlagen reicht und solche im Silikat der Böhmisches Masse ebenfalls nicht vorhanden sind, während das Silikat der randlichen Ostalpen wesentlich andere Vegetationseinheiten trägt (z.B. NADLER & HAUG 2018) und vielfach unter Almbeweidung steht, die eine Entstehung solcher Fluren nicht zulässt. Auch weicht das Waldgrenzklima alpiner Silikatstöcke nicht unwesentlich von jenem der NO-Karpaten ab.

Immerhin nennen KARNER & MUCINA 1993 azonale *Calamagrostis villosa*-Fluren mit ähnlicher floristischer Zusammensetzung als im Untersuchungsgebiet, die in den nordwestlichen Lagen des österreichischen Alpenraums auch schon einmal die Waldgrenze überschreiten können. Hingegen passt deren Charakterisierung einer Dauergesellschaft des *Calamagrostion arundinaceae*, auch in deren Karpatenverweis, nicht für das Untersuchungsgebiet und dessen Nachbarbergzüge. Betreffend Standort und Artenkomposition gleichermaßen wesentlich abweichend präsentiert sich das *Calamagrostion arundinaceae* in nordtschechischen Mittelgebirgen (KOČI 2007: https://pladias.cz/downloads/images/vegetace/fulltext/syntaxon_46.pdf). Die

subalpinen Vorkommen sind aber immerhin natürlich waldfrei. Für Italien werden natürliche Vorkommen jenseits der Waldgrenze ausgeschlossen (<http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/scheda/calamagrostion-arundinaceae/538>), insofern, als sie als Sukzessionsstadien innerhalb des (potentiellen) Waldgürtels verstanden werden oder als Dauergesellschaften von Sonderstandorten (etwa Lawinaren) angegeben werden. Die beiden letztgenannten Befunde wurden durch die Untersuchungen KLIMENTS 1995 in den Westkarpaten bestärkt, indem dort zwar subalpine Vorkommen aufgezeigt werden, diesen aber Dauergesellschaftscharakter zugemessen wird und wobei diese wiederum – wie in Nordböhmen – artenreich mit Vorkommen thermo- und basiphiler Arten sind. Hierbei soll kurz erwähnt werden, dass silikatisch bestimmte Mittelgebirgszüge in Mitteleuropa nur punktuell die Waldgrenze überschreiten, so nach KAPLAN 2012 in der Tschechischen Republik nur die Sudeten. Für Frankreich (<https://e-veg.net/app/3285>) wird dieser Vegetationsverband für Mittelgebirge sowie für die östlichen Pyrenäen angegeben, wobei aber die dort genannten Verbandszeigerarten für die ostkarpatischen Vorkommen nicht relevant sind. MICHL et al. 2010 charakterisieren diesen Verband trotz ihrer Untersuchungsgebietsausdehnung einschließlich des Karpatenbogens deutlich abweichend zum vorgefundenen Erscheinungsbild in den NO-Karpaten. Ergänzend kommen auch aus dem ukrainischen Beskiden- bzw. Polonienanteil (IAKUSHENKO ET AL. 2012) artenreiche Befunde für den Verband. Dabei wird aber auch die Beweidungshistorie hierfür mitverantwortlich gemacht (auch ausgedehnte *Deschampsia*-Bestände werden mit ihr in Zusammenhang gebracht).

Im internationalen Vergleich präsentiert sich im (weiteren) Untersuchungsgebiet das *Calamagrostion arundinaceae* resümierend jedenfalls in einer artenarmen, stark säurezeigenden Ausbildung. Ob vorliegende Vegetationstypen deshalb überhaupt diesem Verband zugeordnet werden können, kann hier nicht geklärt werden.

Aus autökologischer Sicht nicht uninteressant ist auch, dass die Sippe „Wald-Reitgras“ im Untersuchungsraum ihre höchste Vitalität eindeutig außerhalb des Waldbereichs im Offenland erreicht. Dies widerspricht bspw. Angaben in http://www.flora-austriaca.at/detail.php?edv_code=166010 oder http://botanik.mettre.de/Calamagrostis_arundinacea.shtml, die auch nach eigenen Beobachtungen aus Österreich bestätigt werden können.

Weitere pflanzensoziologische Anmerkungen:

MALIŠ et al. 2013 und VALACHOVIČ et al. 2014 stellen *Festuca drymeja*-reiche Buchenbestände der Slowakei zu der Assoziation *Festuco drymejae*-Fagetum *sylvaticae* innerhalb des *Symphyto cordatae*-Fagion, während letztere Autoren das verwandte *Carici pilosae*-Fagetum *sylvaticae* im Fall des Fehlens typischer karpatischer Arten zum Eu-Fagion stellen. Es bleibt aus dieser Betrachtung offen bzw. zu bezweifeln, ob Fragmente von *Carex pilosa*-Buchenbeständen im Untersuchungsgebiet schon eine synsystematische Zuordnung zur letztgenannten Assoziation rechtfertigen, wie dies auch die Autoren argumentieren. Vergleicht man die Kurzbeschreibungen des *Dentario glandulosae*-Fagetum nach VALACHOVIČ et al. 2014, so kommen auch Einsprengsel dieser in niedrigeren Seehöhen verbreiteten Assoziation für eine Präsenz im Reservat in Frage. SLEZÁK et al.

2016 erwähnen weiters ein *Galio odorati*-Fagetum *festucetosum drymejae* aus der Slowakei. Für subalpine Offenflächen wird ein Sorbo-Calamagrostietum im Calamagrostion laut OBERDORFER 1990 postuliert.

Weitere Nennungen (unter Einschluss der mittlerweile verschwundenen Grünlandgesellschaften) sind:

Nach http://www.vstop.sk/images/documents/2010_zbornik.pdf betreffend Stužica:

Offenlebensräume:

NARDETALIA Oberd. In Preising 1949 *Violion caninae* Schwickerath 1944

Nardo-Agrostion *tenuis* Sillinger 1933

CALAMAGROSTIETALIA VILLOSAE Pawl., Sokol. et Wall. 1928

Calamagrostion *arundinaceae* (Luquet) Jeník 1961

CALLUNO-ULICETALIA Tx 1937

Vaccinion *vitis-idaeae* Böcher 1943 emend. Schubert 1960

ARTEMISIETALIA Lohmeyer in Tx. 1947 emend. Gors 1966

Rumicion *alpini* Klika et Hadač 1944

und im Haupttal:

Nardo-Agrostion *tenuis* Sillinger 1933

Betonico-Agrostietum Blažková 1991 (Blažková, D., 1991).

Waldlebensräume:

Fagion LUQUET 1926 Eu-Fagenion OBERD. 1957

Carici *pilosae*-Fagetum OBERD. 1957

Dentario *glandulosae*-Fagetum MATUSZKIEWICZ 1964

Acerenion OBERD. 1957 emend. HUSOVÁ 1982

Aceri-Fagetum J. et M. BARTSCH 1940

Tilio-Acerion KLIKA 1955

Lunario-Aceretum SCHLÜTER 1957

Alnion *incanae* PAWLOWSKI in PAWLOWSKI et al. 1928

Alnetum *incanae* LÜDI 1921 (Hadač, E., Terray J., 1989).

Nach HADAČ ET AL. 1988 und HADAČ 1989 betreffend den Gebirgszug Bukovské vrchy, Auswahl:

Poloniny (subalpine Offenflächen):

Vaccinion *vitis-idaeae* Böcher emend. Schubert 1960:

Homogyno-Vaccinietum *myrtilli* (Deyl 1940) Hadač et al. 1988

Nardion BR.-BL. 1926:

Carnpanulo *abietinae*-Nardetum (PALCZYNSKY 1962), Hadač et al. 1988

Calamagrostion *arundinaceae* Luquet 1926 emend. JENÍK 1961:

Achilleo *strictae*-Calamagrostietum *arundinaceae* Hadač et al. 1988

Acetosio-Deschampsietum *caespitosae* Hadač et al. 1988

Gentiano *asclepiadeae*-Acetosetum *carpaticae* Hadač et al. 1988

Hyperico *maculati*-Luzuletum *luzuloidis* Hadač et al. 1988

Waldvegetation:

Fagion Luquet 1926:

Carici *pilosae*-Fagetum OBERD. 1957 typicum

festucetosum drymeiae (MAGIC 1968) status novus

Dentario *glandulosae*-Fagetum MATUSZKIEWICZ 1964 typicum

petasitetosum albi

ranunculetosum carpatici

Aceri-Fagetum J. et M. BARTSCH 1940 *gymnocarpietosum*

dryopteretosum pseudomaris

athyrietosum alpestris BARTSCH 1940.

Tilio-Acerion Klika 1955

Lunario-Aceretum Schlüter 1957

Quellflurvegetation:

Cardaminion *amarae* Maas 1959:

Cardamino *amarae*-Calthetum *laetae* ass. nova

Chrysosplenio-Petasitetum *albi* ass. nova, usw.

IAKUSHENKO ET AL. 2012 führen im Rahmen des Calamagrostion *arundinaceae* die Assoziationen *Achilleo strictae*-Calamagrostietum *arundinaceae* und *Poo chaixii*-Deschampsietum *caespitosae* für den Umgebungsraum des Dreiländerecks SK, PL, UA an.

Nach der Terminologie von KARNER & MUCINA 1993 sind wohl auch wenigstens fragmentarisch ausgebildete Vorkommen des *Adenostyilion alliariae* zu postulieren, wie sie auch KRICSFALUSY 2013 für unmittelbare Buchenwaldgrenzstandorte erwähnt.

Zum kleinflächigen Vorkommen der *Loiseleurio-Vaccinie*tea im (weiteren) Untersuchungsgebiet im Rahmen einer nationalen Verbreitungskarte siehe auch KLIMENT ET AL. 2010. „Primäre“, Klimax bildende Nardeten des Verbands *Nardion strictae* weisen diese Autoren übrigens nicht für die slowakischen NO-Karpaten nach. Vorkommen scheinen sich aber für die benachbarten höheren Lagen in Polen bzw. der Ukraine abzuzeichnen (vgl. auch KRICSFALUSY 2013).

Flora:

Aconitum sp.: Jeweils vegetativ vorgefundene unbestimmbare Sippe von zwei nässegeprägten Fundorten.

MUCHER 1993 führt *A. degenii* subsp. *degenii* als karpatisches Taxon der Artengruppe, ILNICKI & MITKA 2011 als karpatischen Subendemiten, allerdings aus höheren Gebirgslagen. Diese Sippe ist aber in Stužica belegt (NOVIKOV 2017). Dieser Autor gibt überdies einen detaillierten Einblick in die karpatischen *Aconitum*-Sippen: Im Gebiet nachgewiesen sind weiters *A. moldavicum* und im nahen Umkreis *A. lasiocarpum*. ILNICKI & MITKA 2011 zufolge bilden die Karpaten das wichtigste *Aconitum*-Evolutionzentrum in Europa (vgl. auch NOVIKOFF & MITKA 2011). Das einschlägige Schrifttum berichtet überdies von regelmäßiger Hybridisation zwischen verschiedenen Sippen.

Senecio ucranicus (Abb. 69-71):

Vor Ort unbestimmbare Sippe sehr ähnlich *S. ovatus*, aber weitestgehend ohne rötliche Stängelfärbung und mit deutlich gedrungeneren Korbständen, als dies *ovatus* in Österreich aufweist, und tendenziell weniger sprossend (meist nur Einzelstängel bildend). Gemäß der Verbreitungskarte aus ROLA 2014 ist die Art eindeutig als *S. ucranicus* identifizierbar, da *S. ovatus* fehlt und auch *S. germanicus* als einzige sympatrische Sippe aus der

nemorensis-Gruppe ausgeschlossen werden kann. Ergänzend ist auf nomenklatorische Vorbehalte gegenüber der Artbezeichnung *S. ucranicus* hinzuweisen (MOSYAKIN 2018).

Valeriana cf. *tripteris* (Abb. 15): Vor Ort unbestimmbare, aberante Sippe.

Es gibt für den Karpatenraum eine enorme Verwirrung betreffend die Interpretation der Artengruppe um *V. tripteris*.

Im Vergleich zu den Alpen wesentlich anders eingemischt und auch morphologisch abweichend ist die in Stužica nachgewiesene Sippe von *Valeriana* cf. *tripteris*, deren Identität aus Sicht des Autors einer näheren Überprüfung bedarf. Sie ist hier an mullhumose Flysch-Sumpfstandorte im Talraum des Hauptbachs statt an luftfeucht gelegene Kalkfelsen gebunden, und die Laubform weicht hier mit geringerer Kerbung und rundlicherer Gestalt deutlich von jener in Österreich ab. Sie bildet kleine Herden. Leider konnten keine Infloreszenzen gefunden werden.

Für an Nassstandorte gebundene *Valeriana*-Sippen der nordöstlichen Karpaten, die nicht der Verwandtschaft von *V. dioica* angehören, finden sich in der Literatur Hinweise auf *Valeriana transsilvanica* und *V. sisymbriifolia*. *V. transsilvanica* wird im Schrifttum vielfach synonym für *tripteris* verwendet. Dies entspricht aber offensichtlich nicht den Intentionen des Art-Autors: SCHUR 1866 synonymisiert in seiner Enumeratio Plantarum Transsilvaniae (<https://www.biodiversitylibrary.org/item/40189#page/5/mode/1up>) „*Valeriana transsilvanica* (Schur Herb. Transs.)“ mit *V. sisymbriifolia*, einer Art von Quellen und Bachufeln, und differenziert sie von seiner ohne Subspezies oder Formen angegebenen *V. tripteris*, deren Standorte er jedoch ebenfalls als feucht wie folgt charakterisiert: „An quelligen und schattigen Orten der Voralpen und Alpen (Anmerkung: jener in Siebenbürgen), bis in die Flussgebiete herabsteigend, ... , Kalk- und Glimmerschiefersubstrat ...“. Ein „anonymer“ anderer Autor stellt laut https://www.zobodat.at/pdf/Allg-bot-Zeitschrift_2_1896_0165-0167.pdf fest: „*Valeriana transsilvanica* Schur ... Bergwälder in Starzawa bei Chyrow und in Paniszczow bei Ustrzyki. Ich sah sie auch aus den Bukowinaer Karpathen. Von *V. tripteris* L., die ebenfalls in den galizischen Karpathen zuhause ist, halte ich *V. transsilvanica* ganz entschieden für spezifisch verschieden, da beide nicht nur durch die Art der Zusammensetzung der Blätter, sondern auch durch die Gestalt der Blätter voneinander wesentlich abweichen“. Beide Sippen sollen also verschiedene Feuchtezeiger in den Ostkarpaten darstellen. KNAPP 1872 kennt wiederum keine Differenzierung innerhalb einer *tripteris*-Verwandtschaft und macht keine näheren ökologischen Angaben. Verfolgt man den Terminus *V. sisymbriifolia*, kommt man zu einer ebenfalls hygrophilen, morphologisch jedenfalls von meinen aktuellen Funden abweichenden Sippe mit ebenfalls inkonsistenter Synonymisierung. Neuere Literatur ist schließlich auch nicht rätsellösungstauglich: OKLEJEWICZ 2004 unterscheidet zwar *V. tripteris* subsp. *austriaca* von subsp. *heterophylla* morphologisch, gibt aber gleichzeitig die Existenz von Zwischenformen an und zeichnet darüber hinaus ein im NNO-Karpatenbereich gleiches Areal all dieser Sippen. Immerhin soll die subsp. *heterophylla* Hygrophilie zeigen.

Erwähnenswert ist aus österreichischer Sicht die vorgefundene nadelholzunabhängige Vergesellschaftung der Spezies *Homogyne alpina* (und bedingt auch *Streptopus amplexifolius*) an Mullhumusstandorten.

Gemäß KLIMENT et al. 2016 beherbergen die Ostkarpaten, zu denen das Untersuchungsgebiet zu zählen ist, zusammen mit den Südkarpaten die meisten (sub)endemischen Taxa innerhalb der gesamten Karpatenregion. Ein mittlerer Anteil davon betrifft Waldpflanzen. Endemiten mit den kleinsten Arealen konzentrieren sich aber weit abseits des Gebiets, nämlich in der mittleren Nordslowakei.

Laut denselben Autoren liegt knapp westlich des Untersuchungsgebiets eine deutlich erkennbare Florenzgrenze, die sie als Trennlinie zwischen West- und Ostkarpaten definieren. Auch HADAČ 1989 setzte sich bereits eingehend mit dieser Thematik auseinander.

PAWŁOWSKI 1969 analysierte die ökologischen Nischen von Endemiten und stellte fest, dass die gebietsrelevanten Arten *Cardamine glandulosa* und *Symphytum cordatum* vergleichsweise euryök sind und zu den wenigen mitteleuropäischen Buchenwald-Endemiten gehören.

Artenarmut:

Buchenwälder sind grundsätzlich als artenarm bekannt (u.a. MUCINA et al. 1993, Wikipedia: „Rotbuche“, 11.9.2019), auch wenn dies bei thermophil geprägten Kalk-Ausbildungen sicherlich nicht der Fall ist (vgl. WILLNER et al. 2004). In einer globalen Betrachtung des Lebensraums Rotbuchenwald stellen WILLNER et al. 2017 eine durchschnittliche Artenzahl höherer Pflanzen auf 100-1000 m² großen Vegetationsaufnahmeplots von 18-20 über das gesamte Areal von *Fagus sylvatica* fest. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass es sich in diesem Sample um praktisch durchwegs Buchen-Wirtschaftswälder handelt, die durch Anreicherung von „Störzeigern“ jedenfalls als durchschnittlich artenreicher zu postulieren sind als Urwälder auf gleicher Plotfläche. Dies ist auch in der Studie UJHÁZYOVÁ et al. 2016 zu berücksichtigen, die in Aufnahmeplots im östlichen Zentral-Mitteuropa zwischen 1 Art (lediglich *Fagus sylvatica*) bis maximal 100 Arten Gefäßpflanzen nachweist. In jenem Untersuchungsraum erreichen Kalkbuchenwälder durchschnittlich 37 Arten und vielfach über 70 Arten, jene über Tiefengesteinen durchschnittlich 18 Taxa. Interessant ist hierbei die Tatsache, dass Artenreichtum insbesondere in den untersuchten östlichsten Alpen und westlichen Karpaten mit steigender Seehöhe korreliert ist; in geringem Maß gälte dies auch für das Böhmisches Massiv.

Analoge Befunde lassen sich auch anhand der Einzelbeispiele Havešová und Stužica begründen. Im erstgenannten Gebiet ließen sich bei Bedarf in tief gelegenen Bereichen durchaus Plots anlegen, die ausschließlich Buche beinhalten.

Ein wichtiger Faktor für den Artenreichtum ist nach WILLNER et al. 2004 Licht für die Krautschicht, wobei allerdings in dieser Studie der wichtige „Bereicherungsfaktor“ Kultivierung bzw. Hemerobie außer acht gelassen wird.

Nach dem Laubaustrieb steht der Faktor Licht im gegenseitlichen Untersuchungsgebiet nur in sehr beschränktem Ausmaß zur Verfügung, einerseits, weil es sich um optimalwüchsige Buchenbestände handelt, die zu dichtem Kronenschluss, auch der Verjüngung, neigen und andererseits, weil es in erster Linie mesoklimatisch bedingt zu keinen Aufflichtungen des Bestands kommt, welche Einzelbaum- oder Kleinstgruppenstürze überschreiten. Für letzteres Phänomen könnte aber auch eine „Selbststabilisie-

„rung“ eines Urwalds durch strukturelle Optimierung eine Rolle spielen. Diese Hypothese scheint allerdings mangels Versuchsflächen noch nicht ausgetestet zu sein. Das Phänomen wird aber als typisch für Buchenurwälder beschrieben (vgl. BRÄNDLI & DOWHANYTSCH 2003). Dies würde der gängigen Mosaikzyklustheorie widersprechen, für deren Gültigkeit die beiden besuchten ostslowakischen Buchen-Urwaldschutzgebiete, teils eingebettet in weitläufige Naturlandschaften, ohnehin keinerlei Indiz zeigen. Vielmehr bildet sich hier eine über lange Zeitperioden überaus stabile Klimax ab, die sowohl die Artenzusammensetzung, als auch die Strukturintegrität umfasst; „Katastrophen“-Sukzessionen, etwa basierend auf Sturm oder Feuer, die Pionierarten, insbesondere auch Mischgehölzarten breiteren Entwicklungsraum liefern würden und zu einer erhöhten Biotop-Diversität führen würden, fehlen in der regionalen Vegetationsformation. Diese Erkenntnisse sind nicht neu, gibt doch Wikipedia („Mosaik-Zyklus-Konzept“, 11.9.2019) wie folgend zitiert an: „Die praktische Anwendbarkeit des Mosaik-Zyklus-Konzepts im engeren Sinne auf die mitteleuropäischen Naturwälder wird in der Fachwelt heute allerdings überwiegend kritisch gesehen. Gerade die Ergebnisse der Urwaldforschung deuten darauf hin, dass in den mitteleuropäischen Laubwäldern die Verjüngungszellen (also die Mosaik-Flächen) sehr klein sind und selten die Größe eines Einzelbaums (ca. 2.000 m²) überschreiten. Weiterhin verjüngt sich der Klimaxwald in der Regel direkt, ohne dass Ruderal- oder Pionierwaldphasen durchlaufen würden. In diese Richtung deuten auch experimentelle Befunde zur Waldverjüngung. Wenn die Größe des „Mosaiks“ nicht größer als ein Baum ist und die Dauer des „Zyklus“ seiner Lebensspanne entspricht, wird das Konzept trivial.“ Eine eminente Rolle spielt dieses Konzept dagegen vor allem im Bereich der Schutzgebietsplanung und -entwicklung bzw. Gebietsrenaturierung.

Einflüsse von Megaherbivoren und Raubwild:

Die Region um das Schutzgebiet Stužica ist bekannt für ihr reichhaltiges Wildvorkommen wie u.a. Braunbär, Wolf, Luchs, Dachs (MACEJKA & ŠTOFIK 2017), Wildkatze, Fischotter, Rot- und Rehwild, Wildschwein; sogar Wisent (in benachbarten Tallagen) und Elch werden als stationär bis wechselnd genannt.

Die Untersuchung des Waldgebiets samt angrenzenden Areale erbrachte jedoch ein – verglichen mit österreichischen Verhältnissen – außergewöhnlich niedriges Wildaufkommen. Lediglich geringste Fegespuren von Reh und Hirsch waren auszumachen, Verbiss ausschließlich von Krautschicht in geringem Ausmaß (insbesondere Brombeeren), Fährten von genanntem Wild konnten trotz geeigneter offener Feuchtbodenstandorte gar nicht gefunden werden, nur eine Marderfährte; an Kotpuren nur sehr wenige von Rotwild. Nicht einmal die – auch abgelegen vorhandenen – krautigen Lichtungen vormaliger Wiesen waren auffällig beweidet. Vorkehrungen zum Schutz vor Bären (etwa bei Touristen oder im Siedlungsbereich) sind nicht offenkundig. Zu ergänzen ist in diesem Zusammenhang, dass von uns auch wegferne Bereiche, dabei auch Dickungen, wo kein Meidungsverhalten durch scheue Tierarten zu erwarten ist, ohne jeglichen Großwildkontakt begangen wurden. Es kann nun nicht beurteilt werden, ob im Gebiet ein derart natürliches Wildgefüge herrscht, dass es optimal mit dem Klimax-Pflanzenbestand im Gleichgewicht steht oder ob nicht evtl. ein „Wildmangel“ den Wald so vi-

tal und konsistent macht. Eine realistische Annahme könnte beide Aspekte vereinen: Nämlich dass ein naturnahes Wildgefüge in der Region schon über lange Zeit „ungestörte“ Waldentwicklungen, hervorgerufen eben durch geringe Wilddichten, zulässt.

Dies würde wiederum im Gegensatz zu Megaherbivorentheorien stehen, wonach größere Wildtiere großflächig auf Waldentwicklungen starken Einfluß nehmen sollen und markante zoogene Überprägungen bewirken – analog zu – durchaus biodiversitätsbereichernden – Weideeinflüssen. Wie natürlich nun das Gebiet mitsamt seinen riesigen, weitgehend unberührten Hochlagenwäldern auf polnischem Areal wirklich in Relation mit den regionalen Wildbeständen ist, muss offen bleiben.

Naturschutz:

Managementbestrebungen für wegnah subalpine Bereiche des Untersuchungsgebiets, wie bei PISARČIKOVÁ & ŠTOFIK 2017 vorgeschlagen, wird kritisch entgegnet, zumal nach Ansicht des Autors eine Aufnahme von Pflegemaßnahmen kaum praktisch realisierbar und zielführend (welches Ziel?) erscheint und zu einer weiteren „Hemerobisierung“ dieses eigentlich als Wildniszone (Nationalpark-Kerngebiet, Urwald) ausgewiesenen und sich entwickelnden Bereichs führen würden. Gleiches gilt gegenüber den nachvollziehbaren, naturschutzfachlich optimiert formulierten Wiesenrückführungsansinnen von BLÁŽKOVÁ 1991. Trotz allen formulierten Bedarfs für die Restauration extensiver Nutzungsformen zur Erhaltung traditioneller sekundärer Offenland-Lebensgemeinschaften in den Ostkarpaten postuliert auch KRICSFALUSY 2013 für das grenzübergreifende Biosphärenparkgebiet eine natürliche Entwicklung.

Der von PISARČIKOVÁ & ŠTOFIK 2017 überaus kritisch gesehene Betritt in Form eines einzigen, rückenlängs orientierten Trampelpfads (Abb. 43, 47, 49, 53-56) simuliert – auch wenn dieser Pfad durchaus oft weit über einen Meter Breite umfasst – einen Großwildwechsel und kann so nur bedingt als Störobjekt identifiziert werden. Es sollte jedoch ein striktes Fahrverbot etabliert werden, auch wenn die aus der Befahrung resultierenden Weglacken Gelbbauchhunken-Lebensräume darstellen können. Offensichtlich nimmt die motorisierte touristische Aktivität (Abb. 75) im Gebiet zu (vgl. <https://www.horydoly.cz/turiste/bukovske-vrchy-poloniny-a-kremenec-vylijte-vsechnu-vodu-je-moc-tezka.html>, 13.9.2019).

Aus dem Schrifttum (http://www.vstop.sk/images/documents/2010_zbornik.pdf) sind weiters Planungen von Abgrabungen in der Nationalpark-Kernzone zum Zweck des Schengen-Grenzschatzes zu entnehmen, welche aus naturschutzfachlicher Sicht entschieden abzulehnen sind.

DANKSAGUNGEN

Dank gebührt T. Anzböck für die Initiative und Vorbereitung für diese Studienreise, die ich begleiten durfte, für die Dokumentation ergänzender Pflanzenartenfunde, weiters G. Haug für Diskussionsbeiträge.

Danke auch dem Forum Flora Austria, namentlich O. Stöhr, N. Griebel, S. Lefnaer, darüber hinaus M. Hohla und M. Štech für ihre Bestimmungshilfen bzw. Informationen.

LITERATUR

- ANONYMUS (o.J.): Report of the State Party on the State of Conservation of the World Heritage Property Inscribed on the World Heritage List. Primeval Beech Forests of the Carpathians and the Ancient Beech Forests of Germany (Slovakia N 1133bis). — Pdf, 118 S.
- BLÁŽKOVÁ D. (1991): Sukcese na nesečených loukách v SPR Stužica (Bukovské vrchy). [Succession in abandoned mountain meadows in the Stužica nature reserve (The Bukovské vrchy Mts., East Slovakia).] — *Preslia* **63**: 177–188.
- BRÄNDLI U.-B. & DOWHANYTSCH J. (Red.) (2003): Urwälder im Zentrum Europas. Ein Naturführer durch das Karpaten-Biosphärenreservat in der Ukraine. — Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt WSL; Rachiw, Karpaten-Biosphärenreservat. Bern, Stuttgart, Wien, Haupt. 192 S.
- CIEŠLAK E. (2003): Morphological variability of the *Caltha palustris* L. complex (Ranunculaceae) in Poland. — *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **73** (3), 193–201.
- DUDÁŠ M., FABIANOVÁ J., MÁRTONFIOVÁ L. & MÁRTONFI P. (2019): *Petasites kablikianus* (Asteraceae) in the Slovak Carpathians: distribution, chromosome number and genome size. — *Botanica Serbica* **43** (1): 23–30.
- ELIÁŠ P. jun., DÍTĚ D., KLIMENT J., HRVINAČ R. & FERÁKOVÁ V. (2015): Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). — *Biologia* **70** (2): 218–228.
- ESSL F., EGGER G., KARRER G., THEISS M. & AIGNER S. (2004): Rote Liste Gefährdeter Biotoypen Österreichs. Grünland, Grünlandbrachen und Trockenrasen, Hochstauden- und Hochgrasfluren, Schlagfluren und Waldsäume, Gehölze des Offenlandes und Gebüsche. — Umweltbundesamt Monographien 167. Wien, 272 S.
- EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT (2013): Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 28. 144 S.
- FISCHER M.A., OSWALD K. & ADLER W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein, Südtirol. 3. Auflage. — Biologiezentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 1392 S.
- HADAČ E., ANDRESOVÁ J. & KLESCHT V. (1988): Vegetace polonin v Bukovských vrších na sv. Slovensku. [The vegetation of the „poloniny” in the Bukovské vrchy hills, NE Slovakia]. — *Preslia* **60**: 321–338.
- HADAČ E. (1989): Pflanzengeographische Bemerkungen über die Berggruppe Bukovské vrchy in der NO-Slowakei. Phytogeographic Notes on the Bukovské vrchy Hills, NE Slovakia. — VEB Gustav Fischer Verlag Jena, *Flora* **182**: 481–486.
- HENDRYCH R. (1966): Zur Verbreitung der *Lysimachia nemorum* L. in der Slowakei. — *Folia Geobotanica et Phytotaxonomica* **1** (2): 145–153.
- IAKUSHENKO D., BURLAKA M., CHORNEI I., KVAKOVSKA I., SOLOMAKHA V. & TOKARYUK A. (2012): Syntaxonomy of subalpine tall-grass communities (calamagrostietalia villosae) in the Ukrainian districts of the eastern carpathians. — *Ann. Bot. (Roma)* **2**: 67–78.
- ILNICKI T. & MITKA J. (2011): Chromosome numbers in *Aconitum* sect. *Cammarum* (Ranunculaceae) from the Carpathians. — *Caryologia* **64** (4): 446–452.
- KAPLAN Z. (2012): Flora and phytogeography of the Czech Republic. Flóra a fytoğrafie České republiky. — *Preslia* **84**: 505–573.
- KARNER P. & MUCINA L. (1993): Mulgedio-Aconitetea. S. 468-505 in: GRABHERR G. & MUCINA L. (Hrsg.): Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil II Natürliche waldfreie Vegetation. — Gustav Fischer Verlag Jena, 523 S.
- KLIMENT J. (1995): *Digitali ambiguae-Calamagrostietum arundinaceae* Sill. 1933 - eine Hochgras- oder Schlagflur-Gesellschaft? *Digitali ambiguae-Calamagrostietum arundinaceae* Sill. 1933 - společenstvo horských niv nebo pasek? — *Preslia* **67**: 55–70.
- KLIMENT J., ŠIBIK J., ŠIBIKOVÁ I., JAROLÍMEK I., DÚBRÁVCOVÁ Z. & UHLÍŘOVÁ J. (2010): High-altitude vegetation of the Western Carpathians – a syntaxonomical review. — *Biologia* **65** (6): 965–989. DOI: 10.2478/s11756-010-0109-4
- KLIMENT J., TURIS P. & JANIŠOVÁ M. (2016): Taxa of vascular plants endemic to the Carpathian Mts. — *Preslia* **88**: 19–76.
- KNAPP A.J. (1872): Die bisher bekannten Pflanzen Galiziens und der Bukowina. — Verlag W. Braumüller, Wien, 520 S.
- KOČÍ M. (2007): Subalpínská vysokobylinná a křovinná vegetace (Mulgedio-Aconitetea). Subalpine tall-forb and deciduous-shrub vegetation. S. 92- 131 in: CHYTRÝ M. (Hrsg.) (2007): Vegetace České republiky. 1. Travninná a keříčková vegetace [Vegetation of the Czech Republic. 1. Grassland and Heathland Vegetation]. — Academia, Praha.
- KRICSFALUSY V.V. (2013): Mountain grasslands of high conservation value in the Eastern Carpathians: syntaxonomy, biodiversity, protection and management. — *Thaiszia - J. Bot.* **23** (1): 67–112.
- KRICSFALUSY V., MRÓZ W. & POPOV S. (o.J.): Historical changes of the upper tree line in the Carpathian Mountains (Ukraine). — Pdf, 6 S.
- MACEJKA V. & ŠTOFIK J. (2017): JAZVEC LESNÝ (*MELES MELES*) V NÁRODNOM PARKU POLONINY – SLOVENSKO (MINULOSŤ A SÚČASNOSŤ). — Ochrana prírody, Banská Bystrica, **29**: 20–31.
- MÁLIŠ F., JAROLÍMEK I., KLIMENT J., & SLEZÁK M. (2013): Forest Vegetation with *Festuca drymeja* in Slovakia - Syntaxonomy and Ecology. — *Phyton* **53** (2): 265–288.
- MARHOLD K. (1995): TAXONOMY OF THE GENUS *CARDAMINE* L. (CRUCIFERAE) IN THE CARPATHIANS AND PANNONIA. II. *CARDAMINE AMARA* L. — *Folia Geobot. Phytotax.*, Praha, **30**: 63–80.
- MICHL T., DENGLE J., & HUCK S. (2010): Montane-subalpine tall-herb vegetation (Mulgedio-Aconitetea) in central Europe: large-scale synthesis and comparison with northern Europe. — *Phytocoenologia* **40** (2-3), 117–154.
- MOSYAKIN S.L. (2018): “*Senecio ucranicus*” Besser (1822) versus *Senecio ucranicus* Hodálková (1999) and *Jacobaea borysthonica* (Asteraceae): a nomenclatural clarification. — *Новости систематики высших растений* **48**.
- MUCHER W. (1993): Systematics and Chorology of *Aconitum* ser. *Toxicum* (Ranunculaceae) in Europe. — *Phyton* **33** (1): 51–76.
- MUCINA L., GRABHERR G. & WALLNÖFER S. (Hrsg.) (1993): Die Pflanzengesellschaften Österreichs Teil III Wälder und Gebüsche. — Gustav Fischer Verlag, Jena, 353 S.
- NADLER K. & HAUG G. (2018): Natur- und landschaftsschutzfachliche Erhebungen Handalm, Koralm und Steinberger Alm – Bericht. — Unveröffentlichter Projektbericht, 121 S.
- NOVIKOV A. (2017): Genus *Aconitum* in Slovakia: a phenetic approach. — *Modern Phytomorphology* **11**: 51–89. Doi: 10.5281/zenodo.834040
- NOVIKOFF A.V. & MITKA J. (2011): Taxonomy and ecology of the genus *Aconitum* L. in the Ukrainian Carpathians. — *Wulfenia* **18**: 37–61.
- OBERDORFER E. (1990): Pflanzensozioökologische Exkursionsflora. 6. Aufl. — Ulmer, 1050 S.
- OKLEJEWICZ K. (2004): *Valeriana tripteris* (Valerianaceae) w Beskidzie Niskim. — *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* **11** (2): 396–400.
- PAWLOWSKI B. (1969): Der Endemismus in der Flora der Alpen, der Karpaten und der balkanischen Gebirge im Verhältnis zu den Pflanzengesellschaften. — *Mitt. ostalp.-din. pflanzensoz. Arbeitsgem.* **9**: 167–178.
- PISARČIKOVÁ N. & ŠTOFIK J. (2017): Vplyv disturbancie na diverzitu poloprirodzených vysokohorských lúk – polonin. Ochrana prírody, Banská Bystrica, **29**: 60–72.
- PLÁŠEK V. (2006): Výskyt mechu *buxbaumia viridis* v npr stužica (np poloniny). An occurrence of the moss *buxbaumia viridis* in “stužica” national naturereserve (“poloniny” national park). — *Bull. Slov.Bot. Spoločn., Roč.* **28**: 57–59.
- ROLA K. (2014): Morphometry and distribution of *senecio nemorensis* agg. *Species (asteraceae) in poland*. — *Polish Botanical Journal* **59** (1): 37–54. DOI: 10.2478/pbj-2014-0004
- ROTHMALER W., Hrsg.: SCHUBERT R., JÄGER E. & WERNER K. (1991): Exkursionsflora von Deutschland, Band 3: Atlas der Gefäßpflanzen. 8. Auflage. — Volk und Wissen, Berlin, 752 S.
- RÜBEL E. (Hrsg.) (1932): Die Buchenwälder Europas. — Veröffentlichungen des geobotanischen Institutes Rübel in Zürich, 8. Heft. Verlag Hans Huber Bern – Berlin, 510 S.
- SLEZÁK M., HRIVNÁK R., UJHÁZY K., UJHÁZYOVÁ M., MÁLIŠ F. & PETRÁŠOVÁ A. (2016): Syntaxonomy and ecology of acidophilous beech forest vegetation in Slovakia. — *Phytocoenologia* **46** (1): 69–87.
- SOJÁK J. (1959): Príspevek k poznání květeny Nizkých Polonin. — *Preslia* **31**: 307–317.

- SZAFER W. (1932): The beech and the beechforest in Poland. — Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich **8**, 168–181.
- TRAXLER A., MINARZ E., ENGLISH T., FINK B., ZECHMEISTER H. & ESSL F., 2005: Rote Liste Gefährdeter Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Pionier-, Polster-, Rasenfragmente, Schneeböden der nemoralen Hochgebirge; Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren; Zwergstrauchheiden. — Umweltbundesamt, Monographien 174. Wien, 286 S.
- TREMEL V. & BANAŠ M. (2000): Alpine timberline in the High Sudetians. — ACTA UNIVERSITATIS CAROLINAE, GEOGRAPHICA, PRAHA, **35**: 83–99.
- UJHÁZYOVÁ M., UJHÁZY K., CHYTRÝ M., WILLNER W., ČILIAK M., MÁLIŠ F. & SLEZÁK M. (2016): Diversity of beech forest vegetation in the Eastern Alps, Bohemian Massif and the Western Carpathians. Diverzita vegetace bučin ve Východních Alpách, Českém masivu a Západních Karpatech. — Preslia **88**: 435–457.
- UMWELTBUNDESAMT (2015): Rote Liste der Biotoptypen Österreichs, Version: Dezember 2015. 14 S.
- VALACHOVIČ M., HEGEDUŠOVÁ K., KANKA R., KLIMENT J., KOLLÁR J., MÁLIŠ F., PISCOVÁ V., SENKO D., SLEZÁK M., UJHÁZY K., UJHÁZYOVÁ M., ŽARNOVIČAN H. (2014): Forest communities of the Vihorlat Mts. (Eastern Slovakia). Phytodeton **13** (1): 13–41.
- WILLNER W., MOSER D. & GRABHERR G. (2004): Alpha and Beta Diversity in Central European Beech Forests. — Fitosociologia **41** (1) suppl. 1: 15–20.
- WILLNER W., JIMENEZ-ALFARO B., AGRILLO E., BIURRIN I., CAMPOS J.A., CARNI C., CASELLA L., CSIKY J., CUMSTEREVSKA R., DIDUKH Y.P., EWALD J., JANDT U., JANSEN F., KAZCKI Z., KAVGACI A., LENOIR J., MARINSEK A., ONYSHCHENKO V., RODWELL J.S., SCHAMINEE J.H.J., SIBIK J., SKVORC Z., SVENNING J.-C., TSIRIPIDIS I., TURTUREANU P.D., TZONEV R., VASSILEV K., VENANZONI R., WOHLGEMUTH T. & CHYTRÝ M. (2017): Classification of European beech forests: a Gordian Knot? — Applied Vegetation Science **20**: 494–512.
- <http://www.polylogzentrum.at/weltprojekt-der-berge/dokumentation/anschauungen-der-berge/die-aura-einer-berglandschaft-die-ukrainischen-karpaten/>
- <http://www.pralesy.sk/lokalita/lokalita-pralesov.html?id=89&task=view>
- http://www.preslia.cz/archive/Preslia_60_1988_321-338.pdf
- <http://www.prodromo-vegetazione-italia.org/scheda/calamagrostion-arundinaceae/538>
- http://www.soprs.sk/european_diploma_poloniny/1/files/01a_poloniny_np_management_plan-def.pdf
- <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-2464574>
- http://www.vstop.sk/images/documents/2010_zbornik.pdf
- <https://bfw.ac.at/rz/bfwcms.web?dok=10295>
- https://books.google.at/books?id=Av9AAQAAMAAJ&pg=PA25&lpg=PA25&dq=festuca+drymeia&source=bl&ots=O1-7yGgdSZ&sig=ACfU3U1CqtVOoxbB74_jY1TjGLCXeGtl_w&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwj87q3ex8DkAhUP6qQKHcB_DkMQ6AEwDnoECAoQAQ#v=onepage&q=festuca%20drymeia&f=false
- <https://books.google.at/books?id=eAQ8DQAQAQBAJ&printsec=frontcover&hl=de#v=onepage&q&f=false>
- https://books.google.at/books?id=ndQNAwAAQBAJ&pg=PA239&lpg=PA239&dq=valeriana+transsilvanica&source=bl&ots=QmWvz2T7aQ&sig=ACfU3U0TfvZBEQqrHt6_vESNNTgkKvIMFw&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwiHxsDanc7kAhXD0KQKHYZsD3A4ChDoATAJegQIBxAB#v=onepage&q=valeriana%20transsilvanica&f=false
- https://books.google.at/books?id=x7mCzXyIHNSC&pg=PA39&lpg=PA39&dq=bergweide+karpaten&source=bl&ots=7aF5omsAsD&sig=ACfU3U2nvF9xmfrp3hLF8Kp5_uZf2illw&hl=de&sa=X&ved=2ahUKEwj48X13cnkAhVulosKHbeRAfA4ChDoATAJegQICRAB#v=onepage&q=bergweide%20karpaten&f=false
- <https://botany.cz/cs/hylotelephium-argutum/>
- <https://botany.cz/cs/symphytum-cordatum/>
- https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Kamenist%C3%BD_potok?uselang=de#/media/File:Kamenist%C3%BD_potok,_N%C3%A1rodn%C3%A1_p%C3%ADrodn%C3%A1_rezerv%C3%A1cia_Stu%C5%BEica,_N%C3%A1rodn%C3%BD_park_Poloniny.jpg
- https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Stu%C5%BEica_forest?uselang=de#/media/File:Kremenec_005.JPG
- https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Calamagrostion_arundinaceae1.JPG
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Beskid>
- https://de.wikipedia.org/wiki/Google_Street_View
- https://de.wikipedia.org/wiki/Herzbl%C3%A4ttriger_Beinwell
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Karpaten>
- [https://de.wikipedia.org/wiki/Kremenec_\(Berg\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Kremenec_(Berg))
- https://de.wikipedia.org/wiki/Nationalpark_Poloniny
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Polonina>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Rotbuche>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Slowakei#Verwaltungsgliederung>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Stu%C5%BEica>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Wald-Reitgras>
- <https://e-veg.net/app/3285>
- https://fns.uniba.sk/fileadmin/prif/biol/kbo/ACTA_BOTANICA/Acta_botanica_2_1956.pdf
- <https://fzs.org/de/projekte/wolf-mountains-den-karpaten/>
- <https://gastein-im-bild.info/oeko/oscmulac.html>
- <https://hornyzeplin.korzar.sme.sk/c/20797155/riaba-ci-jaraba-skala-navstivte-krasny-kut-polonin.html>
- <https://mapire.eu/de/map/europe-18century-firstsurvey/?bbox=2461299.2981042527%2C6268123.092736004%2C2509560.0517733274%2C6283427.7148941&map-list=1&layers=163%2C165>
- https://pladias.cz/downloads/images/vegetace/fulltext/syntaxon_46.pdf
- <https://rm.coe.int/16807469f9>

- <https://sk.m.wikipedia.org/wiki/Stužica>
- https://sk.wikipedia.org/wiki/Bukovsk%C3%A9_vrchy
- <https://sk.wikipedia.org/wiki/Have%C5%A1ov%C3%A1>
- https://sk.wikipedia.org/wiki/Kamenn%C3%A1_l%C3%BAka
- <https://sk.wikipedia.org/wiki/Stu%C5%BEica>
- <https://spravy.pravda.sk/domace/clanok/445903-ochrana-bukovych-pralesov-pod-palbou-kritiky/>
- https://szlakwolosci.eu/app/default/files-module/local/documents/INVENTARIZ%C3%81CIA_kraj_preszowski.pdf
- https://umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umwelthemen/naturschutz/PDFs/BT_Liste_Dez_2015.pdf
- <https://whc.unesco.org/en/soc/3555>
- <https://www.biodiversitylibrary.org/item/39917#page/149/mode/1up>
- <https://www.biodiversitylibrary.org/item/40189#page/5/mode/1up>
- <https://www.e-periodica.ch/digbib/view?pid=gb-001:1932:8::251#84>
- <https://www.freemap.sk/?map=14/49.084697/22.515535&layers=XI&image=81845>
- https://www.geocaching.com/geocache/GC14J3T_zeleznica-v-stuzici
- <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=symphytum+cordatium>
- https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=55&ved=2ahUKEwj5_vy68nkAhWG0KYKHTVbCSU4MhAWMAR6BAgEEAI&url=https%3A%2F%2Fbeutegreifer.at%2Ffile_download%2F36&usg=AOvVaw1n_-0nkwpHnEgL8-RUWJzS
- https://www.iabsi.com/gen/public/settlements/Stuzica_Forest.htm
- <https://www.instagram.com/tag/stuzica>
- <https://www.int-res.com/articles/theme/c073p135.pdf>
- <https://www.monumentaltrees.com/de/baeume/fagussylvatica/rekorde/>
- <https://www.nationalpark-bayerischer-wald.bayern.de/aktuelles/pressemitteilung/detailansicht.htm?ID=A%2Bs3RgSTi2SgEGDhkPXChg%3D%3D>
- https://www.nzz.ch/magazin/reisen/reif_fuer_den_urwald-1.11780784
- <https://www.polen.travel/de/sehenswertes/nationalparks/nationalpark-bieszczady-bieszczadzki-park-narodowy>
- <https://www.rail.sk/skhist/lz.htm>
- <https://www.rail.sk/skhist/lz/lz.htm>
- https://www.researchgate.net/publication/235722589_Sympatric_populations_of_Senecio_ovatus_subsp_ovatus_S_germanicus_subsp_germanicus_Compositae_and_their_hybrid_in_the_Carpathians_and_the_adjacent_part_of_Pannonia_II_Synecological_differentiation_and
- https://www.researchgate.net/publication/311740106_The_long-term_socio-ecological_research_of_landscape_and_biodiversity_change_in_mountain_area_of_the_NP_Poloniny_in_context_of_global_changes_Dlhodoby_socio-ekologicky_vyskum_zmien_krajiny_a_biodiverz
- <https://www.sci.muni.cz/botany/vegsci/vegetace.php?lang=en&typ=ADB>
- <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00837792.1995.10670596>
- https://www.tuexenia.de/wp-content/uploads/2017/09/2_Tuexenia_Novak_et_al_2017-1.pdf
- https://www.ufz.de/biolflor/overview/merkmal.jsp?ID_Merkmal=49
- https://www.ufz.de/biolflor/taxonomie/taxonomie.jsp?ID_Taxonomie=480#16
- <https://www.vlaky.net/zeleznice/spravy/5210-Prehľad-uzkorozchodnych-zeleznic-na-Slovensku/>
- https://www.zobodat.at/pdf/Allg-bot-Zeitschrift_2_1896_0165-0167.pdf
- https://www.zobodat.at/pdf/Jb-Verein-Schutz-Bergwelt_78_2013_0001-0018.pdf
- https://www.zobodat.at/pdf/NP-Hohe-Tauern-Conference_5_0789-0794.pdf
- Touristická Mapa 5043, Tatraplan, ISBN 978-80-89904-03-7

ANHANG – BILDTEIL**Der Nordhang:**

Abb. 2: Buchenwald mit typischem Unterwuchs aus *Rubus fruticosus* ser. *Glandulosi*.

Abb. 3: Breiteste Bereiche des Wanderwegs in hallenwaldartigem Bestand.

Abb. 4: Alt- und Totholz bei spärlicher Krautschicht.

Abb. 5: Baum- bis Altholz mit Krautschicht aus *Dryopteris filix-mas*, *Prenanthes purpurea* u.a.

Abb. 6: Die typischste Unterwuchsart *Rubus fruticosus* fruchtet an helleren Stellen.

Im Tal des Hauptbachs (Stužická rieka):

Abb. 7: Der Hauptbach 150 m oberhalb der Wanderwegquerung im Bereich einer früheren Zufahrt.

Abb. 8: Überwachsene Dammtrasse im Tal weitere 80 m flussaufwärts.

Abb. 9: Sukzedierte ehemalige Talwiese vom Wanderweg aus.

Abb. 10: Hochstaudenflur von *Lunaria rediviva* ebendort.

Abb. 11: Hauptbach mit Totholzstrukturen und bewachsener Schotterbank.

Abb. 12: Alter Nadelbaumstumpf am Hauptbach.

Abb. 13: Bachaufweitung mit reichem Alluvionenbewuchs.

Abb. 14: Feuchte Nebensenke im Hauptbachtal. Auch das Auengebiet weist Buchenwald auf.

Abb. 15: *Valeriana* sp. und *Carex pilosa* oberhalb der Bachuferböschung.

Abb. 16: Gruppe von *Ulmus glabra* an der Uferböschung.

Abb. 17: Vereinzelt existieren größere Steinblöcke.

Die Südhänge:

Abb. 18-19: Urwaldartiger Bereich am Wanderweg in dessen unterem Teil.

Abb. 20: Urwaldartiger Bereich am Wanderweg in dessen unterem Teil; Tannengerippe.

Abb. 21: Weithin typische Tannenverjüngung am Wanderweg in dessen unterem Teil.

Abb. 22-23: Urwald am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 24: Typisches Urwald-Mikrorelief am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 25: Urwald am zentralen Süd-Nord-Transekt: Totholzakkumulation.

Abb. 26: Kadaververjüngung von *Salix caprea* am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 27: Urwald am zentralen Süd-Nord-Transekt: Kleine Stangenholzphase.

Abb. 28: Am zentralen Süd-Nord-Transekt: Pilze auf liegendem Buchenstamm.

Abb. 29: Seltener Waldfels mit *Polypodium vulgare* am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 30: *Sorbus aucuparia* auf diesem Felskopf am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 31: Kleiner Blockwaldbereich am oberen Wanderweg; Buche dominiert vor Bergahorn; reichlich *Dryopteris filix-mas*.

Nassgallen an den Südhängen:

Abb. 32: Dichter Bestand mit Dominanz von *Chaerophyllum hirsutum* und *Caltha palustris*.

Abb. 33: Halbschattige Quellflur.

Abb. 34: Massenbestand von *Lycopus europaeus* in sonnigem Lichtungssumpf.

Der Hochlagenwald am Südhang:

Abb. 35: Buchenwald am zentralen Süd-Nord-Transekt weit über 1000 m.

Abb. 36: Baumfuß-Pilze am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 37: *Streptopus amplexifolius* am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Abb. 38: Sich hangaufwärts bereichernde Krautschicht am zentralen Süd-Nord-Transekt, mit *Gentiana asclepiadea*, *Athyrium filix-femina* u.a.

Abb. 39: Ahorn-Buchenwald am zentralen Süd-Nord-Transekt.

Kammwälder entlang der polnischen Grenze:

Abb. 40: Erster Ausblick zur polnischen Wielka Rawka nach dem S-N-Transekt, im Bereich Hrubki 1186 m.

Abb. 41: „Waldgrenz“-Buchen.

Abb. 42: „Waldgrenz“-Buchen und -Ahorne.

Abb. 43: Kamm-Wanderweg im Subalpinwald.

Abb. 44: *Homogyne alpina* (großlaubig) im Subalpinwald.

Abb. 45: Der Subalpinwald ist bereichsweise hochstaudenreich.

Abb. 46: Buchenwald nahe der Waldgrenze.

Abb. 47: Steiniges Steilstück des Wanderwegs.

Abb. 48: Epiphytisches *Hylotelephium argutum*.

Abb. 49: Kamm-Wanderweg im urwaldartigen Subalpinwald mit lokaler Ahorndominanz.

Subalpine Offenflächen entlang der polnischen Grenze:

Abb. 50: *Calamagrostis arundinacea* ist vielfach dominant, hier mit einer *Betula pendula*.

Abb. 51: Neben der vielfach dominanten *Gentiana asclepiadea* wächst stellenweise *Rumex alpinus*.

Abb. 52: Örtlich liegt auch die verbreitete Heidelbeerschicht frei.

Abb. 53: *Deschampsia cespitosa* konzentriert sich vielfach am Rand des Wanderwegs.

Abb. 54: *Poa annua*, *Persicaria minor* und *Rumex alpinus* am Wanderweg.

Abb. 55: Heidelbeer-Kniegebüsch auf der Kamenná lúka.

Abb. 56: Erster Fernblick Richtung Ukraine auf der Kamenná lúka. Hier konnten gleichzeitig 4 Heuschreckenarten nachgewiesen werden; *Calamagrostis arundinacea*-Dominanz.

Abb. 57: Kamenná lúka 1201 m.

Abb. 58: Einzelne dichte, vitale Tannen *Abies alba* auf der Kamenná lúka.

Abb. 59: Der einzige bewusste rezente Stör-Eingriff im Naturwaldreservat: eine von zwei „abgeplagten“ Quadratflächen in der subalpinen Heidelbeerheide.

Regionsüberblick (Wielka Rawka) und Waldgrenzen:

Abb. 60: SSO-Blick in die Ukraine.

Abb. 61: NNW-Blick über den relativ steilen NO-Hang mit Heide- und Hochgrasvegetation.

Abb. 62: N-Blick vom Poloniner Karpaten-Hauptkamm ins polnische Binnenland.

Abb. 63: Ein *Sorbus aucuparia*-Waldgrenzbestand im N.

Abb. 64: O-OSO-Blick in die östlichsten polnischen Beskiden; ein Berg mit subalpinen Heiden im Wechsel mit Hochgrasfluren.

Abb. 65: Gipfelmatten der Wielka Rawka auf ca. 1300 m, rechts *Picea abies* und hinten *Pinus* sp.

Abb. 66: WNW-Blick auf die dicht buchenbewaldeten Bukovské vrchy; Vorder- und Mittelgrund polnisch.

Abb. 67: NO-Blick über eine *Alnus alnobetula*-Krummholzgrenze ins polnische Buchenwaldgebiet.

Abb. 68: Ukraineblick über eine SSO-exponierte Buchen-Ebereschen-Waldgrenze.

Senecio ucranicus in verschiedensten Teilen des Reservats:

Abb. 69-70: *Senecio ucranicus* im Montanwald.

Abb. 71: Einziger rotbraunstängeliger Bestand im Subalpinbereich.

Unbestimmte *Galeopsis*-Sippe:

Abb. 72: *Galeopsis* sp. am Grenzstreifen NO Kremeneč.

Zusätzliche Bilder aus dem Internet:

Abb. 73: Luftbild des Reservats. An den östlichen und westlichsten Rändern sind homogene jüngere Waldbestände erkennbar. Quelle: Google Maps.

Abb. 74: Kamenná lúka (vgl. Abb. 55-57) am 22.4.2019 mit Schneeresten im Subalpinwald. Quelle: geocaching.com.

Abb. 75: Motorisierter Tourismus im Schutzgebiets-Kernzonenbereich am N-Rand der Reservats. Quelle: turistika.vetroplachmagazin.sk.

Abb. 76: Winteraspekt des nördlichen Kammwegs vom 24.3.2018. Quelle: freemap.sk.

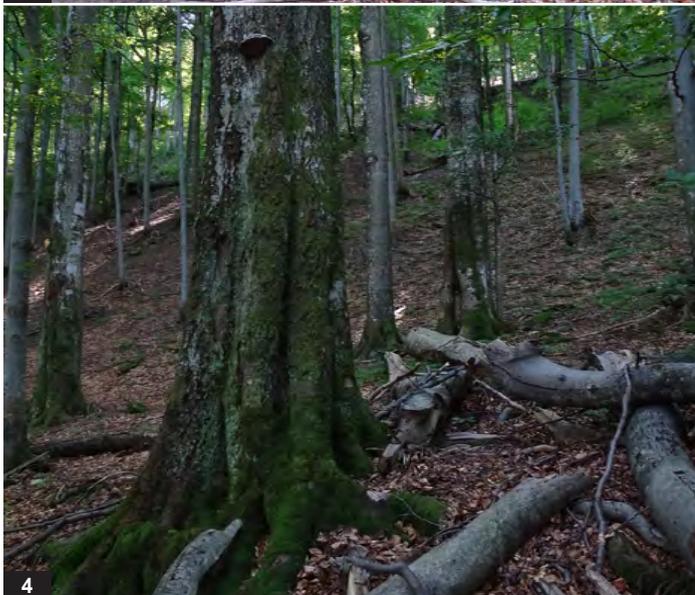
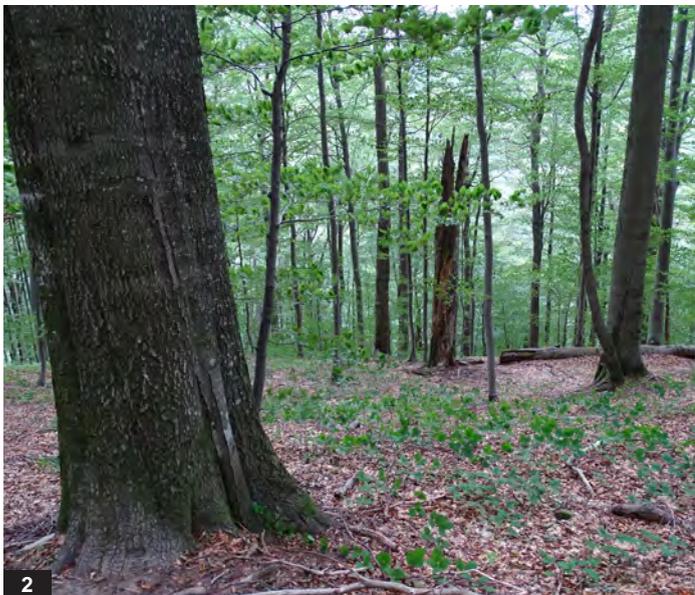
Abb. 77: Kamenná lúka im Winteraspekt vom 7.1.2015. Raureif als mechanisch wirkender ökologischer Faktor. © Milan Bališín.

Abb. 78: Kamenná lúka im Winteraspekt vom 7.1.2015. Raureif und Schnee als mechanisch wirkende ökologische Faktoren. © Milan Bališín.

Abb. 79: Winteraspekt an der Stužická rieka vom 5.3.2017. Quelle: freemap.sk.

Abb. 80: Winteraspekt der Wielka Rawka vom 24.3.2018. Eine große Schneewächte bedeckt den oberen NO-Hang. Quelle: freemap.sk.

Abb. 81: Herbstliche *Calamagrostis arundinacea*-Fluren in der weiteren Umgebung des Untersuchungsraums. Quelle: beskyd-nik.eu.



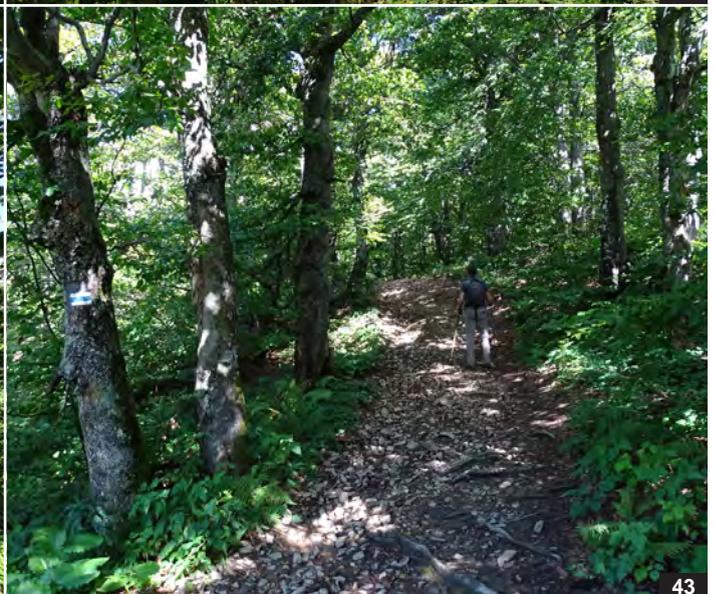


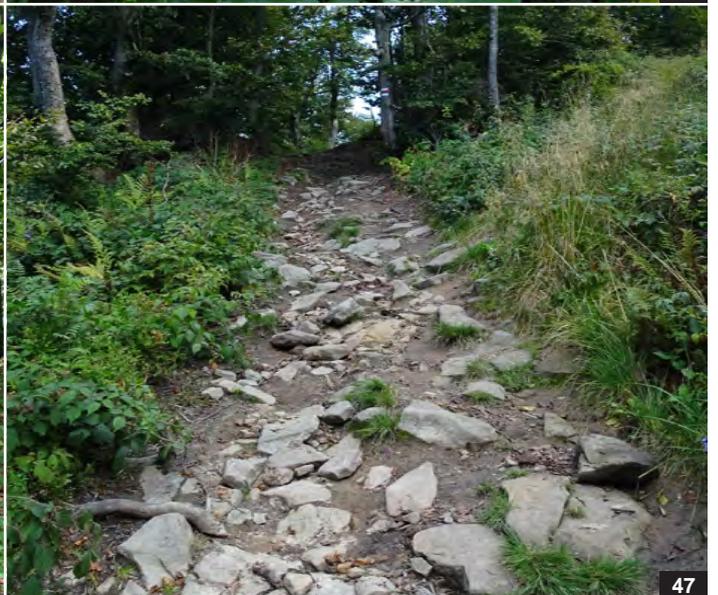
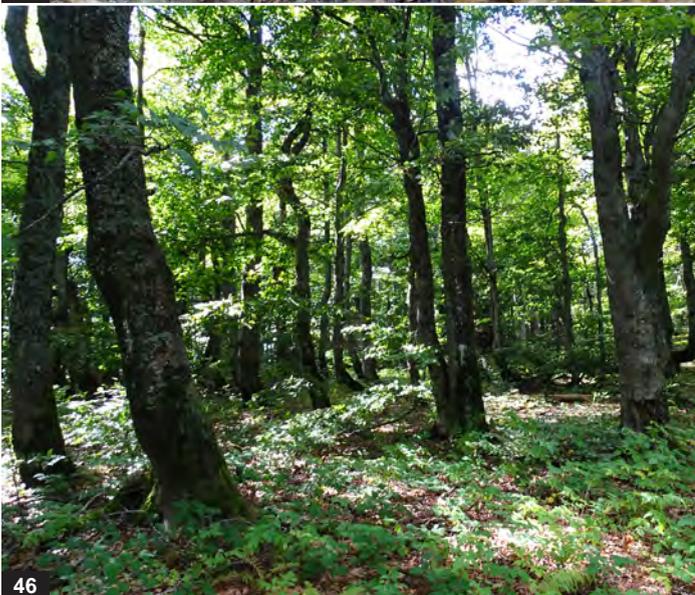








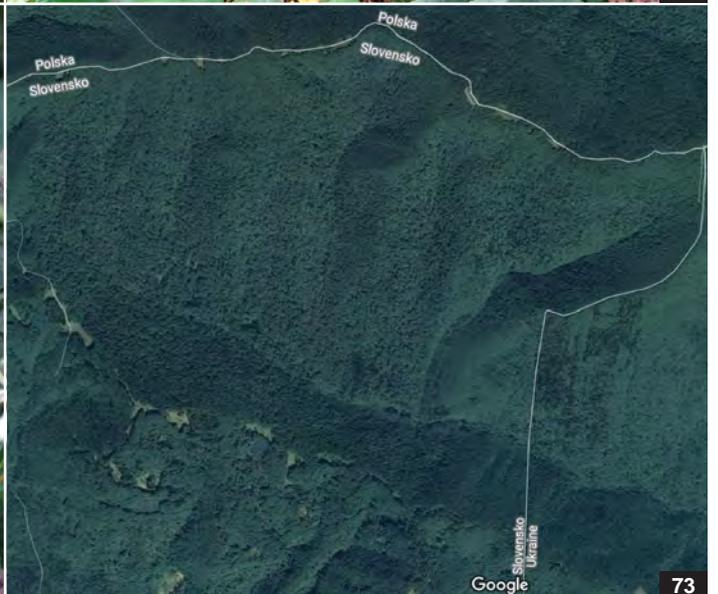


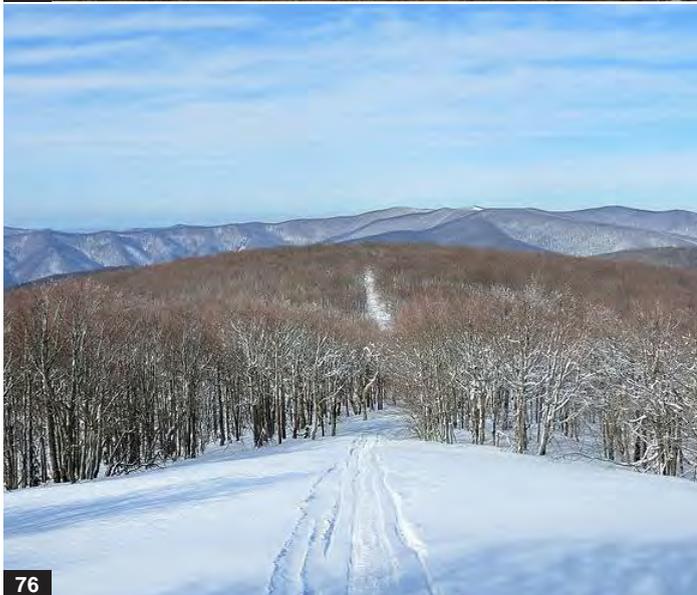
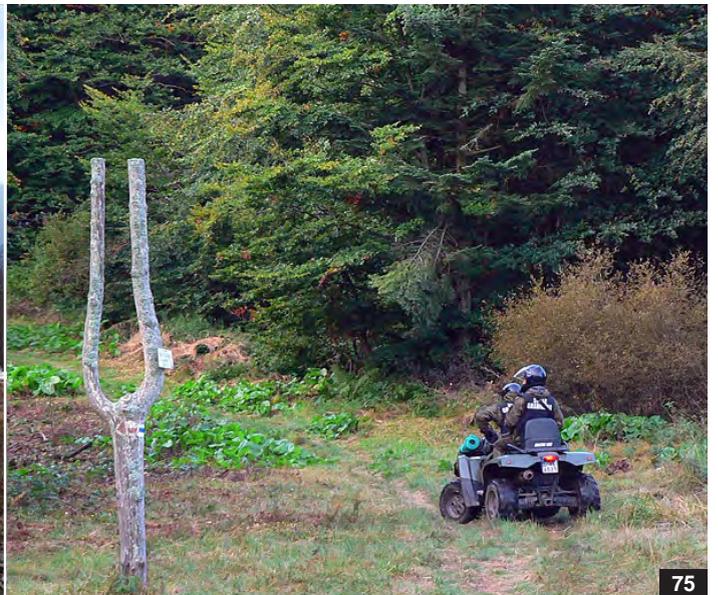


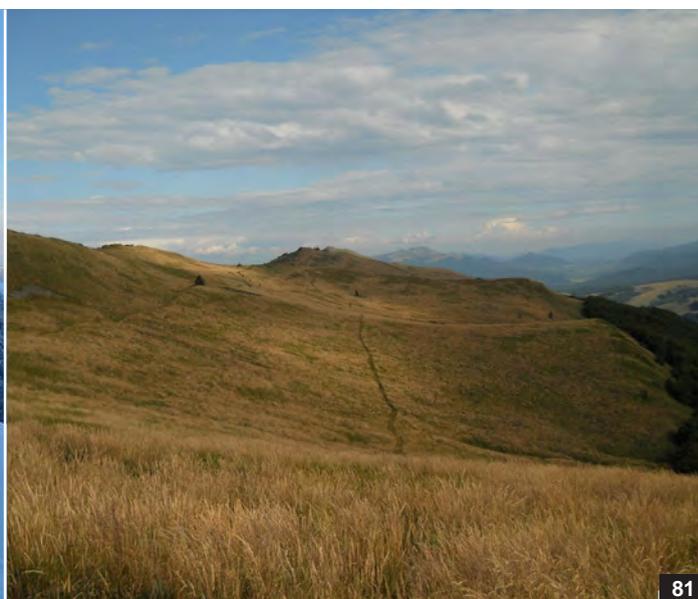
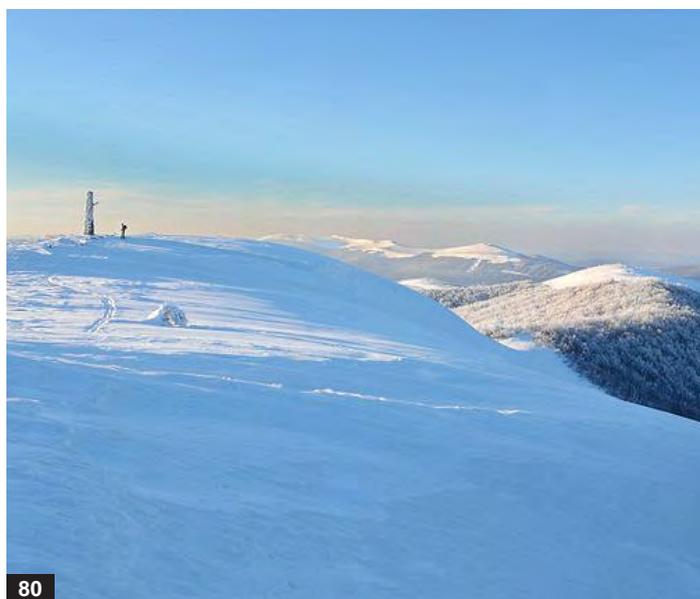












ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Stapfia](#)

Jahr/Year: 2019

Band/Volume: [0111](#)

Autor(en)/Author(s): Nadler Kurt

Artikel/Article: [Botanische und ökologische Notizen zum Naturwaldreservat StuÅ¾ica in den ostslowakischen Karpaten 206-238](#)