

Die Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde, *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* ass. nov. hoc loco in den Karawanken (Südostkärnten)

Von Wilfried Robert FRANZ

Zusammenfassung

In den Karawanken sind in der weiteren Umgebung der Gemeinde Zell-Pfarre Dominanzbestände der südostalpisch-dinarisch verbreiteten Krain-Sterndolde, *Astrantia carniolica*, nicht selten. Südlich der Ortschaft Waidisch (Gemeinde Ferlach) konnten in 585 m s.m. zwei kleine Teilpopulationen von *Astrantia carniolica* und ihre Begleitpflanzen an ihrem tiefstgelegenen Vorkommen untersucht werden. Die im Gebiet neu beschriebene Assoziation des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde, *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* ass. nov. hoc loco, ist sowohl mit Pflanzen der Starknervmoos-Quelltuff-Gesellschaft (*Cratoneuretum commutati*) als auch mit Arten vergesellschaftet, die aus den umgebenden Waldbeständen einwandern. Die Assoziation besiedelt in Höhenlagen von 820 bis 940 (1.110) m s.m. vorwiegend Kalksinterböden auf $\pm$ steil geneigten Unterhängen, die oft von kleinen Rinnsalen durchflossen werden. Seltener sind Assoziationsindividuen auf kleinen, wasserzügigen oder an der Oberfläche bisweilen austrocknenden Schwemmfächern und in seichten Mulden über feingrusigem, gut durchfeuchtetem Karbonatschutt ausgebildet. Darüber hinaus kommt die Gesellschaft auf periodisch wasserdurchsickerten Straßenböschungen vor. Nach bisheriger Kenntnis ist die Assoziation großflächig lediglich einmal auf einem Hang mit nahezu 100 % deckender Mooschicht (mit vorherrschender *Palustriella commutata*) über feuchtem Karbonatgrus/-schotter ausgebildet.

Abstract

Dominant stands of the southeastern Alpine-Dinaric Carniolan masterwort, *Astrantia carniolica*, are not uncommon in the Karawanken mountains in the wider vicinity of Zell-Pfarre. To the south of the village of Waidisch (municipality of Ferlach), it was possible to study only two small populations of *Astrantia carniolica* and its accompanying plants in 590 m s.m. (= lowest occurrence of *A. carniolica*). A newly documented association in the area, an association of curled hookmosses and Carniolan masterwort, (*Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* ass. nov. hoc loco), is associated both with plants of the hookmoss tufa-spring community (*Cratoneuretum commutati*) and with species that have migrated here from stands in the surrounding woodlands. The association *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* primarily inhabits calcareous tufa soils on moderately steep lower slopes, which are often traversed by small rivulets and grows in heights from 820 to 940 (1.110) m s.m. The association rich in *A. carniolica* especially can be found on the edge of small, water-conducting alluvial fans and in shallow depressions over fine-grained, well-moistened carbonate debris. This plant community also occurs on roadside embankments which are periodically permeated by water. To the best of our current knowledge, the association has developed over an extensive area at only one site, at a location where there is almost uninterrupted moss cover (dominated by *Palustriella commutata*) over moist carbonate gravel.

Schlüsselwörter

Astrantia carniolica, *Palustriella commutata*, *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* ass. nov., Soziologie, Ökologie, Karawanken, Südostkärnten.

Keywords

Astrantia carniolica, *Palustriella commutata*, *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* new community, sociology, ecology, Karawanken, southeast Carinthia.

Einleitung

Bei der Nachsuche von Arten wie *Dactylorhiza lapponica*, *Saxifraga mutata*, *Asplenium seelosii*, *Woodsia pulchella*, *Primula wulfeniana* u. a. für die „Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Kärntens“ (FRANZ et al. 2023) fielen in den Gemeinden Zell-Pfarre und Ferlach im Rosental meist kleinflächige, physiognomisch und ökologisch deutlich abgegrenzte Pflanzenbestände mit dominanter *Astrantia carniolica* und anderen meist hygrophilen Pflanzen auf. In der Folge wurden die ausschließlich zur Blütezeit schon aus größerer Entfernung gut erkennbaren Bestände der Krain-Sterndolde soziologisch untersucht.

Methode

Die Geländeaufnahmen erfolgten nach der Methode BRAUN-BLANQUET (1964), die Vegetationsaufnahmen wurden in das Tabellenprogramm Twinspan eingegeben, klassifiziert und danach manuell bearbeitet. Die wissenschaftlichen und deutschen Namen richten sich nach FISCHER et al. (2008).

Ergebnisse

Die hier beschriebene extrazonale Assoziation des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* (Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde) aus den östlichen Karawanken ist sowohl physiognomisch-ökologisch als auch floristisch gut gekennzeichnet. Die Assoziation wird dem *Cratoneurion commutati* W. Koch 1928 (Kalk-Quellflur-Gesellschaften) zugeordnet.

Der Verband *Cratoneurion commutati* umfasst Quellgesellschaften an humusarmen Kalkquellstandorten im unmittelbaren Einflussbereich von Quellwasseraustritten, mit Bildung von Kalktuff durch Kalziumkarbonatausfällung aus dem Quellwasser, auch an überrieselten Kalktuffbänken, von der Ostseeküste bis in die Alpen (SCHUBERT et al. 2001).

Das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* der Karawanken wird mit 30 soziologischen Aufnahmen belegt (Tab. 1) und umfasst die

- (1) *Pinguicula alpina*-Variante sowie eine
- (1) verarmte Variante

Kennzeichnende und dominante Arten der Assoziation (Tab. 1, Aufn. 1–30):

Palustriella commutata Syn. *Cratoneuron commutatum* (Moos), *Astrantia carniolica*, *Adenostyles alpina* und *Calamagrostis varia*.

Typusaufnahme (Holotypus) der Assoziation: Tab. 1, Aufn. 22=24/2020, SW Zell-Pfarre, KG 72020 Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, SE der Ridovc-Säge, 15 m oberhalb des Forstweges, am Nordrand einer Hangrutschung.

Varianten des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae*:

- (1) *Pinguicula alpina*-Variante (Tab. 1, Aufn. 12–23):

Kennzeichnende und dominante Arten der Variante:

Tofieldia calycula, *Carex lepidocarpa*, *Gymnadenia conopsea* und *Pinguicula alpina*

Typusaufnahme der Variante: Tab. 1, Aufn. 17=48/2021, Zell Pfarre, KG 72020 Zell bei der Pfarre, PZ 800/3, Huda Jama-Graben, unmittelbar oberhalb des unbenannten Baches.

(2) Verarmte Variante (Tab. 1, Aufn. 28–30):

Astrantia carniolica erreicht in dieser Variante Deckungswerte zwischen 75 und 90 %. *Adenostyles alpina* kommt lediglich in der Aufnahme Nr. 28 vor, *Palustriella commutata* fehlt in den Aufnahmen.

Typusaufnahme der Variante: Tab. 1, Aufn. 28=39/2020, Zell-Pfarre, KG 72020 Zell bei der Pfarre, PZ 718/1, N der Haarnadelkurve der Waidischer Landesstraße, Schwemmkegel, oberhalb der Straße.

Das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* ist neben seinem floristischen Aufbau ökologisch gut durch seine Bodeneigenschaften und den Wasserhaushalt charakterisiert. Die Assoziationsindividuen siedeln vorwiegend in offenen Rieselfluren auf Kalktuff-/Kalksinterbzw. über Karbonat-Grus auf offenen, wasserzügigen Unterhängen und Böschungen. Sträucher und kleine Bäume wie z. B. *Salix appendiculata* kommen in einigen Aufnahmen vor, aus den umgebenden Waldbeständen dringen vereinzelt verschiedene Begleitpflanzen in die Bestände der Assoziation ein.

Die Aufnahmeflächen der Gesellschaft variieren von etwa 12 m² (Minimumareal), können aber auch selten Größen bis 30–50 (80) m² erreichen.

Als azonale Vegetationseinheit unterscheidet sich die Assoziation sowohl phänologisch als auch ökologisch deutlich von der typischen Klimaxvegetation der unter- bis obermontanen Höhenstufe des Gebietes.

Beeinträchtigungen der Gesellschaft in der nächsten Vegetationsperiode – verursacht durch die Mahd der Bestände auf Straßenböschungen (Vorkommen lediglich NW der Ridovc-Säge und N Terkl in Zell-Schaida) – konnten bisher nicht beobachtet werden.

Naturschutz

Wie das *Cratoneuretum commutati* Aichinger 1933, die häufigste Moosgesellschaft kalkreicher Quellfluren niederer und mittlerer Lagen, muss auch das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* nach der FFH-Richtlinie als europaweit geschützter Lebensraum (*7220 „Kalktuffquellen“) eingestuft werden (vgl. ESSL & PAAR 2005).

Lebensräume der Gesellschaft

Im relativ kleinräumigen Untersuchungsgebiet der östlichen Karawanken (Quadranten der Florenkartierung 9552/1, 9552/2) siedelt das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* vorwiegend auf offenen, flachgründigen Quell- und Sickerfluren über Kalksinterböden (Lithosol), insbesondere am wasserzügigen Unterhang einer eiszeitlichen End- und Grundmoräne (vgl. Geologische Karte BAUER et al. 1985) an der Straße nach Zell-Pfarre sowie im Bereich feuchter, fluviatiler Karbonatgestein-Ablagerungen.

Vereinzelt ist die Assoziation auf nicht gemähten Straßenböschungen und meist mäßig geneigten Schwemmfächern/Schwemmkegeln über periodisch feuchtem Kalk-, selten über Dolomit-Grus-Untergrund ausgebildet. Diese alluvialen Schwemmkegel entstehen dort, wo ein sedimentführendes Fließgewässer abrupt an Gefälle verliert und die Fließgeschwindigkeit kleiner Wasserläufe in flacheren Geländebereichen deutlich abnimmt, wie z. B. unterhalb von Geländekanten.

Abb. 1: Nach Starkregen können sich 0,5 – 1 m³ große Schollen von der geschlossenen Vegetationsdecke lösen und auf dem sandig-schottrigen Untergrund bis zum Hangfuß abgleiten. Oberhalb des Forstweges S der Ridovc-Säge, KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, 1. 8. 2020, Foto: W. R. Franz.



Südlich der Ortschaft Zell-Pfarre, im Huda Jama-Graben, siedeln einzelne Assoziationsindividuen u. a. auf periodisch feuchten bis nassen Unterhang-Anrissen über kalkreichen fluviatilen Sedimenten (Sand, Schotter). Selten lösen sich hier, besonders nach Starkregen, wassergesättigte, ca. 0,5–1 m³ große Rasenso den von der oberhalb anschließenden geschlossenen Vegetationsdecke, bleiben auf den vegetationsfreien Sedimenten der Anrisse liegen (Abb. 1) und können im Laufe der Zeit bis zum Hangfuß abgleiten.

Abb. 2: Moosreiches Stadium des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* (westlicher Teil des Bestandes) im Huda Jama-Graben, orographisch rechtes Ufer oberhalb des unbenannten Baches, 8. 9. 2021, Foto: W. R. Franz.



Nur im Huda Jama-Graben konnte bisher ein mehrere 100 m² großer, von *Palustriella commutata* dominierter Bestand (etwa 90 % Deckung) untersucht werden, in dem – wie erwähnt – auch *A. carniolica* höchste Deckungswerte erreicht. Dieser Bestand entwickelte sich auf einem steil geneigten, von mehreren Bächlein durchflossenen, permanent gut durchfeuchteten, inzwischen völlig verwachsenen Hanganriss oberhalb des unbenannten Baches, der den etwa 1,5 km langen Graben entwässert. Die Moosdecke ist hier – vermutlich bedingt durch Bodenfrost – in kleine, etwa 20 cm hohe Bulte gegliedert (Abb. 2; Aufn. Nr. 17=48/2021). Im Gegensatz zu anderen Lebensräumen der Gesellschaft ist *Palustriella*



Abb. 3: *Astrantia carniolica* dominiert in einer 2–3 m breiten, wasserzügigen Rinne oberhalb eines größeren *Equisetum hyemale*-Bestandes im schattigen Wald SE oberhalb der Brücke über den Kalten Bach (am Beginn des Huda Jama-Grabens). Im Vordergrund *Cirsium oleraceum*, 1. 8. 2020, Foto: W. R. Franz.

commutata in diesem Bestand nicht/kaum versintert, da das Wasser am steilen Hang hauptsächlich im feinkörnigen Sediment unter der Moosdecke abfließt/versickert.

Seltener sind Assoziationsindividuen an stärker beschattete, feuchte Bereiche auf gering mächtiger Rendzina über Karbonatschotter/-schutt gebunden, wie z. B. in einer ca. 3 m breiten, seichten Rinne im Wald oberhalb der Brücke über den Kalten Bach (am Beginn des Huda Jama-Grabens; Abb. 3).

An der Schotterstraße von Zell-Pfarre zum Koschutahaus ist auf einer westexponierten Böschung ein Assoziationsindividuum am meist schattigen Rand unterhalb des Tannen-Berg-Ahorn-Buchenwaldes ausgebildet. Die Aufnahmefläche über lehm- und schuttreichem Boden wird nur im Süden von einer vertikal verlaufenden, selten wasserführenden schmalen Rinne begrenzt, gelegentlich tritt an mehreren Stellen der Böschung unter der Vegetationsdecke Hangdruckwasser aus. Guttations-tropfen an Blattspreiten von *A. carniolica* und anderen Pflanzen charakterisieren (auch bei Lufttemperaturen über 25 °C am frühen Nachmittag) gut die mikroklimatischen Bedingungen (tiefere Temperaturen, höhere Luftfeuchtigkeit) dieses Standorts. Am Hangfuß weisen im Feinschutt/Sand der Entwässerungsrinne der nicht asphaltierten Straße einzelne Individuen von *Astrantia carniolica* (mehrere Meter von der Aufnahme-fläche entfernt) deutlich auf die Verbreitung der Diasporen der Krain-Sterndolde durch Rheochorie hin.

Literaturangaben:

R. Scharfetter (briefl.) zitiert in HEGI (1965) und HARTL (1970) erwähnt ein Vorkommen der Krain-Sterndolde „auf Wiesen (*Brometum erecti*) nordöstlich von Bleiberg bei 900 m s.m.“ westlich von Villach. Hier wächst die Art zusammen mit: *Koeleria pyramidata*, *Lilium bulbife-*

rum, *Polygonatum officinale*, *Convallaria majalis*, *Iris graminea*, *Gymnadenia conopsea*, *Listera ovata*, *Thesium bavarum*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus acris*, *Sanguisorba minor*, *Linum viscosum*, *Trifolium montanum*, *Anthericum ramosum*, *Galium austriacum*, *Campanula glomerata*, *Astragalus glycyphyllos*, *Crepis incarnata* u. a. Auch Beck kennt aus dem Idriatal (Slowenien) ein *Astrantia carniolica*-Vorkommen auf warmen Talhängen, wo sie u.a. mit *Anthericum ramosum*, *Thesium bavarum*, *Salix grandifolia*, *Ostrya carpinifolia*, *Fraxinus ornus*, *Helleborus niger*, *Potentilla caulescens*, *Cytisus purpureus*, *Cotinus coggygia*, *Pinguicula alpina* und *Cirsium erisithales* vergesellschaftet ist (zit. in HEGI 1965 und HARTL 1970).

Anmerkungen zu *Astrantia carniolica* und *Astrantia bavarica*

Die Krain-Sterndolde ist eine südostalpinisch-dinarische Pflanze mit dem Hauptareal in Slowenien, Friaul und im Dinarischen Gebirge (FISCHER et al. 2008). In Kärnten hat die Art ihr Hauptverbreitungsgebiet im Südosten des Landes (vgl. Karte in HARTL et al. 1992). In Slowenien ist *A. carniolica* im Nordwesten des Landes weiter verbreitet und kommt hier in verschiedenen Pflanzengesellschaften vor (DAKSKOBLER 2008, DAKSKOBLER & MARTINČIČ 2018, 2020).

HARTL (1970) bezeichnet *Astrantia carniolica* als Atlantischen Einwanderer mit Verbreitungsschwerpunkt in den mittleren Karawanken sowie mit Exklaven bis zur Petzen (östlich) und ins Bleiberger Tal (westlich) und begründet die Einwanderung mit dem gelegentlich gemeinsamen Vorkommen der Krain-Sterndolde z. B. mit *Aposeris foetida*, *Anemone trifolia* und *Homogyne sylvestris*.

Im Gegensatz zu HARTL (1970) konnte im Gebiet der Petzen bisher nur *A. bavarica* nachgewiesen werden (siehe z. B. Herbarbeleg KL Inv. Nr. 11084: *A. carniolica*, Aufstieg auf die Petzen, leg. R. Benz, rev. H. Rippel als *A. bavarica*; oder Herbar W. R. Franz: *A. bavarica* Karawanken, Petzengebiet, südlich der Bergstation der Petzen-Bergbahn bzw. der Kapelle, in einem Lärchenwald, in ca. 1715 m s.m., Beleg vom 17.7.2024).

Nach eigenen Beobachtungen tritt *A. bavarica* in den Karawanken meist in höheren Lagen und stets in sehr kleinen Populationen mit nur wenigen (1–3) Exemplaren in unterschiedlichen Vegetationseinheiten auf (z. B. trockene Rasen, Waldränder, Latschen, Zwergstrauchheiden, selten auf Weg-/Steigböschungen).

Fehlende syntope und sympatrische Vorkommen von *Astrantia carniolica* und *Astrantia bavarica*

A. carniolica wird in Kärnten für 23 bzw. 8 Quadranten (Beobachtungen seit 1945 bzw. 1900–1944), *A. bavarica* für 13 Quadranten (Beobachtungen seit 1945) angegeben (siehe Verbreitungskarten in HARTL et al. 1992). Im südöstlichen Verbreitungsgebiet der Karawanken werden beide Arten in folgenden Grundfeldern/Quadranten angeführt: 9449/4, 9452/4, 9453/3 und 9551/1,2,3, 9552/1,2,3, 9553/1; für den Quadranten 9550/4 wird nur *A. bavarica* angegeben. Die Angaben von *A. carniolica* in den Quadranten 9454/4 und 9653/1 sind zu streichen und durch *A. bavarica* zu ersetzen.

Nach eigenen Beobachtungen ist z. B. im „Nahbereich“ des am tiefsten gelegenen Vorkommens von *A. carniolica* bei Waidisch (585 m s.m.; Quadrant 9552/1) auch ein Fundort von *A. bavarica* (lediglich 2 Individuen!) auf einer Böschung der Forststraße in Zell-Oberwinkel im Wald südwestlich des Anwesens Herlotschnig bekannt (Abb. 4). *A. bavarica* wächst hier in ca. 1.080 m s.m. (neu für den Quadrant 9551/2) im ± geschlossenen Rasen über lehmigem Boden, nur etwa 1,5 km von der kleinen *A. carniolica*-Population südlich von Waidisch entfernt. Ob eine Übertragung der Pollen durch mehrfach beobachtete kleine Dipteren oder durch den Wind und somit die Ausbildung von Hybriden zwischen *A. bavarica* und *A. carniolica* möglich sind, ist trotz relativ geringer Entfernung der Fundorte der beiden Arten u.a. aufgrund der Geländemorphologie eher unwahrscheinlich.

Im Kotschna Tal südlich Bad Eisenkappel wurden am Fahrweg im periodisch feuchten Streusplitt/Schutt in 960 m s.m. mehrere Pflanzen von *A. carniolica* beobachtet. Etwa 2,9 km von dem Fundort im Tal entfernt wurde im Europa-Schutzgebiet Vellacher Kotschna nordöstlich der Offner Jagdhütte (nahe der Quelle in 1.430 m s.m.) im Kalk-Schutt ein einzelnes Exemplar von *A. bavarica* (Foto und Herbarbeleg, W. Franz 10. August 2010) nachgewiesen. Auch in der Vellacher Kotschna (unterhalb des Gipfels des Goli vrh, in 1.780 m s.m.) wurden typische Individuen von *A. bavarica* gesammelt (leg. Paula Micheuz).

An keinem der nur gering voneinander entfernten Fundorte von *A. carniolica* und *A. bavarica* wurden weder beide Arten im selben Biotop gemeinsam wachsend (syntop) beobachtet, noch typische Hybriden von *A. bavarica* x *A. carniolica* gefunden, die bei Doldenblütlern allgemein sehr selten sein sollen (freundliche Mitteilung N. Griebel).

Variable Länge der Hüllblätter als Ergebnis introgressiver Hybridisierung

Trotz des bisher nicht bekannten sympatrisch und syntopen Vorkommens von *A. carniolica* und *A. bavarica* konnten im Herbarium KL einige Individuen von *A. carniolica* gesehen werden, deren Hüllblätter die Dolde um 1–2 mm überragen (ähnlich wie bei *A. bavarica*) und die als



Abb. 4: *Astrantia bavarica* wächst im Untersuchungsgebiet etwa 1,5 km von der nächsten *A. carniolica*-Population entfernt auf einer Forststraße in Zell-Oberwinkel südwestlich des Anwesens Herlotschnig. Sie kommt im Untersuchungsgebiet mit *A. carniolica* sympatrisch, aber nicht syntop vor, Hybriden wurden nicht beobachtet. Von *A. carniolica* unterscheidet sich *A. bavarica* u. a. dadurch, dass der Mittelabschnitt der unteren Laubblätter bis fast zum Spreitengrund (bzw. Stielansatz) keilförmig verschmälert ist sowie durch Hüllblätter, die die Dolde deutlich überragen (vgl. FISCHER et al. 2008), 1. 7. 2010, Foto: W. R. Franz.

A. carniolica bestimmt wurden. Nach FISCHER et al. (2008) sind Hüllblätter bei *A. carniolica* kürzer bis so lang wie die Dolde, bei *A. bavarica* überragen sie die Dolde deutlich.

HEGI (1965: 972) erwähnt, dass *A. carniolica* nur „unbedeutend (je nach dem Standort) in der vegetativen Entwicklung abändert“, verweist aber auf kultivierte Individuen mit manchmal abnorm verlängerten Hüllblättern.

Ob das variable Merkmal der Hüllblätter, die die Dolde bei einzelnen Individuen von *A. carniolica* um 1–2 mm überragen, häufiger auftritt, sollte in Zukunft genau beobachtet werden. Auffällig ist, dass *A. carniolica* mit längeren Hüllblättern bisher nur außerhalb ihres Kärntner Haupt-Verbreitungsgebietes z. B. im etwa 10 km weiter im Westen gelegenen Loibl- und Bodental und noch weiter westlich bei Rosenbach SE von Villach nachgewiesen wurde.

Die Bestimmung von Individuen der Krainer Sterndolde im KL mit verlängerten Hüllblättern als *A. carniolica* ist sicher darauf zurückzuführen, dass das Merkmal Mittelabschnitt der unteren Laubblätter etwa 30 bis 20 % der Spreitenlänge (vom Stängelansatz der Spreite gerechnet) stärker berücksichtigt wurde.

Belege von *Astrantia carniolica* im KL mit Hüllblättern, welche die Dolde $\pm$ deutlich überragen

- (KL Inv. Nr. 17167): *A. carniolica*, Loiblstraße, 1.000–1.200 m, leg. Pokorny; Hüllblätter 2 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 11085): *A. carniolica*, am Aufstieg vom Loibltal zum Selenitza-Sattel, leg. R. Benz; Hüllblätter 3 mm breit, 2 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 193157): *A. carniolica*, Loiblpass auf Kalkgrus, 46°26'32'' N, 14°16'06'' E, 1.313 m, leg. Jörg Zeitlinger; Hüllblätter 2–3 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 108852): *A. carniolica*, Bodental, Weg zur Märchenwiese, leg. A. Fritz; Hüllblätter 2–2,5 mm breit, 3–3,5 mm länger als die Dolde; Mittelabschnitt der unteren Laubblätter fast bis zum Spreitengrund (2 mm obh. des Stielansatzes reichend) $\rightarrow$ als *A. bavarica* revidiert; W. R. Franz.
- (KL Inv. Nr. 19301): *A. carniolica*, Karawanken, Mallestig, leg. Muck; Hüllblätter 1–2 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 78233): *A. carniolica*, Rosenbach, Stufenweg zum Bahnhof, leg. H. Rippel; Hüllblätter 2–3 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 17853): *A. carniolica*, Ex Herb. Kokeil Friederici: *A. carniolica*, Loibltal, Zelenitza; Hüllblätter 2–3 mm länger als die Dolde.
- (KL Inv. Nr. 10890): *A. carniolica*, Karawanken, Wildensteinergraben am N-Fuß des Obir, Juli 1910, R. Freiherr v. Benz; Hüllblätter 2–3 mm länger als die Dolde.

Möglicherweise kann der genetische Vergleich der Sippen von *A. carniolica* mit kurzen bzw. längeren Hüllblättern sowie von *A. bavarica* mittels DNA-Barcoding durch ABOL (Austrian Barcode of Life) neue Erkenntnisse zu den Verwandtschaftsverhältnissen dieser Taxa liefern.

Ausbreitung der Diasporen von *Astrantia carniolica* durch Nautohydrochorie, Auto-, Anemo- und/oder Zoochorie

Schon HEGI (1965) erwähnt u. a. das Vorkommen von *A. carniolica* an quelligen Abhängen, an Ufern kleiner Bäche und vermerkt, dass die Art gelegentlich mit Flüssen herabsteigt. Im Untersuchungsgebiet konnten an den Ufern des stets reichlich wasserführenden und schnell fließenden Kalten Baches sowie am ständig wasserführenden, meist tief eingeschnittenen Bach des Huda Jama-Grabens keine Krain-Sterndolden beobachtet werden, die von höher liegenden Beständen herabgeschwemmt wurden.

Die Ausbreitung der Diasporen von *A. carniolica* erfolgt in den bisher untersuchten Aufnahmeflächen der Gesellschaft primär durch langsam fließendes Wasser, das permanent oder periodisch in kleinen Rinnsalen oder über Kalksinterdecken fließt/sickert (Nautohydrochorie).

In zwei benachbarten Aufnahmeflächen SE des Parkplatzes an der L 103, etwa 980 m WSW der Ortschaft Zell-Pfarr, wird das Oberflächenwasser in mehreren kleinen Rinnsalen oder flächig über Sinterplatten abgeleitet. Am Hangfuß mündet das Wasser in die betonierte Entwässerungsrinne am Straßenrand. Über einen Kanalschacht wird es durch ein Rohr unter der Straße in einen sehr steil abfallenden, überwiegend mit Fichten bestockten Wald und weiter zum etwa 80 Höhenmeter tiefer liegenden „Kalten Bach“ geleitet. Insbesondere nach Starkregen z. B. bei Mittelmeertiefs im November (vgl. WAKONIGG 1968, ORTNER 2021) hat sich in diesem Fichtenwald ein kleines, ca. 25 (40) cm breites, 10 (15) cm tiefes Rinnsal ausgebildet, dessen Ränder mit einzelnen Individuen von *A. carniolica* gesäumt sind. Auch am Rand anderer Rinnsale weisen in der Falllinie angeordnete Krain-Sterndolden deutlich auf den Transport und die Ablagerung ihrer Diasporen durch fließendes Wasser hin. Die Ausbreitung der Spaltfrüchte wird dadurch ermöglicht, dass zwischen



Abb. 5: *Astrantia carniolica* fructifizierend, Huda Jama-Graben. Zwischen den Rippen der Teilfrüchte können auf den stapelförmig übereinanderliegenden Anhängen Luftbläschen eingeschossen werden, die den Diasporen sehr gute Schwimmfähigkeit verleihen, 5. 9. 2020, Foto: W. R. Franz.

Abb. 6: Typische Ausbildung der Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde (zum Teil über Kalksinter) an der Straße nahe Zell-Pfarr auf einer End-/ Grundmoräne. Die Fläche wird von mehreren, oft wasserführenden Bächlein durchflossen, an deren Rändern sich *A. carniolica* in der Falllinie in Streifen angesiedelt hat (im Bild unterhalb von *Salix eleagnos* an den silbrig glänzenden Blattspreiten zu erkennen). Die Ausbreitung der Diasporen erfolgt durch Nautohydrochorie, 6. 7. 2018, Foto: W. R. Franz.



Rippen der etwa 4 mm langen Teilfrüchte in stapelförmig übereinanderliegenden, schuppenförmigen Anhängen (Abb. 5) Luftbläschen eingeschlossen werden, die den Diasporen guten Auftrieb und somit sehr gute Schwimmfähigkeit verleihen. Von linearen, in der Falllinie angeordneten Ansiedelungen der *A. carniolica* (Abb. 6), die auf fließendes Wasser zurückzuführen sind, kann die weitere Ausbreitung der Krain-Sterndolde z. B. durch Autochorie, Anemochorie oder Zoochorie erfolgen.

Auf die mögliche lokale Ausbreitung der Diasporen der Krain-Sterndolde durch Anemochorie (Windstreuer) kann aus Föhnstürmen geschlossen werden, die am Nordfuß der Karawanken nicht selten auftreten.

Am Rand einzelner Assoziationsindividuen der Gesellschaft, die unmittelbar an Waldbestände angrenzen, können verbissene juvenile Tannen (*Abies alba*) ein Hinweis auf die Zufallsausbreitung der trockenen Spaltfrüchte durch Rehe- und Gämsen (Zoochorie) sein, die hier in den Bächlein der Aufnahmeflächen Wasser schöpfen können.

Weitere kennzeichnende Arten des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae*

***Palustriella commutata* s. l.** – Veränderliches Starknervmoos i. w. S.

Palustriella commutata (Syn. *Cratoneuron commutatum*) ist ein äußerst formenreicher Vertreter der Cratoneuraceae, der besonders an und in kalkreichen Quellen an Bächen und Kalktuffen siedelt und vom Tiefland bis in die alpine Stufe verbreitet ist (FRAHM & FREY 1983). In Kärnten ist das namensgebende Moos unserer Gesellschaft weit verbreitet (vgl. Karte in KÖCKINGER et al. 2008), es bildet – in Abhängigkeit vom Wasserregime in den Aufnahmeflächen – größere und kleinere typische Kalktuff- und Kalksinterbereiche aus. Im Veränderlichen Starknervmoos und in anderen mit ihm vergesellschafteten Moosen siedeln sich neben reichlich *A. carniolica* oft verschiedene, ebenfalls z. T. feuchtigkeitsliebende Gefäßpflanzen an (Abb. 7).



Abb. 7: Auf ± geschlossenen Moosdecken breitet sich *A. carniolica* hauptsächlich durch Auto- und Anemochorie aus. Im Bild: Blätter von *A. carniolica*, *Arabis soyeri* (Syn. *A. bellidifolia*, *A. jacqini*) und *Saxifraga rotundifolia*. Mittlerer Teil des Huda Jama-Grabens bei Zell Pfarre, orographisch rechtsufrig oberhalb des unbekannten Baches in ca. 945 m s.m., 4. 9. 2021, Foto: W. R. Franz.

Adenostyles alpina (Syn. *A. glabra*) – Kalk-Alpendost, Grün-Alpendost, Kahler Alpendost

Der Kalk-Alpendost, eine Petasition-paradoxi-Verbandscharakterart, kommt u. a. auf stickstoffreichen, basenreichen Böden in Bergwäldern, in Hochstaudenfluren und an Bachufern (OBERDORFER 2001), nach FISCHER et al. (2008) auch in feinerdereichen Kalk(block)schuttfluren vor. In zahlreichen Aufnahmen unserer Gesellschaft siedelt die Art auch auf gut durchfeuchtetem, feingrusigem Karbonatgestein.

Tofieldia calyculata – Kelch- oder Gewöhnliche Simsenlilie

Die Art wächst in Nieder- und Quellmooren, in Moorwiesen, auf feuchten oder wechselfeuchten, meist kalkhaltigen Sumpfhumbusböden. Der Kalk- und Feuchtigkeitszeiger ist eine Caricion davallianae-Verbandscharakterart (OBERDORFER 2001).

Häufig ist *Tofieldia calyculata* auch in der verarmten, an der Bodenoberfläche oft (?) austrocknenden Variante unserer Gesellschaft wie z. B. auf einer Straßenböschung südlich des Freibacher-Stausees. Diesem Assoziationsindividuum (Aufn. 28 = 38/2021) fehlt eine (oberflächlich sichtbare) Wasserzufuhr z. B. über ein Gerinne aus dem illyrisch getönten Buchenwald, der an den oberen Rand der Aufnahme fläche grenzt. Vermutlich sickert das Wasser bei Starkregen vom Oberhang flächig in diesen Bestand ein.

Pinguicula alpina – Alpen-Fettkraut

Pinguicula alpina ist eine typische Art von Rieselfluren oder Quellmooren, wo sie auf frisch- bis sickerfeuchten oder nassen überrieselten, basenreichen, meist kalkhaltigen Steinböden oder Sumpfhumbusböden wächst. In tiefen Lagen kommt das Alpen-Fettkraut nur in bodenoffenen Caricion davallianae-Gesellschaften oder im Cratoneurion vor (OBERDORFER 2001). In den Aufnahmen unserer namensgebenden Variante von *Pinguicula alpina* ist die Individuenzahl des Alpen-Fettkrautes meist hoch (Deckungswert: 1–5 %).

Carex lepidocarpa – Mittlere Gelb-Segge, Schuppenfrüchtige-Segge

C. lepidocarpa tritt in Nieder- und Quellmooren sowie Rieselfluren auf sickernassen, kalkreichen Sumpfhumbusböden, gern an offenen Bodenstellen auf. Die Art gilt als schwache Charakterart des Juncetum alpinae (*Caricion bicoloris-atrofuscae*) und kommt von der Ebene bis ins Gebirge, vor allem in Kalkgebieten vor (OBERDORFER 2001). Außerhalb der Variante von *Pinguicula alpina* kommt *Carex lepidocarpa* auch auf einem kleinen, etwas stärker gewölbten Schwemmkegel (Aufn. 27 = 39/2020) am Fuß einer wasserzügigen, breiten Rinne an der Straße NNW der Ridovc-Säge vor.

Gymnadenia conopsea subsp. conopsea – Gewöhnliche Mücken-Händelwurz

Die Mücken-Händelwurz wird u. a. als ziemlich häufig und gesellig in Moorwiesen, in Nieder- und Quellmooren in Kalk-Magerrasen, auf sickerfrischen bis feuchten ± nährstoffarmen Lehm- und Tonböden genannt. Die Art gilt als schwache Molinietalia-Ordnungscharakterart (OBERDORFER 2001). In unserer Gesellschaft wächst *Gymnadenia conopsea* bevorzugt an Stellen, an denen Hangdruckwasser austritt oder dicht unter der Bodenoberfläche fließt/sickert.

Heliosperma pusillum subsp. pusillum (*Silene pusilla* s. str.) – Eigentlicher Klein-Strahlensame

Heliosperma pusillum, eine Charakterart des Cratoneuretum falcatae (Cratoneurion), ist in subalpinen und alpinen Quellfluren, Quellnischen, an moorigen Rinnsalen und überrieselten Felsen, auf sickernassen, kalkhaltigen tonig-lehmigen Steinböden nicht selten und kommt auch in feuchten Feinschutt-Gesellschaften vor (OBERDORFER 2001). Auch FISCHER et al. (2008) erwähnen das Vorkommen auf basenreichen (Kalk-)Felsfluren und Felsschuttfluren sowie in Quellfluren, in denen der Klein-Strahlensamen häufig mit Moosen vergesellschaftet ist. In den Aufnahmen (Aufn. 2 = 39/2021, Aufn. 3 = 22/2020, Aufn. 17 = 48/2021 und Aufn. 18 = 37/2020) hat *Heliosperma pusillum* Deckungswerte von 1–5 % und siedelt hier ausschließlich in Moosbeständen von *Palustriella commutata*.

Salix eleagnos – Lavendel-, Ufer-, Filz-Weide

Das vereinzelte Vorkommen der strauch-, lediglich einmal baumförmig wachsenden Pionierpflanze charakterisiert den Standort des Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae gut (vgl. Abb. 6). Als Charakterart des Salicetum eleagnis besiedelt *Salix eleagnos* Alluvionen, sickernasse, zeitweise trockenfallende, meist kalkhaltige, rohe, tonige Schotter-, Kies- oder Sandböden (OBERDORFER 2001).

Begleitarten der Gesellschaft

Die Assoziationsindividuen des Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae liegen oft am Rand von Tannen-Buchenwald-Beständen. Aus diesen Wäldern wandern immer wieder Fagetalia-, Fagion- u. a. Arten in die Aufnahmen ein, die als Begleitarten der Assoziation eingestuft werden, wie z. B. *Gentiana asclepiadea* (Schwalbenwurz-Enzian), *Calamagrostis varia* (Bunt-Reitgras), *Euphorbia amygdaloides* (Mandel-Wolfsmilch), *Aposeris foetida* (Stinklattich) und *Homogyne sylvestris* (Illyrisch-Brandlattich, Wald-Brandlattich).

Neben diesen Arten sind auch Feuchte-Zeiger wie z. B. *Eupatorium cannabinum* (Wasserdost), *Carex flacca* (Blau-Segge), *Cirsium oleraceum* (Kohl-Kratzdistel) und *Crepis paludosa* (Sumpf-Pippau) u. a. nicht selten. In einer seichten Mulde südlich der Landesstraße (Aufn. 15 = 16/2020) erreicht z.B. *Crepis paludosa* sogar Deckungswerte über 30 %.

Fundorte/ Verbreitung der Gesellschaft

Das bisher bekannte, relativ kleinräumige Verbreitungsgebiet der Gesellschaft beginnt nahe der Ortschaft Waidisch im Westen und reicht bis auf Höhe des Ortes Terkl im Osten. Im Süden wird das Areal vom ca. 14 km W–E verlaufenden, durchschnittlich 2.000 m hohen Gebirgsstock der Koschuta begrenzt. Die nördliche Verbreitungsgrenze bilden die Berge Matzen (1.627 m), Jauernik (1.657 m), Freiberg (Setitsche) (1.923 m), Terklturn (1.798 m) und der SW-Ausläufer des Kuhberges (Kravji vrh).

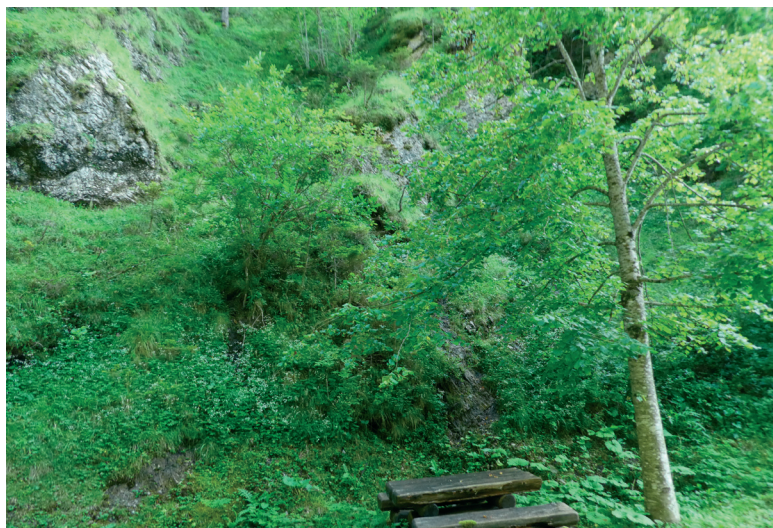
Nach bisheriger Kenntnis hat die Gesellschaft ihren Verbreitungsschwerpunkt, wie erwähnt, im östlichen Teil der Karawanken, die meisten Vorkommen sind im 75,3 km² großen Gemeindegebiet von Zell-Pfarre (KG Zell im Winkel und KG Zell bei der Pfarre) südöstlich der Büchsenmacherstadt Ferlach im Rosental bekannt.

In der Gemeinde Ferlach (KG Waidisch) sind lediglich zwei kleinflächige, unmittelbar nebeneinanderliegende Vorkommen des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* bekannt. Sie fallen – von der Ortschaft Waidisch kommend – östlich des Stauwehres Waidisch nur während der Blütezeit von *A. carniolica* direkt oberhalb der Waidischer Landesstraße in 585 m s.m. auf. Von den beiden Gesellschaftsindividuen wurde der nördliche Bestand (Aufn. 02 = 39/2021; Abb. 8) mit der Minimumarealgröße der Gesellschaft von 12 m² soziologisch untersucht. Der wenige Meter neben der Aufnahme Nr. 02 anschließende typische Bestand mit *A. carniolica* siedelt ebenfalls auf dem Unterhang und im Bereich einer schmalen, periodisch wasserführenden Rinne. Beide Assoziationsindividuen werden im Süden von einem kleinen, ± permanent



Abb. 8: Einer von zwei nebeneinanderliegenden Beständen der Gesellschaft (ca. 12 m² = Minimumareal) in tiefer Lage (585 m s.m.), direkt oberhalb der L103, östlich des Stauwehres Waidisch, Gemeinde Ferlach, 21. 7. 2021, Foto: W. R. Franz.

Abb. 9: *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae*. Kleinflächiger Bestand auf einem gut durchfeuchteten Schwemmkegel nahe des Weges in den Babučnikgraben. Die soziologische Aufnahme wurde auf dem Schwemmkegel (links im Bild) über dunklem, schwach metamorphem, feingrusigem, meist feuchtem Kalk erstellt. Unterer Bildrand: Rastplatz an der Waidischer Landesstraße im Bereich der Periadriatischen Naht nahe der „Klamm“, 1. 8. 2020, Foto: W. R. Franz.



fließenden Bach begrenzt (vgl. ÖK 212, Vellach), der am Straßenrand direkt in einen Kanalschacht mündet. Neben diesen beiden Gesellschaftsindividuen siedeln auch sehr vereinzelt kleine Gruppen/Einzelpflanzen von *A. carniolica* direkt im Feinschutt/Sand der Straßenabflussrinne unterhalb der senkrechten Karbonat-Felswände. Auf den häufig nassen/feuchten Felsen wachsen sporadisch z. B. *Primula auricula*, *Pinguicula alpina*, *Valeriana saxatilis*, *Carex mucronata*, *Salix appendiculata*, die in den Südostalpen endemische *Primula wulfeniana* sowie das Lebermoos *Moerckia flotoviana* (= *M. hibernica*).

Von der Abzweigung der Straße nach Zell-Oberwinkel weiter in Richtung Zell-Pfarre sind westlich der Mündung des Baches aus dem Babučnikgraben in den Waidischbach direkt neben bzw. nahe der Straße mehrere Assoziationsindividuen mit dominanter Krain-Sterndolde und z.T. mit *Rhododendron hirsutum*, *Rhodothamnus chamaecistus* sowie *Valeriana saxatilis* ausgebildet. Ein kleinflächiger Bestand (Aufn. 16 = 17/2020) liegt im Bereich der Alpin-dinarischen Grenzstörung (Periadriatische Naht, vgl. BAUER 1984) nahe des Rastplatzes in 661 m s.m. auf einem kleinen Schwemmfächer (Abb. 9). Darüber hinaus wachsen auch hier wieder sehr vereinzelt Individuen der Krain-Sterndolde (ohne Begleitvegetation) im dunklen, feingrusigen, feuchten, metamorphen Kalkschutt/Sand direkt am Straßenrand bis zum Eingang in die „Klamm“.

Weitere Gesellschaftsindividuen mit *A. carniolica* sind oberhalb/nah der Waidischer Landesstraße (L103) zwischen der Straßenkehre bei der Ridovc-Säge und Zell-Homölich ausgebildet. Die westlichste Aufnahme des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* (verarmte Variante) wurde ca. 600 m N der Abzweigung der Straße von Terkl zum Schaidasattel an einer gemähten Straßenböschung oberhalb des Freibaches bzw. der L103 in 840 m s.m. untersucht (Aufn. 28 = 38/2021).

Größerflächige Bestände der Gesellschaft konnten nordwestlich der Ridovc-Säge an der Straßenböschung im Bereich kleiner, periodisch fließender Bächlein soziologisch aufgenommen werden (vgl. Abb. 5, Abb. 10). Diese Assoziationsindividuen sind durch anstehenden ockerfar-



Abb. 10: Detailansicht (südlicher Randbereich) von dem größten Assoziationsindividuum NW Ridovc-Säge. Die Aufnahme fläche (z.T. über Kalksinter) wird von zwei Gerinnen durchflossen. Sie hat sich auf einer alten Hangrutschung im Bereich einer End-/Grundmoräne etwa 20 m östlich oberhalb Straße nach Zell-Pfarrre bzw. N eines alten Feldweges im Wald entwickelt, 21. 7. 2022, Foto: W. R. Franz.



Abb. 11: *Astrantia carniolica* - reiches Gesellschaftsindividuum westlich des Holzlagerplatzes an der Waidischer Landesstraße nahe der Ridovc-Säge. Der Bestand auf einem Schwemmkegel über Kalkgrus wird am Rand von einem Gerinne begrenzt (etwa in der Bilddiagonale verlaufend), das periodisch Wasser führt und direkt in den Kanalschacht mündet. *Palustriella commutata* ist in diesem Gesellschaftsindividuum, das an der Oberfläche häufiger austrocknet, nicht mehr so häufig, 1. 8. 2020, Foto: W. R. Franz.

bigen Kalksinter auch außerhalb der Blütezeit von *A. carniolica* gut sichtbar. Sie siedeln NNW der Ridovc-Säge in etwa 860 m s.m. an der Stirn einer End- bzw. Grundmoräne direkt oberhalb der Straße (vgl. BAUER et al. 1983).

Westlich des Holzlagerplatzes (14° 22'11,1''E, 46°28'12,7''N, 740 m s.m.) nahe der Ridovc-Säge wurden auf der Straßenböschung der Waidischer Landesstraße zwei größere Bestände mit dominanter *A. carniolica* untersucht. Eine dieser Flächen mit ± geschlossener Vegetationsdecke (Aufn. 04 = 21/2020) wird von einem schmalen, periodisch wasserführenden Gerinne begrenzt, das direkt in den Kanalschacht am Straßenrand mündet (Abb.11).

Größere Flächen besiedelt die Assoziation nördlich des Kalten Baches/NW der Ridovc-Säge sowie am Beginn des Huda Jama-Grabens südlich der Spitzkehre der Waidischer Landesstraße. Grabeneinwärts wurde der bisher größte bekannte Bestand des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* mit dominanter Mooschicht (*Palustriella commutata*) im mittleren Teil des Huda Jama-Grabens untersucht (Aufn. 17 = 48/2021).

Anmerkungen zu den Aufnahmen des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae*

Aufn. Nr.= Gelände Nr./Jahr	Lokalitäten der Assoziationsindividuen
01 = 47/2021	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben (mittl. Teil), direkt oberhalb des orographisch rechten Ufers des unbenannten Baches; ständig überrieselte Aufnahmefläche (3 x 5 m), unterhalb einer Geländestufe, artenarm; <i>Saxifraga rotundifolia</i> keimt direkt in <i>Palustriella commutata</i> -Pölstern, Aufn. gem. mit Wolfgang M. Franz.
02 = 49/2021	Stadtgemeinde Ferlach, 72017 KG Waidisch, PZ 417/19, östlich d. Stauwehr Waidisch, bzw. E oberhalb der Straße, am Ende eines s. langen Grabens der im W an die Straßenparzelle 490/1 reicht, zwei ständig durchfeuchtete kleine Sickerfluren Tieft gelegenes Vorkommen der Gesellschaft!
03 = 22/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, SE der Ridovc-Säge, bzw. etwa 23 m SE der Haarnadelkurve der L 103, wenige Meter SE oberhalb der ersten Holzbrücke am Beginn des Huda Jama-Grabens; Sickerflur in einer steilen zum Kalten Bach abfallenden Mulde.
04 = 21/2020	Zell-Pfarre, 72022 KG Zell im Winkel, PZ 596/1, ca. 200 m W des Holzlagerplatzes (dieser am orographisch linken Ufer des Kalten Baches), Straßenböschung SE der Auffahrt auf die Ravna (Zell-Mitterwinkel); Schwemmkegel am SE-Rand der L103.
05 = 27/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 797, 12 x 8 m, Huda Jama-Graben, ca. 124 m S der Haarnadelkurve der L 103; etwa 25 m östlich oberhalb der Ausweiche an der Forststraße, SE oberhalb Aufn.14= 26/2020; im S Tannen-Buchenwald, Schotter mit hohem Zurundungsindex (→ fluvialer Transport!).
06 = 36/2020	Zell-Pfarre, 72022 KG Zell im Winkel, PZ 605/1, Huda Jama-Graben, S der Schranke bzw. S der Abzweigung zum Anwesen Žborc, W oberhalb der Forststraße; kleine Aufnahmefläche, unterhalb eines überhängenden Felsens, trockene Ausbildung, z.T. Laub der Buchen anstehend.
07 = 25/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, SE der Ridovc-Säge, 3 x 4 m, 20 m oberhalb des Weges am N- Rand einer größeren Hangrutschung, Schlusstadium der Entwicklung von Aufn. 24/20, in Oberhanglage.
08 = 31/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 719, GPS Handy: 46°28'03,208''N, 14°22'36,303''E, rechtsufrig des Kalten Baches, ca. 95 m NNW der Brücke der L 103 über den Kalten Bach; über einer Abrißnische oberhalb d. orogr. rechten Ufer des Kalten Baches; ± tiefgründig (auch Kolluvialerde?), ein anstehender Felsblock; <i>Calamagrostis varia</i> / <i>Equisetum telmateia</i> -Fazies;
09 = 32/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 719, GPS Handy: 46°28'02,014''N, 14°22'35,134''E, rechtsufrig des Kalten Baches, ca. 106 m NNW der Brücke der L 103 über den Kalten Bach, Aufn. SE d. Parkplatzes mit gekreuzigtem Christus; Muldenlage, W von Aufn. 04 = 21/2020; Wasser wird unter der Straße abgeleitet.
10 = 33/2020	Zell-Pfarre, KG 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 719, ca. 122 m NNW der Brücke der L103 bei der Ridovc-Säge, oberhalb (NE) des Kalten Baches, östlich der ± offenen Schuttrinne (= E der Aufn. lfd. Nr. 13 = 34/2020), vom Wasser durchsickert; <i>Juniperus communis</i> baumförmig.
11 = 11/2022	Zell-Pfarre, KG 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 720/1, 260 m SE des Parkplatzes mit Christusstatue, sehr großer Gesamtbestand (1. Teilbestand im N) in einer karähnlichen Mulde, von Wald umschlossen, im E eingezäunt (einfacher Holzzaun verfallen!); <i>Rhamnus fallax</i> am Rand, <i>Cordulegaster bidentata</i> (Gestreifte Quelljungfer) det. Werner E. Holzinger.
12 = 10/2022	Zell-Pfarre, KG 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 720/1, 260 m SE des Parkplatzes mit der Christusstatue, sehr großer Gesamtbestand (2. Teilbestand im S) aktive Sinterbildung; <i>Salix eleagnos</i> S1: 4m, <i>Frangula alnus</i> S1: 3m.
13 = 34/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 719, GPS Handy: 46°28'02,830''N, 14°22'34,691''E, ca. 126 m NNW der Brücke der L103 bei der Ridovc-Säge, E des tieferen Erosionsgrabens; 10 m oberhalb des orographisch rechten Ufers d. Kalten Baches, typischer Bestand über anstehenden, ockerfarbigen Sinterkalkplatten, ständig wasserdurchsickert.

14 = 26/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 797, GPS Handy: 46°27'52.891''N, 14°22'57.128''E, Huda Jama-Graben, 126 m S der Haarnadelkurve der L 103, NE der Ausweiche an der Forststraße, am Bereich des Unterhangs; <i>Palustriella commutata</i> immer an feuchtesten Stellen, artenreicher Bestand (30 Arten).
15 = 16/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell im Winkel, Grenze PZ 596/1, südlich d. Landesstraße L 103, NW des Holzlagerplatzes, in breiter, seichter, verwachsenen Mulde, westlich d. Kahlschlagfläche. <i>Crepis paludosa</i> sehr häufig (3); artenreich (30 Arten).
16 = 17/2020	Zell-Pfarre, 72022 KG Zell im Winkel, PZ 945, W der L103, N des kleinen Brunnens, oberhalb des Rastplatzes an der Straße, nahe des Zugangs zum Babučníkgraben; verfestigter, von periodischem Sickerwasser durchströmter Schuttfächer (dunkler Kalk-Grus), im Bereich der Periadriatische Naht.
17 = 48/2021	Zell-Pfarre, 72020 Zell bei der Pfarre, PZ 800/3, Huda Jama-Graben, oberhalb des Baches bei etwa 14°22'27,8''E, 46°27'26,6''N; die Aufnahmefläche liegt orographisch rechtsufrig oberhalb des unbenannten Baches in ca. 945 m s.m., wird im N von kleinem Bach sowie überall von Sickerwasser permanent durchflossen; Mittel- bis Unterhang, Aufnahmefläche mit dominanter <i>Palustriella commutata</i> in kleine Bulten (bodenfrost bedingt) gegliedert; Typusaufnahme der Variante von <i>Pinguicula alpina</i> . Aufn. gemeinsam mit Wolfgang M. Franz.
18 = 37/2020	Zell-Pfarre, 72022 KG Zell im Winkel, PZ 605/1; Huda Jama-Graben, W der Forststraße oberhalb der schmalen, straßenparallel verlaufenden Abwasserinne, südlich einer größeren Felswand; gegenüber der großen Bestände mit bodenfrostdingten Bulten; im Bestand gelber Vermessungspflöck.
19 = 19/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 719/1, E der L 103, SE des Parkplatzes mit der stilisierten Holz-Statue des Gekreuzigten, nördlichste Aufnahmefläche, von kleinen Gerinnen (meist wasserführend) durchflossen, ockerfärbiger Sinter z.T. flächig anstehend.
20 = 23/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, SE der Ridovc-Säge, 232 m ENE Anwesen Žborz, E oberhalb des unbenannten Baches bzw. des Forstweges am N Rand des breiten Geländeanrisses mit 1/2 m ² ; Rasensoden am Rand der Aufnahme, Moränen- und fluviales Material, lehmig-sandiger Rohboden, z.T. Sinterkalk anstehend, <i>Equisetum variegatum</i> , <i>Juniperus communis</i> baumförmig; Substratunterschiede (Sand, Schotter, Sinterkalk) und Waldnähe bedingen Artenreichtum.
21 = 29/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, ca. 100 m SSW der Haarnadelkurve der L 103, ca 20 m NNE der Ausweiche an der Forststraße, direkt am Rand oberhalb (östlich) der Forststraße; 12 x 5 m, eisenoxidhaltiges (bräunliches) Sickerwasser austretend, Ah-C Boden (Ah-Horizont ca.10 cm) über Schotter.
22 = 24/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, SE der Ridovc-Säge, 15 m oberhalb des Baches bzw. des Forstweges in dem Graben, am N- Rand der größeren Hangrutschung, nahe Aufn. lfd. Nr. 20 = 23/2020; Wasser austretend, z. T. lückige Vegetation. Typusaufnahme der Assoziation.
23 = 18/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 718/1, zwischen nördlicher und südlicher Aufnahmefläche an der Straße nach Zell Pfarre im Bereich der End-/Grundmoräne, ca. 100 m ESE des Parkplatzes mit stilisierter Christusstatue; auf der Straßenböschung der L103, <i>Salix appendiculata</i> am Rand der Aufnahmefläche.
24 = 38/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 718/1, Handy GPS: E 14°22'33.846'', N 46°28'08.829''; oberhalb der L103, W exponierte Straßenböschung, SE des kleinen Parkplatzes mit Christusstatue; Gesellschaft auch oberhalb der Aufnahme in einer muldenförmigen Rinne ausgebildet.
25 = 35/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, Grenze zwischen PZ 719 u. 720/2, ca.140 m N der Brücke der L103 bei der Ridovc-Säge; am unteren Ende der Erosionsrinne (Aufn. lfd. Nr. 9 = 32/2020), ca. 20 m oberhalb des Ufers d. Kalten Baches, verfestigter kleiner, oberflächlich trockener Schwemmfächer.
26 = 30/2020	Zell Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 796/1, Huda Jama-Graben, ca. 50 m N der 2. Brücke im Graben, bzw. ca. 70 m ENE einer Gerätehütte; direkt am Rand der Forststraße, im Anschluss an die schotterreichen Abrissnische, hier eine 0,5 m ³ große Rasensode mit <i>Palustriella</i> , <i>A. carniolica</i> , <i>Carex flacca</i> , <i>Equisetum</i> x ? r,
27 = 01/2024	Zell-Koschuta, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 808/3, Wegböschung, Straße zum Koschutahaus; Böschung wird am oberen Rand von Buchenwald begrenzt, etliche Elemente des Waldes kommen auch in Aufnahmefläche vor. <i>Salix appendiculata</i> 2m, <i>Fagus sylvatica</i> 1m, <i>Daphne mezereum</i> 5–20 cm.
28 = 39/2020	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 718/1, Straßenböschung, N der Haarnadelkurve N der Ridovc-Säge, SE des Parkplatzes W der Straße, Holzskulptur des Gekreuzigten, kleiner an der Oberfläche trockener Schwemmkegel, Verarmungsstadium.
29 = 38/2021	Zell-Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, Zell-Freibach, Straßenböschung am W-Rand der Straße, südlich der Brücke über die Tschernica, ca. 2,5 km S d. Gasthauses am Freibacher Stausee, bzw. 885 m NNE Terki; 9552/2, Verarmungsstadium.
30 = 40/2020	Zell Pfarre, 72020 KG Zell bei der Pfarre, PZ 718/1, 180 m SE des Parkplatzes mit Statue des Gekreuzigten, 20 m S der Aufn. Nr. 23 = 18/2020, mit gelben Markierungspflöck in Aufnahmefläche, schwach gewölbter, kleiner Schwemmkegel, oberhalb des Kanalschachtes (mit Eisengitter), <i>Rhamnus fallax</i> und <i>Sorbus aria</i> am Rand der Aufnahmefläche.

Cratoneurion commutati Kalkquellflur Gesellschaften
Ass. Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae

Nr. table in publ. (laufende Nummer)			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Nr. relevé in table			47	49	22	21	27	36	25	31	32	33	11
Date (year/month/day)			20210908	20210723	20200801	20200801	20200820	20200905	20200805	20200823	20200823	20200823	20220721
Relevé area (m2)			15.00	9.00	30.00	36.00	96.00	9.00	12.00	80.00	80.00	40.00	90.0
Altitude (ms.m.)			944	586	807	786	829	942	820	799	799	801	843
Aspect (degrees)			270	180	360	45	270	90	270	180	225	180	W
Slope (degrees)			30	20	35	25	15	25	35	15	15	20	20
Cover total (%)			95	80	100	100	100	100	100	100	100	70	100
Nördliche Breite			46°27'25,4''	46°29'13,2''	46°27'56,9''	46°28'03,3	46°27'53,3'	46°27'31.010''	46°27'39,4''	46°28'03,7''	46°28'03,4''	46°28'03,2''	46°28'06,0''
Ostliche Länge			14°22'27,8'''	14°21'04,4''	14°22'40,1''	14°22'31,6'	14°22'38,2''	14°22'27'401''	14°22'39,4''	14°22'34,8''	14°22'35,7''	14°22'34,9''	14°22'38,2
Number of species			10	11	11	30	24	13	18	20	18	9	16
Palustriella commutata	ml	Ch	4	4	4	3	1	1	r	+	2	3	3
Astrantia carniolica	hl	Ch	2	3	3	4	4	3	5	4	3	3	5
Adenostyles alpina	hl	Ch	.	2	2	1	+	2	.	+	1	.	1
Calamagrostis varia	hl	Diff	.	r	r	1	2	.	3	4	2	1	1
Carex flacca	hl	.	.	.	+	.	.	.	.	2	1	1	2
Potentilla erecta	hl	.	.	1	1	2	.	.	.	+	+	.	r
Gentiana asclepiadea	hl	AFA	.	r	r	r	2	1	+		+	+	.
Eupatorium cannabinum	hl	.	.	.	.	.	1	.	.	1	2	.	.
Brachypodium pinnatum	hl	.	.	.	.	+	.	+	+	3	2	.	.
Melica nutans	hl	AFA	.	.	.	+	.	.	1	1	1	.	.
Bupthalmum salicifolium	hl	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
Tofieldia calyculata	hl	ChV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
Pinguicula alpina	hl	ChV	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carex lepidocarpa	hl	ChV	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Gymnadenia conopsea subsp. conopsea	hl	ChV	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Equisetum arvense	hl	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Parnassia palustris	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Cirsium oleraceum	hl	.	.	.	1	+	.	.	.	1	1	+	.

[illegible]

<i>Salix appendiculata</i>	s2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	r
<i>Deschampsia cespitosa</i>	hl	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1	.	r
<i>Conocephalum conicum</i>	ml	.	.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	hl	.	+	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.
<i>Erica carnea</i>	hl	AFA	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex ferruginea</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhododendron hirsutum</i>	hl	Salp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene pusilla</i> ssp. <i>pusilla</i>	hl	.	+	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aneura pinguis</i>	ml	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Arabis soyeri</i>	hl		2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Aposeris foetida</i>	hl	.	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	hl	AFA	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	hl	AFA	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Veronica urticifolia</i>	hl	AFA	.	.	.	.	r	+	r	.	.	.	.
<i>Anemone trifolia</i>	hl	AFA	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
<i>Knautia drymeia</i>	hl	AFA	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.
<i>Homogyne sylvestris</i>	hl	AFA	.	.	.	+	+	.	r	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	hl	.	.	.	1	1		.	1	r	.	.	.
<i>Daphne mezereum</i>	hl	AFA	.	.	.	r	r	.	+		.	.	.
<i>Gymnocarpium dryopteris</i>	hl	AFA	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	hl	AFA	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r
<i>Dactylorhiza lapponica</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Philonotis caespitosa</i>	ml	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Saxifraga rotundifolia</i>	hl	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Plagiomnium undulatum</i>	ml	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	hl	AFA	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
<i>Briza media</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
<i>Petasites albus</i>	hl	AFA	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	r
<i>Salix appendiculata</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	r
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium erisithales</i>	hl	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Eriophorum latifolium</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Juniperus communis</i> ssp. <i>communis</i>	t3	AFA	.	.	.	.	.	.	.	.	r	r	.
<i>Picea abies</i>	s2	AFA	.	.	.	+	+	.	.	.	r	r	.
<i>Carex davalliana</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2
<i>Salix eleagnos</i>	s1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r
<i>Salix eleagnos</i>	s2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rhytidadelphus triquetrus</i>	ml	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	.	.
<i>Salix nigricans</i>	s2	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum variegatum</i>	hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Valeriana saxatilis</i>	hl	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

.	.	1	r	.	r	1	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	r
.	.	r	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1
.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
.	.	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.
.	.	.	+	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.
.	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	2	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	1	.
.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.
.	.	r	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	r	.	.	.	.	.	.	.
.	+	r	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
.	.	.	+	.	.	.	r	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	1	.	.
.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	+	+	.
.	.	+	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1°	.	.	.	.	.	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	+	.	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	r	.	.
+	.	.	.	.	.	.	r	.	.	.	r	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Lediglich in 1 bis 2 (3) mal/Aufnahme vorhandene Arten. Lfd. Aufnahmenummern in Klammern:

Chaerophyllum hirsutum +, *Pedicularis recutita* r (1); *Equisetum palustre* +, *Molinia caerulea* agg. r, *Larix decidua* s2: r (2); *Equisetum palustre* +, *Molinia caerulea* r, *Euphrasia salisburgensis* + (3); *Plagiomnium cuspidatum* + (4); *Acer pseudoplatanus* s2: 1, *Solidago virgaurea* ssp. *minuta* r, *Valeriana tripteris* + (5); *Lamiastrum flavidum* +, *Euphorbia amygdaloides* 1, *Fagus sylvatica* r (6); *Picea abies* 3, *Abies alba* r, *Acer pseudoplatanus* 1, *Equisetum telmateia* 2, *Globularia cordifolia* r, *Mercurialis perennis* r (8); *Acer pseudoplatanus* s2 +, *Cyclamen purpurascens* r, *Pinus sylvestris* 1 (9); *Rhamnus fallax* + (11); *Acer pseudoplatanus* +°, *Ajuga reptans* r, *Rhamnus fallax* r (12); *Campanula cespitosa* r (13); *Plagiomnium cuspidatum* +, *Euphorbia amygdaloides* r (14); *Valeriana tripteris* +, *Erica carnea* + (15); *Erica carnea* r, *Rhododendron hirsutum* r (16); *Chaerophyllum hirsutum* 1, *Euphrasia salisburgensis* +, *Pedicularis recutita* r (17); *Petasites paradoxus* +, *Rhododendron hirsutum* + (18); *Rhinanthus glacialis* r (19); *Larix decidua* s2 +, *Listera ovata* + (20); *Petasites paradoxus* r, *Campanula cespitosa* + (21); *Eriophorum angustifolium* 2 (22); *Solidago virgaurea* ssp. *minuta* + (24); *Fagus sylvatica* r, 1m, *Geum urbanum* +, *Gymnocarpium dryopteris* 1, *Primula elatior* r (27) *Rhinanthus glacialis* 2 (29).

Vergleich des *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* mit verwandten Gesellschaften

Cratoneurietum commutati (Cratoneurion commutati)

Aus den Karawanken beschreibt AICHINGER (1933) das Cratoneurietum commutati, eine Quellflur-Gesellschaft, die im Gebiet des Rosenbacher Bärenggrabens, im Feistritzer Bärenental (mehrere Vorkommen), im Großen Suchagraben und vom Tschaukofall im Loiblital nachgewiesen wurde. Neben *Palustriella commutata* (Syn. *Cratoneuron commutatum*) sind *Adenostyles glabra*, *Tofieldia calyculata*, *Pinguicula alpina* und *Heliosperma alpestris* hochstete Arten dieser Gesellschaft, die als holde Charakterarten eingestuft werden (AICHINGER l. c). Aufnahmen des Cratoneurietum commutati aus dem westlichen Teil der Karawanken stimmen hinsichtlich des Standortes gut, floristisch nur teilweise mit dem *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* überein. AICHINGER (1933) erwähnt für lediglich eine Aufnahme des Cratoneurietum commutati das Vorkommen von *Astrantia carniolica* (ohne Angabe der Artmächtigkeit für diese Art). Ob dieses Assoziationsindividuum im Rosenbacher Bärenggraben und mögliche weitere Aufnahmen aus diesem Graben unserer Gesellschaft zugeordnet werden können, sollen zukünftige Untersuchungen zeigen.

Astrantio carniolicae-Adenostyletum glabrae (Petasition paradoxo)

Die von DAKSKOBLER (2008) aus Slowenien beschriebene Gesellschaft ist gekennzeichnet durch die Kennarten *Adenostyles glabra*, *Astrantia carniolica* und *Calamagrostis varia*, die auch im Pa-

lustriello *commutatae*-*Astrantietum carniolicae* dominant vorkommen, *Palustriella commutata* fehlt dem *Astrantio carniolicae*-*Adenostyletum glabrae*. *Carex ferruginea*, eine ebenfalls häufige und kennzeichnende Art des *Astrantio carniolicae*-*Adenostyletum glabrae*, konnte im *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* lediglich vereinzelt in den Aufnahmen Nr. 15 und 16 nachgewiesen werden. Die *Vaccinio-Piceetea*-Arten wie *Gentiana asclepiadea*, *Picea abies*, *Larix decidua*, *Apocynum foetida* und *Homogyne sylvestris* sind beiden Gesellschaften gemeinsam, darüber hinaus wurden *Buphtalmum salicifolium* und *Rhododendron hirsutum* (*Erico-Pinetea*-Arten) in beiden Gesellschaften vereinzelt nachgewiesen.

Mit dem *Astrantio carniolicae*-*Schoenetum nigricantis* DAKSOKBLER & MARTINČIČ (2018), den Assoziationen *Astrantio carniolicae-Primuletum carniolicae* und dem *Astrantio carniolicae-Pinguiculetum alpinae* DAKSOKBLER & MARTINČIČ (2020) stimmt das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* in den Karawanken hinsichtlich des Standorts (schmale Bäche, Ursprungsbereich von Quellen, feuchte Tuffformationen) und teilweise auch – bis auf das Fehlen der in Slowenien endemischen *Primula carniolica* – floristisch gut überein.



Abb. 12: Blattspreite von *Astrantia bavarica* (links), Blattspreiten von *A. carniolica* (rechts), Foto: W. R. Franz.

Nur geringe floristische Übereinstimmung mit den Quellfluren aus dem Nationalpark Gesäuse (SUANJAK 2012) zeigt das *Palustriello commutatae-Astrantietum carniolicae* aus den Karawanken.

Ausblick

Auf weitere mögliche Vorkommen der hier vorgestellten Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde in der Umgebung von Zell-Pfarre, im Gebiet nördlich der Kotschuta, in der Vellacher Kotschna und an anderen Orten sollte in Zukunft geachtet werden. Der Autor ersucht auch um Bekanntgabe von Fundorten der Krain-Sterndolde, *A. carniolica*, mit Hüllblättern, die die Dolde deutlich überragen, sowie von Fotos Grundständiger Blätter (mit gut sichtbarem Mittelabschnitt) zur Unterscheidung von *Astrantia bavarica* und *A. carniolica* (Abb. 12).

LITERATUR

- AICHINGER E. (1933): Vegetationskunde der Karawanken. – Pflanzensoziologie Bd. 2, G. Fischer, Jena, 329 S.
- BAUER F. K. (1984): Zur Geologie der westlichen Karawanken und zum Verlauf des Periadriatischen Lineaments. – Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt, Bd. 127, Heft 3: 289–297.
- BAUER K., CERNY I., EXNER CH., HOLZER H. L., HUSEN D. VAN, LOESCHKE J., SUETTE G., TESSONSOHN F. (1983): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Karawanken 1: 25.000, Ostteil. – Geol. B.-A., 1983, 86 S., Wien.
- BRAUN-BLANQUET J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. – 3., neubearb. u. wesentlich vermehrte Aufl. – Springer-Verlag, Wien–New York, 865 S.
- DAKSKOBLER I. (2008): Združbe visokih steblik v Julijskih Alpah in v severnem delu Trnovskega gozda (severozahodna in zahodna Slovenija). Tall herb communities in the Julian Alps and in the northern part of the Trnovski gozd plateau (northwestern and western Slovenia). – Razprave 4. razreda SAZU (Ljubljana), 49-1: 57–164.
- DAKSKOBLER I. & MARTINČIČ A. (2018): A new endemic plant community with *Schoenus nigricans* in the Southeastern Alps and northern Dinaric Alps. – Folia biologica et geologica, 59 (1): 5–28.
- DAKSKOBLER I. & MARTINČIČ A. (2020): Plant communities of moist rock crevices with endemic *Primula carniolica* in the (sub)montane belt of western Slovenia. – Hacquetia, 19/2: 1–77.
- ESSL F. & PAAR M. (Projektleitung), TRAXLER A., MINARZ E., ENGLISCH T., FINK B., ZECHMEISTER H. & ESSL F. (2005): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs. Moore, Sümpfe und Quellfluren, Hochgebirgsrasen, Polsterfluren, Rasenfragmente und Schneeböden, Äcker, Ackerraine, Weingärten und Ruderalfluren, Zwergstrauchheiden, Geomorphologisch geprägte Biotoptypen. – Monographien, M-174. Wien: Umweltbundesamt GmbH, 288 S.
- FRAHM J.-P. & FREY W. (1983): Moosflora – (= UTB. 1250). – Ulmer, Stuttgart, 525 S.
- FRANZ W. R., KÖSTL T., KEUSCH C. & STÖHR O. (2023): Rote Liste gefährdeter Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. 2., vollkommen überarbeitete Auflage. – Verlag d. Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt am Wörthersee, 128 S.

- FISCHER M. A., OSWALD K. & ADLER W. (2008): Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 3., verbesserte Auflage. – Land Oberösterreich, Biologisches Zentrum der Oberösterreichischen Landesmuseen, 1.392 S.
- HARTL H. (1970): Südliche Einstrahlungen in die Pflanzenwelt Kärntens (aus historisch-geobotanischer Sicht). – *Carinthia* II, 30. Sonderheft, Klagenfurt, 74 S.
- HARTL H., KNIEL G., LEUTE G. H., NIKLFELD H. & PERKO M. (1992): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens. – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Klagenfurt, 451 S.
- HEGI G. (1965): Illustrierte Flora von Mittel-Europa Bd. V/2. Teil: 679–1584. – Unveränderter Textnachdruck der 1. Auflage 1926, Carl Hanser, München.
- KÖCKINGER H., SUANJAK M., SCHRIEBL A. & SCHRÖCK C. (2008): Die Moose Kärntens. – Sonderreihe Natur Kärnten, Band 4. Verlag des Naturwissenschaftlichen Vereins für Kärnten, Klagenfurt, 319 S.
- ÖBERDORFER E. (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora für Deutschland und angrenzende Gebiete – Unter Mitarbeit von Angelika Schwabe und Theo Müller. 8., stark überarbeitete und ergänzte Auflage. – Eugen Ulmer, Stuttgart (Hohenheim), 699 S.
- ORTNER M. (2021): Mittelmeertiefs: Auslöser gewaltiger Niederschlagsmengen, ZAMG Klagenfurt. <https://www.zamg.ac.at/cms/de/aktuell/schon-gewusst/wetterlexikon> (heruntergeladen 9.1.2022).
- SCHUBERT R., HILBIG W. & KLOTZ S. (2001): Bestimmungsbuch der Pflanzengesellschaften Deutschlands. – Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg-Berlin, 472 S.
- SUANJAK M. (2012): Streiflichter auf Flora und Vegetation der Quellfluren im Nationalpark Gesäuse. – Schriften des Nationalparks Gesäuse, 7: 68–85.
- WAKONIGG H. (1968): Der Anteil der verschiedenen Wetterlagen am herbstlichen Niederschlagsmaximum im Gailtal. – Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft, 110: 203–223.

Dank

Für verschiedene Auskünfte und Hilfestellungen sei den nachstehenden Personen herzlich gedankt:

Mag. Dr. Susanne Aigner, Anleitung zur Erstellung der Tabelle (Köttmannsdorf), Dr. Alexander Budsky, Geologisches Kartenmaterial (Klagenfurt, kärnten.museum), Dr. Igor Dakskobler, Hinweise auf vergleichbare Gesellschaften in Slowenien (Tolmin, Slovenija), Mag. Dr. Roland Eberwein, Benützung des Herbariums KL (Klagenfurt, Kärntner Botanikzentrum, kärnten.museum), Univ.-Prof. Manfred A. Fischer, floristische Hinweise (Wien, Institut für Botanik der Universität), Wolfgang Martin Franz, Begleitung, Eingabe der Tabelle (Klagenfurt-Viktring), Priv. Doz. Dr. Werner Holzinger, Bestimmung einer Libelle (Graz), Dr. Rachel Köberl, Korrektur des Abstracts (Klagenfurt-Viktring), Mag. Dr. Andreas Kleewein, redaktionelle Arbeiten (Velden am Wörther See), Mag. Heribert Köckinger, Bestimmung/Revision der Moose (Weißkirchen), Dr. Gerfried Horand Leute, Durchsicht und kritische Anmerkungen zum Manuskript (Klagenfurt-Wölfnitz), Forstdirektor DI Johannes Matanovich, Erlaubnis zur Benützung der Forststraße Huda Jama-Gra-

ben (Gmünd i. K.), Paula Micheuz, Fotobelege und Fundorte der *Astrantia*-Arten in der Vellacher Kotschna (Bad Eisenkappel), Armin Pleschberger, Fotobelege von *A. bavarica* vom Hochobir (Klagenfurt), Univ.-Doz. Dr. Harald Zechmeister, Hinweise zu Gesellschaften des Cratoneurion commutati (Wien, Institut für Botanik der Universität).

**Anschrift
des Autors**

Univ.-Doz.
Mag. Dr. Wilfried
Robert Franz,
Am Birkengrund 75,
9073 Klagenfurt am
Wörthersee-Viktring
E-Mail: wfranz@
aon.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Carinthia II](#)

Jahr/Year: 2025

Band/Volume: [215](#) [135](#) [2](#)

Autor(en)/Author(s): Franz Wilfried Robert

Artikel/Article: [Die Gesellschaft des Veränderlichen Starknervmooses und der Krain-Sterndolde, *Palustriello commutatae*- *Astrantietum carniolicae* ass. nov. hoc loco in den Karawanken \(Südostkärnten\) 463-488](#)