

JAROMÍR KLIKA:

Zweiter Beitrag zur geobotanischen Durchforschung der Hohen Fatra (Velká Fatra). Die Felsen- und Hanggesellschaften-I.

In einer früheren Arbeit (Preslia 1927) habe ich die Waldgesellschaften der Hohen Fatra beschrieben und gleichzeitig einleitend eine allgemeine Übersicht der geologisch-geographischen Verhältnisse dieses Gebietes gegeben.

Hoch interessante geobotanische Verhältnisse fand ich im Turčaner Kessel im Hügelgebiet zwischen Stubňanské Teplice und Háj, und dann auf den Erhebungen gleichen Charakters bei Mošovce. Der Hauptsache nach handelt es sich hier um beweidete, stellenweise in Kalkbrüche umgewandelte Hügel, welche von Feldern umgeben sind. Von den Botanikern wurden sie lange Zeit übersehen und nur einige Angaben von MARGITTAI (1910—1926) beziehen sich vielleicht auf die Örtlichkeiten in der Nähe von Háj. Trotzdem finden wir hier andere Verhältnisse vor, als innerhalb der benachbarten Gesellschaften der Kalkhänge und Felsen, welche in den montanen Bereich hineinragen. Nach einer liebenswürdigen Mitteilung von Doz. DR. MATĚJKA bestehen diese Hügel aus stark deformierten Dolomiten und dolomitischen Kalken der mittleren Triasstufe. Einige von diesen Erhebungen werden von Travertin gebildet und gehören zum mittleren Tertiär und Diluvium. Ihrer Entstehung entspricht auch das Gefüge. Sie sind aus kleinen und größeren Gesteinsstücken zusammengekittet und verwittern an den Hängen zu einem feinen, lockeren, sandähnlichen Produkt. Nur auf ebener Fläche oder an leicht geneigten Hängen erhält sich durch die Vegetation ein schwarzer bis braunschwarzer, mit Humus durchmischter feiner Boden. Günstigere Besiedlungsmöglichkeiten zeigen die Travertinhügel. Allerdings wurden diese schwachen Erhebungen zum großen Teil in Felder verwandelt und nur geringfügige Reste der ursprünglichen Pflanzendecke sind erhalten geblieben. Die Vegetation entspricht einerseits den physikalischen, andererseits den chemischen Eigenschaften des Untergrundes. Infolge eines entsprechenden Makro- und Mikroklimas treffen wir hier mit zahlreichen wärmeliebenden Arten zusammen, welche sich von der Südslowakei her entlang des Hrons nach Norden ausbreiten. Im Gegensatz dazu finden wir daneben Arten, welche dem benachbarten Gebirge entstammen (z. B. *Calamintha alpina*). Die allgemeine, zum *Festucetum sulcatae* führende Sukzession zeigt hier einen anderen Charakter als auf den Hängen des nahen Gebirges. Wir haben es mit den letzten Resten von Pflanzengesellschaften zu tun, welche im Turčaner Kessel einstens bis in eine Höhe von 500—600 m vertreten waren und heute durch die Kultur beinahe vollständig der Vernichtung anheimgefallen sind.

In Bezug auf das Makroklima standen mir die Temperaturmessungen der meteorologischen Stationen Zaturčie und Sučany zur Verfügung. Für die Überlassung der Aufzeichnungen bin ich Herrn DR. GREGOR zu Dank verpflichtet.

Temperatur und Niederschlagsmittel der einzelnen Monate.

| Zaturčie | | | | | | | Sučany | | | | | |
|----------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| Jahr | 1926 | | 1927 | | 1928 | | 1926 | | 1927 | | 1928 | |
| Monat | Tempe- ratur | Nieder- schlag |
| 1 | -2'1 | 27'5 | 0'1 | 57'1 | -1'2 | 46'3 | -2'0 | 26'4 | 0'2 | 81'2 | -1'25 | 51'6 |
| 2 | 2'4 | 44'1 | -3'7 | 28'2 | -1'3 | 61'7 | 2'7 | 3'7 | -3'3 | 30'7 | -1'1 | 66'8 |
| 3 | 1'9 | 57'3 | 4'9 | 92'1 | 0'8 | 10'9 | 2'1 | 5'8 | 5'7 | 81'2 | 1'5 | 13'5 |
| 4 | 9'2 | 67'5 | 6'5 | 103'2 | 7'7 | 34'6 | 8'6 | 35'6 | 6'5 | 99'0 | 8'5 | 30'4 |
| 5 | 12'3 | 81'0 | 11'3 | 48'3 | 9'9 | 94'7 | 12'1 | 66'5 | 11'0 | 73'1 | 10'4 | 100'6 |
| 6 | 14'3 | 177'8 | 16'5 | 104'0 | 13'7 | 71'1 | 14'8 | 167'6 | 16'7 | 118'8 | 14'5 | 67'8 |
| 7 | 17'4 | 127'2 | 17'6 | 126'3 | 19'2 | 26'3 | 15'2 | 185'2 | 18'1 | 91'5 | 19'3 | 18'2 |
| 8 | 14'6 | 73'0 | 17'9 | 63'7 | 16'5 | 63'4 | 16'1 | 97'9 | 17'9 | 104'1 | 17'5 | 51'6 |
| 9 | 13'5 | 30'8 | 14'4 | 101'3 | 13'3 | 69'1 | 14'1 | 33'2 | 14'4 | 99'2 | 13'6 | 68'3 |
| 10 | 8'4 | 140'0 | 7'2 | 17'5 | 8'2 | 37'8 | 9'4 | 138'4 | 7'3 | 15'5 | 8'4 | 40'0 |
| 11 | 9'2 | 68'3 | 2'7 | 47'5 | 5'7 | 73'1 | 9'5 | 64'5 | 3'0 | 39'7 | 5'7 | 68'7 |
| 12 | -1'9 | 54'7 | 4'2 | 16'4 | -1'4 | 45'2 | -1'6 | 66'2 | -4'1 | 19'8 | -1'0 | 49'8 |

Durch die Liebenswürdigkeit des Herrn B. KOBLIŽKA war es weiter möglich, die Verdunstung auf einem Hügel bei Háj (550 m) im Jahre 1927 zu verfolgen. Der Verdunstungsmesser (der gleiche Typ, welcher für die Beobachtungen in Karlštejn 1927 verwendet wurde) wurde an einen Südhang im Festucetum glaucae aufgestellt. Die erhaltenen Messungen sind im Folgenden übersichtlich zusammengestellt:

| | |
|---|---|
| 1. VII. — 7. VII. verdunstet 230 cm^2 , | 21. VIII. — 29. VIII. verdunstet 212 cm^2 , |
| 7. VII. — 15. VII. „ 198 „ | 29. VIII. — 4. IX. „ 260 „ |
| 15. VII. — 22. VII. „ 265 „ | 4. IX. — 11. IX. „ 233 „ |
| 22. VII. — 31. VII. „ 270 „ | 11. IX. — 16. IX. „ 228 „ |
| 31. VII. — 7. VIII. „ 250 „ | 16. IX. — 22. IX. „ 201 „ |
| 7. VIII. — 14. VIII. „ 221 „ | 22. IX. — 26. IX. „ 183 „ |
| 14. VIII. — 21. VIII. „ 245 „ | 26. IX. — 3. X. „ 150 „ |

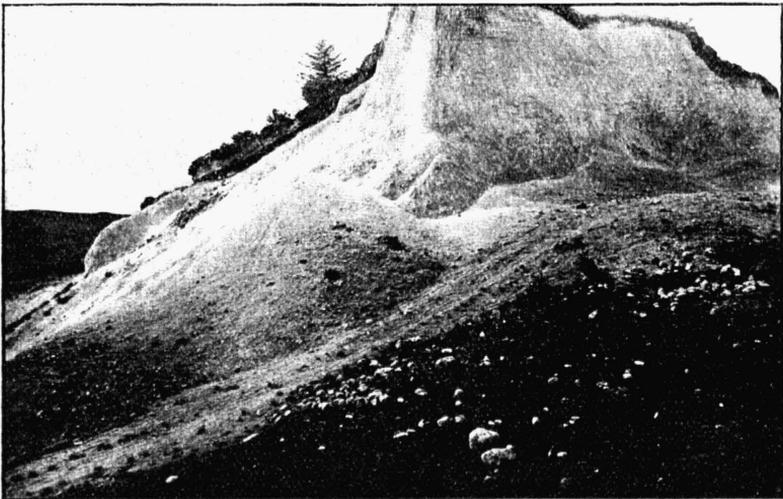
Das Maximum der Verdunstung wurde in der Zeit vom 22. VII.—31. VIII. beobachtet. In der zweiten Julihälfte blieb die Verdunstungsgröße auf gleicher Höhe, fällt dann anfangs August, steigt nachher wieder an und erreicht beinahe das Juni-Maximum. In der späten Vegetationsperiode sinkt die Verdunstung wieder. Die starke Verdunstung im August hängt mit der geringen Niederschlagsmenge zusammen, welche in diesem Monate fällt. Im Juli ist die Niederschlagsmenge regelmäßig etwas höher. Gleichzeitig ist aber auch die Durchschnittstemperatur höher als im August. Im allgemeinen kann man auf Grund der erhaltenen

Die Niederschlagsmengen in *mm* können wir auch nach den, leider unvollständigen Angaben der Stationen Štubňanské Teplice und Necpaly beurteilen.

| Jahr | Station | Januar | Februar | März | April | Mai | Juni | Juli | August | September | Oktober | November | Dezember | Jährlich |
|------|--------------------|--------|---------|------|-------|-----|------|------|--------|-----------|---------|----------|----------|----------|
| 1921 | Štubňanské Teplice | | | | | | | | 39 | 8 | 47 | 35 | 48 | |
| | Necpaly | 89 | 51 | 11 | 77 | 63 | 49 | 50 | 40 | 22 | 59 | 37 | 72 | 620 |
| 1922 | Štubňanské Teplice | 98 | 27 | 74 | 77 | 28 | 107 | 162 | 70 | 139 | 95 | 35 | 40 | 952 |
| | Necpaly | 99 | 39 | 81 | 72 | 27 | 135 | 178 | 73 | 187 | 76 | 62 | 47 | 1076 |
| 1923 | Štubňanské Teplice | 58 | 58 | 10 | 65 | 66 | 93 | 54 | 59 | 81 | 75 | 135 | 75 | 829 |
| | Necpaly | 78 | 60 | 11 | 68 | 43 | 113 | 53 | 73 | 76 | 100 | 142 | 73 | 890 |
| 1924 | Štubňanské Teplice | | | | 44 | | | | | | | 76 | 16 | |
| | Necpaly | 30 | 68 | 58 | 53 | 162 | 108 | 111 | 70 | 70 | 39 | (40) | (10) | (819) |
| 1925 | Štubňanské Teplice | 35 | 30 | 45 | 80 | 43 | 68 | | | | | | | |
| | Necpaly | 30 | 19 | 47 | 81 | 62 | 94 | 103 | 159 | 45 | 52 | 61 | 73 | 832 |
| 1926 | Štubňanské Teplice | | | | 131 | | | 132 | 65 | | 160 | 58 | 62 | |
| | Necpaly | 29 | 37 | 38 | 76 | 87 | 219 | 138 | 60 | 27 | 137 | 55 | 53 | 957 |
| 1927 | Štubňanské Teplice | 41 | 29 | 77 | 110 | 110 | 156 | 123 | 47 | 92 | 24 | 53 | 15 | 877 |
| | Necpaly | 55 | 22 | 69 | 99 | 81 | 103 | 118 | 56 | 91 | 18 | 52 | 11 | 775 |
| 1928 | Štubňanské Teplice | 59 | 51 | 23 | 59 | 137 | 74 | 14 | 42 | 108 | 45 | 57 | 35 | 704 |
| | Necpaly | 50 | 48 | 16 | 59 | 142 | 90 | 20 | 41 | 80 | 39 | 58 | 38 | 681 |

Ergebnisse (beide sind sehr unvollkommen) sagen, daß die jährliche Niederschlagsmenge zwischen 700—950 mm schwankt. Vergleichen wir die Verdunstungsmessungen an unserem Standorte mit den in der Felsensteppe bei Karlštejn (330 m Höhe) erhaltenen Ergebnissen (KLIKA 1928), so stimmen sie gegenseitig ziemlich überein (geringe Unterschiede sind wohl vorhanden). Der durchschnittliche Tageswert der Verdunstung beträgt für Štubňanské Teplice 33 cm^3 , für Karlštejn 31.7 cm^3 , die Gesamtmenge in der Zeit vom 1. VII.—1. IX. beträgt für Karlštejn 2922 cm^3 , für Štubňanské Teplice (Háj) 2980 cm^3 .

In den Monaten, welche die höchsten Verdunstungswerte besitzen, stimmen beide Standorte im gleichen Jahre weitgehend überein. Es ist daher nicht verwunderlich, wenn auf unserem Standorte in Fragmenten die Felsensteppe vertreten ist, wenn auch bestimmte charakteristische Arten der Prager Umgebung



Ein Kalkhügel bei Mošovce 520 m, oben am Kalk ist tiefer schwarzer Humusboden; an dem Abhange das typische *Festucetum glaucae*.

(z. B. *Stipa*) vollkommen fehlen. Ein endgültiger Vergleich wäre allerdings erst auf Grund längerer und genauer durchgeführter Beobachtungen möglich, denn wir dürfen nicht vergessen, daß wir uns in einem ganz anderen Klimagebiet, dem karpathischen, befinden.

Größere Felsflächen fehlen in unserem Gebiete. Die Felsen bestehen aus weichen Kalksteinen, welche rasch verwittern und an den Hängen zu feinkörnigem Schutt zerfallen. Kleine verkarstete Felsteile finden wir nur auf einem Hügel bei Mošovce (560 m). Charakteristisch für diese Stellen sind einerseits Vertiefungen, in welchen sich der Humus ansammelt und die sich vom umgebenden Plateau durch eine größere Boden- und Luftfeuchtigkeit auszeichnen (MÜLLER 1924), anderseits ebene Flächen, welche von Arten mit geringen Feuchtigkeitsansprüchen besiedelt werden, oder von solchen, die mit Hilfe langer Wurzeln imstande sind, ihren Wasserverbrauch zu decken. Moose und Flechten kommen an diesen ausgedürzten, gegen S oder SO gekehrten Flächen fast gar nicht vor. Von den wichtigen Arten seien hier folgende angeführt: *Melica transsilvanica*, *Dianthus nitidus*, *Euphrasia salisburgensis*, *Asplenium ruta muraria*. Dazu gesellen sich *Arabis are-*

nosa, *Asperula cynanchica*, weiters häufig *Sedum album*, stellenweise *Sempervivum soboliferum*, *Asperula cynanchica*, *Geranium Robertianum*. In soziologischer Hinsicht ist dieses Stadium charakterisiert durch *Melica transsilvanica*. Die geringe Ausdehnung der Felsflächen erlaubt es in diesem Gebiete nicht, die näheren Entwicklungsbeziehungen zu den übrigen Assoziationen, welche nach den anderorts gewonnenen Erfahrungen zum *Festucetum glaucae* hinführen würden, zu verfolgen. Auf den ebenen Stellen treffen wir bereits das typische Stadium mit *Globularia cordifolia* an. Hier können wir aber auch bei Humusanhäufung die Weiterentwicklung zum *Caricetum humilis* feststellen. Selten und nur fragmentarisch ist das Stadium mit *Sedum album* vertreten. Das hängt mit der verhältnismäßig geringen Entwicklung der Moose an diesem ausgetrockneten Standort zusammen. An sanft geneigten Stellen tritt häufiger, in reichlicher Begleitung von *Sempervivum soboliferum*, ein Stadium mit *Sedum acre* (gelegentlich, aber seltener mit *Sedum boloniense*) auf. Als Beispiel hierfür sei folgendes Assoziationsindividuum angeführt, welches am südlichen Berghang „u Hájé“ (bei Štubnianské Teplice) liegt. Neigung 15° , feiner, toniger, mit zahlreichen Steinchen durchmischter Untergrund ($1\text{ m}^2 - 30\%$): *Sedum acre* 1—2, *Sempervivum soboliferum* 1. 2, *Genista pilosa* +, *Arabis arenosa*, *Scabiosa ochroleuca*, *Thymus praecox*, *Festuca sulcata*, *Seseli glaucum*, *Bryum rugosum* 2. 3. Das hier fragmentarisch vertretene Stadium entspricht dem Stadium *Sedum boloniense* — *Allium montanum* (KLÍKA 1928, 1929). Die Hauptaufgabe fällt hier den Moosen zu. — Auch hier spielt *Sedum acre*, ähnlich wie auf felsigen Standorten, mehr eine passive Rolle. Infolge extremer Klima- und Bodenverhältnisse, welche auf diesen vertrockneten Hängen die Entwicklung der Moose beeinträchtigen, ist dieses Stadium nur fragmentarisch entwickelt. Die führende Rolle in der Besiedelung übernimmt hier einerseits *Festuca glauca*, welche bei der Boden- und Humusbildung von einigen typischen Chasmophyten unterstützt wird (z. B. *Genista pilosa*, weiter *Globularia cordifolia* auf lockeren, mehr oder weniger geeigneten Bodenstellen. An groben, steinigten Hängen kommt den *Teucrium montanum* eine ziemliche Bedeutung zu. — In vielen Fällen treten *Globularia* und *Genista pilosa* als erste Besiedler auf. Sie erweisen sich in diesem Falle nicht nur als Bodensammler, sondern fördern gleichzeitig auch die Humusbildung. Beide Arten, namentlich die zweite, lassen Beziehungen zum *Festucetum glaucae* einerseits und bei größerer Humusanhäufung und geringerem Gefälle zum *Caricetum humilis* andererseits erkennen. Die Oekologie von *Globularia cordifolia* hat bereits Kerner erfaßt; die in unserem Gebiete erworbenen Erfahrungen stimmen mit den Beobachtungen von OETLI (1905) in den Alpen überein. Rasch und kräftig verwitternde Kalksteine, welche einen feinen, mit rundlichen Steinchen durchmischten Schutt liefern, bilden den dieser Art zusagenden Standort. Letztere trägt nicht nur zur Humusbildung bei, sondern fängt auch den aus den höheren Lagen herunter geschwemmten Humus auf, und bildet auf diese Weise vor allem einen günstigen Boden für das Aufkommen von *Carex humilis* Horsten. Sie stellt uns hier ein selbständiges Initialstadium vor, das eng mit dem *Caricetum humilis* verbunden ist. (Siehe Aufnahme 8 vom *Caricetum humilis*.) Das ***Festucetum glaucae*** ist an diesen Orten nichtenge an seine Mitwirkung bei der Humusbildung gebunden.

Nähere Beziehungen zum *Festucetum glaucae* hat ein anderer aktiver Chasmophyt (Raunkiaer) *Genista pilosa*. Seine oekologische Anpassungsfähigkeit erlaubt ihm, die extremen Bedingungen dieser Oertlichkeiten zu ertragen. Der niederliegende Wuchs und die dicht zusammengedrängten Sprosse ermöglichen es dieser Pflanze, Humus anzuhäufen und lockere Böden zu festigen. Wenn sie sich

auch, was die Humusanhäufung anbetrifft, nicht mit der vorhergehenden Art messen kann, steht sie doch, was Bodenfestigung anbelangt, nicht hinter ihr zurück.

Teucrium montanum bevorzugt steinige Hänge (welche in unserem Gebiete selten sind), wo es den Boden festigt und zur Humusanhäufung beiträgt. Infolge seiner Tätigkeit werden steinige, leicht bewegliche Böden gefestigt und der Boden an den Hängen erhalten. Es entstehen dadurch größere oder kleinere Stufen, welche dem *Carex humilis* Möglichkeit zur Besiedelung geben. Selbst hier können wir von einem selbständigen Initialstadium *Teucrium montanum* sprechen. Das *Festucetum glaucae* ist die typische Assoziation der steilen Süd-, Südost- und Nordost- (sogar Nordwest-) Hänge. Selten (wahrscheinlich sekundär bedingt) fehlen hier die Moose, welche einen geeigneten Ort für die Keimpflanzen der Leitart *Festuca glauca* darstellen.

Festucetum glaucae (S.) — Aufnahmen:

1. 30. VIII. 28, 539 *m*, hinter dem Dorfe Háj, SO, 12 *m*² — 60—80⁰/₀; feiner, mit kleinen Steinchen durchmischter Boden, Moose und Flechten.
2. 1. X. 28, bei Mošovce 500 *m*, steiler Hang, 30—45⁰, 8 *m*² — 40—50⁰/₀, *Thuidium abietinum* 2'2.
3. S, 25⁰, 12 *m*² — 50⁰/₀; hier eine große Fläche von dem Initialstadium mit *Bryum rugosum* bedeckt; *Bryum rug.* 1, *Thuidium abietinum* 2'2—3.
4. 27. VI. 27. Kalkhügel hinter Háj, NO, feiner, lockerer Boden, 16 *m*², 40—50⁰/₀, ohne Moose.
5. 8. VII. 29 bei Mošovce, auf einem hinteren Hügel 520 *m*, N, 20⁰, feiner, viel Skellet enthaltender Boden, 16 *m*², 60—80⁰/₀; Moosstadium, schnelles Fortschreiten zum *Caricetum humilis* zeigend, beweidet! 3'3—4: *Peltigera rufescens*, *Cladonia pyxidata*, *Thuidium abietinum*.
6. Hügel unterhalb \triangle bei Mošovce 520 *m*, NW, tonhaltiger, feiner Kalkboden, NW 16 *m*² — 50⁰/₀; *Toninia coeruleonigricans*, *Thuidium abietinum*, *Bryum rugosum* 2'2.
7. 30. VIII. 28—539 *m*, Hügel hinter Háj, NO, 5⁰, feine, mit kleinen Steinchen durchmischte Erde; 25 *m*² — 60⁰/₀.
8. 27. VI. 27 — Hügel bei Háj, lockerer, feinkörniger Boden — 25 *m*², 10—20⁰/₀; Initialstadium, S.

Bei Durchsicht unserer Aufnahmen können wir № 5 und 8 als Anfangsstadien dieser Gesellschaft betrachten, welche arm an Charakterarten ist. Als Unterlage finden wir hier die Verwitterungsprodukte triasischen Kalksteines, der einen hohen Kalkgehalt besitzt, und nur schwache Humusanhäufung. Der Boden ist sehr skelettreich (60—80⁰/₀) und mit kleinen Steinchen durchmischt. Das Bodengefüge, seine helle Farbe und der hohe Luftgehalt bedingen seine extreme Erwärmung. Der langsam entstehende Humus wird nur stellenweise abgelagert, nämlich dort, wo die Horste von *Festuca glauca*, *Genista pilosa*, *Teucrium montanum*, *Dianthus praecox*, *Thymus praecox*, *Globularia cordifolia* wachsen. — Diese Assoziation bleibt offen und unter extremen Bedingungen auf steilen Hängen, die ununterbrochen der Verwitterung und Abtragung unterliegen, wird sie zu einer dauernden. — Bei geringerem Hanggefälle oder auf ebenen Flächen, wo sich der gebildete oder angeschwemmte Humus erhalten kann, geht die genannte Gesellschaft in das *Caricetum humilis* über (siehe Aufnahme 5). Die Artenzahl ist hier gering und bis auf einige Ausnahmen zeigen die Arten eine schwache Vitalität. Dafür spricht die niedrige Artenzahl und der geringe Deckungsgrad.

Unser Festucetum glaucae (fatraensis) müssen wir von dem, von KOZLOWSKÁ (1928) beschriebenen Festucetum glaucae unterscheiden. Letzteres zeigt schon Beziehungen zum Seslerietum. Das Festucetum glaucae unseres Bezirkes ist in den unteren Lagen nur fragmentarisch entwickelt (namentlich, wenn wir es mit dem typischen, auf den nahen Felsen der montanen Region, unter günstigen Verhältnissen gedeihendem Festucetum glaucae vergleichen). Zu den Charakterarten zählen wir (vorläufig) Festuca glauca, Dianthus praecox, Genista pilosa, Leontodon incanum, Sempervivum soboliferum. All das sind Arten, welche auch im Festucetum glaucae in der eigentlichen Fatra, in den Sulover-Bergen (Sulovské kopce) und anderwo vorkommen. Die Oekologie der Art Festuca glauca ist schon mehrfach behandelt worden (FIRBAS, KLIKA 1928). In Innerböhmen ist die Gesellschaft ausschließlich auf Felsen beschränkt und bildet hier ein typisches Initialstadium. In diesem Gebiete fehlt das typische Festucetum glaucae. Wir finden diese Gesellschaft hauptsächlich in den Pollauerbergen im südlichen Mähren (PODPĚRA 1928) und in der Slowakei entwickelt. Ich bin der Ansicht, daß hier als entscheidendes Moment der verschieden sich abspielende Verwitterungsvorgang der Gesteine zu betrachten ist. Es ist mir heuer gelungen, in der Umgebung von Karlštejn unter dem Doutnáč große Flächen aufzufinden, welche ich zur Assoziation Festucetum glaucae (bohemicum) einreihen kann. An dem nordwestlichen Hang des Doutnáč (410 m, 15⁰), dessen steiniger Kalkuntergrund stellenweise mit einer feinen, schwarzbraunen, reichlich skeletthaltigen Erde bedeckt ist, wurde auf der 32 m² betragenden Fläche des Assoziationsindividuums folgende Artenzusammensetzung ermittelt: Festuca glauca 2.2, Potentilla arenaria 2.3, Thymus praecox +. 2, Sedum boloniense 2.3, Hieracium pilosella 1.2, Poterium sanguisorba 1.2, Helianthemum oelandicum 2.2 (3), Draba verna 1, Erysimum crepidifolium, Asperula cynanchica, Cerastium glutinosum 1, C. caespitosum, Scabiosa suaveolens, Teucrium chamaedrys, Erodium cicutarium, Thlaspi perfoliatum; Thuidium abietinum 3.4, Cladonia rangiformis 1.2, Pelligera rufescens +. 2.

Zu einer charakteristischen Fazies können wir in unserem Gebiete die *Fazies mit Dianthus praecox* rechnen (Sie bedeckt große Hangflächen der Hügel bei Mošovec in einer etwas veränderten Form.) Die fragmentartige Entwicklung unserer Assoziation gestattet eine weitere Analyse nicht.

Das **Caricetum humilis** schließt sich dem Initialstudium mit Globularia cordifolia oder auf weniger steilen Hängen dem Festucetum glaucae an. Bedingt wird das Vorkommen dieser Gesellschaft durch das Vorhandensein einer größeren Humusanhäufung. Dazu trägt auch die Akkumulationsfähigkeit der Art Carex humilis bei. Der Boden ist gewöhnlich braun oder schwarz, immer fein und tiefgründig und sehr oft mit Skelett durchmischt. Als Moos kommt häufig Thuidium abietinum vor.

Caricetum humilis (S.) — Aufnahmen:

9. 8. VII. 1929. — Hügel bei Mošovec, 540 m, 5, 15—20⁰, mit feinen Steinen durchmischte Braunerde; 16 m², 70—80⁰/₀; Moosfazies, welche deutliche Spuren zu weiterer Sukzession zeigt.

10. Auf einem Hügel oberhalb des Brunnens, NW, 520 m, 5—10⁰, feiner, tiefer, schwarzer Boden, 16 m², 100⁰/₀, beweidet und gedüngt, Degenerationsstadium; Cladonia pyxidata (-v), Thuidium abietinum 2.3.

11. Hügel zwischen Feldern, 520 m, feiner, schwärzlicher, tiefer Boden, 32 m², 100⁰/₀; beweidet und gedüngt. Thuidium abietinum 1.2, Cladonia rangiformis, Ditrichum flexicaule 2.2.

12. 30. VIII. 1928. Bei Štubnianské Teplice in der Nähe von der Mühle, feiner, skeletthaltiger Boden, S, 30⁰, 5 m², 40⁰/₀; Thuidium abietinum 2.2—3,

beweidet; die künftige Entwicklung ist durch das Vorkommen von *Juniperus* gekennzeichnet! Schließt sich eng an das *Festucetum glaucae* an.

13. — 539 m, bei Háj, Hügel, NO, 10—15°, 5 m², 80⁰/₀; Moose, Flechten.

14. — 1. X. 28. — Hügel bei Mošovce, 500 m, NW, 15—20°, 8 m², 100⁰/₀; feiner, gelblichbrauner Boden; *Thuidium abietinum* 2.2—3.

15. Ebendort; ebenes Gelände mit feinem Skelettboden, ähnlich wie im vorgehenden Falle, beweidet; 8 m², 90⁰/₀; *Cladonia pyxidata* 2'2, *Thuidium abietinum* 2.3, *Hypnum cupressiforme*, *H. rugosum*, *Ditrichum flexicaule* 2'2.

16. Hügel beim Steinbruch; W, 5°, beweidet, feiner Boden, 16 m², 90⁰/₀; schließt sich an das Initialstadium an.

17. — Ebendort; S, Initialstadium an einem gestaffelten Hang (mit *Teucrium montanum*); 6 m², 40⁰/₀; *Globularia cordifolia* und *Genista pilosa* treten in den Hintergrund.

18. Hügel hinter Mošovce, S, 20—25°, mit Schutt bedeckter Hang, feiner Boden, schwarzgefärbt, durchmischt mit zahlreichen Steinen; 16 m², 60⁰/₀; schließt an ein Initialstadium an, beweidet.

Hier kam einstens auch *Pulsatilla slavica* vor (ausgerottet).

Wir können unsere Assoziation zum ***Caricetum humilis typicum*** rechnen (KLIKA 1928, 1929, ZLATNÍK 1928, DOMIN 1928). Sie zeigt Beziehungen zum *Caricetum humilis cum Inula ensifolia*, welches von DZIUBALTOWSKI beschrieben wurde und den Gesellschaften (so genannten Steppengesellschaften), wie sie von KOZŁOWSKÁ (1925) aufgestellt wurden. In unserem Falle ist sie fragmentarisch vertreten und als Charakterarten (vorläufig) betrachte ich: *Carex humilis*, *Odontites lutea*, *Globularia cordifolia*, *Koeleria pyramidata*, *Teucrium montanum*; *Pulsatilla slavica* ist an dieser Stelle bereits ausgerottet. Vergleichen wir diese Angaben abermals mit dem *Caricetum humilis* der naheliegenden höheren Lagen, so zeigt sich hier eine beträchtliche Verarmung. Das Vorkommen von *Festuca sulcata* in einzelnen Aufnahmen deutet auf eine weitere Sukzession hin.

Das Vorkommen des ***Festucetum sulcatae*** ist bedingt durch einen schwärzlichen, humosen, tiefgründigen Boden (welcher typisch für den Kalkuntergrund in trockenen Gegenden ist), der mancherorts Skelett enthält. Stellenweise kommt es hier zur Bodenauswaschung und die ursprüngliche Farbe wird bräunlich. Diese Formation ist mehr oder weniger geschlossen.

Festucetum sulcatae (S.) — Aufnahmen:

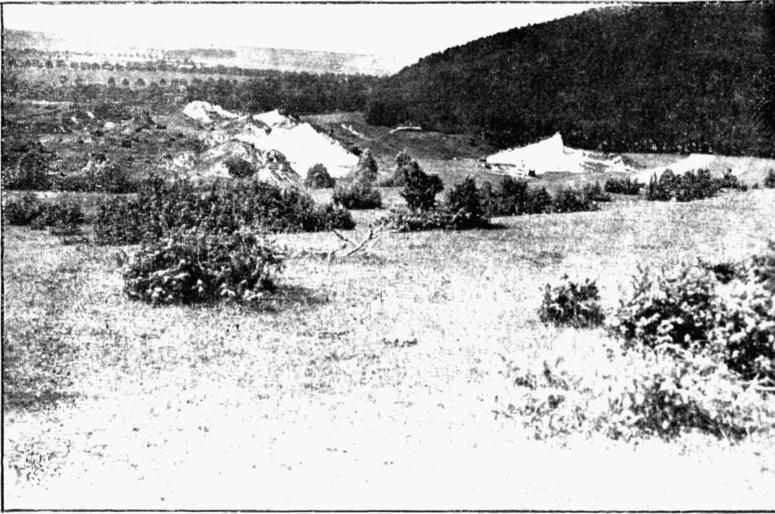
19. 8. VII. 1929. Oberhalb des Baches zwischen Diváky und Svatý Michal, ein von Feldern umgebener Hang, 520 m, 15—20°, schwarzer, tiefgründiger Boden, 16 m², 80⁰/₀. *Thuidium abietinum* 2.3, *Peltigera spec.* + 2, *Campothecium lutescens* 1.2.

20. 30. VIII. 28; Štubnianské Teplice, 520 m, O, 25°, feinerdiger, schwärzlicher, mit zahlreichen Steinchen durchmischter Boden, 16 m², 50—60⁰/₀.

21. Hang in der Nähe der Mühle zwischen Štubn. Teplice und Háj, 25°, tiefer, schwärzlicher Boden, 16 m², 70⁰/₀; *Thuidium abietinum* 2.3.

22. 1. X. 28. — Niedrige Hügel bei Mošovce 500 m, SW, 10°, tiefer, hellgrauer feiner Boden ohne Steine auf Kalkunterlage; 16 m², 95⁰/₀, beweidet; *Thuidium abietinum* 3.4.

23. An gleicher Stelle; SW, 5°, gelbbrauner, in einer Tiefe von 2—5 cm humoser Boden, unter 5 cm heller, kalkhältig, ohne Steine, 16 m² — 100⁰/₀; *Thuidium abietinum* 4.5.



Die Kalkhügel in der Umgebung von Mošovce.



D. Initialstadium von *Globularia cordifolia* auf dem Abhange d. Kalkhügels bei Mošovce, *Carex humilis* dringt in d. angesammelten Humus ein.
Im Hintergrunde *Teucrium montanum*-Stadium.

24. Ebendort, leicht nach W geneigte ebene Fläche.

25. 6. V. 1928; Hügel bei Háj, O, 20—30°, feiner Skelettboden, 8 m², 30—40⁰/₀. *Bryum rugosum*. Ungünstige Bedingungen verhindern ein Zusammenschließen der Bodendecke und die Wacholdersträucher verraten die Beweidung.

26. Ebendort, O, 10—15⁰, 10 m² — 70⁰/₀, Boden 10—15 cm tief, skeletthaltiger, feiner, tiefgründiger Tonboden, bemerkenswerte Fazies mit *Carex caryophylla* (praecox?), *Thuidium abietinum* *Hylocomium rugosum*, *H. splendens*, *Hypnum cupressiforme* decken über 50⁰/₀; sehr interessant ist an diesem Orte das Vorkommen von *Botrychium lunaria*, welches als Begleiter des *Seslerietum* auftritt. *Sempervivum*, *Sedum acre*, *Globularia*, *Genista pilosa* deuten auf früher hier herrschende Stadien hin. Unter dem Einfluß extremer Bedingungen haben diese Arten sich hier behaupten können.

27. Hügel bei Háj, S, 5—10⁰, flachgründiger Tonboden mit feinen Steinchen durchmischt, 50 m², 60—70⁰/₀; stellenweise auftretende Wacholdersträucher verraten die Beweidung dieser Örtlichkeit! Infolge der herrschenden Bodenbedingungen findet man hier viele Arten der Initialstadien.

28. Ebendort, tieferer Boden, ebenes Gelände, 8 m², 70⁰/₀.

Diese Gesellschaft entspricht ihrem Charakter nach dem *Festucetum vallesiaca* (vel. *sulcatae*) im böhmischen Kalk und Bazaltgebiet (DOMIN 1928, KLIKA 1928, 1929, ZLATNÍK-HILITZER 1928). Zu den Arten der genannten Gesellschaft würde ich in unserem Gebiete noch hinzuzählen: *Festuca sulcata*, *Centaurea rhenana*, *Medicago minima*, *Polygalla maior*. Ich möchte hier erwähnen, daß die Auffindung der Charakterarten in einem kleinen Gebiete schwer durchzuführen ist. Eine endgültige Lösung dieser Frage wird erst möglich sein, wenn man die, mit der gleichen Methode gewonnenen Aufnahmen aus einem größeren Gebiet vergleichen kann. Häufig durchdringen sich in unserem Gebiet die genannten Gesellschaften. Fallweise sind sie nur fragmentarisch entwickelt. Bei der Beurteilung der einzelnen Gesellschaften war für mich die dynamische und vitale Kraft der einzelnen Arten in der Assoziation maßgebend.

Beim *Festucetum sulcatae* sind zwei Fazies erwähnenswert, die Fazies mit *Phleum Böhmeri* (Aufnahme 1) und die Fazies mit *Carex praecox* SCHREB. Durch die Beweidung verarmen die einzelnen Gesellschaften. Das Vorkommen von *Juniperus communis* zeugt auf beiden von uns untersuchten Standorten dafür. Infolge des verarmten Unterwuchses kann es sowohl zum *Caricetum humilis*, als auch zum *Festucetum sulcatae* hinüberleiten. Ich erwähne hier die Arten, welche im Wacholderbestand wachsen von Háj (27. VI. 1927): *Briza media*, *Anthoxanthum*, *Avena pubescens*, *Festuca sulcata*, *Helianthemum hirsutum* (1—2), *Polygalla maior* (1), *Lotus corniculatus* (1), *Anthyllis* (1—2), *Dianthus carthusianorum*, *Reseda lutea*, *Linum catharticum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Plantago media*, *Thymus praecox*, *Galium asperum*, *Hieracium auricula*, *Arabis arenosa*, *Linum flavum*, *Leontodon autumnale*, *Thesium linophyllum*, *Asperula tinctoria*, *Genista pilosa*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Linum tenuifolium*. — Durch Beweidung und Mahd wird das *Festucetum sulcatae* in die verarmte Subassoziation ***Festucetum sulcatae brachypodietosum*** (Aufnahme *Fest. sulcatae* No 3, 10) übergeführt. Diese Gesellschaft kommt immer auf tiefgründigeren Felsen vor. Die einzelnen Arten des *Festucetum sulcatae* büßen hier an Vitalität ein. Desgleichen dringt auch *Bromus erectus* infolge menschlichen Eingriffe in unsere natürliche Gesellschaft ein. Diese Art kann sowohl in das *Caricetum humilis* (siehe *Car. humilis*, Aufnahme No 3), als auch in das *Festucetum sulcatae* eindringen.

Regelmäßige Mahd der Hügel bei Mošovce auf trockener, kalkiger Unterlage, gegen S gewendeten (520 m), 15° Neigung, läßt folgender Gesellschaft entstehen (feiner, brauner Boden, stellenweise mit großen Steinen bedeckt; 16 m² — 80^{0/0}):

| | |
|---------------------------|---------------------------|
| Bromus erectus 2.2 | Festuca rubra 1.2 |
| Koeleria pyramidata 1.2 | Carex humilis + 2 |
| Brachypodium 1 | Achillea millefolium + |
| Asperula cynanchica 1 | Cerastium semidecandrum + |
| Hipocrepis comosa + | Hieracium auricula 1 |
| Globularia cordifolia 1.3 | Moehringia trinerva + |
| Lotus corniculatus 1 | Medicago minima 1 |
| Polygala maior + | Potentilla rubra + 2 |
| Plantago media +.2 | Poterium sanguisorba + 2 |
| Ranunculus bulbosus + | Salvia pratensis + |
| Scabiosa ochroleuca + | Sedum acre + |
| Thesium linopyllum + | |

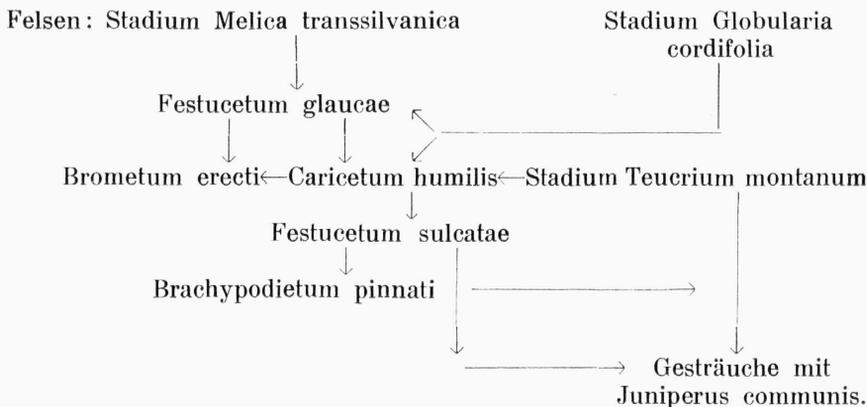
Zu diesen Arten gesellen sich außer dem Quadrat *Echium vulgare*, *Carduus acanthoides*, *Medicago lutea*, *Pimpinella magna*, *Salvia verticillata*, *Valerianella olitoria*. Wir könnten diese Gesellschaft als geographische Variante des ***Brometums erecti*** einordnen. Ähnlich wie in Böhmen und Mähren verbreitet sich auch in unserem Falle *Bromus erectus* vorwiegend durch die Kultur (in Böhmen im mittleren Elbegebiet bildet diese Art beinahe reine Bestände an den Bahndämmen). Verwandte Anforderungen und Verbreitung wie das *Brometum erecti* hat das *Brachypodietum pinnati*. Wir kennen zwar Fälle, wo das *Brachypodietum pinnati* als natürliche Gesellschaft auftritt (DOMIN 1928), trotzdem aber verdankt der größte Teil der Bestände menschlichen Eingriffen seine Entstehung. Während *Brachypodium pinnatum* in diesen Bergen nur tiefgründige Böden besiedelt, bevorzugt *Bromus erectus* seichte Böden, welche viel Skelett aufweisen und wo die Konkurrenz der vorhergehenden Art verringert ist. Das *Festucetum sulcatae* ist auf diesen Bergen ein Dauerstadium, obwohl, wie die benachbarten, bewaldeten Hügel zeigen, als Schlußgesellschaften Wälder mit *Pinus silvestris* auftreten. In letzteren sind mehrere Typen vertreten. Sie wurden vom Verfasser in einer vor kurzem erschienenen Arbeit (KLIKA 1929) näher geschildert.

Die Gesellschaften unseres Gebietes sind hauptsächlich durch edaphische und klimatische Faktoren bedingt (Mikrorelief des Bodens, Verwitterung, Humusanhäufung u. s. w.). Die verschiedene Konkurrenzfähigkeit der einzelnen Arten drückt sich in ihrer Raumeinnahme und Raumbehauptung aus (DÄNIKER 1928). Im Gebiete der Hohen Fatra sind diese Hügel die extremen Gesellschaften, welche in den Verband des *Festucions* gehören. Allerdings sind sie an vielen Arten verarmt, welche in der südlichen Slowakei und in Süd-Mähren zu den typischen Begleitern des *Festucetums vallesiacae* zählen. Man kann wieder beobachten, daß diese Gesellschaften mit dem Meso- und Xerobrometum West-Europas verwandt sind (SCHERRER 1926, KOCH 1926, WILCZEK 1928, ISSLER 1929, etc.)

Diese Gesellschaften zeigen uns durch ihren Artenbestand auch den Weg, auf welchem sich einige wärmeliebende Arten im Waagtal ausgebreitet haben. Im Turčaner-Kessel sind diese Hügelketten mit den letzteren Überresten der ursprünglichen Vegetation der tieferen Lagen bedeckt. Ein Großteil der benachbarten Hügel, gleichen Charakters, wurde schon in Felder und Wiesen um-

gewandelt und es ist vorauszusehen, daß dem Rest das gleiche Schicksal bevorsteht, wenn sich nicht das Denkmalamt als Naturschutzgebiet ihrer annimmt. Verdienen würden es diese Berge wahrlich.

Sukzessionsschema :



In Bezug auf das biologische Spektrum zeigt :

| | H ^{0/0} | Ch ^{0/0} | T ^{0/0} | Ph ^{0/0} | G ^{0/0} |
|---------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| Festucetum glaucae | 71 | 21 | 2·1 | 2·1 | 3·8 |
| Caricetum humilis | 70 | 15·7 | 8·5 | 2·9 | 2·9 |
| Festucetum sulcatae | 76 | 15 | 7 | — | 2 |

Kennzeichnend für diese Assoziationen scheint der prozentuelle Anteil der Chamaephyten zu sein. Von dieser Tatsache ausgehend muß man feststellen, daß das Festucetum glaucae sich von den beiden folgenden Gesellschaften unterscheidet. Damit hängt weiter auch der größere $\frac{0}{0}$ Anteil an Geophyten zusammen. Vergleicht man das dortige Caricetum humilis mit der gleichen Gesellschaft in Böhmen, kann man feststellen, daß der prozentuelle Anteil der einzelnen biologischen Typen annähernd derselbe bleibt (KLIKA 1928, 1929). Ähnlich verhält sich auch das Festucetum sulcatae. Beim Vergleich dieser Gesellschaft mit dem Festucetum vallesiacae in Böhmen (KLIKA 1928, 1929) zeigt dieses eine prozentuell geringere Anzahl von Thero- und Phanerophyten. Anregend ist ein zahlenmäßiger Vergleich der biologischen Spektren unserer Gesellschaften mit denjenigen, welche LITARDIÈRE (1928) unter der Bezeichnung Festuceto-Brachypodietum calcicolum zusammenfaßt.

Literatura.

- BRAUN-BLANQUET: Pflanzensoziologie. Grundzüge d. Vegetationskunde. — Berlin 1928;
 DOMIN: The plant associations of the valley of Radotín. — 1928;
 DZIUBALTOWSKI: La distribution et l'écologie des associations steppiques sur le plateau de la petite Pologne. — Warszawa 1923;
 ISSLER: Associations végétales des Vosges méridionales. — II. Garides et Landes 1929;
 KLIKA: Geobotanická studie rostlin. společenstev Velké Hory u Karlštejna 1928; Ein Beitrag z. geobotan. Durchforschung d. Steppengebietet im Böhmischem Mittelgebirge. — 1929;
 KOZŁOWSKA: La variabilité de Festuca ovina L. en rapport avec la succession des associations steppiques du plateau de la Petite Pologne — 1925;

| <i>Festucetum glaucae</i> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---------------------------|--|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H | <i>Achillea nobilis</i> | | 1 | | | | | | |
| G | <i>Anthericum ramosum</i> | 1 | | + | | + | | | |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | | 1 | + | 1 | | | | + |
| H-Ch | <i>Asperula cynanchica</i> | + | 1 | | 1 | | | + | + |
| H-Ch | <i>Asperula glauca</i> | | | | + | | | | |
| H-Ch | <i>Asperula tinctoria</i> | | | | 1 | | | | |
| H | <i>Arabis arenosa</i> | | | | + | | | | |
| | <i>Brunella grandiflora</i> | | | | | 1.2 | | | + |
| H-Ch | <i>Calamintha alpina</i> | 1 | | + | 1 | | | | |
| H | <i>Carex glauca</i> | | | + | | | | | |
| H | <i>Carex humilis</i> | | | | | +.2 | | | |
| H | <i>Carex praecox</i> Schreb. | | + | | | | | 1 | |
| T | <i>Cerastium semedidecandrum</i> | | | | + | | | | |
| H | <i>Dianthus carthusianorum</i> | 1 | | | + | | | | |
| H | <i>Dianthus praecox</i> | | +.2 | +.2 | | +.2 | 1.2 | | |
| H | <i>Echium vulgare</i> | | + | | | | | | |
| H | <i>Erigeron acer</i> | | | | | | | | + |
| H | <i>Euphrasia montana</i> | | 1 | | 1 | | | + | |
| H | <i>Festuca glauca</i> | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 1.2 | 2.3 | 2.2 | 2.3 | 1.2 |
| H | <i>Festuca sulcata</i> | | | | | 1.2 | | | + |
| Ch | <i>Genista pilosa</i> | +.2 | 1.2-3 | +.2 | 1.3 | +.2 | +.2 | | |
| Ch | <i>Globularia cordifolia</i> | 2.2 | | | | | 1.2 | | |
| Ch | <i>Helianthemum hirsutum</i> | 1.2 | | | 1-2 | | | | |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | | + | | + | | | + | |
| H | <i>Hieracium auricula</i> | | | | | | 1 | | |
| H | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | + | | | | | | | |
| P | <i>Juniperus communis</i> | + | + | | | + | + | + | |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | | | | + | | | | |
| H | <i>Koeleria pyramidata</i> (montana) | | | | | | | | + |

| <i>Festucetum glaucae</i> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
|---------------------------|---|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|
| H | <i>Leontodon incanus</i> | + | | | + | | | | | | |
| H | <i>Linum tenuifolium</i> | + | | | 1 | | 1 | | | | |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | | + | | | | | | | | |
| H | <i>Medicago falcata</i> | | | | | | | 1 | | | |
| H | <i>Plantago media</i> | | | | | | | | | | |
| Ch | <i>Potentilla opaca</i> | | | | | | +.2 | | | | |
| H | <i>Reseda lutea</i> | | | | | | | | + | | |
| H | <i>Sagina nodosa</i> | + | | | | | | | | + | |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | | + | | + | | | + | | | |
| H | <i>Scabiosa columbaria</i> | | + | | | | + | | | | |
| H | <i>Seseli annuum</i> | | | + | | | | | | | |
| H | <i>Seseli glaucum</i> | 1-2 | + | 1 | + | | + | 1-2 | | | |
| H | <i>Sempervivum soboliferum</i> | 1-2 | | 1-2 | 1-2 | 1-2 | | | | 1 | |
| H | <i>Sedum acre</i> | + | | + | + | | + | 1.2 | + | | |
| Ch | <i>Teucrium montanum</i> | | | +.2 | | | +.2 | | | | |
| H | <i>Thesium linophyllum</i> | + | + | + | | | 1 | + | + | + | |
| Ch | <i>Thymus praecox</i> | +.2 | | | +.2 | | | | | +.2 | |
| Ch | <i>Thymus chamaedrys</i> | | | | | | | + | | | |
| H | <i>Veronica spicata</i> | | | | + | | | | | | |
| H | <i>Veronica teucrium</i> | 1 | | | | | | | | | |
| <i>Caricetum humilis</i> | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| H | <i>Achillea nobilis</i> | + | | | | | | | | | |
| T | <i>Alyssum calycinum</i> | | + | | | | | | | | |
| H | <i>Alyssum montanum</i> | | | + | | | | | | | |

| | <i>Caricetum humilis</i> | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|------|---|-----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| H | <i>Antennaria dioica</i> | | | | | | +.2 | | +.2 | | |
| G | <i>Anthericum ramosum</i> | | | + | + | 1-2 | 1-2 | | | | |
| H | <i>Anthyllis vulneraria</i> | | | + | | 1.2 | + | | | | |
| H-Ch | <i>Asperula cynanchica (A. glauca)</i> | | 1 | 1 | | + | | | | | (1) |
| H | <i>Arabis arenosa (A. sagittata)</i> | | 1.2 | (+) | | | | | | | |
| H | <i>Avena pratensis</i> | | | | | | | 1.2 | | | |
| H | <i>Brachypodium pinnatum</i> | | | | | | | | | | + |
| H | <i>Bromus erectus</i> | | 1.2 | 1.2 | | | | | | | |
| H | <i>Brunella grandiflora</i> | | | + | | | | | | | |
| H-Ch | <i>Calamintha alpina (C. acinos)</i> | | +(1) | | | | | | | | |
| H | <i>Campanula glomerata</i> | | | | | + | | | | | |
| H | <i>Carex humilis</i> | +.2 | 1.2-2 | 2.2 | 2.3 | 1.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 | 2.2 |
| H | <i>Carex praecox</i> Schreb. | | | 1.2 | | | 1.2 | | | | |
| H | <i>Carlina vulgaris (C. acaulis)</i> | + | | + | | + | | (+) | | | |
| H | <i>Centaurea scabiosa</i> | | | | | + | | | | | |
| T | <i>Cerastium semidecandrum (C. pumilum)</i> | | 1 | (+) | | | | | | | |
| H | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | | | + | | 1 | | | | | |
| H | <i>Cirsium arvense</i> | + | | | | | | | | | |
| H | <i>Dianthus carthusianorum</i> | | | + | | | | | | | |
| H | <i>Dianthus praecox</i> | +.2 | | | | +.2 | | | | | |
| H | <i>Euphrasia montana</i> | | | + | | + | | | | | |
| T | <i>Euphrasia stricta</i> | | | | 1 | | | | | | |
| H | <i>Eryngium vulgare</i> | | | | + | | | | | | |
| H | <i>Festuca glauca</i> | | +.2 | | | | | | | | |
| H | <i>Festuca rubra</i> | 1.2 | | 1.2 | | | | | | | |
| H | <i>Festuca sulcata</i> | 1.2 | 1.2 | | 1.2 | | 1.2 | 1.2 | 2.2 | | 1.2 |
| Ch | <i>Genista pilosa</i> | 2.3 | - v | +.2 | 1.2 | +.2 | 1.2 | + | 2.3 | + | +.2 |
| H | <i>Gentiana carpatica</i> | | | | | | + | | | | |

| | <i>Caricetum humilis</i> | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|------|--|------|------|------|------|------|-------|------|------|----|------|
| Ch | <i>Globularia cordifolia</i> . . . | 2.3 | | + .2 | 1.2 | + .2 | 1.2 | 2.3 | 2.3 | + | + .2 |
| Ch | <i>Helianthemum hirsutum</i> | | | 1.2 | | 1.2 | 1.2 | | 1.2 | | |
| H | <i>Hieracium auricula</i> | | | 1.2 | | | | | | | + |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | 1.2 | | 1.2 | | | | 1 | 1.2 | + | 1-2 |
| H-Ch | <i>Hipocrepis comosa</i> | | | 1.2 | | | | | | | |
| H | <i>Hypochoeris glabra</i> | 1.2 | | | | | | | | | |
| P | <i>Juniperus communis</i> | | | | +! | +! | + | + | | | + |
| H | <i>Kernera saxatilis</i> | + | | | | | | | | | |
| H | <i>Koeleria pyramidata montana</i> | 2.3 | 1.2 | 1.2 | | 1.2 | 1.2 | | 2.3 | + | + .2 |
| H | <i>Leontodon incanus</i> | | | | | 1.2 | | | | | |
| T | <i>Linum catharticum</i> | | | | | 1 | 1 | | 1 | 1 | |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | + | | | | | | | | | + |
| H | <i>Medicago minima</i> | | | + | | | | | | | |
| H | <i>Moehringia trinervia</i> | + | 1-2 | 1 | | | | | | | |
| T | <i>Odontites lutea</i> | | | | | | 1 | + | + | | |
| H | <i>Pimpinella saxifraga</i> (P. major) . | | | | + | | (1) | | | | 1 |
| H | <i>Plantago media</i> (P. lanceolata) . | | | | + | | 1-2 | | 1(1) | | |
| Ch | <i>Potentilla opaca</i> | 1.2 | + .2 | 1.2 | + .2 | | 1.2 | | | | |
| H | <i>Salvia verticillata</i> | | | | + | | | | | | |
| H | <i>Scabiosa columbaria</i> (S. lucida) . | + | | + | | | (1-2) | | | | |
| H | <i>Scabiosa ochroleuca</i> | + | | + | | | | | | | |
| H | <i>Seseli glaucum</i> (S. annuum) . . . | (+) | | | 1 | 1 | (+) | | | | |
| H | <i>Sedum acre</i> | 1 | + | + | | | | + | | | + |
| H | <i>Sempervivum soboliferum</i> | + | 1.2 | | | | | | + | + | |
| Ch | <i>Teucrium chamaedrys</i> | | | | | | | | | | |
| Ch | <i>Teucrium montanum</i> | 2.3 | | + .2 | | | | + .2 | | | 2.2 |
| H | <i>Thesium linophyllum</i> | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | |
| Ch | <i>Thymus praecox</i> | + .2 | + .2 | + .2 | | + .2 | | | | | + .2 |

| <i>Caricetum humilis</i> | | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|----------------------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| T | Valerianella olitoria | | | + | | | | | | | |
| T | Veronica verna | | + | | | | | | | | |
| H | Viola arvensis | | 1.2 | | | | | | | | |
| <i>Festucetum sulcatae</i> | | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
| H | Achillea millefolium | + | + | | 1 | 2 | | | | | |
| T | Alyssum calycinum | + | | | | | | | | | |
| G | Anthericum ramosum | | | + | | | | + | + | | + |
| H | Anthyllis vulneraria | + | | + | | | | + | + | 1-2 | |
| H | Arabis arenosa (A. sagittata) . . | (+) | | | | | | | (+) | + | |
| H—Ch | Asperula tinctoria | | | | | | | | | + | |
| H—Ch | Asperula cynanchica (A. glauca) . . | 1 | | (+) | | | | | | + | 1 |
| H | Avena pratense | | | | | | | + | 1.2 | | |
| H | Botrychium lunaria | | | | | | | | + | | |
| H | Brachypodium pinnatum | + | | 2.2 | | | + | 1 | 1 | | 1-2 |
| H | Briza media | | | | | | | | | + | |
| H | Brunella grandiflora | + | | | | | | | | | |
| H—Ch | Calamintha alpina | 1-2 | | | + | + | | 1 | 1 | | |
| H | Campanula glomerata (C. persicifolia) | (+) | | | | | | | | + | |
| H | Carline acaulis (C. vulgaris) . . | | +.2 | | | (+) | | | | | + |
| H | Centaurea scabiosa | + | 1-2 | + | | | | | + | + | + |
| H | Centaurea rhenana | + | | | + | + | | | | | + |
| T | Cerastium semidecandrum | | | | | | | | | + | |
| H | Coronilla varia | | | | 1.2 | 1.2 | | | | | + |

| <i>Festucetum sulcatae</i> | | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|----------------------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ch | <i>Cytisus niger</i> | | | + | | | | | | + | + |
| H | <i>Daucus carota</i> | | 1 | | | | | | | | |
| H | <i>Dianthus carthusianorum</i> | + | | | | | | | | + | |
| H | <i>Dianthus praecox</i> | | | | + . 2 | | + . 2 | | | | |
| H | <i>Echium vulgare</i> | + | | + | + | + | | | | | |
| H | <i>Euphrasia montana</i> | | | | + | | | | | 1 | |
| H | <i>Festuca sulcata</i> | 2 . 3 | 3 . 3 | 2 . 3 | 2 . 3 | 2 . 2 | 1 . 2 | 2 . 2 | 2 . 3 | 2 . 2 | 2 . 3 |
| H | <i>Galium asperum</i> | | | | | + | | | | + | |
| Ch | <i>Genista pilosa</i> | | | | | | | + | 1 . 2 | + . 2 | |
| Ch | <i>Globularia cordifolia</i> | | | + | | | | | + | + | |
| Ch | <i>Helianthemum hirsutum</i> | 1 . 2 | | | | | + | + | + | | 1 |
| Ch-H | <i>Hipocrepis comosa</i> | | | | 1 . 2 | | | | 1 | | 1 |
| H | <i>Hieracium auricula</i> | 1 | | | + | | | | | | |
| H | <i>Hieracium pilosella</i> | | 1 . 2 | | 1 . 2 | + . 2 | 1 . 2 | | 1 . 2 | | |
| H | <i>Hypericum perforatum</i> | | | | | | | | | + | |
| H | <i>Hypochoeris glabra</i> | | | | + | 1 | | | | + | + |
| H | <i>Chrysanthemum leucanthemum</i> | 1 — 2 | | | | | | | | + | 1 |
| H | <i>Inula ensifolia</i> | | | + | | | | | | | |
| H | <i>Knautia arvensis</i> | + | | | | | | | | | + |
| H | <i>Koeleria pyramidata</i> | 1 . 2 | + | + | + | | 1 . 2 | | + | | |
| H | <i>Leontodon autumnalis</i> | + | | | | | | | | | |
| H | <i>Linum flavum</i> | + | | 1 . 2 | | | | | | | |
| H | <i>Linum tenuifolium</i> | | | | | | | | | 1 — 2 | + |
| T | <i>Linum catharticum</i> | 1 | | + | | | | | | + | + |
| H | <i>Lotus corniculatus</i> | 1 . 2 | + | | 1 . 2 | + | + | | | + | |
| H | <i>Medicago falcata</i> | + | | 1 . 2 | | | | + | 1 . 2 | | |
| H | <i>Medicago minima</i> | 1 . 2 | + | + | | | 1 . 2 | | | 1 . 2 | + |
| H | <i>Melilotus officinalis</i> | | + | | | | | | | | |
| T | <i>Odontites lutea</i> | | | + | | | | | | | |

| | <i>Festucetum sulcatae</i> | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 |
|------|--|------|------|------|------|------|------|----|-------|--------|------|
| H | Peucedanum oreoselinum | | | | | | | | | | + |
| H | Phleum Boehmeri | 1.2 | | | | | | | | | + |
| H | Picris hieracioides | | | + | | | | | | | |
| H | Pimpinella saxifraga | | + | 1 | 1 | + | | | | | |
| H | Pimpinella magna | | | + | + | + | | | | | |
| H | Plantago media | 1-2 | + | | + | + | | | + | + | + |
| H | Plantago lanceolata | + | | | 1 | | + | | | | |
| Ch-H | Polygalla maior (P. sub- amara) | 1.2 | | | | | | | (1.2) | 1.2 | 1.2 |
| Ch | Potentilla opaca | + | | 1.2 | | + | | | + | | 1.2 |
| H | Poterium sanguisorba | 1.2 | | 1.2 | | + | | | + | | 1.2 |
| H | Primula veris | + | | | | | | | | | |
| G | Ranunculus bulbosus | 1 | | | | | | | + | | |
| H | Rhinanthus minor | 1 | | | | | | | | | |
| H | Salvia pratensis | + | | | | | | | | | + |
| H | Salvia verticillata | + | 1.2 | 1.2 | | | | + | + | 1.2 | |
| H | Scabiosa ochroleuca (S. lucida) . | | | | | | | | | | |
| H | Sedum acre (Sempervivum sobol.) | | | | + | | | + | + | +(1.2) | |
| TH | Seseli annuum (S. glaucum) | | | | + | | | + | (+) | (+) | |
| H | Thesium linophyllum | | | | | | | | + | + | |
| Ch | Thymus praecox | + .2 | + .2 | + .2 | + .2 | + .2 | + .2 | | | | + .2 |
| H | Trifolium alpestre | | | + | | | | | | | |
| H | Veronica chamaedrys | | | | | | + | | | | |
| H | Veronica teucrium | | | 1 | | | | | | | 1 |