

Das *Festucion pungentis* — eine südostalpin- illyrische Vegetationseinheit

von I v o H o r v a t.

In den letzten Jahren haben sich unsere Kenntnisse über die Vegetation Südosteuropas ziemlich erweitert. Es wurden einerseits vom Verf. die grösseren Massive der Dinarischen Hochgebirge (Dinara, Troglav, Cvrnsnica, Prenj, Durmitor) soziologisch untersucht (H o r v a t, 1931, 1934) und andererseits ist eine schöne Monographie der Karawanken von A i c h i n g e r (1933) erschienen. Die Ergebnisse aller diesen Studien ermöglichen uns eine tiefere Einsicht in die alpine Vegetation Südosteuropas.

In unseren Vegetationsstudien (H o r v a t, 1930) wurden zwei Verbände der alpin-subalpinen Trockenrasengesellschaften an basisch-neutrophiler Unterlage beschrieben, das *Seslerion tenuifoliae* und das *Festucion pungentis*. Diese Gesellschaftseinheiten zeichnen sich durch eine Reihe eigener Sippen aus und unterscheiden sich voneinander durch ganz eigentümliche ökologische Verhältnisse. Sie haben doch auch mehrere gemeinsame Arten, welche auf die Verwandtschaft beider Verbände schliessen lassen und ihre Vereinigung zu einer höheren Vegetationseinheit berechtigen.

I. *Seslerion tenuifoliae*.

Der erste Verband, das *Seslerion tenuifoliae*, bedeckt in mehreren gut ausgeprägten Assoziationen die den stärksten Winden ausgesetzten Flächen der illyrischen Hochgebirge vom Kranjski Snježnik bis zur albanischen Grenze. Wir haben schon in den kroatischen Alpen drei gut charakterisierte Assoziationen kennen gelernt.*

Von diesen kommt das *Caricetum firmae croaticum* (*Carex firma-Edraeanthus graminifolius*-Assoziation) anscheinend nur in westlichen Gebirgen vor, die *Carex laevis-Helianthemum alpestre*-Assoziation und die *Carex laevis-Helianthemum balcanicum*-Assoziation sind durch die ganze Kette unserer Hochgebirge verbreitet.

* Die unter dem Namen *Carex humilis-Sesleria tenuifolia* beschriebene Gesellschaft gehört nach unseren jetzigen Kenntnissen eher dem Verbands *Chrysopogoneto-Satureion subspicatae* Horvat et Horvatic. Vergl. Acta Botanica vol. IX, 1934.

Bei weiteren Studien haben wir noch zwei Gesellschaften desselben Verbandes kennen gelernt. Die erste von diesen, die *Festuca Pančičiana-Dianthus brevicalyx*-Assoziation ist namentlich auf der Dinara, auf dem Troglav bei Livno und auf der Cvrnica schön entwickelt und bewohnt die niedrigeren, windexponierten Flächen unterhalb der Zone der *Carex laevis-Helianthemum alpestre*-Assoziation. Sie zeichnet sich aus durch das reichliche Vorkommen von *Festuca Pančičiana*, *Dianthus brevicalyx*, *Anthyllis Jacquini*, *Sesleria tenuifolia*, *Carex laevis*, *Arabis scopoliana*, *Edraeanthus graminifolius*, *Oxytropis dinarica*, *Androsace villosa*, *Asperula longiflora* f., *Trinia carniolica*, *Bromus erectus* f., *Chrysanthemum heterophyllum*, *Scabiosa silenifolia* u. a. Die zwei erstgenannten Arten sind vorderhand als Charakterarten zu betrachten.

Eine weitere Gesellschaft des Verbandes *Seslerion tenuifoliae*, die *Elyna Bellardi-Carex approximata*-Assoziation, kommt auf dem Durmitor in einer Seehöhe von 2200—2400 m vor. Sie ist in syngenetischer Hinsicht von hohem Interesse und zeichnet sich durch das reichliche Auftreten von *Elyna Bellardi* und *Carex ericetorum* ssp. *approximata* aus. Von weiteren Arten treten in höchster Stetigkeit auf: *Carex laevis*, *Sesleria tenuifolia*, *Oxytropis dinarica*, *Scabiosa silenifolia*, *Edraeanthus graminifolius*, *Silene acaulis* f. *balcanica*, *Alsine verna*, *Centaurea variegata*, *Ranunculus montanus* f., *Primula longiflora*, *Pedicularis* sp. und *Saxifraga Blavii*. Zu ihnen gesellen sich noch andere Arten zu.

Die Gesellschaften des Verbandes *Seslerion tenuifoliae* zeigen längs einer mächtigen Hochgebirgskette von cca 450 km einen einheitlichen Bau und eine grosse Übereinstimmung abgesehen von lokalgeographischen Unterschieden. Von den früher als Verbandscharakterarten angeführten Arten ist nur *Arctostaphylos uva ursi* auszuschneiden, da sie noch in anderen Gesellschaften des Gebietes zum Teil reichlich vorkommt. Als Verbandscharakterarten des *Seslerion tenuifoliae* sind folgende Arten zu betrachten:

- | | |
|--|---|
| * <i>Sesleria tenuifolia</i> | * <i>Veronica satureoides</i> (?) |
| * <i>Carex laevis</i> | * <i>Festuca Pančičiana</i> |
| * <i>Arabis scopoliana</i> | <i>Alsine verna</i> |
| * <i>Scabiosa silenifolia</i> | <i>Dryas octopetala</i> |
| * <i>Edraeanthus graminifolius</i> | * <i>Silene acaulis</i> f. <i>balcanica</i> |
| * <i>Oxytropis campestris</i> f. <i>typica</i> | <i>Pedicularis verticillata</i> |
| * <i>Oxytropis campestris</i> f. <i>dinarica</i> | <i>Bartschia alpina</i> |
| | * <i>Anthyllis Jacquini</i> |

Von diesen Arten sind *Sesleria tenuifolia* und *Anthyllis Jacquini* nur regional charakteristisch, denn sie treten in niedrigeren Zonen noch in windharten Fazien der Assoziationen des *Chryso-pogoneto-Satureion subspicatae* auf.

Durch das reichliche Auftreten der erwähnten Arten ist das *Seslerion tenuifoliae* von allen Gesellschaften im Gebiete zu trennen.

Die Eigenart des Verbandes tritt noch klarer hervor, wenn einige Assoziationscharakterarten erwähnt werden, z. B. *Carex firma*, *Primula Wulfeniana*, *Helianthemum alpestre*, **Helianthemum balcanicum*, **Asperula Beckiana*, **Dianthus Freynii*, **Oxytropis prenja* u. a. Das *Seslerion tenuifoliae* zeichnet sich danach durch eine Reihe eigentümlicher, endemischer (mit * bezeichneten) Arten aus und vertritt in den illyrischen Hochgebirgen das *Seslerion coeruleae* Br.-Bl. (1926) der Alpen und Karpaten. Beide Vegetationseinheiten zeigen in floristischer und synökologischer Hinsicht viele gemeinsame Züge. Das *Seslerion tenuifoliae* reicht westlich bis zum Kranjski Snježnik, wo es noch durch zwei illyrische Assoziationen vertreten ist. Von diesen bedeckt das *Caricetum firmae croaticum* (*Carex firma*-*Edraeanthus graminifolius*-Assoziation) grössere Flächen. Diese interessante Gesellschaft, in welcher neben vielen illyrischen Arten die alpin-karpatische *Carex firma* dominiert, nimmt eine intermediäre Stellung ein zwischen dem *Seslerion coeruleae* der Alpen und *Seslerion tenuifoliae* illyrischer Hochgebirge. In dieser intermediärer Stellung bildet sie eine Parallele zu der von Aichinger (1933) beschriebenen *Potentilla Clusiana-Campanula Zoysu*-Assoziation der Karawanken, welche die Verbände *Potentillion caulescentis* Br.-Bl. und *Micromerion croaticae* Horv. verbindet. (Meier u. Braunquet, 1934, S. 13).

Das *Seslerion tenuifoliae* zeigt, wie anfangs erwähnt wurde, gewisse Beziehungen auch zu dem zweiten Verbände illyrischer Hochgebirge, dem *Festucion pungentis*.

II. *Festucion pungentis*.

Der Verband *Festucion pungentis* wurde im ersten Teile unserer Vegetationsstudien aufgestellt (Horvat, 1930, S. 56) aber nicht näher charakterisiert, da uns damals nur eine Assoziation des Verbandes bekannt war. Nichtsdestoweniger ist der eigentliche Charakter des Verbandes aus der Artenliste des *Festucetum pungentis* ersichtlich. Später haben wir noch andere hieher gehörigen Gesellschaften kennen gelernt, welche eine nähere Charakterisierung des Verbandes ermöglichen. Indessen hat auch Aichinger (1933) aus den Karawanken die *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation beschrieben und mit unserem *Festucetum pungentis* verglichen. Obwohl er auf die enge Verwandtschaft beider Gesellschaften hingewiesen hat, so gliedert er doch seine Assoziation dem Verbände *Seslerion coeruleae* an. Vergleichen wir aber näher die Artenlisten der von Aichinger dem *Seslerion coeruleae* zugeordneten Assoziationen, so sehen wir, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Assoziationen ziemlich gross sind. Es fällt z. B. sofort auf, dass von den 17 in der Tabelle des *Caricetum firmae* angeführten Verbandscharakterarten in der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation nur 4 wiederkehren, nämlich *Sesleria varia*,

Sedum atratum, *Anthyllis alpestris* und *Euphrasia salisburgensis*. Ausserdem sind noch sporadisch als übergreifende Charakterarten *Gentiana Clusii* und *Helianthemum alpestre* anzutreffen. Auch *Sedum atratum* kommt nur in wenigen Aufnahmen vor (2/13), *Anthyllis alpestris* und *Euphrasia salisburgensis* kommen aber noch in anderen Gesellschaften der Ordnung *Seslerietalia coeruleae* B r. B l. vor und sind als Ordnungscharakterarten zu betrachten. So bleibt für die Zuteilung der *Festuca pungens*-*Avenastrum Parlatorii*-Assoziation dem Verbände *Seslerion coeruleae* nur noch *Sesleria varia* übrig, alle anderen im *Caricetum firmiae* der Karawanken zum Teil reichlich vertretenen Arten, kommen (im gleichen Gebiete!) in der *Festuca pungens*-*Avenastrum Parlatorii*-Assoziation nicht oder nur sporadisch vor. Das Vorkommen der *Sesleria varia* kann nach unserem Dafürhalten die systematische Stellung der *Festuca pungens*-*Avenastrum Parlatorii*-Assoziation nicht im höheren Grade beeinträchtigen, zumal diese Art auch in einigen Gesellschaften des Verbandes *Caricion ferruginei* B r.-B l. auftreten kann. (G. Braun-Blanquet, 1931, S. 47). Die *Festuca pungens*-*Avenastrum Parlatorii*-Assoziation ist eher mit denjenigen Gesellschaften der illyrischen Hochgebirge zu vergleichen, welche wir zum Verbände *Festucion pungentis* vereinigt haben; und zwar mit dem *Festucetum pungentis* (*Festuca pungens*-*Centaurea Haynaldi*-Assoziation) und mit der *Festuca pungens*-*Centaurea Kotschyana*-Assoziation.

Das *Festucetum pungentis* wurde von uns (Horvat, 1930) aus den westkroatischen Gebirgen beschrieben. Es ist im Dinara- und Troglav-Massiv bei Livno prächtig entwickelt, auch im herzegowinischen Hochgebirge konnten wir die Assoziation studieren. Weiter östlich aber, im montenegrinischen Hochgebirge, tritt eine neue, wieder durch die *Festuca pungens* dominierende Assoziation auf. Aus diesem Grunde wird es vorteilhafter sein den Namen *Festucetum pungentis* in die *Festuca pungens*-*Centaurea Haynaldi*-Assoziation umzuändern im Gegensatz zu der *Festuca pungens*-*Centaurea Kotschyana*-Assoziation und *Festuca pungens*-*Avenastrum Parlatorii*-Assoziation. Auf Grund zahlreicher Aufnahmen im Risnjak und Velebit, in der Plješevica und Dinara, im Troglav bei Livno, in der Cvrstica und im Prenj möchten wir für die *Festuca pungens*-*Centaurea Haynaldi*-Assoziation folgende Charakterarten bezeichnen: *Festuca pungens*, *Senecio Doronicum*, *Cerastium rigidum*, *Centaurea Haynaldi*, *Festuca amethystina* var. *mutica*, *Libanotis montana*, *Dianthus bebicus* und möglicherweise auch die *Sesleria argentea*. Diese Arten kommen in ihren Verbreitungsgebieten mit hoher Stetigkeit in der Assoziation vor. Neben den Charakterarten spielen eine soziologisch sehr wichtige Rolle auch die Verbands- und Ordnungs-Charakterarten, darunter namentlich *Linum capitatum*, *Scabiosa leucophylla*, *Scorzonera rosea*, *Silene Sendtneri*, *Bupheurum Sibthorpiatum*, *Helianthemum obscurum*, *H. nitidum*, *Stachys Jacquini*, *Gentiana symphyandra*, *Chrysanthemum heterophyllum*, *Asperula longiflora*, *Bromus erectus* f., *Thymus balcanus*,

Koeleria eriostachya, *Phyteuma orbiculare*, *Calamintha alpina*, *Anthyllis alpestris*, *Crepis montana* und *Biscutella laevigata*. Weniger verbreitet ist *Allium ochroleucum*, aber in einigen Gebieten tritt es reichlich auf. Von den Begleitern höherer Stetigkeit sind zu erwähnen: *Galium lucidum*, *Poa alpina*, *Achillea millefolium*, *Leontodon hispidus*, *Scutellaria alpina*, *Lotus corniculatus*, *Lilium carniolicum*, *Festuca rubra*, *Crocus vernus*, *Myosotis suaveolens*, *Juniperus nana*, *Carex humilis* u. a. Die *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation ist geographisch reichlich gegliedert und so treten in gewissen Gebieten auch einige soziologisch wichtige Arten auf, welche in den anderen Gebieten gänzlich fehlen. Es kommt z. B. *Centaurea pseudophrygia* nur auf dem Snježnik und Risnjak vor, *Crepis montana* ist in der Assoziation nur im nördlichen Velebit ziemlich verbreitet, *Scabiosa stricta* kommt in der Gesellschaft nur lokal vor, u. s. w.

Die *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation ist eine basiphil-neutrophile Hochgebirgsgesellschaft, welche geschützte Standorte bevorzugt. Ihre ökologische Amplitude ist ziemlich weit, sie besiedelt trockene bis mässig feuchte Standorte, welche eines winterlichen Schneeschutzes bedürfen. Dementsprechend kommen in der Gesellschaft einerseits die trockenheitsliebenden Elemente, andererseits auch vereinzelt einige feuchtigkeitsliebende Arten vor, wie z. B. *Trollius europaeus*, *Astrantia major*, *Narcissus angustifolius* u. a., es gibt sogar Flächen, in welchen die *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation direkt an die Hochstaudenfluren grenzt.

Ganz ähnliche Standorte besiedelt im montenegrinischen Hochgebirge (Durmitor), die *Festuca pungens-Centaurea Kotschyana*-Assoziation. In dieser Gesellschaft dominiert wieder *Festuca pungens* mit mehreren bezeichneten Arten der früher besprochenen Assoziation. Grosse Ähnlichkeit zeigen namentlich die artenarmen, stark beweideten Flächen beider Assoziationen, in typischer Ausbildung sind doch beide Gesellschaften klar geschieden und gut charakterisiert. Als Charakterarten der *Festuca pungens-Centaurea Kotschyana*-Assoziation möchten wir vorläufig auf Grund von 6 Aufnahmen aus dem Durmitor-Gebiete folgende Arten betrachten: *Festuca pungens*, *Senecio Doronicum*, *Centaurea Kotschyana**, *Onobrychis montana*, *Scabiosa Portae*, *Cerastium moesiacum*, *Linum* sp. und möglicherweise auch *Pancicicia serbica*. Von den Verbands- und Ordnungs-Charakterarten treten zum Teil mit hoher Stetigkeit auf: *Linum capitatum*, *Helianthemum nitidum*, *Silene Sendtneri*, *Stachys Jacquini*, *Gentiana symphyandra*, *Crepis montana*, *Bromus erectus* f., *Thymus balcanus*, *Calamintha alpina*, *Scorzonera rosea* und *Iberis sempervirens*. Von der Begleitern höherer

* Rohlena (1923) bemerkt für diese Art a. a. O. S. 8. trefflich: „Es ist dies eine prächtige Zierde der hochalpinen Wiesen! Sinjavina planina (Jablan vrh), Stirni do, Bukovica im Durmitorgebiete, Valisnica auf dem Durmitor, im Jelovica- und Perucicatale des Komgebietes, ca 900— bis über 2000 m.“

Stetigkeit zeichnen sich aus: *Poa alpina*, *Galium lucidum*, *Lotus corniculatus*, *Lilium carniolicum* c. f., *Festuca rubra*, *Myosotis suaveolens*, *Campanula Scheuchzeri*, *Silene vulgaris* f., *Campanula glomerata* v. *elliptica*, *Gentiana crispata* u. a. Wir konnten leider nur wenige gut entwickelte Individuen studieren, dieselben zeigen aber eine grosse Einförmigkeit. Nach den gründlichen floristischen Untersuchungen von Röhlena (1902—1933) zu schliessen ist die Gesellschaft auch an anderen Stellen in Crna Gora verbreitet.

Die dritte durch die *Festuca pungens* dominierende Gesellschaft hat Aichinger (1933, S. 121—127) aus den Karawanken unter dem Namen *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation beschrieben. Aichinger bezeichnet folgende Assoziationscharakterarten: *Festuca pungens*, *Linum julicum*, *Allium ochroleucum*, *Avenastrum Parlatorii*, *Libanotis montana*, *Silene nutans* ssp., *Globularia nudicaulis* und *Senecio Doronicum*. Als Verbands- und Ordnungs-Charakterarten erwähnt Aichinger: *Sesleria varia*, *Helianthemum grandiflorum*, *Koeleria eriostachya*, *Anemone alpina*, *Scabiosa lucida*, *Sedum atratum*, *Leontopodium alpinum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Anthyllis alpestris*, *Dianthus silvestris*, *Bartschia alpina*, *Chrysanthemum leucanthemum* f., *Gymnadenia odoratissima*, *Aster alpinus*, *Potentilla Crantzi* und *Hedysarum hedysaroides*. Die vier letzterwähnten Arten kommen nur in einer bis zwei Aufnahmen vor. Von den Begleitern zählt Aichinger zu der vollständigen charakteristischen Artenverbindung: *Carex sempervirens*, *Campanula Scheuchzeri*, *Galium anisophyllum*, *Lotus corniculatus*, *Gentiana anisodonta*, *Thymus ovatus*, *Erica carnea*, *Cerastium strictum*, *Euphrasia salisburgensis*, *Phyteuma orbiculare*, *Hippocrepis comosa*, *Biscutella laevigata* und *Heliosperma alpestre*. Von weiteren, in Vergleich zu unseren Gesellschaften wichtigeren Arten möchten wir noch das Auftreten von *Calamintha alpina*, *Stachys Jacquini*, *Achillea Clavenae*, *Bupthalmum salicifolium* und *Carex humilis* erwähnen.

Ein Vergleich dieser drei durch die *Festuca pungens* dominierenden Assoziationen zeigt ihre enge Verwandtschaft nicht nur in floristischer sondern auch in synökologischer Hinsicht. In allen drei Assoziationen spielt in soziologischer Hinsicht die illyrische *Festuca pungens* dieselbe wichtige Rolle, in allen drei tritt als Charakterart *Senecio Doronicum* auf und in den reichen Artenlisten aller drei Assoziationen befindet sich eine grosse Anzahl soziologisch wichtiger gemeinsamer Arten. Es sind wohl die *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation und die *Festuca pungens-Centaurea Kotschyana*-Assoziation in typischer Ausbildung untereinander näher verwandt als diese illyrischen Assoziationen mit der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation der Karawanken. Die Unterschiede sind dennoch mehr geographisch als soziologisch bedingt, denn es fehlt in den Karawanken ein nicht geringer Teil illyrischer Hochgebirgspflanzen, welche gerade in unseren Assoziationen eine wichtige Rolle spielen, wie z. B. *Linum capitatum*, *Scabiosa leuco-*

phylla, *Thymus balcanus*, *Gentiana symphyandra* u. a. Diese Arten kommen in der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation selbstverständlich nicht vor und so ist der Unterschied zwischen den illyrischen und der alpinen Assoziation auf den ersten Blick ziemlich gross. Vergleicht man aber die Individuen der illyrischen *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation, welche aus dem Gorski Kotar (Risnjak und Snježnik) stammen, mit der alpinen Assoziation, so erscheint der Unterschied viel kleiner, zumal im Gorski Kotar schon mehrere illyrische Hochgebirgspflanzen fehlen und sogar einige alpine Arten (*Laserpitium peucedanoides*, *Centaurea pseudophrygia* u. a.) in der *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation auftreten. Die Individuen aus dem Gorski Kotar nehmen gerade die Mittelstellung zwischen der illyrischen *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation und der südostalpinen *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation ein. Nach dem Gesagten unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass die drei durch die *Festuca pungens* dominierenden Assoziationen sowohl floristisch als ökologisch nahe verwandt und zu einer höheren Vegetationseinheit zu vereinigen sind.

Bevor wir aber diese Vegetationseinheit näher charakterisieren, müssen wir noch zwei Gesellschaften besprechen. Die erste von diesen Gesellschaften kommt im Velebit vor und zeichnet sich durch das reichliche Auftreten von *Carex sempervirens* und *Astrantia major*. Leider haben wir die Gelegenheit gehabt nur 4 gut entwickelte Individuen dieser Gesellschaft näher zu untersuchen. Als Charakterarten sind vorderhand *Carex sempervirens*, *Anemone alpina* und *Molinia litoralis* f. zu betrachten. Von den Verbands- und Ordnungs-Charakterarten kommen in den untersuchten Flächen mit höherer Stetigkeit vor: *Anthyllis alpestris*, *Gentiana symphyandra*, *Allium ochroleucum*, *Koeleria eriostachya*, *Scabiosa stricta*, *Biscutella laevigata*, *Alectorolophus subalpinus*, *Scorzonera rosea*, *Linum montanum*, *Pimpinella alpina*, *Helianthemum nitidum*, und *Bartschia alpina*. In einer Aufnahme dominiert *Crepis montana*; *Festuca pungens* tritt mit stark verminderter Vitalität auf. Von den Begleitern höherer Stetigkeit fallen auf: *Ranunculus thora*, *Calamagrostis varia*, *Cirsium erisithales*, *Campanula Scheuchzeri*, *Bromus erectus* f., *Homogyne silvestris*, *Buphthalmum salicifolium*, *Galium anisophyllum*, *Veratrum album*, *Polygonum viviparam* u. v. a. Diese Gesellschaft besiedelt stark geneigte, ziemlich feuchte, Nord- und Nordost-exponierte Hänge in einer Höhe von 1400—1700 m.

Eine ähnliche Gesellschaft hat Aichinger (1933) aus den Karawanken unter dem Namen *Caricetum ferruginei carniolicum* beschrieben und vorläufig mit folgenden Arten charakterisiert: *Carex ferruginea*, *Crepis montana*, *Lathyrus laevigatus*, *Serratula macrocephala*, *Pedicularis rostrato-spicata*, *Scorzonera rosea*, *Centaurea*

Triumfetti, *Phleum Michelii*, *Centaurea scorzonrifolia* und *Centaurea pseudophrygia*. Als Verbandscharakterarten erwähnt Aichinger: *Koeleria eriostachya*, *Helianthemum grandiflorum*, *Anthyllis alpestris* und *Alectorolophus subalpinus*, als Ordnungsscharakterarten: *Laserpitium peucedanoides* und *Potentilla Crantzi*. Von den Begleitern höherer Stetigkeit treten in der Gesellschaft folgende Arten auf: *Carex sempervirens*, *Trollius europaeus*, *Astrantia major*, *Narcissus angustifolius*, *Heracleum sifolium*, *Briza media*, *Poa alpina*, *Veratrum album*, *Linum catharticum*, *Brunella grandiflora*, *Aposeris foetida*, *Galium asperum*, *Buphthalmum salicifolium*, *Aster bellidiastrum*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Lotus corniculatus*, *Polygonum viviparum*, *Ranunculus nemorosus*, *Trifolium montanum*, *Cerastium strictum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla aurea* u. a. Aichinger konnte nur drei gut entwickelte Individuen studieren, diese zeigen aber grosse Übereinstimmung. Die Gesellschaft bewohnt feuchte, lange mit Schnee bedeckte, 15—20° geneigte Standorte und geht bei noch schwächerer Neigung in die Hochstaudenfluren über. — Das *Caricetum ferruginei carniolicum* aus den Karawanken ist floristisch mit der *Carex sempervirens-Astrantia major*-Assoziation aus dem Velebit zu vergleichen. Beide Gesellschaften bewohnen feuchte bis sogar ziemlich durchfeuchtete Standorte und stehen damit im Gegensatz zu den mehr trockene bis mässig feuchte Standorte bewohnenden, durch die *Festuca pungens* dominierenden Assoziationen. Das *Caricetum ferruginei carniolicum* ist die feuchteste von den besprochenen Assoziationen und nähert sich in floristischer und ökologischer Hinsicht den noch nicht näher studierten Gesellschaften des Verbandes *Caricion ferruginei* Br.-Bl. (1926) an. G. Braun-Blanquet äussert sich über diesen Verband folgendermassen: »Les groupements végétaux de l'alliance du *Caricion ferruginei* se distinguent par l'exubérance de leur végétation. Ils sont nettement mésophiles et calcicoles et exigent un sol bien aéré, frais ou même humide, à condition que l'eau s'écoule vite. (G. Braun-Blanquet, 1931, S. 46). A. a. O. S. 46—48 werden zwei Assoziationen dieses Verbandes beschrieben, worunter die *Carex ferruginea-Festuca pulchella*-Assoziation aus dem Mölltal vom besonderen Interesse ist. Sie hat mit dem *Caricetum ferruginei carniolicum* der Karawanken mehrere Arten gemeinsam, u. a. *Carex ferruginea*, *Helianthemum grandiflorum*, *Anemone alpina*, *Anthyllis alpestris*, *Calamagrostis varia*. Danach zu schliessen wäre auch das *Caricetum ferruginei carniolicum* dem Verbands *Caricion ferruginei* anzuschliessen, wie es Aichinger tatsächlich getan hat, obzwar er für diese Assoziation z. T. diesselben Verbandscharakterarten anführt, welche auch in der Tabelle der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation figurieren. Durch das Auftreten eben dieser Arten zeigt aber das *Caricetum ferruginei carniolicum* und noch mehr die *Carex sempervirens-Astrantia major*-Assoziation sehr interessante Beziehungen zu den früher besprochenen, durch die *Festuca pungens* dominierenden

Assoziationen. Vergleichen wir sogar das extreme *Caricetum ferruginei carniolicum* mit der *Festuca pungens-Centaurea Haynaldi*-Assoziation, so sehen wir, dass ein nicht geringer Teil der vermutlichen Assoziationscharakterarten der ersten Gesellschaft in der letzterwähnten wiederkehrt (*Crepis montana*, *Serratula macrocephala*, *Scorzonera rosea*, *Centaurea pseudophrygia*, *Centaurea Triumfetti**), es sind ferner zum Teil die gleichen Verbands- und Ordnungscharakterarten vorhanden und unter den Begleitern beider Assoziationen treten mehrere gemeinsame Arten auf. Die ökologischen Unterschiede sind bei typischer Ausbildung dieser Gesellschaften ziemlich gross und doch findet ein Übergreifen mehrerer Arten statt. Noch enger erscheinen die Beziehungen, wenn man alle fünf Gesellschaften untereinander vergleicht. Die beiliegende Tabelle soll die Auskunft über die Verwandtschaft der besprochenen Assoziationen geben. Die Reihenfolge der Assoziationen in der Tabelle entspricht zum Teil ökologischen, zum Teil geographischen Verhältnissen einzelner Assoziationen. Sie beginnt mit der trockensten, etwas windharten *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation und endet in dem feuchtesten *Caricetum ferruginei carniolicum*. Durch die römischen Zahlen ist die Präsenz der Arten nach der Skala von Braun-Blanquet angegeben. Die statistischen Daten haben bei den drei letzten Assoziationen keinen endgültigen Wert, da die Anzahl der untersuchten Individuen für die Stetigkeitsbestimmung zu gering ist. In der Tabelle wurde in den einzelnen Rubriken das Fehlen der betreffenden Art im Verbreitungsgebiete der Assoziation durch das Zeichen ○ angegeben, denn das Vorhandensein oder Fehlen dieser Art in der Assoziation geht nicht aus den soziologischen, sondern aus rein geographischen Gründen hervor.

Ein flüchtiger Blick auf die Tabelle zeigt das Übergreifen soziologisch wichtiger Arten von einer Assoziation in die andere. Neben den Arten, welche in allen Assoziationen vorkommen, gibt es solche, welche in den vier ersten Gesellschaften zum Teil sogar mit hoher Stetigkeit vorkommen, in der fünften Assoziation aber fehlen. Dann fallen die Arten auf, die in der ersten Assoziation fehlen, in den folgenden aber eine höhere oder niedrigere Stetigkeit erreichen. Besonders klar ist das Reichtum und die innige Verwandtschaft der zweiten, dritten und vierten Assoziation herauszulesen, welche aus den illyrischen Hochgebirgen stammend eine Schar bilden, an die sich die südostalpinen Assoziationen anschliessen. Auf der einen Seite steht die *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation als eine mehr trockene, etwas windhardere, auf der anderen Seite das *Caricetum ferruginei carniolicum* als die feuchteste Gesellschaft. So grenzen die besprochenen Assoziationen einerseits an die Gesellschaften des *Seslerion coeruleae* und *Seslerion tenuifoliae*, andererseits klingen sie in den Gesellschaften des *Caricion*

* *Centaurea Triumfetti* All. = *C. variegata* Lam

	Festuca pungens- Avenastrum Parlatorii- Assoziation	Festuca pungens-Cen- taurea Haynaldi- Assoziation	Festuca pungens-Centaurea Kotschyana-Assoziation	Carex sempervirens- Astrantia major- Assoziation	Caricetum ferruginei carmolicum	Seslerion tenuifoliae
<i>Anthyllis alpestris</i>	IV	II	V	V	V	●
<i>Koeleria eriostachya</i>	IV	II	I	III	V	●
<i>Senecio Doronicum</i>	I	V	II	II	II	
<i>Scabiosa lucida</i> ** + <i>S. Portae</i>	III	I	V	III	?	
<i>Gentiana symphyandra</i>	○	III	V	V	○	
<i>Bromus erectus</i> f.	○	V	V	IV	○	
<i>Thymus balcanus</i>	○	V	V	III	○	●
<i>Linum capitatum</i>	○	IV	V	○	○	●
<i>Anemone alpina</i>	III	I	.	V	V	
<i>Helianthemum nitidum</i> + <i>H.</i> <i>grandiflorum</i> ***	V	III	IV	IV	V	
<i>Biscutella laevigata</i>	IV	III	V	IV	.	●
<i>Calamintha alpina</i>	III	IV	V	II	.	●
<i>Asperula longiflora</i> + <i>A. aristata</i>	II	III	V	II	.	●
<i>Phyteuma orbiculare</i>	IV	IV	V	V	.	●
<i>Calamagrostis varia</i>	I	I	I	V	.	
<i>Festuca pungens</i>	V	V	V	II	.	
<i>Stachys Jacquini</i>	II	II	V	○	.	
<i>Crepis montana</i>	.	I	I	II	V	
<i>Scorzonera rosea</i>	.	IV	II	III	V	
<i>Alectorolophus subalpinus</i>	.	II	I	III	V	
<i>Centaurea Triumphetti</i> c. f.	.	II	II	.	V	●
<i>Allium ochroleucum</i>	IV	I	.	III	.	
<i>Carex sempervirens</i>	V	.	.	V	V	
<i>Laserpitium peucedanoides</i>	V	I	○	○	IV	●
<i>Pimpinella alpina</i>	.	I	III	III	.	
<i>Libanotis montana</i>	II	I	.	.	.	
<i>Bartschia alpina</i>	II	.	.	II	.	●
<i>Sedum atratum</i>	I	I	II	○	.	●
<i>Iberis sempervirens</i>	○	I	II	○	○	
<i>Sesleria argentea</i>	○	II	I	○	○	
<i>Centaurea pseudophrygia</i>	.	I	○	○	II	
<i>Serratula macrocephala</i>	.	I	.	.	V	
<i>Narcissus augustifolius</i>	.	I	.	.	V	
<i>Carex ferruginea</i>	I	.	.	.	V	
<i>Scabiosa leucophylla</i>	○	V	.	○	○	

* im *Seslerion tenuifoliae* weniger verbreitet.

** in Kroatien *Sc. stricta* (? *Sc. lucida*), in Montenegro *S. Portae*.

*** in verschiedenen Formen, in niedrigeren Lagen auch *H. obscurum*.

ferruginei und *Adenostylion alliariae* aus. Schon die Tatsache, dass viele bemerkenswerte Arten von der einen Assoziation in die andere übergreifen, spricht für die Verwandtschaft der besprochenen Assoziationen, um so mehr als die bezeichnendsten Arten in den Gesellschaften des *Seslerion coeruleae* und *Seslerion tenuifoliae* grösstenteils fehlen. Diese Arten sind mehr oder weniger auf unsere Assoziationen gebunden und berechtigen uns, diese Assoziationen zu einer höheren Vegetationseinheit, dem Verbands *Festucion pungentis* zu vereinigen.

Als Verbandscharakterarten möchten wir vorderhand folgende Arten bezeichnen

- | | |
|--|-----------------------------------|
| * <i>Koeleria eriostachya</i> (!) | * <i>Linum capitatum</i> (!) |
| <i>Senecio Doronicum</i> | * <i>Scorzonera rosea</i> (?) |
| <i>Scabiosa lucida</i> | <i>Alectorolophus subalpinus</i> |
| * <i>Scabiosa stricta</i> | <i>Stachys Jacquini</i> (?) |
| * <i>Gentiana symphyandra</i> | <i>Carex sempervirens</i> |
| <i>Anemone alpina</i> | <i>Pimpinella alpina</i> |
| * <i>Helianthemum nitidum</i> ¹ | * <i>Scabiosa leucophylla</i> |
| <i>Helianthemum grandiflorum</i> | * <i>Pedicularis Hoermanniana</i> |
| <i>Calamintha alpina</i> (!) | <i>Serratula macrocephala</i> |

Der so gefasste Verband vereinigt die subalpin-alpinen, basiphil-neutrophilen Rasengesellschaften der Südostalpen und illyrischer Hochgebirge. Die illyrisch-balkanischen Sippen sind durch *, die in das *Seslerion tenuifoliae* übergreifenden Arten mit (!) bezeichnet.

Die ökologischen Ansprüche einzelner Assoziationen sind in Bezug auf Wärme, Feuchtigkeit und Schneebedeckung ziemlich verschieden, variieren sogar innerhalb einzelner Assoziationen. Der Verband zeichnet sich dennoch als eine floristische und ökologische Ganzheit von allen anderen Vegetationseinheiten im Gebiete aus. Das *Caricetum ferruginei carniolicum* steht schon an der Grenze unseres Verbandes. Die weiteren Studien dieser Assoziation werden ihre Beziehungen zum *Caricion ferruginei* Braun-Blanquet klären und endgültig entscheiden, welche Rolle die illyrisch-balkanischen Sippen in der Assoziation spielen.

Dem *Festucion pungentis* gehören wohl noch weitere, derzeit nicht näher studierte Gesellschaften der Balkanländer und der östlichen Ausläufer der Südostalpen an.

¹ *Helianthemum nitidum* Clem. ist nach Beck-Mannagetta (Flora Bosne, S. 359) eine parallele Sippe zu *H. grandiflorum* Lam. et DC. Bei unseren Betrachtungen sind diese Arten als soziologische Vikaristen gemeinsam behandelt. Ob das richtig ist, sollen die weiteren Untersuchungen entscheiden.

III. Beziehungen des *Festucion pungentis* zum *Seslerion coeruleae* und *Seslerion tenuifoliae*.

Nachdem wir den Verband *Festucion pungentis* charakterisiert haben und die Beziehungen zum *Caricion ferruginei* B r.-B l., soweit möglich, erörtert haben, bleibt es noch die Beziehungen zum *Seslerion coeruleae* der Alpen und der Karpaten und zum *Seslerion tenuifoliae* illyrischer Hochgebirge zu prüfen.

Das *Seslerion coeruleae* B r.-B l. bekleidet in mehreren gut ausgeprägten Assoziationen die Kalk- und Dolomit-Massive der Alpen und der Karpaten (B r a u n - B l a n q u e t und J e n n y, 1926, P a w l o v s k y, 1928, K l i k a*, 1932). In den Karawanken ist der Verband nach A i c h i n g e r (1933) durch drei Assoziationen vertreten. Wir haben die *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation von dem *Seslerion coeruleae* abgetrennt und unserem *Festucion pungentis* zugeteilt. Über die Beziehungen beider Verbände gibt ein Vergleich der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation mit dem *Seslerieto-Semperviretum* der Karawanken die beste Auskunft. Die letzterwähnte Assoziation gehört dem *Seslerion coeruleae* an und hat mit dem in den Südostalpen prächtig entwickelten *Caricetum firmae* mehrere Arten gemeinsam. Sie hat aber auch einige bezeichnende Arten des *Festucion pungentis*. A i c h i n g e r (1933, S. 111) bemerkt darüber trefflich: »Die Charakterarten des *Caricetum ferruginei* und der *Festuca pungens-Avenastrum Parlatorii*-Assoziation greifen dann über, wenn sie ähnliche Standortsbedingungen vorfinden.«

Die Beziehungen des *Festucion pungentis* zum *Seslerion tenuifoliae* illyrischer Hochgebirge wurden schon in unseren Vegetationsstudien erörtert (H o r v a t, 1930). Dort wurden beide Gesellschaftseinheiten zu der Ordnung *Seslerietalia tenuifoliae* vereinigt. Die Ordnung wurde vorläufig durch mehrere Arten charakterisiert mit der Betonung, dass ein nicht geringer Teil dieser Arten wohl die einzelnen Verbände oder sogar Assoziationen bevorzugt. Die endgültige Charakterisierung dieser Gesellschaften wurde den späteren Untersuchungen überlassen. In den ziemlich niedrigeren kroatischen Alpen befinden sich die alpinen Rasengesellschaften noch immer in der Krummholzstufe. Die Reliefverhältnisse sind nicht besonders günstig für die Entwicklung grösserer windexponierter Flächen und so kommt es zu einer Durchdringung der Gesellschaften des Verbandes *Seslerion tenuifoliae* und *Festucion pungentis*. Damit werden

* K l i k a (1932) beschreibt eine Variante der *Carex tatorum-Carduus glaucus* Assoziation aus Westkarpaten und gliedert diese Gesellschaft dem *Seslerion coeruleae* B r.-B l. an. Sie ist in zwei Subassoziationen vertreten. In der typischen Subassoziation kommen einige Verbandscharakterarten des *Seslerion coeruleae* vor (z. B. *Gentiana Clusii*, *Helianthemum alpestre*), dabei aber noch eine ziemlich grosse Anzahl der dem *Seslerion coeruleae* der Alpen fremden Arten. In der Subassoziation mit *Carex humilis* weicht diese Gesellschaft der Westkarpaten von den Gesellschaften des *Seslerion coeruleae* der Alpen noch weitgehender ab, zumal in dieser Subassoziation die bezeichnendsten Arten des Verbandes *Seslerion coeruleae* fehlen und eine ganze Reihe fremder, thermophiler Arten auftritt.

die Treuebestimmungen ziemlich erschwert, denn eine Anzahl etwas wenig wählerischer Arten kommt anscheinend in beiden Verbänden gleichmässig vor. Nachdem wir aber die grossen Flächen der alpinen Rasengesellschaften in bosnisch-herzegowinischen und montenegrinischen Hochgebirgen kennen gelernt haben, wurde die soziologische Zugehörigkeit der vermutlichen Ordnungscharakterarten ausser Zweifel. Einige von diesen Arten sind wirklich als Ordnungscharakterarten aufzufassen, (*Chrysanthemum heterophyllum*, *Biscutella laevigata*, *Thymus balcanus*, *Phyteuma orbiculare*, *Anthyllis alpestris* u. a.) andere sind mehr für das *Festucion pungentis* (*Linum capitatum*, *Gentiana symphyandra*, *Koeleria eriostachya* u. a.) oder für das *Seslerion tenuifoliae* (*Arabis scopoliana*, *Trinia carniolica*) charakteristisch. So vermindert sich die Zahl der Arten, welche die Verbände *Seslerion tenuifoliae* und *Festucion pungentis* als eine eigene Ganzheit von dem alpinen *Seslerion coeruleae* trennen. Die Beziehungen zwischen den beiden Verbänden des *Seslerion* treten sogar in den Vordergrund und es ist fraglich, ob wir dennoch zur Aufrechterhaltung einer Ordnung *Seslerietalia tenuifoliae* berechtigt sind. Wir glauben, dass es vorteilhafter ist, alle bisher bekannten basiphil-neutrophilen Rasengesellschaften der Mittel- und Südosteuropäischen Hochgebirge der Ordnung *Seslerietalia coeruleae* Braun-Blanquet zu vereinigen. Diese Ordnung zerfällt nach unseren bisherigen Kenntnissen in vier Verbände:

- 1) *Seslerion coeruleae* Braun-Blanquet (1926)
- 2) *Seslerion tenuifoliae* Horvat (1930)
- 3) *Festucion pungentis* Horvat (1930) und
- 4) *Caricion ferruginei* Braun-Blanquet (1926)

Die Zahl der bekannten Assoziationen, welche diesen Verbänden angehören, ist heute schon ziemlich gross und wird sich bei weiteren Studien noch vermehren.

Literatur.

- Aichinger E.: Vegetationskunde der Karawanken. Jena 1933.
- Braun-Blanquet Gabr.: Recherches phytogéographiques sur le massif du Gross Glockner. Grenoble 1931.
- Braun-Blanquet J. und Jenny H.: Vegetationsentwicklung und Bodenbildung in der alpinen Stufe der Zentralalpen. Denks. Schweiz. Naturf. Gesell. Bd. LXIII. 1926.
- Braun-Blanquet J.: Zentralalpen und Tatra eine Pflanzensoziologische Parallele. Veröff. Geob. Institutes Rübel, Zürich, 1930.
- Horvat I.: Vegetationsstudien in den kroatischen Alpen I. Die alpinen Rasengesellschaften. Bull. international de l' Acad. Yougoslave, vol. 24. 1930.
- Horvat Ivo.: Istraživanje vegetacije na Dinarskim planinama. „Ljetopis“ Jugoslavenske akademije, znanosti i umjetnosti knj. 44. 1930/1931.
- Horvat Ivo.: Istraživanje vegetacije hercegovačkih i crnogorskih planina. „Ljetopis“ Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti knj. 45. 1934. (Zur Erforschung der Vegetation des herzegowinisch-montenegrinischen Hochgebirges. Bulletin International de l' Académie Yougoslave des Sciences et des Beaux-Arts. vol. 28. 1934.)

- Horvat I. und Horvatic Stj.: *Chrysopogoneto-Satureion subspicatae* — ein neuer Verband der *Brometalia erecti* Braun-Blanquet. Acta Botanica Zagreb vol. IX. 1934.
- Klika J.: Der *Seslerion coeruleae*-Verband in den Westkarpaten. Beih. z. Bot. Centralbl. XLIX. 1932.
- Meier H. et Braun-Blanquet J.: Prodrôme des Groupements végétaux. Fasc. 2. Montpellier, 1934.
- Pawłowski B.: Guide de l'excursion botanique dans les monts Tatras. V. I. P. E. Krakow, 1928.
- Rohlena J.: Sechster Beitrag zur Flora von Montenegro. Acta Botanica Bohemica vol. II. 1923.
-