

Vergleichende Studien über Pflanzenassoziationen der Nordkarpathen und Ostalpen

Autor(en): **Vierhapper, F.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **6 (1930)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-306968>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Vergleichende Studien über Pflanzenassoziationen der Nordkarpathen und Ostalpen.

Von *F. Vierhapper*, Wien.

Die 5. I. P. E., die uns unter anderem durch das Riesengebirge und die Nordkarpathen führte, gab mir die willkommene Gelegenheit, die Vegetation dieser Gebirge mit der mir besser bekannten der Ostalpen aus eigener Anschauung zu vergleichen. Die im Folgenden ohne Anspruch auf Vollständigkeit mitgeteilten Ergebnisse dieses Vergleiches beziehen sich von der einen Seite fast nur auf die Nordkarpathen, die infolge ihrer bedeutend grösseren Höhe und reichen Gliederung ihrer Vegetation eines solchen viel würdiger sind als das bescheidenere Riesengebirge. Ich ging von den Assoziationen der Nordkarpathen aus, wie sie in jüngster Zeit durch Szafer und seine Schüler (10—12, 14) und durch Domin (3—6) ermittelt wurden, und stellte ihnen solche der Ostalpen gegenüber mit besonderer Bedachtnahme auf Gebiete, die mir durch eigene Beobachtung gut bekannt sind, wie der Lungau in der Zentralkette und die niederösterreichischen Alpen in der nördlichen Kalkkette. Leider sind meine Aufzeichnungen, da ich das Moment der Treue noch nicht berücksichtigt habe, mit denen der Polen nicht ganz gut vergleichbar.

Dass der Vergleich der Pflanzengesellschaften neben weitgehenden Übereinstimmungen auch grosse Verschiedenheiten ergibt, steht vor allem mit dem floristischen Verhalten der beiden Gebiete in Einklang; denn diese enthalten nebst vielen gemeinsamen Arten von Gefässpflanzen, von denen hier fast ausschliesslich die Rede sein soll, darunter so wichtigen wie *Picea excelsa*, *Pinus mughus* usw., auch eine geringere oder grössere Zahl eigener, wobei die Ostalpen, selbst wenn man hier von ihrer reichen Südkette ganz absieht, dank ihrer grösseren Ausdehnung und mehr südlichen Lage, wesentlich überlegen sind. Unter den vielen Arten, die sie vor den Nordkarpathen voraus haben, befinden sich soziologisch

hochbedeutsame, die eigene Gesellschaften beherrschen, wie *Alnus viridis* und die Erikazeen *Rhododendron ferrugineum*, *hirsutum* *Rhodothamnus chamaecistus* und *Erica carnea*, während die dort massenhaft auftretende *Loiseleuria procumbens* hier sehr selten ist. Auch die dort Assoziationen bildenden grasartigen *Carex curvula* und *ferruginea* und verschiedene *Festuca*-Arten fehlen hier fast oder ganz. Andererseits haben die Nordkarpathen nur wenige Arten von höherer soziologischer Wertigkeit, wie *Festuca carpatica* und *Sesleria Bielzii*, als ihnen allein eigen aufzuweisen. Auch an Begleitarten, die weniger in den Vordergrund treten, wie aus den Gattungen *Draba*, *Saxifraga*, *Gentiana*, *Pedicularis*, *Valeriana*, *Phyteuma* usw., sind die Ostalpen reicher als die Nordkarpathen. Schliesslich sind noch die Vikaristen zu erwähnen als sehr nahe verwandte eigene Sippen je eines Gebietes, deren die Nordkarpathen und Ostalpen mehrere Paare aufzuweisen haben, wie etwa *Salix silesiaca* in ersteren und im Riesengebirge, *S. grandifolia* in letzteren. Die Gesamtart *Festuca varia* s. l. wird in den Ostalpen über kalkreicher Unterlage hauptsächlich durch *F. pumila*, über kalkarmer durch *F. varia* s. s., in den Nordkarpathen aber auf beiderlei Böden durch die bodenvage, der *varia* s. s. zum mindesten sehr nahe kommende *F. versicolor* (Tausch z. T.) Krajina (in D o m i n und P o d p ě r a 7) vertreten. *Carex sempervirens* ist in den Ostalpen bodenvag, in den Nordkarpathen dagegen auf kalkarme Unterlage beschränkt, während auf kalkreicher die kalkholde Rasse subsp. *tatrorum* gedeiht. *Juncus trifidus*, in beiden Gebieten kalkmeidend, wird in den Ostalpen auf Kalk durch *J. monanthos* ersetzt, der in den Nordkarpathen fehlt.

Gleichwie von den Arten gibt es auch von den Assoziationen neben beiden Gebieten gemeinsamen, solche, die nur einem eigen sind, und auch von diesen wiederum mehr in den Ostalpen als in den Nordkarpathen. Die gemeinsamen Assoziationen sind wohl niemals hier und dort vollkommen gleich, zeigen vielmehr stets kleinere oder grössere Abweichungen in der floristischen Zusammensetzung, so dass sich wohl von jeder zwei Varianten, eine nordkarpathische und eine ostalpine, unterscheiden lassen.

Die nun folgende vergleichende Gegenüberstellung der nordkarpathischen und ostalpinen Assoziationen beginnt mit den zu

höchst in die Regio alpina ansteigenden und endet mit denen der unteren Waldstufe ¹⁾).

Wir beginnen mit der **Oxyria digyna-Saxifraga carpatica**-Assoziation, die nach Pawłowski (11) in der polnischen Tatra die Granitgeröllhalden um den Morskie Oko bekleidet und überdies die Granitfessspalten der Hochstufe bis hinauf zu den höchsten Gipfeln besetzt hält. Ihr analog sind im Lungau und überhaupt in den ostnorischen Zentralalpen die Gestein- und Schuttfluren über den kalkarmen Schiefern und Zentralgneissen, die ersteren auf den Felsen der höchsten Grate und Zinnen, die letzteren auf Schutthalden wachsend. Sie haben mit jener Assoziation den Besitz nachfolgender von Pawłowski für die Tatra namhaft gemachter Charakter- und Differenzialarten gemein: *Geum reptans*, *Oxyria digyna*, *Ranunculus glacialis*, *Saxifraga bryoides*, *Poa laxa* und *Rumex scutatus*, der auch im Lungau nur auf Schutt wächst. Auch *Saxifraga hieracifolia*, ein den norischen Alpen und der Tatra gemeinsames nordisches Relikt, das in ersteren ausserordentlich selten ist, sah ich im Lungau und in der benachbarten Steiermark unter ganz den gleichen Verhältnissen gedeihen, wie etwa auf dem polnischen Kamm; *Saxifraga oppositifolia* zeigt im Lungau mehr Vorliebe für Kalk, ihre Stelle nimmt in unserer Assoziation *S. blepharophylla* ein, die in der Tatra fehlt; dagegen wird deren *Artemisia petrosa* (*A. Baumgartenii*) im Lungau durch *A. Genipi* vertreten, die ebenso sporadisch vorkommt. *Arabis neglecta* findet sich in der Alpenkette nur auf der Hohen Veitsch in den nordoststeirischen Kalkalpen. *Saxifraga carpatica* ist ein strenger Karpathenendemit, der in den Alpen vollkommen fehlt. Von den Charakterarten der hochalpinen Variante der karpathischen Assoziation ist *Cerastium uniflorum* im Lungau ebenso bezeichnend, zu *Cochlearia pyrenaica Tatrae* findet sich erst weiter östlich in der ihr zum mindesten sehr nahe stehenden seltenen *C. p. exelsa*, die ich auf dem Seckauer Zinken in genau der gleichen Situation antraf, ein Äquivalent. *Poa cenisia* tritt in den norischen Alpen nur, *Cystopteris regia* zum mindesten vornehmlich auf Kalk auf. Von gemeinsamen Begleitpflanzen wachsen im Lungau ebenso wie in der Tatra: *Poa alpina*, *Luzula spadicea*, *Polygonum viviparum*, *Silene acaulis norica*, *Sedum roseum*, *Saxi-*

¹⁾ Nomenklatur nach Fritsch K., «Exkursionsflora», 3. Auflage, Wien und Leipzig 1922.

fraga aizoon, androsacea, moschata, Potentilla aurea, Ligusticum mu-tellina, Primula minima, Myosotis alpestris, Veronica alpina, Homo-gyne alpina, Doronicum stiriacum usw. und, im Lungau wohl nie über Schutt, *Lloydia serotina, Ligusticum simplex* und *Erigeron uni-florus*. *Soldanella carpatica* wird durch *pusilla, Chrysanthemum al-pinum Tatrae* durch *C. a. cuneifolium* ersetzt. *Dianthus glacialis* ist im Lungau auf kalkreicheren Boden gewiesen, *Pedicularis Oederi* tritt erst weiter östlich, in den steirischen Uralpen, auf. *Leontodon tatricus (clavatus)* fehlt in den Alpen. Andererseits hat der Lungau den Nordkarpathen gegenüber nachfolgende ihm eigene, mehr oder weniger bedeutsame Charakterarten voraus, von denen *Sesleria ovata, Trisetum spicatum, Primula glutinosa, Androsace alpina, Gen-tiana bavarica rotundifolia* und *Pedicularis asplenifolia* auf Fels- und Schuttboden wachsen, während *Linaria alpina* nur auf Schutt ve-getiert.

In der alpinen Stufe der Tatra ist es, wie gesagt, eine und die-selbe Assoziation, die auf Schuttböden auftritt und in Felsspalten wurzelt, in den Alpen hingegen gibt es noch eine Reihe von Arten, die nur auf den Felsen der höchsten Urgesteingipfel und -Kämme gedeihen und sich hier mit den anderen zu Assoziationen vereinen, die Braun-Blanquet's (2) **Androsacion multiflorae** - Ver-bande zuzurechnen sind. Im Lungau gehören hierher als Cha-riakterarten *Draba fladnitzensis, Saxifraga tenera, Eritrichium nanum* und *Phyteuma globulariaefolium*, die gemeinsam mit *Saxifraga ai-zoon, Ligusticum simplex, Valeriana cellica norica, Erigeron uni-florus* und vielen der schon genannten auf Schutt wiederkehrenden Arten die trockene Gesteinflur zusammensetzen. Vielleicht ist hier auch die in den Ostalpen sehr seltene *Saxifraga retusa Baumgartenii* anzureihen, die ich auf Felsen des polnischen Kammes in der Tatra und des Zirbitzkogels bei Judenburg in Steiermark unter ganz ähn-lichen Verhältnissen wachsend angetroffen habe.

Mit der **Oxyria digyna-Papaver Burseri**-Assoziation der Kalk-schutthalden der alpinen Stufe der Nordkarpathen haben die ana-logen Gesellschaften der Ostalpen *Rumex scutatus*, der aber auch auf Urgestein wächst, *Cerastium latifolium, Papaver Burseri* und *Cystopteris regia* als Charakterpflanzen niederen oder höheren Ran-ges gemein, während *Oxyria digyna* in den nördlichen Kalkalpen fehlt, in der Zentralkette aber nicht nur auf Urgestein, sondern zum

mindesten auch auf Kalkschiefer auftritt und also nicht so kalkscheu ist wie in den westlichen Alpen. *Delphinium oxysepalum* ist ein karpathischer Endemit, *Saxifraga cernua* ein in den norischen Alpen überaus seltenes Glazialrelikt. Von Begleitern finden sich in den Ostalpen ebenso wie in den Nordkarpathen Arten wie *Poa alpina*, *Hutchinsia alpina*, *Arabis alpina*, *Saxifraga aizoides*, *Viola biflora*, *Epilobium alsinifolium*, *Myosotis alpestris*, statt *Galium sudeticum* *G. anisophyllum* usw. Als der Tatra fehlende Charakterpflanzen der Kalkschutthalden der Ostalpen sind *Trisetum distichophyllum*, *Poa minor*, *Cerastium carinthiacum*, *Minuartia austriaca*, *Moehringia ciliata*, *Silene vulgaris alpina*, *Thlaspi rotundifolium*, *Saxifraga aphylla* und *Valeriana supina* zu nennen. *Saxifraga biflora*, auch eine bezeichnende Schuttpflanze, wächst im Lungau mit Vorliebe auf Kalkschiefer. *Papaver Burseri* findet sich nur im östlichen Teil der nördlichen Kalkalpen und wird weiter westlich, auch über Kalk in den Zentralalpen, wie im Lungau, durch *P. Sendtneri* vertreten.

Im Anschluss an diese Kalkschuttfluren wäre hier noch auf die Kalkfelsenspaltengesellschaften hinzuweisen, die in den Ostalpen Braun-Blanquet's (2) **Androsacetum helveticae** entsprechen. Ihre wichtigsten Charakterarten sind *Draba tomentosa* und *stellata*, *Potentilla Clusiana*, *Minuartia aretioides* und die sporadische *Androsace helvetica*; *Festuca alpina* bevorzugt, wenigstens im Lungau, Kalkschiefer und die sehr seltene *Minuartia rupestris* traf ich auch auf diesem Gestein. Die polnischen Forscher erwähnen diese Gesellschaft nicht und behandeln die Vegetation der Kalkfelsen der alpinen Stufe zusammen mit der *Carex firma*-Matte.

Dem **Saxifragetum perdurantis**, das in den Nordkarpathen die Schneebodengesellschaften auf kalkreicher Unterlage repräsentiert, entsprechen in den Ostalpen Beck's (1) **Soldanellenflur** der nördlichen Kalkkette und ein ähnlicher von mir im Lungau beobachteter über Kalkschiefer und Kalk wachsender Verein, der Braun-Blanquet's (2) **Arabidetum coeruleae** aus den Bündner Alpen sehr nahe kommt, gleich dem er «am Rande spät wegschmelzender Schneeflecken, auf Schwemmschutt und Schlick hochgelegener Karböden und in dolinenartigen Vertiefungen des Kalkgebirges lebt» und mit dem er so bezeichnende Arten wie *Arabis coerulea*, *Potentilla Brauneana (dubia)*, *Saxifraga androsacea*, *Ranunculus alpestris*,

Carex nigra, *Salix retusa*, *Achillea atrata*, *Hutchinsia alpina*, *Sedum atratum*, *Soldanella alpina* und die neutrophil-azidiphilen *Salix herbacea*, *Cerastium cerastioides*, *Veronica alpina*, *Gnaphalium supinum* usw. gemein hat, während ihm andere, wie vor allem der basiphile *Rumex nivalis* und die mehr oder weniger azidiphile *Oxyria digyna*, allein eigen sind. Ein Vergleich der karpathischen Gesellschaft mit der ostalpinen ergibt neben vielen Übereinstimmungen auch manche Unterschiede. Gemeinsame Charakterarten und namhaftere Begleitpflanzen sind *Hutchinsia alpina*, *Saxifraga androsacea*, *Ranunculus alpestris*, *Salix reticulata*, *Arabis alpina*, *Saxifraga stellaris*, *Veronica alpina*, *aphylla*, *Pinguicula alpina*, *Poa alpina* usw. *Oxyria digyna* teilt die Tatra mit der Zentralkette der Ostalpen. Eine spezifische Charakterpflanze der tatrischen Assoziation ist *Saxifraga perdurans*, als hochbedeutsamer Endemit der Karpathen. *Epilobium alpinum*, das gleichfalls als Charakterart des Saxifragetum perdurantis verzeichnet ist, hat den analogen alpinen Gesellschaften gegenüber einen zu geringen Treuegrad, um in den Alpen als solche bewertet zu werden. *Soldanella carpatica* der Kalkschneeböden der Nordkarpathen wird in denen der Ostalpen durch *S. alpina*, und zum Teil auch durch *austriaca* und deren beider Hybride *Wettsteinii*, *Leontodon taticus* jener in diesen durch *montanus* vertreten. Die ostalpinen Schneeböden haben vor den nordkarpathischen eine Reihe von Arten voraus, wie *Sesleria ovata*, *Rumex nivalis*, *Moehringia ciliata*, *Arabis coerulea*, *pumila*, *Potentilla Brauneana*, *Gentiana bavarica*, *Galium baldense*, *Campanula pulla*, *Achillea atrata* und *Clusiana*, *Doronicum glaciale* und *calcareum*, und, nur den Zentralalpen eigen, *Saxifraga biflora* und *Rudolphiana* — Arten, von denen vor allem *Rumex nivalis* und *Arabis coerulea* wegen ihrer grossen Treue zu den Schneeböden den Namen Charakterarten verdienen, während die übrigen auch anderen Anschluss haben, wie *Moehringia ciliata* an Schutt, *Arabis pumila*, *Doronicum glaciale* und *calcareum* an Fels, *Gentiana bavarica* und *Campanula pulla* an Quellfluren. Während diese Arten insgesamt in den Nordkarpathen fehlen, kommen *Sedum atratum*, *Gnaphalium Hoppeanum* und *Carex nigra* (*parviflora*), die in den Ostalpen auch bezeichnende Angehörige der Kalkschneeböden sind, in ihnen vor. *Carex nigra* habe ich selbst während der 5. I. P. E. auf dem Czerwone Wierchy gefunden — doch ist ihr soziologischer Anschluss daselbst noch näher festzustellen.

Durch stärkeres Hervortreten der in den Kalkschneeboden-Gesellschaften eingestreuten Spalierweiden *Salix reticulata* und *retusa* können in den Ostalpen mehr oder weniger geschlossene **Weiden-spaliere** zustandekommen, die auf kalkreicher Unterlage die gleiche Rolle spielen, wie das physiognomisch ähnliche Salicetum herbaceae auf kalkarmer. Die Charakter- und Begleitpflanzen dieser Gesellschaft, die dem von Braun-Blanquet (2) beschriebenen **Salicetum retusae-reticulatae** sehr nahe steht, sind die gleichen wie in den offenen Schneefleckenvereinen, mit denen sie zumeist, als Folgestadium, in nahen entwicklungsgeschichtlichen Beziehungen steht. Besonders bezeichnend ist oft die basiphile *Homogyne äiscolor*, die in Bezug auf die Dicke des Blattes mit *Salix reticulata* wetteifert, dazu noch *Luzula glabrata*, in der Zentralkette auch *Tofieldia palustris* etc. Die entsprechende Assoziation der Nordkarpathen, das **Salicetum reticulatae** der polnischen Soziologen, ist gleichfalls an einen gewissen Kalkgehalt der Unterlage gebunden, aber, soweit aus den Artlisten zu ersehen ist, ärmer an basiphilen Begleitarten. Die für die Tatra so bezeichnende Form *Kitabeliana* der *Salix retusa* habe ich in den Ostalpen nicht gesehen.

Das **Luzuletum spadiceae** ist eine azidiphile Schneebodengesellschaft, die in den Ostalpen ebenso wie in der Tatra hauptsächlich auf feuchtem, spät ausaperndem Urgesteinsschutt der alpinen Stufe wächst und in beiden Gebieten von sehr ähnlicher Zusammensetzung ist. Die wichtigsten Charakterarten sind hier und dort ausser *Luzula spadicea* selbst *Festuca picta*, *Sedum alpestre* und *Doronicum stiriacum*; dazu kommen als typische Schutt- und Felspflanze *Poa laxa* und von Arten des eigentlichen Schneetälchens *Salix herbacea*, *Cerastium cerastioides* und *Gnaphalium supinum*, während *Poa cenisia*, *Arabis neglecta* und *Saxifraga carpatica* dem tatratischen Luzuletum spadiceae allein eigen sind. Ob *Oligotrichum hercynicum*, das in den Urgebirgen des Lungau eine grosse Rolle spielt, hier dieser Assoziation ebenso treu ist wie in der Tatra, habe ich bisher nicht beachtet. Die von Pawłowski (11) als Begleiter des Luzuletum spadiceae in der Tatra aufgezählten Arten spielen alle auch in den Ostalpen diese Rolle, mit Ausnahme von *Soldanella carpatica*, die hier durch *pusilla* vertreten wird. Dazu kommen noch *Cardamine resedifolia*, *Achillea moschata* und *Hieracium intybaceum* als diesem Gebirge eigene Charakterarten.

Die eigentlichen Schneetälchenverbände (**Salicetalia herbaceae**), die nur über kalkarmer Unterlage gedeihen, haben in den verglichenen Gebieten folgende Charakterarten gemeinsam: *Salix herbacea*, *Cerastium cerastioides*, *Sedum alpestre*, *Sibbaldia procumbens*, in der Tatra sehr selten, *Gnaphalium supinum*, *Polytrichum sexangulare*, *Dicranum falcatum* und *Anthelia Juratzkana* und stimmen überdies in vielen ständigen Begleitpflanzen, wie *Poa alpina*, *Luzula spadicea*, *Polygonum viviparum*, *Geum montanum*, *Ligusticum mutellina*, *Veronica alpina*, *Taraxacum alpinum*, miteinander überein. *Soldanella carpatica* wird in den Ostalpen durch *S. pusilla*, *Chrysanthemum alpinum Tatrae* durch *C. a. cuneifolium* vertreten. Die letzteren haben überdies die zwei wichtigen Charakterarten *Arenaria biflora* und *Cardamine alpina* voraus. Wie sich *Poa annua supina*, die auch eine sehr bezeichnende Erscheinung in den ostalpinen Schneetälchen ist, in der Tatra verhält, weiss ich nicht. Bezüglich der Fazies der Schneetälchengesellschaften herrscht in beiden Gebieten weitgehende Übereinstimmung. Die physiognomisch besonders in die Augen springenden **Polytricheta sexangularis** spielen in den Ostalpen eine grössere Rolle als in der Tatra.

Von der **Salix reticulata**-Gesellschaft, die über kalkhaltiger Unterlage hier und dort das Salicetum herbaceae vertritt, war schon in anderem Zusammenhange die Rede.

P a w ł o w s k i (11) hat die **Juncus trifidus-Sesleria disticha**-Assoziation oder das **Trifidi-Distichetum taticum**, früher **Juncetum trifidi** genannt, mit dem alpinen **Curvuletum** verglichen und sie als mit ihm vikarierende Gesellschaft der Assoziationsgruppe der Urgesteinsmatten vom Curvuletum-Typus unterstellt und jüngst dem Verbände Caricion curvulae der Ordnung Caricetalia curvulae seines Systemes der Pflanzengesellschaften der Tatra eingereiht. Die Homologie der beiden Assoziationen kommt nicht nur in physiognomischer und ökologischer Hinsicht, in ihrem xeromorphen Gepräge und ihrer Gebundenheit an trockene, azide Unterlage, sondern auch in soziologischer, im gemeinsamen Besitz massgebender Charakterarten, zum Ausdrucke. Zu diesen gehören *Avenastrum versicolor* und *Anemone alba*, die auch im Lungau nebenbei für das Nardetum grosse Vorliebe zeigen, und *Hieracium alpinum*, während *Juncus trifidus*, der, gleich den drei vorigen als Charakterart schlechtweg bezeichnet, in den Ost-

alpen wegen seiner grossen Vorliebe für Felsboden kaum diesen Namen verdient; ferner als Verbandscharakterarten des Caricion *curvulae* in der Tatra *Senecio carniolicus*, im Lungau der Gesteinflur ebenso treu wie dem Curvuletum, *Campanula alpina*, *Oreochloa disticha*, *Luzula spicata*, *Minuartia sedoides* und schliesslich *Agrostis rupestris* als Ordnungscharakterart der Caricetalia *curvulae* in der Tatra. Den Karpathen als Charakterart der Assoziation allein eigen ist *Senecio carpathicus*, der in den Alpen durch den nächstverwandten *S. abrotanifolius* vertreten wird, eine kalkholde Pflanze von ganz anderem Assoziationsanschluss. Die von Pawlowski als Verbandscharakterart des Caricion *curvulae* erwähnte *Festuca supina* wird im Lungauer Curvuletum durch *F. dura* ersetzt, die diesem gegenüber immerhin einen höheren Treuegrad beanspruchen darf als die mit der tatrischen *versicolor* vikarierende *varia*, und die beiden Assoziationen gemeinsame *picta*, die beide nur als Begleitarten anzusprechen sind. Von den übrigen Begleitern des nordkarpathischen Trifido-Distichetums sind die meisten auch dem Curvuletum der Ostalpen eigen, wie: *Deschampsia flexuosa*, *Carex sempervirens*, *Luzula spadicea*, *Sulix herbacea*, *Polygonum viviparum*, *Potentilla aurea*, *Ligusticum mutellina*, *Vaccinium myrtillus*, *uliginosum*, *vitis idaea*, *Primula minima*, *Homogyne alpina*, *Lycopodium selago* usw. Die in der Tatra nicht seltenen *Gentiana frigida* und *Pedicularis Oederi* fehlen im Lungau, finden sich aber, zwar lokal beschränkt aber zahlreich, in den Curvuleten der Uralpen Steiermarks. An eigenen Charakterarten hat das ostalpine Curvuletum vor der entsprechenden nordkarpathischen Assoziation ausser der herrschenden *Carex curvula* selbst, die hohen Treuegrad besitzt, noch *Phyteuma confusum* und *Valeriana celtica norica* voraus, von welcher beiden ersteres besonders charakteristisch ist. Bezeichnende Erscheinungen, wenn auch von geringerer Treue, sind im Curvuletum der Ostalpen auch *Saponaria pumila*, *Primula glutinosa*, *Veronica bellidioides*, *Euphrasia minima*, *Phyteuma hemisphaericum* und *globulariaefolium*, *Leontoden pyrenaicus* und *Loiseleuria procumbens*, die in den Nordkarpathen fehlen, mit Ausnahme der *Loiseleuria*, die dort sehr selten ist; *Euphrasia minima* wird in den Karpathen durch *E. Tatrae* vertreten, die aber einen anderen Anschluss hat. *Veronica bellidioides* teilen die Alpen mit dem Riesengebirge, wo ich sie auf der Schneekoppe mit *Agrostis rupestris* usw. wachsen sah.

Vom Curvuletum des Lungau kann man nach den wechselnden Mengenverhältnissen seiner Hauptbestandteile, wie *Carex curvula* und *Oreochloa (Sesleria) disticha*, ebensogut wie vom Trifidi-Distichetum der Tatra Varianten auseinanderhalten, die aber floristisch ebensowenig verschieden sind wie diese. Ob es aber im Lungau *Curvula*-Matten gibt, die der von Pawłowski in der Tatra unterschiedenen *Festuca versicolor*-Fazies und *Agrostis rupestris-Carex sempervirens*-Subassoziaton des Trifidi-Distichetums analog sind, vermag ich derzeit nicht zu sagen. Ich habe nur eine *Agrostis rupestris*-reiche Abart beobachtet.

Was aber schliesslich die *Vaccinium uliginosum*-Fazies des Trifidi-Distichetums der Nordkarpathen anlangt, so entsprechen ihr in den Ostalpen verschiedene selbständige Zwerg- und Spalierstrauchheiden, die mit dem Curvuletum in nahen Beziehungen stehen, vor dem sie keine charakteristischen Blütenpflanzen voraushaben. Sie lassen sich zwanglos in zwei Hauptgruppen, den **Empetrum-Vaccinium uliginosum**- und den **Loiseleuria-Heiden**, unterbringen. Erstere sind länger von Schnee bedeckt und enthalten mehr Moose, letztere apert früher aus und sind reicher an Flechten, unter denen sich auch *Cetraria nivalis* und *cucullata* und, besonders reichlich, *Alectoria ochroleuca* befinden, welche drei Pawłowski als Charakter-Arten des Trifidi-Distichetums bezeichnet. Dessen *Vaccinium uliginosum*-Fazies kommt jedenfalls die ostalpine *Empetrum-Vaccinium uliginosum*-Heide viel näher als das den Alpen allein eigene Loiseleurietum.

Während Pawłowski das Trifidi-Distichetum für die «Klimatische Schlussassoziaton» der alpinen Stufe der Tatra, Braun-Blanquet das Curvuletum für den Vegetationsklimax der gleichnamigen Stufe der Zentralalpen hält, scheint es mir nicht ausgeschlossen, dass in deren ostnorischem Anteil, wenigstens in tieferen Lagen, diese Rolle den eben genannten Zwergstrauchheiden, vor allem dem Loiseleurietum zufällt, eine Ansicht, die schon Kerner (9), allerdings in einer zu weit gehenden Verallgemeinerung geäußert hat. Die *Agrostis rupestris*-Bestände, wie sie sich nicht selten finden, mögen vielfach das Anfangsstadium einer Sukzession sein, die in ihrem weiteren Verlaufe zum Curvuletum und Loiseleurietum führen kann. Der von Pawłowski (11) behauptete Zusammenhang des Auftretens der *Agrostis rupestris-Carex semper-*

virens-Subassoziation mit Beweidung und Düngung soll hiedurch keineswegs in Abrede gestellt werden.

Ob es in den Ostalpen ein dem **Distichetum subnivale** der Tatra analoges Curvuletum gibt, ist mir derzeit nicht bekannt, doch halte ich sein Bestehen für sehr wahrscheinlich.

Carex curvula und *Oreochloa disticha* finden sich auch in der trockenen Gesteinflur als den übrigen Arten dieser offenen Gesellschaft gleichwertige Partner.

Die **Festuca versicolor-Agrostis alpina**-Assoziation der steilen, oft fast senkrechten und fast immer feuchten Granitfelswände der Tatra ist durch grossen Reichtum an Arten, darunter vielen kalkholden, ausgezeichnet — ist doch *F. versicolor* selbst kalkliebend — und besitzt die Charakterarten *Agrostis alpina*, *Anemone vernalis*, *Callianthemum coriandrifolium* (*rutifolium*), *Alchemilla flabellata*, *Ligusticum simplex*, *Antennaria carpatica* und *Hieracium alpicola* ssp. *Ullepitschii* nebst einer Reihe von Verbands- und Ordnungs-Charakterarten des Caricion *curvulae* und der Caricetalia *curvulae* sowie einige Charakterarten anderer Verbände und eine Menge kalkmeidender, neutraler und kalkholder Begleitarten. In den Ostalpen ist dieser artenreichen Gesellschaft nichts anderes gegenüberzustellen als die **Festuca-varia**-Assoziation auf steilen, trockenen Urgebirgshängen, wie sie im Lungau in seinem Anteil an den Schladminger Tauern östlich der Radstädter Tauern-Linie auftritt. Sie ist viel artenärmer als die analoge Gesellschaft der Tatra, ohne kalkholde Begleiter, wie ja *Festuca varia* selbst auch kalkfeindlich ist, und ohne ausgesprochene Charakterarten. Mangel an Kalk ist wohl der Hauptgrund für die relative Artenarmut. Als Angehörige höheren Konstanzgrades finden sich: *Juniperus nana*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium uliginosum*, und *vitis idaea*, *Arctostaphylos uva ursi*, *Loiseleuria procumbens*, *Calluna vulgaris*, *Salix serpyllifolia*, *Festuca dura*, *Avenastrum versicolor*, *Agrostis rupestris*, *Oreochloa disticha*, *Carex sempervirens*, *curvula*, *Juncus trifidus*, *Luzula spicata*, *Saponaria pumila*, *Silene acaulis norica*, *Anemone alba*, *Oxytropis campestris*, *Hedysarum hedysaroides*, *Primula minima*, *Euphrasia minima*, *Valeriana celtica norica*, *Campanula Scheuchzeri*, *Antennaria dioeca*, *Leontodon pyrenaicus*; von den Charakterpflanzen der Assoziation der Tatra sind *Agrostis alpina*, *Anemone vernalis*, *Ligusticum simplex* und *Antennaria carpatica* mit ge-

ringer Konstanz- und Treuezahl vertreten. — Über den Anschluss des *Callianthemum coriandrifolium*, das in der Tatra Charakterart der *Festuca versicolor-Agrostis alpina*-Assoziation ist, in den Ostalpen vermag ich nur zu sagen, dass die Pflanze hier selten ist und ich sie nur ein einziges Mal, in den Schladminger Tauern nahe dem Hochgolling auf kalkhaltigem Urgesteinfels, gemeinsam mit *Gypsophila repens*, *Saxifraga aizoon*, *aizoides*, *Campanula Scheuchzeri*, *Aster bellidiastrum*, *Antennaria carpatica*, *Hieracium Morisianum* wachsend angetroffen habe.

Sehr naheliegend ist die Gegenüberstellung der *Nardeta strictae* der beiden Gebirge. Sie sind hier wie dort stark anthropogen beeinflusst und ihre floristische Übereinstimmung ist namentlich in der Urgesteinfazies, von der hier allein die Rede sein soll, eine sehr weitgehende. Die von Wallisch (11) hervorgehobenen Charakter-, Differenzial- und Ordnungscharakterarten der *Caricetalia curvulae* der Tatra — *Nardus stricta*, *Luzula sudetica*, *Potentilla aurea*, *Agrostis rupestris*, *Avenastrum versicolor*, *Hieracium alpinum* und *Anemone alba* — sind alle auch in den Ostalpen für die Assoziation bedeutungsvoll und auch die karpathischen Begleitarten, vielleicht *Gentiana asclepiadea* und *Festuca picta* ausgenommen, kehren dort alle wieder oder werden durch verwandte Vikaristen vertreten, wie *Soldanella carpatica*, *Alectorolophus pulcher*, *Euphrasia Tatrae*, *Campanula Kladniana* durch *S. pusilla*, *A. glacialis*, *E. minima*, *C. Scheuchzeri*. Die Nardeten des Lungau besitzen auch *Chaerophyllum Villarsii*, *Euphrasia versicolor*, *Campanula barbata* und *Arnica montana* als mehr oder weniger gute Charakterarten und *Festuca fallax*, *Sieglingia decumbens*, *Carex pallescens*, *Luzula multiflora*, *Thesium alpinum*, *Stellaria graminea*, *Dianthus speciosus*, *Anemone vernalis*, *Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris*, *Primula minima*, *Gentiana Kochiana*, *rhaetica*, *Veronica bellidioides*, *Euphrasia Rostkoviana*, *Ajuga pyramidalis*, *Antennaria dioeca*, *Carlina acaulis*, *Leontodon pyrenaicus*, *Hieracium pilosella*, *Lycopodium alpinum*, *Rhododendron ferrugineum* und *Loiseleuria procumbens* als mehr oder minder regelmässige Begleiter.

Polsterseggenbestände, der *Firmetum* heissenden Assoziation angehörig, wie sie in der Tatra über seichtem kalkreichem Untergrund in der alpinen Stufe und gelegentlich auch in viel tieferen Lagen auftreten, finden sich unter den gleichen Verhältnissen

und mit sehr ähnlicher Zusammensetzung auch in den Ostalpen. Von den dortigen Charakterarten spielen ausser *Carex firma*: *Chamaeorchis alpina*, *Saxifraga caesia*, *Viola alpina*, *Campanula cochleariifolia*, *Ranunculus alpestris*, *Pinguicula alpina*, sowie von den mutmasslichen Charakterarten der Assoziationsgruppe *Aster bellidiastrum*, *Crepis Jacquinii*, *Draba aizoides*, *Dryas octopetala*, *Gentiana Clusii*, *Primula auricula* und *Trisetum alpestre* auch in den Ostalpen eine mehr oder minder wichtige Rolle, wenn auch nicht alle gleichmässig verbreitet sind und im Treuegrad Abweichungen bestehen. Während die meisten der genannten Arten in den Kalkalpen und auf den Kalkbergen der Zentralkette vorkommen, ist *Trisetum alpestre* auf die ersteren und *Viola alpina* auf deren nordöstlichen Teil beschränkt. Manche Arten sind vielleicht in den Ostalpen weniger treu als in der Tatra, wie vor allem *Campanula cochleariifolia*, die, hier übrigens auch nicht allzu treu, dort in noch höherem Grade Felsfluren zu bevorzugen scheint, die mit dem Firmetum nichts zu tun haben, oder *Crepis Jacquinii*, die dort auch dem Felsboden treuer ist als dem Firmetum. Die Treue der Arten *Ranunculus alpestris*, *Pinguicula alpina* und *Aster bellidiastrum* dem Firmetum gegenüber möchte ich ihrer grossen Vorliebe für Schneeböden halber in den Ostalpen nicht so hoch einschätzen, um sie als Charakterarten zu bezeichnen. Viel eher scheinen mir hier Sippen wie *Arenaria ciliata* und *Sedum atratum* wenigstens als Verbandscharakterarten dieses Ranges würdig zu sein. Hingegen fehlen die tatrischen Charakterarten *Carex tatorum* und *Dianthus praecoë* dem Firmetum der Ostalpen, wie diesem Gebirge überhaupt. Von wichtigen Begleitpflanzen haben die Polsterseggenmatten des letzteren und der Tatra die Arten *Salix Jacquinii*, *Polygonum viviparum*, *Minuartia Gerardi*, *sedoides*, *Silene acaulis*, *Gypsophila repens*, *Ranunculus montanus*, *Biscutella laevigata*, *Saxifraga aizoon*, *Androsace chamaejasme*, diese in den Ostalpen nur in der Kalkkette, *Euphrasia salisburgensis*, *Leontopodium alpinum* usw. gemein. *Leontodon tatricus* ist in der Tatra endemisch; *Pedicularis rostratocapitata* und die seltene *rosea* sowie die felsbewohnenden *Sesleria ovata*, *Carex mucronata*, *Saxifraga aphylla*, *Valeriana saxatilis*, *Achillea clavenae*, *Crepis terglouensis* usw., deren einzelne vielleicht als Charakterarten zu werten sind, finden sich nur in den Ostalpen. Die meisten der letztgenannten Arten treten nur in offenen Firmeten auf, während *Viola alpina* und andere nur in geschlossenen

vegetieren. Die mit *Dianthus praecox* in den Ostalpen vikarierenden Sippen *D. Hoppei* und *blandus* haben anderen Anschluss.

Dryas octopetala, ein getreuer Genosse der *Carex firma*, bildet in der Tatra und wohl noch mehr in den Alpen selbständige geschlossene **Spaliere**, die, so sehr sie physiognomisch vom *Firma*-Rasen abweichen, doch floristisch mit ihm ziemlich gut übereinstimmen, wenn sich auch manche Arten, wie die Strauchflechten *Thamnotia vermicularis*, *Alectoria ochroleuca* und Blütenpflanzen wie *Arenaria ciliata*, *Saxifraga oppositifolia* in ihnen wohler fühler mögen. In den Alpen ist mit diesen Verbänden in der Regel noch *Helianthemum alpestre* vergesellschaftet, eine halbstrauchartige Holzstaude, die in den Nordkarpathen nur in den Belaer Kalkalpen vorkommt und auch dort, wie es scheint, nur eine untergeordnete Rolle spielt, während **Globularia cordifolia**, gleich *Dryas* ein Spalierhalbsträuchlein, das in den Alpen hauptsächlich in tieferen Lagen und nicht so hoch ansteigend, stets streng an Kalk gebunden, teils im Anschluss an *Carex firma* auftritt, teils unabhängig von ihr eigene Bestände bildet, dort vollkommen fehlt. — In der Zentralkette der Ostalpen findet sich auf den dem Winde ausgesetzten Kämmen oft **Salix serpyllifolia** im Gefolge des Firmetums und bildet meist auf mehr oder weniger kalkhaltiger Unterlage zusammen mit *Dryas* oder auch allein dem Boden dicht anliegende lockere bis dichte Spaliere, deren Begleiter sich aus dem Firmetum rekrutieren und in einer mit zunehmendem Schlusse des Spalieres abnehmenden Menge auftreten. Bei etwas grösserer Feuchtigkeit gesellt sich auch *Salix reticulata* den Spalieren bei. In der Tatra, wo *S. serpyllifolia* fehlt, ist nicht selten die typische *retusa* der *Carex firma*-Matte beigeisellt und auch *S. reticulata* oft mit *Dryas* verbunden.

Eine andere Art, die sich in den Alpen nicht selten an die oben besprochenen Verbände anschliesst und eine wichtige soziologische Rolle spielt, in den Nordkapathen aber sozusagen viel zu selten ist, um diese Aufgabe zu erfüllen, ist *Elyna myosuroides*. In den Schweizer Alpen ist sie nach Braun-Blanquet (2) der massgebende Vermittler bei der Umwandlung des Firmetums in das Curvuletum und hiezu besonders geeignet, weil ihre Ansprüche an die Bodenazidität gerade die Mitte zwischen denen der basiphilen *Carex firma* und der azidiphilen *C. curvula* halten. In den Ostalpen

tritt sie mit besonderer Vorliebe über Kalkschiefer, aber auch über Kalk im Kontakte mit den genannten Gesellschaften, vor allem dem *Salicetum serpyllifoliae*, auf, meist in kleinen, fragmentarischen Beständen, begleitet von verschiedenen basi-, neutro- und azidiphilen Arten des *Firnetums* und *Curvuletums*. Charakterpflanzen des **Elynetums**, wie sie Braun-Blanquet für die Bündner Alpen anführt, konnte ich im Lungau bisher nicht feststellen. Auf dem Weisseck im Lungau notierte ich in 2300 m ü. M. folgende Begleiter eines *Elyna*-Rasens: *Salix serpyllifolia*, *Helianthemum alpestre*, *Cerastium alpinum*, *Arenaria ciliata*, *Minuartia Gerardi*, *sedoides*, *Silene acaulis*, *Saxifraga aizoon*, *Oxytropis tirolensis*, *triflora*, *Ligusticum simplex*, *Primula minima*, *Myosotis alpestris*, *Pedicularis Portenschlagii*, *Phyteuma globulariaefolium*, *Senecio carniolicus*, *Lloydia serotina*, *Festuca dura* und *pumila*, also grösstenteils azidiphile Sippen. Andererseits traf ich sie im Rotguldengraben in 2000 m ü. M. auf kalkreichem Felsboden zusammen mit *Sesleria varia*, *Festuca pumila*, *Gypsophila repens*, *Dianthus Carthusianorum*, *Biscutella laevigata*, *Saxifrage caesia*, *oppositifolia*, *Dryas octopetala*, *Anthyllis alpestris*, *Helianthemum alpestre*, *Pedicularis rostrato-capitata*, *Campanula cochlearifolia*, *Leontopodium alpinum*, *Achillea clavennae*, *Senecio doronicum* und *Carduus defloratus*, also in vorwiegend basiphiler Begleitung.

Die nun folgenden zwei kalkholden Grasflur-Assoziationen der Nordkarpathen sind nahe miteinander verwandt und lassen sich nicht so ungezwungen mit solchen der Ostalpen homologisieren wie die bisher besprochenen Gesellschaften. Dies gilt gleich in hohem Masse von der **Festuca versicolor-Sesleria Bielzii**-Assoziation oder dem **Versicoloretum** (früher **Varietum**) **tatricum**, von dem die polnischen Soziologen selbst sagen, dass sie bisher in der Tatra nur wenige Pflanzenassoziationen kennen, für die es so schwer fällt, Charakterarten auszusuchen. Im Hinblick auf den Umstand, dass *Festuca versicolor* in den Alpen vielfach durch die ihr nahestehende, gleichfalls kalkholde *F. pumila* vertreten wird, die auch bestandbildend auftritt, sollte man erwarten, dass die von dieser beherrschte Assoziation dem *Versicoloretum tatricum* homolog ist. Aber das trifft nicht zu. Während nämlich dieses seinen Hauptsitz in der subalpinen Stufe hat und darüber von dem neutralen *Disticheto-Versicoloretum* abgelöst wird, ist *Festuca pumila* in der al-

pinen Stufe zuhause, wo sie teils als Bestandteil der Gesteinflur und des Firmetums auftritt, teils, im Anschlusse an diese, eine eigene Gesellschaft beherrscht, die gleich dem Versicoloretum mit dem Firmetum in nahen Beziehungen steht. Im Lungau hat das **Festucetum pumilae** folgende bezeichnende Begleiter, die aber nur zum geringsten Teil Charakterarten sein dürften: *Sesleria varia*, *ovata*, *Trisetum spicatum*, *Carex nigra*, *Arenaria ciliata*, *Dianthus glacialis*, *Anemone baldensis*, *Oxytropis triflora*, *Helianthemum alpestre*, *Armeria alpina*, *Gentiana brachyphylla*, *anisodonta*, *Myosotis alpestris*, *Veronica aphylla*, *Pedicularis rostratocapitata*, *Portenschlagii*, *Galium baldense*, *Phyteuma orbiculare*, *Aster alpinus*, *Erigeron uniflorus* etc., von denen nur wenige im Versicoloretum taticum wiederkehren. Und ebenso fern steht diesem die Bündner Variante des Festucetum pumilae, die Braun-Blanquet als Subassoziation **Seslerietum festucetosum pumilae** seinem **Seslerieto-Semperviretum** unterordnet, etwas näher dagegen der niederösterreichischen Abart, die einiger zentralalpiner Differenzialarten entbehrt, statt *Oxytropis triflora*: *O. montana*, statt *Erigeron uniflorus*: *E. polymorphus*, ferner *Festuca rupicaprina*, *Androsace chamaejasme* usw. besitzt. Der Unterschied der beiden Assoziationen, die auch physiognomisch voneinander abweichen, indem das Versicoloretum höherwüchsig ist als das Festucetum pumilae, wird noch durch den Umstand vergrößert, dass *Cerastium lanatum* und *Phleum Michelii* als zwei von den vier Charakterarten des ersteren samt einigen humusbedürftigen Arten wie *Hieracium alpinum* in letzterem fehlen. Ob es in den Ostalpen eine Assoziation gibt, die ähnlich wie das Disticheto-Versicoloretum entwicklungsgeschichtlich einen Übergang vom basiphilen Versicoloretum zum azidiphilen Trifido-Distichetum bildet, eine Vermittlerrolle zwischen den korrespondierenden Assoziationen des Festucetum pumilae und Curvuletum spielt, vermag ich nicht mit Bestimmtheit zu sagen, wenn ich auch wiederholt *Festuca pumila* mit ihren basiphilen und *Oreochloa disticha* und *Carex curvula* mit ihren azidiphilen Begleitern in mosaikartiger Anordnung angetroffen habe. Ob *Festuca brachystachys* (Hack.) Richt., die im östlichen Teile der nördlichen Kalkalpen die zentralalpine *varia* vertritt und nach Krájina mit der tatrischen *versicolor* identisch ist, eine Assoziation beherrscht, die dem Versicoloretum der Tatra besser entspricht als das Festucetum pumilae, ist mir nicht bekannt.

Eine noch mehr spezifisch karpathische Gesellschaft ist die **Carex tatrorum-Carduus glaucus**-Assoziation, die gänzlich der Waldstufe angehört, wo sie auf Kalk- und Dolomithfelsen auftritt. Da sie, wie die polnischen Soziologen versichern, dem der Legföhrenstufe angehörigen Versicoloretum so nahe steht, «dass man im Zweifel sein kann, ob sie mit demselben nicht als Subassoziatio zu vereinigen wäre», ist es wohl gerechtfertigt, die beiden als Höhenglieder einer grösseren Einheit aufzufassen. Und da die *Carex tatrorum*-Assoziation als das untere Höhenglied von einer Rasse der *Carex sempervirens* beherrscht wird und so zu einem Vergleiche mit der ostalpinen **Carex sempervirens-Sesleria varia**-Gesellschaft auf Kalkboden herausfordert, die von der oberen Waldstufe bis in die Hochgebirgstufe hinaufreicht und auch eine Höhengliederung erkennen lässt, liegt es nahe, das Versicoloretum mit in den Vergleich einzubeziehen. Dieser ergibt neben wesentlichen Abweichungen auch bemerkenswerte Übereinstimmungen. Zu den ersteren gehört namentlich der Umstand, dass die *Carex tatrorum*-Gesellschaft nicht weniger als fünf Karpathenendemiten — *Festuca Tatrae*, *Carex tatrorum*, *Sesleria Bielzii*, *Dianthus praecox* und *Knautia Kitabelii* — sowie drei weitere den Alpen fehlende Sippen — *Thymus sudeticus*, *Galium sudeticum*, *Campanula Kladiana* — enthält, die hier nur zum Teil durch soziologisch gleichwertige Vikaristen — wie *Carex tatrorum* durch *sempervirens*, *Campanula Kladiana* durch *Scheuchzeri* — ersetzt werden. — Die Rolle von *Knautia Kitabelii* spielen in den Ostalpen *K. dipsacifolia* und *intermedia*, die von *Galium sudeticum*: *G. anisophyllum*; *Sesleria Bielzii* wird durch *varia* vertreten, die aber auch der Tatra nicht fehlt. Der *Festuca Tatrae* entspricht in den Ostalpen *amethystina*, die aber einen ganz anderen soziologischen Anschluss zeigt. Diesen Differenzen steht der gemeinsame Besitz einer ganzen Reihe von Arten gegenüber, darunter nicht weniger, die in beiden Gebieten oder doch in einem als Charakterarten mehr oder weniger hohen Treuegrades gelten, wie *Trisetum alpestre*, *Phleum Michelii*, *Salix Jacquinii*, *Potentilla Crantzii*, *Anthyllis alpestris*, *Hedysarum hedyсарoides*, *Gentiana Clusii*, *Aster bellidiastrum*, *Hieracium villosum*; von anderen Begleitern seien nur *Calamagrostis varia*, *Thesium alpinum*, *Silene vulgaris*, *Ranunculus montanus*, *Biscutella laevigata*, *Androsace lactea*, *chamaejasme*, *Myosotis alpestris*, *Pedicu-*

laris verticillata, *Scabiosa lucida*, *Carlina acaulis*, *Tofieldia calyculata*, *Orchis globosa*, *Gymnadenia conopea*, *odoratissima*, sowie die Felspflanzen *Gypsophila repens*, *Kerneria saxatilis*, *Saxifraga aizoon*, *Astragalus australis*, *Veronica fruticans* etc., die allerdings nur bei sehr weiter Auffassung des Assoziationsbegriffes hierher gehören, genannt. *Helianthemum grandiflorum*, *Soldanella carpatica*, und *Carduus glaucus* der karpatischen Assoziationen werden in den ostalpinen durch *H. nitidum*, *S. alpina* und *C. defloratus* vertreten. Den Alpen allein eigen sind Arten wie *Avenastrum Parlatoresi*, *Juncus monanthos*, *Ranunculus hybridus*, *Heracleum austriacum*, *Stachys Jacquinii*, *Pedicularis rostrato-spicata*, *Senecio abrotanifolius*, *Crepis alpestris* usw. — Auch die mit *Carex sempervirens* nahe verwandte und durch ihre schmalen Blätter deren Rasse *tatorum* habituell sehr ähnliche *C. ferruginea* kann in der Assoziation auftreten und jene stellenweise anscheinend vollkommen ersetzen; doch ist ihr Hauptanschluss nicht hier, sondern an quelligen Stellen.

Überdies treten, ähnlich wie *Loiseleuria procumbens* im Curvuletum, die den Karpathen fehlenden Zwergsträucher *Rhododendron hirsutum* und *Erica carnea* im Seslerieto-Semperviretum und -Ferrugineetum auf, können aber ebensogut wie jene zur Herrschaft gelangen und oft weithin selbständige, mehr oder weniger geschlossene **Rhodoreta hirsuti**, **Rhodoreto-Ericeta** und **Ericeta carnea** bilden, in denen sich meist auch noch andere Zwerg- und Spaliersträucher, wie *Arctostaphylos uva ursi*, *Arctous alpina*, *Vaccinium vitis idaea*, *Dryas octopetala* nebst *Globularia nudicaulis*, die vielleicht als Charakterart bezeichnet werden kann, *Helianthemum alpestre* und den Elementen der *Sesleria varia* — *Carex sempervirens*-Matte als Begleiter finden. *Rhododendron hirsutum* reicht höher nach aufwärts als *Erica* und bedarf in niederen Lagen grosser Luftfeuchtigkeit, *Erica carnea* steigt tiefer nach abwärts und liebt sonnige, trockene Hänge. Sie bildet oft Steillehnen am Sockel der Kalkberge gemeinsam mit *Sesleria varia* und *Calamagrostis varia* überaus bezeichnende Verbände, in denen *Genista pilosa*, *Chamaebuxus alpestris*, *Daphne cneorum*, *Teucrium montanum*, *Globularia cordifolia*, *Rubus saxatilis*, *Thesium alpinum*, *Ranunculus nemorosus*, *Biscutella laevigata*, *Lotus corniculatus*, *Linum catharticum*, *Pimpinella maior*, *Stachys Jacquinii*, *Satureja alpina*,

Galium austriacum, *Phyteuma orbiculare*, *Bupthalmum salicifolium*, *Carduus defloratus*, *Tofieldia calyculata*, *Anthericum ramosum*, *Ophrys muscifera*, *Epipactis atropurpurea*, *Carex flacca* und andere kalkholde Arten vertreten sind.

Rhodothamnus chamaecistus, der gleichfalls den Karpathen fremd ist, tritt teils im Anschlusse an die *Rhodoreta hirsuti*, teils, und mit besonderer Vorliebe, auf felsigem Boden auf, mit der von Braun-Blanquet (2) als **Potentilletum caulescentis** bezeichneten Felsspalten-Gesellschaft, die sich im Lungau über Kalk etwa aus den Arten *Globularia cordifolia*, *Gypsophila repens*, *Kerneria saxatilis*, *Saxifraga caesia*, *Burseriana*, *Potentilla caulescens*, *Hippocrepis comosa*, *Euphrasia salisburgensis*, *Pedicularis rostrato-capitata*, *Valeriana saxatilis*, *Campanula cochleariifolia*, *Achillea clavata*, *Leontodon incanus*, *Hieracium villosum* und *Asplenium ruta muraria* zusammensetzt. In den Kalkalpen kommen noch andere Arten, wie etwa *Athamanta cretensis*, dazu.

Wohl die eigenartigste Grasflur der Karpathen ist die gleichfalls kalkholde, sehr artenreiche **Festuca carpatica**-Assoziation, eine Makroassoziation, die ausser von Pawłowski und Stecki (12) auch von Domin (5) eingehend untersucht wurde. Sie gedeiht namentlich auf gefestigtem Kalkschutt in feuchten, meist steilwandigen Mulden, reicht von der oberen Waldstufe bis in die alpine und hat im Legföhrengürtel ihre vollendete Ausbildung. Nach ihren Wuchsorten kann sie als Gegenstück zu den Calamagrostideten gelten, mit denen sie sowie mit gewissen Hochstaudenfluren manche Charakterarten gemein hat. Von den Assoziationen der Alpen kommt vielleicht die mir aus dem Lungau bekannte, gleichfalls Kalk liebende der **F. pulchella** zu einem Vergleiche in Betracht, einer echt alpinen Art, die hier die spezifisch karpathische *carpatica* vertritt. Doch ist die Übereinstimmung der beiden Gesellschaften im übrigen durchaus keine sehr grosse, bezieht sich vielmehr der Hauptsache nach nur auf belanglose Begleitpflanzen, darunter viele Hochstauden und von Charakterarten nur auf zwei, das allerdings sehr bezeichnende *Phleum Michellii* und *Dianthus speciosus*, der aber im Lungau keinen hohen Treuegrad besitzt. Dazu kommen verschiedene Vikaristenpaare wie *Pedicularis Hacquetii* und *Knautia Kitaibelii* in den Karpathen — *P. foliosa* und *K. dipsacifolia* in den Alpen. Die Eigenart der karpathischen Gesellschaft findet ferner in dem Eigen-

besitze von *Trisetum fuscum*, *Sesleria Bielzii*, *Carex tatrorum*, *Scrophularia Scopolii*, *Chrysanthemum rotundifolium*, *Crepis mollis* usw., die der alpinen durch den von *Festuca norica*, *Carex ferruginea*, *Juncus Jacquinii*, *Stachys Jacquinii*, *Adenostyles glabra*, *Senecio doronicum*, *Crepis alpestris*, *montana*, *Hieracium valdepilosum* usw. ihren Ausdruck. *Crepis mollis* ist in den Ostalpen auf die nördliche Kalkkette beschränkt und zeigt dort einen ähnlichen Gesellschaftsanschluss wie in der Tatra. Jedenfalls bedarf es noch eingehender Untersuchungen, um festzustellen, inwieweit dieser Vergleich wirklich berechtigt ist.

Die **Calamagrostis villosa-Festuca picta-Assoziation (Calamagrostidetum villosae tatricum)** ist zum Unterschiede von den drei eben besprochenen kalkliebenden Grasfluren ein azidiphile Gesellschaft, die in der Tatra über Urgesteinschutt in feuchten Mulden der Krummholzstufe auftritt und bis in die alpine hinaufreicht. Bei besonders grosser Feuchtigkeit, wie an Bachrändern, zeigt sie Anklänge an die Karfluren, bei grösserer Trockenheit vermischt sie sich mit dem *Vaccinietum myrtilli*. Floristisch kommt sie dem *Festucetum carpaticeae* ziemlich nahe, indem sie mit ihm viele Arten, darunter mehrere Verbandscharakterarten und nicht weniger als 45 Spezies höheren Stetigkeitsgrades, gemein hat. Als spezielle Charakterarten werden *Alectorolophus pulcher*, *Carex aterrima*, *Crepis conyzifolia*, *Gentiana punctata*, *Gnaphalium norvegicum*, *Hieracium alpinum* ssp. und *Solidago alpestris* namhaft gemacht. Auch in den östlichen Zentralalpen spielt *Calamagrostis villosa* namentlich im Kampfgürtel auf Urgestein eine grosse Rolle. Ich sah auch die eben genannten Charakterarten — statt *Alectorolophus pulcher*: *A. glacialis* — in ihrem Gefolge. Dagegen sagen meine Notizen nichts über ein regelmässiges Zusammenvorkommen der *Calamagrostis villosa* und der *Festuca picta*, und es ist immerhin möglich, dass sie in dieser Hinsicht ergänzungsbedürftig sind. Wohl aber tritt die letztere auf Urgesteinschutt am Fusse der Felswände der Kare der Zentralkette in einer eigenen Gesellschaft auf, in der *Deschampsia caespitosa*, *Phleum alpinum*, *Ligusticum mutellina*, *Gentiana punctata*, ferner die in den Nordkarpathen fehlenden *Peucedanum ostruthium*, *Cirsium spinosissimum* und *Crepis aurea* und schliesslich *Veratrum album*, *Aconitum tauricum*, *Soldanella pusilla* und *Campanula Scheuchzeri*, die dort durch *V. Lobelianum*, *A. firmum*, *S.*

carpatica und *C. Kladniana* vertreten werden, die stetigsten sind. Dieses Lungauer **Festucetum pictae** auf Urgestein scheint mir Braun-Blanquets (2) **Festuca violacea-Trifolium Thalii**-Assoziation zu entsprechen, die auf kalkhaltiger Unterlage in den Bündner Alpen auftritt, als eine dem Seslerieto-Semperviretum nahestehende und es auf frischerem Boden ersetzende Gesellschaft, deren Äquivalent ich im Lungau noch nicht erfasst habe.

Calamagrostis arundinacea, die oft mit *C. villosa* zusammen vorkommt, steigt im Lungau ebenso wenig wie in der Tatra über die Baumgrenze, ja bleibt sogar ganz beträchtlich hinter dieser zurück. Im Kampfgürtel des ersteren findet sich auch *C. tenella* und wächst und wirkt im gleichen Sinne wie *C. villosa*, indem sie loses, rutschiges Urgestein besiedelt und festigt. In dieser Fähigkeit der Eroberung neuen Bodens stimmen die *Calamagrostis*-Arten der höheren Stufen mit denen der niederen Lagen (*C. epigeios* usw.) überein.

Die **Heidelbeerheide (Vaccinietum myrtilli tatricum)**, die in der Tatra vornehmlich in der Legföhrenstufe über Urgestein, besonders an Stelle ehemaliger Pineta mughi, auftritt, findet sich unter ganz ähnlichen Verhältnissen in den Ostalpen, entbehrt ebenso sehr der Charakterarten und nimmt auch eine Art soziologischer Mittelstellung zwischen den Nadelwäldern und den Calamagrostideten ein, indem sie an den Charakterarten der einen und der anderen Anteil hat. Teilweise mit *Vaccinium myrtillus*, teilweise unabhängig von ihm tritt in der gleichen Höhenstufe der Ostalpen auch *Rhododendron ferrugineum* auf mit einer Menge von Begleitpflanzen, die sich teils in den Calamagrostideten, teils in den Karfluren wiederfinden, mit denen die Gesellschaften in mannigfaltiger Weise verzahnt sind. Während diese **Rhodoreto-Vaccinieta** und **Rhodoreta**, die in der Tatra fehlen, etwas feuchte Lehnen in schattseitiger Lage bevorzugen, werden trockene, sonnseitige Flächen im Kampfgürtel der Zentralalpen auf kalkarmer Unterlage oft von Zwergstrauchgesellschaften mit herrschender *Juniperus nana* und *Calluna vulgaris* — **Junipereto-Calluneta** — eingenommen, deren Begleiter zum grossen Teil aus den Nardeten stammen, mit denen sie meist alternieren. Wo Kalke mit Urgesteinen wechsellagern, wachsen oft *Calluna vulgaris* und *Erica carnea* sowie *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum* mosaikartig durcheinander, wozu sich dann in letzterem Falle gewöhnlich die Hybride *Rh. intermedium* gesellt.

Während in den Calamagrostideten Gräser den Ton angeben und Hochstauden nur als Begleiter auftreten, ist es in den **Karfluren** gerade umgekehrt. Diese sind am üppigsten auf feuchten Steilhängen, namentlich in Schluchten und Rinnen, über ziemlich tiefgründigem, lockerem, mildhumösem Boden der Legföhrenstufe entwickelt, von wo aus sie, nach oben zu verarmend, bis in die alpine, nach unten zu unter allmählichem Zurückbleiben der einen und Hinzutreten anderer Arten bis in die Waldstufe reichen. S o k o ł o w s k i (11) hat die tatrische Fazies der Karflur **Adenostyletum alliariae** genannt. Er bezeichnet als ihre Charakter- und Differentialarten *Adenostyles alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Athyrium alpestre*, *Epilobium alpestre* und *Doronicum austriacum*, wozu noch als Ordnungscharakterarten der Calamagrostidetalia *Aconitum firmum*, *Rumex arifolius*, *Ranunculus platanifolius* *Melandryum silvestre*, *Senecio subalpinus*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Chaerophyllum cicutaria* und *Valeriana sambucifolia* kommen. Die Karfluren der Zentralkette der Ostalpen, wie ich sie aus dem Lungau kenne, sind denen der Karpathen sehr ähnlich. Sie besitzen alle diese Arten in gleichen oder, wie statt *Aconitum firmum* — *tauricum*, in vikariierenden Formen, doch ist deren Treuewert, da sie insgesamt auch im Alnetum viridis vorkommen, kein so grosser. *Valeriana sambucifolia* ist in den Ostalpen selten und wird zumeist durch *officinalis* vertreten, die aber nicht so hoch ansteigt. Auch in den Begleitpflanzen herrscht weitgehende Übereinstimmung. Wichtige, beiden Gebieten gemeinsame Begleiter sind: *Calamagrostis villosa*, *Milium effusum*, *Stellaria nemorum*, *Rubus idaeus*, *Geranium silvaticum*. *Hypericum maculatum*, *Gentiana asclepiadea*, *Phyteuma spicatum* usw. — *Veratrum Lobelianum* der Karpathen wird in den Ostalpen meist durch *album* vertreten. Spezifisch karpatisch ist *Chrysanthemum rotundifolium*; die Ostalpen haben vor der Tatra: *Saxifraga rotundifolia*, *Peucedanum ostruthium* und *Senecio cacaliaster* als Arten weiterer Verbreitung voraus. Von selteneren Arten wächst beispielsweise *Delphinium alpinum* in den Ostalpen und Nordkarpathen, während *Angelica archangelica* nur in letzteren vorkommt. Eine eigene *Athyrium alpestre*-Fazies des Adenostyletum alliariae, wie sie S o k o ł o w s k i aus der Tatra beschreibt, ist mir in den Ostalpen nicht aufgefallen. Die Art findet dort in den Grün-erlenghölzen ihr üppigstes Gedeihen. Sehr schöne Karfluren haben

wir auch im Riesengebirge — besonders in der kleinen Schneegrube — zu sehen bekommen.

Die Karfluren der Zentralkette der Ostalpen sind sicherlich mit den Grünerlengehölzen zunächst verwandt und teils durch Degeneration solcher entstanden, teils als Vorstadien in einer dahin führenden Entwicklungsserie aufzufassen, und mitunter wohl auch, namentlich auf sehr steilen Hängen, wo die Wirkungen der Schwerkraft das Aufkommen von Gehölzen verhindern, als Dauerstadien zu bewerten.

Auch zu den von S o k o ł o w s k i (11) im Anschlusse an das *Adenostyletum alliariae* geschilderten **Aconitetum firmi**, das noch feuchteren Boden bevorzugt als dieses und eine Art Mittelstellung zwischen Kar- und Quellfluren einnimmt, gibt es in den Ostalpen gewisse Analoga, denen ich aber bisher zu wenig Beachtung geschenkt habe — vielleicht weil ihnen fast stets die hier sehr seltene *Cardamine Opizii* fehlt, die durch ihren dichten Wuchs der tatrischen Assoziation eine besondere Note verleiht. Sie wird in den Zentralalpen durch *C. amara*, *Aconitum firmum* durch *A. tauricum* vertreten. Die von S o k o ł o w s k i angegebenen Charakterarten des *Aconitetum firmi*: *Alchemilla alpestris*, *Arabis alpina*, *Stellaria nemorum* und *Sedum roseum* sind gleich den Ordnungscharakterarten der Calamagrostidetalia *Rumex arifolius*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Ranunculus platanifolius*, *Adenostyles alliariae*, *Melandryum silvestre* und *Senecio subalpinus* und allen Begleitarten und sporadisch Vorkommenden mit Ausschluss der in den Karpathen endemischen in den Ostalpen oft im Gefolge des *Aconitum tauricum* anzutreffen, wozu gewöhnlich auch noch die von S o k o ł o w s k i nicht erwähnte *Deschampsia caespitosa* kommt.

Besonders gross ist die Ähnlichkeit der **Rumex alpinus-Hochstaudenläger** in beiden Gebirgen auf den überdüngten Viehlagerstätten im Bereiche der Almhütten. Sie erstreckt sich nicht nur auf die vermutlichen Charakter- und Differenzialarten *Rumex alpinus*, *arifolius*, *Urtica dioeca* und *Chaerophyllum cicutaria*, sondern bezeichnenderweise auch auf eine ganze Reihe trivialster Arten des Fettrasens wie *Festuca elatior*, *Poa pratensis*, *annua*, *Deschampsia caespitosa*, *Phleum alpinum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cerastium caespitosum*, *Ranunculus acer*, *repens*, *Alchemilla* «*vulgaris*», *Trifolium pratense*, *repens*, *Carum carvi*, *Myosotis scorpioides*, *Prunella*

vulgaris, *Veronica chamaedrys*, *serpyllifolia*, *Leontodon hispidus*, *Taraxacum officinale*. Die für die alpine Fettmatte der Ostalpen so bezeichnende *Crepis aurea* fehlt in der Tatra. In den Viehlägern der Berggipfel findet sich noch *Aconitum tauricum* als oberste Hochstaude in einer Zwergform mit *Poa alpina*, *annua supina* usw.

Der die Gehänge bekleidende **Legföhrenwald** der Tatra (***Pinetum mughi carpaticum***) ist dem der Ostalpen in ökologischer Hinsicht vollkommen gleichwertig und steht ihm auch floristisch sehr nahe. Er tritt hier wie dort in einer basiphilen artenreicheren (*P. m. calcicolum*) und in einer azidiphilen artenärmeren Variante (*P. m. silicicolum*) auf. An absoluter Zahl der Arten übertrifft der alpine Legföhrenwald, namentlich in seiner basiphilen Variante, den karpathischen um einiges, doch ist dieser an Charakterarten reicher, indem, wie schon die polnischen Soziologen hervorheben, manche Sippe, die die alpine Gesellschaft mit der Assoziation der Grünerle teilt, in den Nordkarpathen, denen *Alnus viridis* fehlt, dem Legföhrenwald gegenüber einen höheren Treuewert einnimmt. Von den 79 Arten, die Beck für die Formation der Legföhre in den niederösterreichischen Alpen namhaft macht, kehren 30 in den polnischen Assoziationslisten wieder, 7 weiteren entsprechen dort vikarierende Formen. Durch Hinzufügung von Begleitarten der Legföhre, die in Beck's (1) Aufzählung fehlen, liesse sich die Zahl der gemeinsamen Arten noch um einige erhöhen.

Von den Arten der Baum- und Strauchschichte des tatrischen *Pinetum mughi calcicolum* finden sich *Pinus cembra*, *mughus*, *Sorbus aucuparia glabrata (typica)*, der hier und noch mehr im Riesengebirge auffällig stark hervortritt, *Rosa pendulina*, *Daphne mezereum*, *Lonicera nigra*, *Rubus idaeus* und *Picea excelsa* im ostalpinen wieder und dies gilt auch von dem in der Tatra seltenen *Sorbus chamaemespilus*, während *Salix silesiaca* und *Ribes petraeum carpaticum* in den Ostalpen durch die vikarierenden *S. grandifolia* und *R. petraeum s. s.* vertreten werden. Letzteres hat in den Zentralalpen wegen seines Anschlusses an die Grünerle dem Legföhrenwalde gegenüber einen viel geringeren Treuegrad als seine Parallelforn in der Tatra, die dort der treueste Begleiter von *Pinus mughus* ist. Zu diesen gemeinsamen und vikarierenden Gehölzen kommen in den Ostalpen als eigene: *Salix glabra* und *arbuscula*, *Ribes alpinum* und *Lonicera alpigena* hauptsächlich in der basiphilen, *Alnus viri-*

dis und im Lungau auch *Lonicera coerulea* in der azidiphilen Variante und von Heiden *Rhododendron hirsutum* und *Erica carnea* im ersteren und *Rhododendron ferrugineum* im letzteren Typus, während *Larix decidua*, *Juniperus nana*, *Vaccinium uliginosum*, *Calluna vulgaris* und *Arctostaphylos uva ursi* dem Legföhrenwalde der Ostalpen und Nordkarpathen angehören. Auch von den krautigen sind viele Arten gemeinsam. Die für die Tatra bezeichnenden *Veratrum Lobelianum*, *Aconitum firmum*, *Soldanella carpatica* und *Campanula Kladniana* werden in den Alpen durch *V. album*, *A. tauricum* usw., *S. alpina* und *C. Scheuchzeri* ersetzt. Für die Karpathen spezifisch ist *Chrysanthemum rotundifolium* als bestandesholde Charakterart; die Alpen haben Arten wie *Saxifraga rotundifolia*, *Adenostyles glabra*, *Senecio abrotanifolius* als bezeichnende Begleiter des basiphilen Legföhrenwaldes voraus.

Dass es in den Ostalpen eine basi- und azidiphile Abart des Pinetum mughi gibt, habe ich schon vor Jahren (15) auf Grund von Beobachtungen im Lungau und Pongau hervorgehoben. Zwei Legföhrengewölbe auf der Nordseite des Radstädter Tauern, 1700 m ü. M., von denen eines auf Kalk, eines auf Urgestein stockte, wiesen folgende Zusammensetzung auf: 1. auf Kalk: *Pinus montana*, *Daphne mezereum*; *Rhododendron hirsutum*, *Vaccinium vitis idaea*, *Erica carnea*; *Gypsophila repens*, *Biscutella laevigata*, *Cardamine enneaphyllos*, *Saxifraga caesia*, *Lotus corniculatus*, *Polygala amarella*, *Helianthemum alpestre*, *Gentiana Clusii*, *Pinguicula alpina*, *Valeriana montana*, *saxatilis*, *Aster bellidiastrum*, *Senecio abrotanifolius*; *Sesleria varia*, *Carex sempervirens*; *Tortella tortuosa*, *inclinata*, *Psoroma crassum*; 2. auf Urgestein: *Pinus montana*, *cembra*, *Juniperus nana*, *Alnus viridis*, *Sorbus aucuparia*, *Lonicera coerulea*; *Rhododendron ferrugineum*, *intermedium*, *Vaccinium vitis idaea*, *myrtilus*, *Calluna vulgaris*; *Homogyne alpina*; *Luzula pilosa*; *Lycopodium annotinum*, *clavatum*; *Hypnum Schreberi*, *Hylocomium splendens*, *triquetrum*, *Polytrichum formosum*, *Dicranum scoparium*; *Cladonia rangiferina*, *gracilis*, *Cetraria islandica*. Die grundverschiedene floristische Zusammensetzung dieser beiden Typen beruht vielleicht nicht nur auf der Verschiedenheit der Unterlage, sondern auch der Entwicklungshöhe, indem der zweite einem vorgeschritteneren Stadium entspricht.

Von den höher gelegenen Beständen fehlenden Angehörigen des

Pinetum mughii fielen mir im Lungau neben *Lilium martagon*, das bis 1800 m ansteigt, *Cardamine enneaphyllos* und das den Nordkarpathen fremde *Phyteuma Zahlbruckneri (persicifolium)* auf. Auch *Betula pendula* und *pubescens* möchte ich in diesem Zusammenhange nennen, denen in der Tatra und im Riesengebirge *B. carpatica* entspricht.

Das **Grünerlengehölz (Alnetum viridis)**, wie es sich besonders in der subalpinen Stufe der Zentralalpen auf kalkarmem, feuchtem, ± schwerem Boden, in den Kalkketten nur über kalkarmen Schichten, wie Werfener Schiefer usw., findet, ist eine Gesellschaft, die in den Nordkarpathen nicht ihresgleichen hat. Es vereinigt in sich fast alle Hochstauden, die uns auch ausserhalb seiner zu selbständigen Verbänden, den Karfluren, vereint oder auch im Legföhrenwalde eingestreut begegnen, kann aber auch Erikazeen als Unterwuchs beherbergen, und zerfällt demnach in eine hochstaudenreiche und eine zwergstrauchreiche Variante. Das hochstaudenreiche Alnetum viridis der Ostalpen ist etwa aus folgenden Arten zusammengesetzt: *Alnus viridis*, *Salix grandifolia*, *Sorbus aucuparia*, *Ribes petraeum*, *Rosa pendulina*; *Rubus idaeus*; *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinium myrtillus*; *Urtica dioeca*, *Rumex alpinus*, *arifolius*, *Stellaria nemorum*, *Melandryum silvestre*, *Silene vulgaris*, *Caltha alpestris*, *Aconitum vulparia*, *tauricum*, *paniculatum*, *Ranunculus platanifolius*, *Cardamine amara*, *Saxifraga rotundifolia*, *stellaris*, *aizoides*, *Parnassia palustris*, *Geum rivale*, *Alchemilla alpestris*, *Geranium silvaticum*, *Oxalis acetosella*, *Hypericum maculatum*, *Viola biflora*, *Epilobium montanum*, *alpestre*, *Chamaenerion (Epilobium) angustifolium*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Peucedanum ostruthium*, *Sweertia perennis*, *Gentiana asclepiadea*, *Prunella vulgaris*, *Veronica urticifolia*, *Pedicularis recutita*, *Bartschia alpina*, *Valeriana tripteris*, *Knautia dipsacifolia*, *Phyteuma spicatum*, *Adenostyles alliariae*, *Solidago virgaurea*, *Gnaphalium norvegicum*, *Tussilago farfara*, *Petasites albus*, *Homogyne alpina*, *Doronicum austriacum*, *Senecio Fuchsii*, *cacaliaster*, *Carduus personata*, *Cirsium palustre*, *heterophyllum*, *Willemetia stipitata*, *Cicerbita alpina*, *Crepis paludosa*, *Hieracium vulgatum*; *Veratrum album*, *Polygonatum verticillatum*; *Milium effusum*, *Agrostis vulgaris*, *Calamagrostis villosa*, *arundinacea*, *Deschampsia caespitosa*, *flexuosa*, *Poa nemoralis*, *hybrida*, *Festuca fallax*, *Carex pallescens*, *Luzula nemorosa*, *silvatica*; *Athyrium*

alpestre, *Polystichum lonchitis*, *Nephrodium montanum*, *Cystopteris fragilis*, *montana* usw. *Athyrium alpestre* befindet sich im Alnetum viridis anscheinend im Optimum seines Gedeihens und tritt oft so stark in den Vordergrund, dass man nach ihm eine eigene Variante der Assoziation benennen kann. Da es aber vielfach auch ausserhalb dieser, oft in sterilem Zustande, auftritt, kann es dem Grünerlengehölz gegenüber wohl nicht mehr denn als bestandeshold bezeichnet werden. Im Legföhrenwalde spielt es zum mindesten eine viel geringere Rolle als in der Tatra. Der Unterwuchs der zwergstrauchreichen Variante des Alnetum viridis besteht vornehmlich aus *Rhododendron ferrugineum* und *Vaccinium myrtillus*. Auch *Calamagrostis villosa* kommt oft stark zur Geltung. Mitunter sind Alnetum viridis und Pinetum mughi zu sehr urwüchsigen Mosaikgesellschaften vereinigt.

Den Grünerlengehölzen auf kalkarmer Unterlage entsprechen in den Ostalpen auf kalkreicher die Verbände kleinstrauchiger Weiden (***Saliceta arbusculae***), wenn auch ihre Rolle eine viel bescheidenere ist. Sie reichen vom Kampfgürtel bis in die untere alpine Stufe und haben vor allem feuchte, quellige Stellen der Gehänge inne. Die Weiden sind zu kleineren oder grösseren Beständen vereint und werden von einer quellflurartigen Untervegetation begleitet. Oft hat diese das Übergewicht, indem die Weiden nur als einzelne Büsche eingestreut sind. Im Lungau handelt es sich um *Salix glabra* und *arbuscula*, die beide auch an trockenen Stellen gedeihen, *hastata* und *Mielichhoferi*, die bodenvage *grandifolia* und die seltene *helvetica*. Die Begleitvegetation aber besteht aus *Deschampsia caespitosa*, *Festuca pulchella*, *Carex ferruginea* etc., *Juncus triglumis*, *alpinus*, *Tofieldia calyculata*, *Heliosperma quadrifidum*, selten *alpestre*, *Arabis Jacquinii*, *Saxifraga aizoides*, *stellaris*, *Viola biflora*, *Epilobium alsinifolium*, *Gentiana bavarica*, *Bartschia alpina*, *Aster bellidiastrum* usw., sowie vielen Moosen aus den Gattungen *Cratoneuron*, *Philonotis* usw. — Im Gefolge der ***Carex ferruginea***, die wohl die bezeichnendste Segge derartiger kalkreicher Quellfluren ist, finden sich auch nicht selten *Carex nigra*, *Juncus Jacquinii*, *Luzula glabrata*, *Tofieldia palustris*, *Caltha alpestris*, *Ranunculus alpestris*, *Cardamine crassifolia*, *Parnassia palustris*, *Trifolium badium*, *Epilobium palustre*, *Soldanella alpina*, *Pinguicula alpina*, *Cystopteris fragilis*, *Equisetum variegatum*, *Salix reticulata* und die weniger hygrophile *S. Jacquinii* usw.

Auf analogen kalkarmen Böden fehlen die Weiden mit Ausnahme von *S. grandifolia*, die gelegentlich, oft mit *Alnus viridis*, vorhanden sein kann. An die Stelle von *Carex ferruginea* tritt *C. frigida* und *Deschampsia caespitosa*, *Carex Goodenovii*, *flava* usw., *Eriophorum angustifolium*, *Allium foliosum*, *Caltha alpestris*, *Aconitum tauricum*, *Arabis alpina*, *Cardamine amara*, *Parnassia palustris*, *Alchemilla alpestris*, *Trifolium badium*, *Viola biflora*, *Epilobium alsinifolium*, *alpinum*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Peucedanum ostruthium*, *Soldanella pusilla*, *Veronica alpina*, *Pinguicula vulgaris*, *Willemetia stipitata* usw. gehören zu ihren wichtigsten Begleitern. Wie das Caricetum ferrugineae an die Saliceta, so findet das *C. frigidae* oft an das Alnetum viridis Anschluss.

Da die polnischen Pflanzensoziologen in ihrem wertvollen Werke über die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges noch keine Tabellen betreffend die Zusammensetzung derartiger **Buschweidengesellschaften** veröffentlicht haben und auch ihre beiden **Cratoneuron**-Assoziationen — *C. falcatum-Cardamine Opizii* und *C. decipiens-Cardamine Opizii* — der von mir herangezogenen **Quellflur-Vegetation** nur ganz oberflächlich entsprechen, vermag ich in diesem Falle nicht den Vergleich auf die Tatra auszudehnen, begnüge mich vielmehr mit dem Hinweis darauf, dass dort schon aus rein floristischen Gründen wesentlich abweichende Verhältnisse herrschen dürften, da so gewichtige Arten wie *Salix glabra*, *Carex ferruginea*, *frigida*, *Luzula glabrata* usw. in den Nordkarpathen fehlen oder doch, wie *Juncus triglumis*, sehr selten sind und andere, wie *Salix arbuscula* und *helvetica* durch Vikaristen — *S. phyllicifolia* und *lapponum* — vertreten werden. Aus diesem Grunde muss ich auch von einem Vergleiche der ostalpinen Eriophoreta Scheuchzeri, Trichophoreta austriaci, Junceta filiformis usw. mit eventuell analogen tatratischen Gesellschaften Abstand nehmen.

Ein Vergleich der **Fichtenwälder (Piceeta excelsae)** der beiden Gebirge ergibt ihre weitgehende Übereinstimmung in den Charakter- und Begleitarten und in der Gliederung in Fazies. Von den Sippen, die die Polen als Charakterarten des tatratischen Fichtenwaldes ansprechen, sind *Picea excelsa*, *Lycopodium annotinum*, *Corallorhiza trifida*, *Listera cordata*, *Luzula luzulina*, *Pirola uniflora* und *Blechnum spicant* auch als solche der ostalpinen zu bewerten, während *Polystichum lonchitis* in den Ostalpen mehr An-

schluss ausserhalb des Waldes als in ihm findet. Auch möchte ich hier Arten wie *Athyrium alpestre*, *Gentiana asclepiadea* und *Polygonatum verticillatum* nicht als Verbands- beziehungsweise Ordnungscharakterarten des *Piceion excelsae* bzw. der *Piceetalia excelsae* gelten lassen, da sie sich den *Alneta viridis* als treuer erweisen als diesen. Zu den gemeinsamen Begleitarten gehören von Bäumen *Albies alba*, *Pinus cembra* und *Larix decidua*, die aber in der Tatra eine viel geringere Rolle spielt als in der Zentralkette der Ostalpen und in den Listen der Polen gar nicht geführt wird, von strauchigen *Lonicera nigra*, *Sambucus racemosa*, *Rubus idaeus* und von Reisern *Calluna vulgaris*, *Vaccinium myrtillus* und *vitis idaea*, von Grasartigen *Calamagrostis villosa*, *Deschampsia flexuosa*, *Luzula nemorosa*, wozu noch eine Menge krautiger Stauden und Farne kommen. Nur in den Karpathen finden sich Arten wie *Cardamine glandulosa*, *Thymus sudeticus*, *Galium Schultesii*, *Chrysanthemum rotundifolium*, nur in den Alpen *Anemone trifolia*, *Rhododendron ferrugineum*, *Erica carnea*, *Soldanella montana* als Begleiter des Fichtenwaldes, während *S. hungarica* eine den Ostalpen und Karpathen gemeinsame Charakterart dieser Assoziation ist, zum Unterschiede von *S. carpatica*, die in den Nordkarpathen endemisch ist und hier an alle möglichen Pflanzengesellschaften Anschluss findet.

Sehr gross ist die Ähnlichkeit der **Grauerlengehölze (*Alneta incanae*)**, die hier wie dort nur im unteren Abschnitt der Fichtenstufe auftreten. Von den von Pawłowski (11) als mutmassliche Charakter- oder Differenzialarten des *Alnetum incanae* der Tatra namhaft gemachten Sippen sind *Agropyrum caninum*, *Caltha palustris*, *Cardamine amara*, *Chaerophyllum cicutaria*, *Cirsium palustre*, *Crepis paludosa*, *Deschampsia caespitosa*, *Galium palustre*, *Geum rivale*, *Equisetum arvense*, *Myosotis scorpioides*, *Petasites hybridus*, *Ranunculus repens*, *Thalictrum aquilegifolium* und von den Ordnungscharakterarten *Aegopodium podagraria* und *Impatiens noli tangere* auch für die Grauerlenau der Ostalpen von grosser Bedeutung. *Valeriana sambucifolia* wird zumeist durch *officinalis* ersetzt, *Equisetum silvaticum* ist hier mehr an Bruchgehölze, *Poa palustris* an Sümpfe gebunden, *Petasites glabratus* kommt in den Ostalpen nicht vor. Auch von den dortigen Begleitpflanzen kehren hier viele wieder, wie *Rubus idaeus*, *Aconitum variegatum*, *Agrostis alba*, *Angelica silvestris*, *Athyrium filix femina*, *Prunella vulgaris*, *Cera-*

stium caespitosum, *Chrysosplenium alternifolium*, *Epilobium montanum*, *Fragaria vesca*, *Lamium luteum*, *Glyceria plicata*, *Hypericum maculatum*, *Listera ovata*, *Melandryum silvestre*, *Oxalis acetosella*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus acer*, *Rumex silvester*, *Scirpus silvaticus*, *Senecio Fuchsii*, *Stellaria nemorum*, *Viola biflora*; *Salix silesiaca* wird durch *grandifolia* vertreten und dazu kommen noch *Prunus padus*, *Humulus lupulus*, *Urtica dioeca*, *Moehringia trinervia*, *Filipendula ulmaria*, *Geranium Robertianum*, *Circaea alpina*, *Galeopsis tetrahit*, *Solanum dulcamara*, *Scrophularia nodosa*, *Veronica urticifolia*, *Carduus personata*, *Cirsium oleraceum*, *Cicerbita muralis* usw., die alle auch in der Tatra vorhanden sein dürften, und in Pawłowski's Tabelle nur deshalb fehlen, weil sie sich, wie er selbst sagt, nur auf zwei Aufnahmen nicht typisch ausgebildeter Einzelbestände stützt.

Von den von Szafer und seinen Schülern namhaft gemachten Assoziationen der Tatra kämen noch gewisse Staudenfluren (Wald-Hochstaudenflur mit *Chaerophyllum cicutaria* und *Oxalis*, *Petasites glabratus*-Fluren), ferner Sümpfe, Nieder- und Hochmoore (*Caricetum inflatae*, *Caricetum fuscae*, *Sphagnetum*) und schliesslich gedüngte Mähwiesen (*Agrostidetum vulgare* und *Alchemilletum pastorale*) zu einem Vergleiche mit analogen Gesellschaften der Ostalpen in Betracht; doch enthalten wir uns eines solchen, weil die Staudenfluren mehr lokale Bildungen, die gedüngten Mähwiesen künstliche Erzeugnisse sind und die Sümpfe und Moore von den Polen nur andeutungsweise behandelt wurden. Wohl aber wollen wir zum Schlusse noch der grossen Ähnlichkeit der **Rotbuchenwälder** (*Fagetum silvaticae*) auf dem Flysch der Beskiden von Sacz mit denen des Sandsteingebietes des Wienerwaldes gedenken. Von den von Pawłowski (10) genannten Charakterarten der karpathischen Assoziation sind *Fagus silvatica*, *Allium ursinum*, *Anemone ranunculoides*, *Arum maculatum*, *Asperula odorata*, *Corydalis cava*, *Cardamine bulbifera*, *Galanthus nivalis*, *Impatiens nolitangere*, *Mercurialis perennis* und *Veronica montana* auch für die analoge des Wienerwaldes bezeichnend, *Festuca silvatica* wird hier durch *montana*, *Symphytum cordatum* durch *tuberosum* vertreten; *Cardamine glandulosa* und *Polystichum Braunii* fehlen. Von den Laubwaldcharakterarten des Buchenwaldes der Beskiden wachsen *Aegopodium podagraria*, *Asarum europaeum*, *Euphorbia amygdaloides*,

Ranunculus ficaria, *Gagea lutea*, *Glechoma hirsuta*, *Isopyrum thalicroides*, *Lilium martagon*, *Lysimachia nemorum*, *Salvia glutinosa* und *Sanicula europaea* auch mit gleichem Anschlusse im Sandsteingebiete des Wienerwaldes; *Corydalis solida*, *Lunaria rediviva* nur in seinem Kalkgebiete. Von den in den beskidischen Buchenwäldern stets vorkommenden, aber nicht charakteristischen Arten finden sich *Abies alba*, *Rubus hirtus*, *Adoxa moschatellina*, *Anemone nemorosa*, *Athyrium filix femina*, *Cardamine flexuosa*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Nephrodium (Dryopteris) filix mas*, *spinulosum*, *austriacum*, *Epilobium montanum*, *Lamium luteum*, *Geranium Robertianum*, *Cicerbita muralis*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Senecio Fuchsii*, *Stellaria nemorum*, *Urtica dioeca* und *Viola silvestris* in gleicher Gesellschaft im Wienerwalde wieder und nur *Polystichum lobatum* und *Circaea alpina* fehlen ihm. Ich konnte in den Beskiden noch von beachtenswerten gemeinsamen Arten *Bromus asper* s. l., *Brachypodium silvaticum*, *Hordeum europaeum*, *Milium effusum*, *Carex remota*, *pendula*, *silvatica*, *Luzula pilosa*, *Euphorbia dulcis*, *Actaea nigra*, *Circaea lutetiana*, *Monotropa* sp. *Primula elatior*, *Galeopsis speciosa*, *Stachys silvatica*, *Ajuga reptans*, *Galium rotundifolium*, *Petasites albus*, *Prenanthes purpurea*, *Hieracium murorum* und das hier und dort seltene *Lycopodium selago* notieren. Die Buchenwälder des Sandsteingebietes des Wienerwaldes haben vor denen der Beskiden nur wenige Arten, wie *Cerastium silvaticum*, voraus.

Wie die Assoziationen, so entsprechen einander auch die Stufen der Vegetation in den Nordkarpathen und Ostalpen. Die von den Polen unterschiedenen Stufen — 1. untere (Fagetum-)Waldstufe; 2. obere (Piceetum-)Waldstufe; 3. Legföhren (Pinetum mughi-) Stufe; 4. alpine (Trifidi-Distichetum-)Stufe und 5. subnivale (Distichetum subnivale-) Stufe — bestehen auch in den Ostalpen zu Recht, wenn auch in deren zentralem Teil, dank der grösseren Massenerhebung des Gebirges die Grenzen beträchtlich gehoben sind. Einer Gliederung der oberen Waldstufe in drei Abschnitte, einen unteren mit Fichte, Tanne und Grauerle, einen mittleren mit überwiegender Fichte und einen oberen mit Fichte und Zirbe in den Nordkarpathen steht eine solche in zwei Untergürtel, einen unteren mit Fichte, Tanne und Grauerle und einen oberen mit Fichte, Lärche, Zirbe und Grünerle in den Ostalpen gegenüber. In der Legföhren-

stufe der Zentralkette der letzteren spielt *Pinus mughus* vielfach eine sehr geringe Rolle.

Klimax-Assoziation ist in der unteren Waldstufe hier und dort das Fagetum silvaticae, in der oberen Waldstufe das Piceetum excelsae, und in der Legföhrenstufe das Pinetum mughi, auch in den zentralen Ostalpen, wo, wie ich (15) glaube, die Legföhre vor Eingriffen des Menschen ebenso vorherrschte wie heute noch in den Karpathen und in den Kalkalpen und erst durch ihn zugunsten der Grünerle usw. zurückgedrängt wurde. Was aber in der alpinen Stufe dem karpathischen Trifidi-Distichetum in den Ostalpen als Klimax entspricht, ob Spalierstrauchheiden mit *Loiseleuria procumbens* oder das Curvuletum oder beide, letzteres die ersteren nach oben zu ablösend, lasse ich dahingestellt. Die Firma-Matten auf Kalkunterlage sind hier und dort Dauergesellschaften. In der subnivalen Stufe ist schliesslich dem Distichetum subnivale der Tatra jene offene Gesellschaft homolog, die ich seinerzeit Gesteinsflur genannt habe.

Literaturverzeichnis.

1. Beck R., v. Mannagetta G.: Flora von Niederösterreich. Wien, I. 1890. II. 1893.
2. Braun-Blanquet J., unter Mitwirkung von H. Jenny: Vegetations-Entwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen (Klimaxgebiet des Caricion curvulae). Denkschr. Schweiz. Naturf. Gesellsch. Bd. LXIII, Abt. 2, 1926.
3. Domin K.: A phytogeographical outline of the zonal division in the Western Carpathians besides some general remarks on the main forest trees. Publ. Fac. Sc. Univ. Charles, Rok 1923.
4. — The flora of the kettle-like mountain-valley between Ždárská Vidla and Havran in the Tatras of Biela. L. c. Rok 1925.
5. — Festucetum carpaticeae in the Tatras of Biela. Bull. int. Ac. Boh. 1925.
6. — The relations of the Tatra Mountain Vegetation to the edaphic Factors of the Habitat. A synecological study. Act. Bot. Boh. VI—VII, 1928.
7. — a Podpěra J.: Klic. K úplné květeně republiky československé. Olomuci 1928.
8. Du Rietz E.: Studien über die Vegetation der Alpen mit derjenigen Skandinaviens verglichen. Veröff. Geobot. Inst. Rübel, 1. Heft, Zürich 1924.
9. Kerner A.: Das Pflanzenleben der Donauländer. Innsbruck 1863. — 2. Auflage 1929, herausgegeben von F. Vierhapper.

10. *Pawłowski B.*: Pflanzengeographischer Führer für die Exkursion in die Beskiden von Sacz. V. I. P. E. Guide des excursions en Pologne, VI. Partie, Kraków 1928.
 11. — *Sokolowski M.* und *Wallisch K.*: Die Pflanzenassoziationen und die Flora des Morskie Oko-Tales. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges. VII. Teil, in Bull. Ac. Pol. Sc. Lettr. Cl. Sc. Math. Nat. Ser. B. 1927, Cracovie 1928.
 12. — und *Stecki K.*: Die Pflanzenassoziationen des Mietusia-Tales und des Hauptmassivs der Czerwone Wierchy. Die Pflanzenassoziationen des Tatragebirges, IV. Teil, L. c. No. Suppl. II. 1926, Cracovie 1927.
— Siehe 13 und 14.
Podpěra J.: Siehe 7.
Sokolowski M.: Siehe 11.
Stecki K.: Siehe 12.
 13. *Szafer W.*, *Kulczyński S.* und *Pawłowski B.*: Rośliny Polskie. Lwów-Warszawa 1924.
 14. — *Pawłowski B.* und *Kulczyński S.*: Die Pflanzenassoziationen des Koscieliska-Tales. Die Pflanzenassoziationen des Tatra-Gebirges. III. Teil, L. c. No. Suppl. II, 1926, Cracovie 1927.
 15. *Vierhapper F.*: Zur Kenntnis der Verbreitung der Bergkiefer (*Pinus montana*) in den östlichen Zentralalpen. Öst. Bot. Zeitschr. LXIV, 1914.
— Siehe 9.
Wallisch K.: Siehe 11.
 16. *Włodek J.*: Bericht über chemische Untersuchungen der Tatra-Böden bezüglich ihrer Beziehungen zu den Pflanzengesellschaften. Kraków 1928.
-